

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KİVİDE (*Actinidia deliciosa* A. Chev.) ODUN ÇELİKLERİNİN
KÖKLENMESİ ÜZERİNE FARKLI UYGULAMALARIN VE SICAKLIK
DERECELERİNİN ETKİSİ**

CEMAL KARABULUT

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

ORDU 2017

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Cemal KARABULUT tarafından hazırlanan ve Prof. Dr. Ali İSLAM danışmanlığında yürütülen “KIVİDE (*Actinidia deliciosa* A. Chev.) ODUN ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİ ÜZERİNE FARKLI UYGULAMALARIN VE SICAKLIK DERECELERİNİN ETKİSİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 25/05/2017 tarihinde oy birliği / oy çokluğu ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Ali İSLAM

Başkan : Prof. Dr. Ali İSLAM
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :



Üye : Doç. Dr. Cevriye MERT
Bahçe Bitkileri, Uludağ Üniversitesi

İmza :



Üye : Yrd. Doç. Dr. Hatice BİLİR EKBIÇ
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :



ONAY:

06/07/2017 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 06/07/2017 tarih ve 217/33 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



TEZ BİLDİRİMİ

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


İmza
Cemal KARABULUT

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

KİVİDE (*Actinidia deliciosa* A. Chev.) ODUN ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİ ÜZERİNE FARKLI UYGULAMALARIN VE SICAKLIK DERECELERİNİN ETKİSİ

Cemal KARABULUT

Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 2017
Yüksek Lisans Tezi, s. 68

Danışman: Prof. Dr. Ali İSLAM

Bu çalışma 2016 yılında yürütülmüştür. Çalışmada *Actinidia deliciosa* türü içerisinde yer alan Hayward çeşidine ait odun çelikleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan çelikler Ordu ili Altınordu ilçesinde 16 yaşlı Hayward kivi çeşidine ait bitkilerden temin edilmiştir. Çelikler 28 Şubat - 1 Mart 2016 tarihlerinde alınmıştır. Alınan çelikler dikim tarihine kadar +4 °C de soğuk hava deposunda 15 gün bekletildikten sonra 0, 2000, 4000, 6000 ppm İndol Butirik Asit (IBA), 50, 100, 200 ppm Salisilik Asit (SA) ve 4000+50 ppm (IBA+SA), 4000+100 ppm (IBA+SA), 4000+200 ppm (IBA+SA) dozları uygulanmıştır. Söz konusu dozlar 21 °C ve 26 °C sıcaklıklarda köklendirme ortamına dikilmişlerdir. IBA uygulanan çelikler 15 Mart'ta, IBA+SA ve SA dozları uygulanan çelikler 24 saat SA dozları içerisinde bekletildikten sonra 16 Mart'ta dikilmiştir. Köklendirme ortamından 90 gün sonra sökülen çeliklerde, canlı çelik oranı (%), kallus oranı (%), köklenme oranları (%), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (mm), kök kalitesi, sürgün uzunluğu (mm), yaprak sayısı (adet), canlı kök ağırlığı (g), kuru kök ağırlığı (g), klorofil miktarı (adet) gibi faktörler araştırılmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde, IBA dozlarından, 2000 ppm dozda her iki sıcaklık ortamında da % 95 köklenme oranı, 6.28 kök sayısı elde edilmiştir. Kök sayısı (7.17), kök uzunluğu (96.39 mm) ve canlı kök ağırlığı (47.87 g) bakımından en iyi sonuçlar 26 °C köklendirme ortamında 4000 ppm IBA dozunda elde edilmiştir. SA ve ilgili kombinasyon uygulamalarından alınan sonuçlar, IBA uygulamalarının gerisinde kalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kivi, Odun çeliği, Köklenme, IBA, Salisilik asit

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT APPLICATIONS AND TEMPERATURE LEVELS TO CUTTINGS ROOTING IN KIWIFRUIT (*Actinidia deliciosa* A. Chev.)

Cemal KARABULUT

University of Ordu
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Garden plants, 2017
MSc. Thesis, 68p.

Supervisor: Prof. Dr. Ali İSLAM

This study was conducted in 2016. Hardwood cuttings of Hayward varieties were used. The cuttings taken from the plants were from 16 years-old Hayward kiwifruit plants in Altınordu province of Ordu. They were taken from 28 February to 1 March 2016. 0, 2000, 4000, 6000 ppm IBA, 50, 100, 200 ppm SA and 4000+50 ppm (IBA+SA), 4000+100 ppm (IBA+SA), 4000+200 ppm (IBA+SA) doses were applied to the cuttings before planting. The cuttings were planted in the rooting media at 21 °C and 26 °C degrees and at March 15. IBA+ SA and SA applied cuttings were planted at March 16 after waiting 24 hours in SA doses. Rooting cuttings were removed from rooting media after 90 days. Live cutting ratio, callus ratio, number of roots, root length and root quality were investigated. As a result, rooting ratio, number of roots and root quality were found better in 2000 ppm IBA doses. SA and combination applications were not good enough like IBA applications.

Keywords: Kiwifruit, Hardwood cutting, Rooting, IBA, Salicylic Acid

TEŞEKKÜR

Tüm çalışmalarım boyunca her zaman bilgi ve deneyimleriyle yolumu açan, istatistiksel analizlerin yapılması, yorumlanması ve tezin başından sonuna kadar her aşamada zaman ayıran değerli hocam Prof. Dr. Ali İSLAM'a, denemenin istatistik analizi ve yorumlanmasında Doç. Dr. Burhan ÖZTÜRK'e denemenin hazırlanması ve kurulması sırasında destek ve yardımlarını aldığım Yrd. Doç. Dr. Hatice BİLİR EKİBİ'ne teşekkür ederim.

Çeliklerin uygulamaya hazırlanması aşamasında yardımlarını esirgemeyen Araştırma görevlisi Serkan UZUN, yüksek lisans öğrencileri Nurdan ŞAHİN ve Vedat AVCI'ya teşekkür ederim.

Bu çalışmada verdiği destekten dolayı Fen Bilimleri Enstitüsüne teşekkür ederim.

Hem bu zorlu ve uzun süreçte hem de evimin hanımı olarak yanımda olan ve ideallerimi gerçekleştirmem için zaman zaman sıkıntılara ortak olan değerli eşime yürekten teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
ÇİZELGELER LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR	IX
EK LİSTESİ	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL ve METOT	9
3.1. Materyal	9
3.2. Metot	10
3.3. İstatistiki analizler	13
4. BULGULAR	14
4.1. Canlı çelik oranı (%).....	14
4.2. Kallus oranı (%).....	15
4.3. Köklenme oranı (%).....	16
4.3.1 Kök sayısı (adet).....	17
4.3.2 Kök uzunluğu (mm).....	18
4.3.3 Kök kalitesi	19
4.4. Sürgün uzunluğu (mm).....	21
4.5. Yaprak sayısı (adet).....	22
4.6. Yaş kök ağırlığı (g).....	23
4.6.1. Kuru kök ağırlığı (g).....	25
4.7. Klorofil miktarı (adet).....	27

5.	Tartışma	29
6.	SONUÇ ve ÖNERİLER	34
7.	KAYNAKLAR	36
	ÖZGEÇMİŞ	39
	EKLER.....	40

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	Çoğaltma tavaları ve alttan ısıtma ünitesinin görüntüsü	9
Şekil 3.2.	Dijital termostatlar. Sıcaklığı ± 0.5 °C ayarlı	9
Şekil 3.3.	Çeliklerin hazırlanışı, fungusit uygulaması ve dikilmesi	13

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1	Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide canlı çelik oranına etkisi.....	14
Çizelge 4.2.	Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide kallus oranına etkisi.....	15
Çizelge 4.3.	Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide köklenme oranına etkisi.....	17
Çizelge 4.4.	Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide kök sayısı oranına etkisi.....	18
Çizelge 4.5.	Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide kök uzunluğu oranına etkisi.....	19
Çizelge 4.6.	Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide kök kalitesi oranına etkisi.....	20
Çizelge 4.7.	Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide sürgün uzunluğuna etkisi.....	22
Çizelge 4.8.	Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide yaprak sayısına etkisi.....	23
Çizelge 4.9.	Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide yaş kök ağırlığına etkisi.....	25
Çizelge 4.10.	Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide kuru kök ağırlığına etkisi.....	27
Çizelge 4.11.	Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide klorofil oluşumu oranına etkisi.....	28

SİMGELER ve KISALTMALAR

Ad : Adet

IBA : Indol butirik asit

NAA : Naftalen asetik asit

SA : Salisilik asit

EKLER LİSTESİ

<u>EK No</u>		<u>Sayfa</u>
Ek 1.	Çeliklerin dikime hazırlanması	40
Ek 2.	Çeliklerin hazırlanması çalışmaları	40
Ek 3.	Çeliklerin fungusitle muamelesi	41
Ek 4.	Çeliklerin fungusitle muamele sonrası	41
Ek 5.	Dikimden 20 gün sonra çeliklerin genel görünüşü (04.04.2016)	42
Ek 6.	Dikimden 40 gün sonraki genel görünüş (25.04.2016)	42
Ek 7.	Dikimden 55 gün sonraki genel görünüş (10.05.2016)	43
Ek 8.	Dikimden 75 gün sonra uygulamaların genel görünüşü (30.05.2016)	43
Ek 9.	21 °C köklendirme ortamında kontrol uygulaması ve IBA 2000 ppm uygulaması (11.05.2016)	44
Ek 10.	21 °C köklendirme ortamında IBA 4000 ppm ve 6000 ppm uygulaması (11.05.2016)	44
Ek 11.	21 °C köklendirme ortamında 50 SA ve 100 ppm SA uygulamaları (11.05.2016)	45
Ek 12.	21 °C köklendirme ortamında 200 ppm SA ve IBA4000 ppm +50 ppm SA uygulamaları arasındaki bariz renk farkı (11.05.2016)	45
Ek 13.	21 °C köklendirme ortamında 4000+100 ppm (IBA+SA) ve 4000 + 20 ppm (IBA+SA) uygulamaları (11.05.2016)	46
Ek 14.	26 °C köklendirme ortamında kontrol uygulaması ve IBA 2000 ppm uygulaması (11.05.2016)	46
Ek 15.	26 °C köklendirme ortamında IBA 4000 ppm ve 6000 ppm uygulamalarının görünümü (11.05.2016)	47
Ek 16.	26 °C köklendirme ortamında SA 50 ppm ve SA 100 ppm uygulamalarının görünümü (11.05.2016)	47
Ek 17.	26 °C köklendirme ortamında SA 200 ppm ve 4000 + 50 ppm (IBA+SA) uygulamalarının görünümü (11.05.2016)	48
Ek 18.	26 °C köklendirme ortamında 4000+100 ppm (IBA+SA) ve 4000+20 ppm (IBA+SA) uygulamalarının görünümü (11.05.2016).....	48
Ek 19.	30.05.2016 tarihinde 4000+200 ppm (IBA+SA) uygulamasının görünümü..	49

Ek 20.	30.05.2016 tarihinde 4000+100 ppm (IBA+SA) uygulamasının görünümü...	49
Ek 21.	30.05.2016 tarihinde SA 50 ppm uygulamasının görünümü	50
Ek 22.	30.05.2016 tarihinde 4000+ 50 ppm (IBA+SA) uygulamasının görünümü...	50
Ek 23.	14.06.2016 tarihinde 4000+200 ppm (IBA+SA) uygulaması, 21 °C köklendirme ortamından sökülen kivi çelikleri	51
Ek 24.	21 °C köklendirme ortamı 4000+100 ppm (IBA+SA) (14.06.2016)	51
Ek 25.	21 °C köklendirme ortamı 4000+50 ppm (IBA+SA) (14.06.2016).....	52
Ek 26.	21 °C köklendirme ortamı 200 ppm SA (14.06.2016)	52
Ek 27.	21 °C köklendirme ortamı 100 ppm SA (14.06.2016)	52
Ek 28.	21 °C köklendirme ortamı 50 ppm SA (14.06.2016)	53
Ek 29.	21 °C köklendirme ortamı IBA 6000 ppm (15.06.2016)	53
Ek 30.	21 °C köklendirme ortamı IBA 4000 ppm (15.06.2016)	53
Ek 31.	21 °C köklendirme ortamı IBA 2000 ppm (15.06.2016)	54
Ek 32.	21 °C köklendirme ortamı kontrol (15.06.2016)	54
Ek 33.	21 °C köklendirme ortamı kontrol (15.06.2016	54
Ek 34.	26 °C köklendirme ortamı 4000+100 ppm (IBA + SA) (16.06.2016)	55
Ek 35.	26 °C köklendirme ortamı 4000+50 ppm (IBA + SA) (16.06.2016)	55
Ek 36.	26 °C 200 ppm SA (16.06.2016)	55
Ek 37.	26 °C 100 ppm SA (16.06.2016)	56
Ek 38.	26 °C 50 ppm SA (16.06.2016)	56
Ek 39.	26 °C IBA 6000 ppm (16.06.2016)	56
Ek 40.	26 °C IBA 4000 ppm (16.06.2016)	57
Ek 41.	26 °C IBA 2000 ppm (16.06.2016)	57
Ek 42.	26 °C kontrol (16.06.2016)	57

1. GİRİŞ

1900'lü yılların başlarına kadar kivi meyvesinin ticari yetiştiriciliği ve bilimsel çalışmalar ile ilgili herhangi bir kayıt bulunmamaktadır. Ancak paleobiyoloji çalışmaları kivinin en az 20 milyon yaşında olduğunu ortaya koymuştur (Lee, 1990).

Çin'in dışında ticari bahçelerde yetiştirilen kivi çeşitleri 1904 yılında Yeni Zelanda'ya götürülen tohumlardan üretilen iki dişi ve bir erkek bitki soyundan gelmekte olup bu tohumların kaynağı bilinmemektedir (Ferguson ve Bollard, 1990).

Kivide bilinen ilk çeşit geliştirme çalışması, 1904 yılında Fraser'in Yeni Zelanda'ya götürdüğü tohumları çiftçi Alexander Allison'a vermesi ve bu tohumlardan elde edilen meyveli fidanlar arasından 1910 yılında seleksiyon ile başlamıştır. Fraser bu tohumları çiftçi Hayward'a da vermiş ve bugün *Actinidia deliciosa* türü içerisinde dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan Hayward çeşidi seleksiyon ile elde edilmiştir.

Dünyada ticari anlamda en fazla üretimi yapılan *Actinidia deliciosa* türü içerisinde yer alan Hayward çeşidi, günümüzde en fazla üretilen çeşit olup dünya üretiminin % 90'ını teşkil etmektedir.

Dünya kivi üretimi yeni ülkelerin katılımı ve tüketici taleplerini karşılamaya yönelik yeni alanların üretime kazandırılması ile giderek artış göstermektedir. 1985 yılında dünya toplam kivi üretimi 187500 ton iken 2012 yılında bu rakam 1413000 tona yükselmiştir. Bu toplam üretimin içinde Çin üretimi yer almamaktadır. Dünyada kivi üretiminde lider ilk on ülke sırasıyla İtalya, Yeni Zelanda, Şili, Yunanistan, Fransa, Türkiye, İran, Japonya, ABD ve Portekiz'dir (FAO, 2014).

Türkiye'de ilk kivi adaptasyon çalışması Antalya ilinde başlamış olup ümitvar sonuçlar alınamayınca proje Yalova ilinde devam ettirilmiştir. 1988 yılından itibaren Yalova'da adaptasyon ve bahçe tesisi çalışmaları devam etmiş olup kivi üretimi ile ilgili ilk resmi istatistik verileri 1994 yılında 7 ton olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılı verilerine göre 2487 ha üretim alanından 43950 ton ürün elde edilmekte olup bu üretimin % 43.2'si Yalova ilindedir (TÜİK, 2016).

Resmi istatistiklere göre Türkiye toplam kivi üretim alanının (2487 ha) % 23.3'ü Yalova, % 16.5'i Rize, % 13.7'si Ordu ve % 9.8'i Giresun'da bulunmaktadır (TÜİK, 2016).

Kivi üretiminde her şeyden önce kaliteli fidanların elde edilmesi ve üreticiye sunulması gerekmektedir. Kivi, generatif ve vegetatif yöntemlerle çoğaltılabilmektedir. Ancak çoğaltmada vegetatif (aşı ve çelikle) yöntemler tercih edilmektedir. Kiviler yeşil, yarı odunsu, odun ve kök çelikleri, aşu ve doku kültürü gibi vegetatif çoğaltma metotları ile çoğaltılabilmekteyse de, çoğunlukla odun çelikleri ile çoğaltma metodu tercih edilmektedir.

Kivide odun çeliğiyle çoğaltma, diğer çelikle çoğaltma metodlarına göre daha başarılı sonuçlar vermektedir (Lawes ve Sim, 1980). Çeliklerin köklenmesi üzerine etkili faktörlerden biri çelik alma zamanıdır. Odun çelikleri yaprak dökümünden başlayarak ilkbahara kadar olan dönemde (Ocak-Mart) iyi odunlaşmış, orta kuvvette gelişmiş, hastaliksız bir yıllık dallardan seçilerek alınmaktadır.

Çelikle çoğaltmada başarı oranını artırmak için çeşitli uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamaların başında büyümeyi düzenleyici madde uygulamaları gelmektedir. Bu maddelerin uygulanmasındaki amaç zor köklenen türlerde çeliklerin kök oluşumunu hızlandırmak, çelik başına kök sayısını ve kalitesini artırmaktır (Gerçekcioğlu, 2009). Köklendirmede en yaygın kullanılan büyüme düzenleyici madde oksin grubundan IBA'dır. Başarılı bir köklenme elde etmede çeliklere büyümeyi düzenleyici maddelerin uygulanması yanında çeliğin köklendirme ortamındaki sıcaklığı, ışık koşulları ve su ilişkileri de etkili olmaktadır (Yılmaz, 1992).

Salisilik asit (SA), genellikle bir hidroksil grubu ya da onun fonksiyonel türevini taşıyan, aromatik bir halkaya sahiptir ve bitkilere önemli etkileri bulunan sayısız fenollü bileşimlerden biridir. Salisilik asitin dış özümleme ile uygulanışı bitkilerin gelişimi ve büyümesi için yararlıdır. Üstelik bu fonksiyon, yaşamsal ve yaşam dışı tüm bitki ömrü boyunca bitkinin fizyolojik ve biyokimyasal düzeninde çok ciddi rol oynar (Gallal, 2005). Salisilik asit, bitkilerde kök ve sürgün gelişimini harekete geçirir. Işık, terleme, iyon alımı ve aktarımında, klorofil ve karotenoid pigmentlerinin seviyesi ve bazı önemli enzimlerin faaliyetlerinin artışı, yaprak anatomisi ve kloroplast yapısında önemli değişimlere neden olur (Gallal, 2005). Son yıllarda bitkilerde salisilik asidin biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalarda, salisilik asidin diğer birçok fenolik bileşik gibi, bitki büyümesinin düzenlenmesi, gelişimi ve

diğer organizmalarla etkileşiminde temel rol oynadığı görüşü ortaya çıkmıştır (Harborne, 1980).

Kivi çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA ve benzeri hormon dozları ile ilgili çalışmalar yapılmış olup salisilik asit konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı farklı dozlarda ve farklı sıcaklıklarda kivi odun çeliklerinin köklenmesi üzerine, IBA ve SA uygulamalarının etkisinin belirlenmesidir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Gerek ülkemizde, gerekse yurt dışında kivi (*Actinidia deliciosa* A. Chev.)'nin çelikle çoğaltılması konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Hayward odun çeliklerinde çalışmalar yapan Lawes ve Sim, (1980), 5000 ppm'lik IBA uygulaması ile % 40 köklenme sağladıklarını Beutel, (1981), ise 200 ppm'lik IBA çözeltisi içerisinde 24 saat ıslattıktan sonra 4000 ppm IBA uygulaması ile yeterli düzeyde köklenme elde ettiğini belirtmektedir. Aynı çeşitte çalışma yapan Spriovska, (1982), 8000 ppm IBA uygulaması ile % 50 köklenme elde etmiştir.

Connor, (1982), Hayward-Chico ve California Male odun çeliklerine ABA (absisik asit), NAA ve DMSO (Dimethyl sulfoxide)'in değişik dozları ve bunların karışımları ile muamele etmiş ve en yüksek köklenmeyi % 72.2 oranı ile 3000 ppm IBA+NAA karışımından elde etmiştir. Diğer bir çalışmada ise Vitagliano ve ark.,(1983), Hayward odun çeliklerine 1000, 2000 ppm NAA uygulamasıyla sırasıyla % 70, % 90; 3000, 6000 ppm IBA uygulamasıyla ise sırasıyla % 50, % 30 köklenme elde etmişlerdir. Costa ve Baraldi, (1984), ise Hayward ve Matua odun çeliklerini 25 Şubat tarihinde alarak 0, 2000, 4000, ve 6000 ppm dozunda IBA ve NAA ile muamele ettikten sonra Matua çeşitinde % 10-70, Hayward çeşitinde ise % 75-95 arasında köklenme (6000 ppm IBA' den % 75, 4000-6000 ppm NAA' den % 95) elde etmişlerdir.

Sivritepe ve Eriş, (2000), Hayward ve Matua odun çelikleri ve yarı odun çelikleri ile yaptıkları çalışmada, Ocak, Şubat ve Mart aylarında aldıkları odun çeliklerine NAA' in 3000, 4000, 5000 ppm ve saf su ile kontrol uygulaması yapmışlar; çelikleri cam serada, perlit ortamında alttan ısıtmalı ($21\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$) ve basit mistleme ile 8 hafta süreyle köklenmeye bırakmışlardır. Araştırmada Hayward'ta Şubat ayında alınan odun çeliklerinde 4000 ppm NAA uygulamasında % 81.98 oranında köklenme elde edilmiştir.

Hayward odun çeliklerinde çalışmalar yapan Ercişli ve ark., (2002), Ocak ve Şubat'ta aldıkları çelikleri 2000, 4000, 6000 ppm IBA uygulamasından sonra köklendirmeye almışlardır. Köklendirme ortamı olarak perlit, turba, talaş, turba + talaş ve turba + perlit kullanmışlardır. Araştırma sonucunda IBA uygulamalarının

köklenmeyi olumlu yönde etkilediği ve en iyi sonucu 6000 ppm IBA uygulamasının verdiğini belirlemişlerdir.

Üçler ve ark., (2004), Kivi'de yarı odunsu çeliklerin köklenmesi üzerine IBA ve çelik alma zamanının etkisi üzerine, 1999 yılında yaptıkları çalışmada, çelikler iki farklı (23 Temmuz - 22 Ağustos) zamanda alınmış, köklenme denemelerinde IBA' in 0, 4000, 6000, 8000 ppm dozları kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, Temmuz ayında alınan çeliklerde köklenmenin ana kök sayısı, en uzun 5 kök uzunluğu ve köklenme alanı gibi incelenen özellikler yönünden daha iyi gerçekleştiği belirlenmiştir. Bunun yanında 6000 ve 8000 ppm IBA dozlarının ise köklenme üzerine önemli bir etki yapmadığını belirlemişlerdir. Çeliklerin taban kısmının zedelenmesinin 5 ve 15 saniye süreyle hormona daldırılmasının da köklenmeyi etkilemediği belirlenmiştir. Yaptıkları çalışmada; Temmuz ayında alınan çeliklerde köklenme oranları % 76.6 ile % 100 arasında gerçekleşirken, Ağustos 1999'da alınan çeliklerde köklenme oranı % 26 ile % 63.3 arasında gerçekleşmiştir. En yüksek köklenme oranı % 100 ile 8000 ppm IBA dozunda 15 saniye süreyle batırılmış (Temmuz' da alınan) normal çeliklerden elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre de çelik alım zamanının köklenmeyi önemli ölçüde etkilediğini belirtmişlerdir.

Zenginbal ve ark., (2006), kivi (*Actinidia deliciosa*, A. Chev.) odun çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA uygulamalarının etkilerinin belirlenmesi üzerine, cam serada yaptıkları çalışmada 1 Ocak tarihinde 2-3 gözlü olacak şekilde aldıkları çelikleri 3 ay süreyle +4 °C'de muhafaza etmişler, muhafazadan sonra çeliklere 0, 50, 100, 150, 2000, 4000 ve 6000 ppm IBA uygulaması yaparak alttan ısıtılmalı ve basit mistleme sistemi kurulmuş köklendirme tavalalarında köklendirmeye almışlardır. Çelikleri 90 gün sonra köklendirme ortamından sökerek köklenme oranı (%), canlı çelik oranı (%), kök sayısı (adet) ve kök kalitesini incelemişlerdir. Canlı çelik oranları üzerine IBA uygulamalarının etkileri çok önemli bulunmuş en iyi sonucu (% 90.7) 6000 ppm IBA uygulamasından elde etmişlerdir. Köklenme oranlarında da IBA' in etkileri çok önemli bulunmuş ve en iyi sonucu (Hayward çeşidinde % 74.7, Matua çeşidinde % 68.0), 6000 ppm IBA uygulamasından elde etmişlerdir. Kök sayısı (14.1) ve kök kalitesi açısından da (3.5) yine en iyi sonuç 6000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir.

Zenginbal ve Özcan, (2014), kivide çelik alma zamanı, çeliklerdeki göz sayısı ve IBA uygulamalarının çeliklerin köklenmeleri üzerine etkilerini belirlemek için, ısıtmasız cam serada alttan ısıtılmalı ($22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$) köklendirme ortamında, Hayward ve Matua kivi çelikleri ile yaptıkları çalışmada, 1 Temmuz, 1 Ağustos ve 1 Eylül'de aldıkları çeliklere IBA'in 0, 2000, 4000, 6000 ppm'lik dozları ile muamele etmiş, dikimden 60 gün sonra çeliklerde köklenme oranı (%), canlılık oranı (%), en gelişmiş kök uzunluğu (cm), en gelişmiş kök çapı (mm), kök sayısı (adet) ve kök kalitesini (0-4 puan) belirlemişlerdir. Uygulamaların istatistiksel olarak çok önemli etkileri olmuş, 2002 yılında köklenme oranları % 0.0 (1 Eylül 0 ppm ve 3 gözlü çelik) ile % 93.0 (1 Ağustos, 6000 ppm ve 3 gözlü çelik) arasında değişiklik göstermiştir. 2003 yılında ise köklenme oranları % 8.0 (1 Eylül, 0 ppm ve 3 gözlü çelik) ile % 82.0 (1 Ağustos 4000 ppm IBA ve 3 gözlü çelik) arasında değişiklik göstermiştir. 2002 yılında en yüksek köklenme oranını 1 Ağustos'ta alınan ve 2000 ppm IBA uygulaması yapılan 3 gözlü çeliklerden elde etmişlerdir (% 93). 2003 yılında ise 1 Temmuz ve 1 Ağustos'ta alınan ve 4000 ppm IBA uygulaması yapılan çeliklerden (% 81.0- 82.0) elde edilmiştir.

Bitkilerde polar oksin taşınımı sayesinde içsel IAA bitki üzerindeki herhangi bir yara bölgesinde birikerek, burada adventif köklenmeyi uyarmaktadır. Bu açıdan doku yaralanmasının kök rejenerasyonu için çok önemli olduğu ileri sürülmektedir. Yaralanma sonucu hücre organelleri parçalanmakta ve bazı metabolik ürünler salınmaktadır. Bu ürünler hücre çeperi ve zarında yıkıma neden olmaktadır. Bu yıkımdan sonra bitki bünyesinde ortaya çıkan yeni maddeler (SA'de bunlardan birisidir), hem bitkinin hastalıklara karşı savunma mekanizması hem de oksinlerle birlikte köklenmesi üzerinde son derece etkilidir.

Birçok bitki türü üzerinde yapılan çalışmalarda, çeliklerde adventif köklenmenin fenolik bileşikler tarafından uyarıldığı ortaya konmuştur (Kling ve Meyer, 1983). Salisilik asitin ilk olarak tütünde çiçeklenmeyi uyarıcı ve sürgün oluşumunu teşvik edici etkisi bulunmuştur (Eberhard ve ark., 1989). SA'in köklenme üzerindeki etki mekanizması henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Ancak, diğer fenolik bileşiklerin köklenme sürecindeki etkilerine benzer etkide bulunduğu düşünülmektedir (De Klerk ve ark., 1997).

Genel olarak, monohidroksi fenoller ve benzoik asitler kök indüksiyonunu uyarmaktadır. Bir monofenol olan SA'de oksinlerle birlikte köklenmenin özellikle indüksiyon aşaması üzerinde son derece etkilidir. Ayrıca SA'in *in vitro*' da oksinden önce uygulanması durumunda, etkinin en yüksek düzeye çıktığı saptanmıştır (Van der Krieker ve ark., 1997).

SA, bazı odunlu türlerin çeliklerinde (Kavak, Akçaağaç, Ihlamur gibi) tek başına veya oksinlerle birlikte kullanıldığında; köklenmiş çelik sayısını, çelik başına kök sayısını ve kök uzunluğunu önemli ölçüde arttırmıştır. Ayrıca, köklenme için geçen süreyi de kısaltmıştır. Bu nedenle, IAA, IBA ve NAA gibi oksinlerle birlikte köklenme üzerinde sinerjistik etkiye sahiptir (Özeker, 2005).

Salisilik asit uygulamalarının arpa köklerinde fosfat, yulaf köklerinde ise potasyum alımını engellediği (Glass, 1973), indol asetik asit ile birlikte köklenmeyi uyardığı, absisik asit uyarımlı yaprak dökülmesini engellediği, elmada etilen sentezini bloke ettiği (Romani ve ark., 1989), fasülyede tane verimini arttırdığı (Ramanujam ve ark., 1998), tuza bağlı oksidatif zararlarda ve ozmotik stres koşullarında SA'nın engelleyici rolü olduğu belirlenmiştir (Borsani ve ark., 2001). Fasülyede yapraktan uygulanan salisilik asitin bitkinin büyüme (kök boyu, kök ve gövde yaş ve kuru ağırlığı) ve azot metabolizması üzerinde uygulanan doza bağlı olarak olumlu etkisi olduğu bildirilmiştir (Türkyılmaz ve ark., 2005). Domateste tuz toleransını arttırdığı, gaz giriş çıkışındaki değişimlerde ve membran düzenliliği ile ilişkilendiği (Stevens ve ark., 2006), abiotik stres koşullarında bitkinin savunma yapısı içinde yer alan mekanizmalarda yer aldığı (Horvath ve ark., 2007), tuz zararı – stresine maruz kalan çilek bitkisinde oluşan zararlanmalarda iyileştirici etki gösterdiği de belirlenmiştir (Karlıdağ ve ark., 2009).

Gallal, (2012), Barut ağacı (*Frangula alnus*) doku kültüründe salisilik asitin artan etkilerini belirlemek için yaptığı çalışmada MS (Murashige skoog) ortamında sürgün doku kültüründe kullanmış, en iyi fiziksel kallus oluşumunu kültür ortamı MS ortamında 3 mg 2.4 Diclorophenoxy acetic acid (2.4 D) ve 25 mg Salisilik asit eklemesiyle elde etmiştir. Sürgün kökleri için optimum kültür koşulları MS ortamında 0.25 mg İndol Bütirik Asit (IBA) ve 10 mg Salisilik asit eklemesiyle elde etmiştir. Yaşamını sürdüren türlerin en yüksek yüzdesini 10 mg Salisilik asit toprak

karışımında elde etmiştir. Salisilik asit kallusta ve *Z. spina-christi*'nin kök ve sürgünlerinde iyi bir tepki ve olumlu bir etki göstermiştir.

Mung fasulyesi çelikleri ile yapılan bir araştırmada, kateşol, p-hidroksibenzoik asit, pirogallol ve salisilik asitin kök oluşumunu uyardığı belirlenmiştir (Yang ve ark., 2013). Toprak mikrobiyolojik yapısında bakteri miktarını arttırdığı, bağ kalemlerinde uyanmayı uyardığı ama yüksek dozlarda engelleyici olduğu (Wang ve ark., 2015), bulunmuştur.

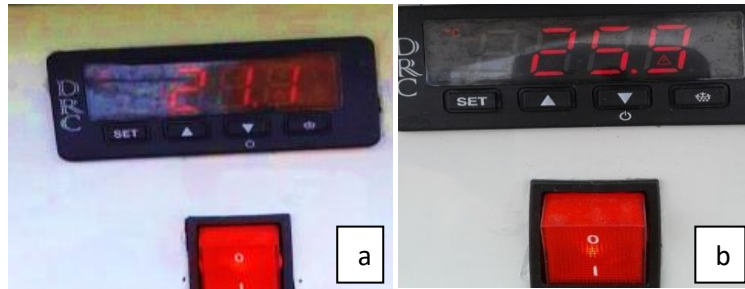
3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Çalışma 2016 yılında, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama sahasında bulunan yüksek plastik tünel içerisinde, alttan ısıtılmalı, termostat kontrollü tavalar içerisinde perlit ortamında yürütülmüştür (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2). Araştırmada, Hayward kivi çeşidinin odun çelikleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan çelikler 2000 yılında Ordu Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü'nden temin edilen Hayward kivi fidanları ile kurulan bahçeden alınmıştır.



Şekil 3.1. Çoğaltma tavaları ve alttan ısıtma ünitesinin görüntüsü
a. Çoğaltma tavası ve alttan ısıtma ünitesi
b. Elektrikli kombi ve kolektörler



Şekil 3.2. Dijital termostatlar
a. Sıcaklığı ± 0.5 °C ayarlı 21 °C
b. 26 °C köklendirme ortamı termostatu

3.2. Metot

Çelikler 28 Şubat - 1 Mart tarihlerinde kivi bahçesinden alınıp 200'erli demet haline getirilip ıslak bezlere sarılarak naylon poşet içerisinde Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yer alan soğutma odasında +4 °C' de 15 Mart'a kadar bekletilmiştir.

15 Martta soğutma odasından çıkarılan çelikler, 3 gözlü ve 20-25 cm boyda olacak şekilde, alt kısımları düz, üst kısımları eğimli kesilerek uygulamalara hazır hale getirilmiştir. Çelikler mantari enfeksiyonlara karşı fungusit ile dezenfekte edilmiştir. IBA ve IBA+SA uygulaması yapılacak çelikler hazırlanan farklı IBA dozları içerisine 5'er saniye batırılarak ıslaklığı kuruyana kadar bekletilmiştir. Bu işlemden sonra kontrol grubu ve farklı IBA konsantrasyonları uygulanan çelikler köklendirme tavalarına dikilmiştir. Salisilik asitin farklı dozları ve IBA+SA uygulanacak çelikler ise, hazırlanan salisilik asit çözeltisi içerisine (çeliklerin alt kısmı 10-12 cm) batırılarak 24 saat bekletilmiştir. Salisilik asit içerisinden çıkarılan çelikler ıslaklığı kurutulduktan sonra köklendirme tavalarına dikilmiştir (Şekil 3.3).

Köklendirme ortamı olarak, perlit (Morini ve Isoleri, 1986) kullanılmıştır. Köklendirmeler, yüksek plastik tünel içerisinde, alttan ısıtmalı ve ısı kontrollü köklendirme tavaları içerisinde yapılmıştır. Çeliklerin, ortamdaki buharlaşmalardan dolayı su kayıplarını ve kurumalarını önlemek için köklendirme tavaları üzerine zaman kontrollü mistleme ünitesi kurulmuştur. Sera içi oransal nemi % 70-90 olacak şekilde üstten mistleme ile sağlanmıştır. Bunun için Zenginbal, (2004)' ın önerdiği gibi mistleme süresi ile aralığı, hava sıcaklığı ve oransal neme göre ayarlanmıştır. Buna göre sera içi sıcaklığı 20 °C' nin altında olduğu günlerde 08.00-17.00 saatleri arasında 3 saatte bir 30 saniye, gece ise 5 saatte bir 30 saniye mistleme yapılmıştır. Sera içi sıcaklığı 20 °C olduğunda ise gündüz, 2 saatte bir 30 saniye, gece ise 4 saatte bir 30 saniye mistleme yapılmıştır. Sera içi sıcaklığının 25 °C' nin üzerine çıktığı günlerde ise saatte bir 30 saniye mistleme yapılmış, geceleri ise 2 saatte bir 30 saniye mistleme yapılmıştır. Kapalı, sisli ve yağmurlu günlerde mistleme yapılmamıştır. Tomurcuklar sürmeye başladıktan sonra mistleme ünitesi, güneşli günlerde ve sera içi sıcaklığının 25 °C' nin üzerinde olduğu günlerde 30 dakikada bir 45 saniye olarak ayarlanmıştır.

Çalışmada IBA' in 0, 2000, 4000, 6000 ppm, SA' in 0, 50, 100, 200 ppm, IBA+ SA' in 4000+50, 4000+100 ppm ve 4000+200 ppm dozları uygulanmıştır. Alttan ısıtma olarak $21\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve $26\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ uygulanmıştır.

Dikimi yapılan çelikler 90 gün sonra 16 Haziran tarihinde köklendirme ortamından sökülerek aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

3.2.1. Canlı Çelik Oranı (%)

Çalışma sonunda her tekerrürde, canlı çeliklerin toplam çelik sayısına oranı (%) olarak belirlenmiştir.

3.2.2. Kallus Oranı (%)

Çalışma sonundaki gözlem ve sayımlarda her tekerrürde kalluslanan çeliklerin toplam çelik sayısına oranı (%) olarak belirlenmiştir.

3.2.3. Köklenme Oranı (%)

Çalışma sonunda gözlem, ölçme ve sayımlar sırasındaki değerler esas alınarak her tekerrürde köklenen çeliklerin toplam çelik sayısına oranı olarak belirlenmiştir.

3.2.4. Kök Sayısı (adet)

Köklenen her bir çeliğin bazal kısmından (kalluslanan kısım ve civarı) çıkan ana kökler sayılarak tespit edilmiş ve köklenen çeliklerin ortalaması adet olarak belirlenmiştir.

3.2.5. Kök Uzunluğu (mm)

Her tekerrürde, köklenen her bir çeliğin kök uzunluğu mm duyarlı cetvel ile ölçülerek kök uzunlukları ortalaması mm olarak belirlenmiştir.

3.2.6. Kök Kalitesi (0-5)

Kök kalitesinin belirlenmesinde, Çelik, (1982) tarafından asma çelikleri için geliştirilen (0-4) yöntem kivi çeliklerine uyarlanmış ve her çeliğin sahip olduğu kök sistemi 0 - 5 puan arasında değişen değerlere sahip, 6 ayrı grup halinde rakamsal olarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede;

0= Köklenme olmadığını,

1= Zayıf köklenme olduğunu (Kök sayısı 1-2 arası olanlar),

2= Orta düzeyde köklenme olduğunu (Kök sayısı 3-4 arası olanlar),

3= İyi köklenme olduğunu (Kök sayısı 5-6 arası olanlar),

4= Köklenmenin çok iyi olduğunu (Kök sayısı 7-8 arası olanlar),

5= Köklenmenin mükemmel olduğunu (Kök sayısı 9-10 ve üzeri olanlar) belirtmektedir.

3.2.7. Sürgün Uzunluğu (mm)

Her uygulamada kullanılan canlı çeliklerin sürgünleri ölçülmüş, her uygulamadaki toplam uzunluklar toplam çelik sayısına bölünerek ortalama sürgün uzunlukları bulunmuştur.

3.2.8. Yaprak Sayısı (adet)

Her uygulamada kullanılan canlı çeliklerin yaprakları sayılmış, her uygulamadaki toplam yaprak sayıları toplam çelik sayısına bölünerek ortalama yaprak sayısı bulunmuştur.

3.2.9. Yaş Kök Ağırlığı (g)

Her uygulamada köklenen çeliklerin kökleri kesilmiş ve 0.001 g' a duyarlı hassas terazide g olarak bulunmuştur.

3.2.10. Kuru Kök Ağırlığı (g)

Tüm uygulamalardan kesilen canlı kökler kese kağıtları içerisinde etüv' de 60 °C' de 24 saat kurutulmuş, çıkarıldıktan sonra dışarıdan nem almaması için cam kapaklı fanus içerisinde soğutulmuş ve teker teker hassas terazide tartılmıştır. Kese kağıtlarının kuru boş ağırlıkları da ölçülerek net kuru kök ağırlıkları belirlenmiştir. Toplam kuru kök ağırlıkları çelik sayısına bölünerek ortalama kuru kök ağırlığı bulunmuştur.

3.2.11. Klorofil Miktarı (adet)

Köklenen 5 çelikte üstten üçüncü yapraklardan spad cihazı (Konica Minolta SPAD 502 Plus) yardımıyla klorofil A miktarı okunmuş olup çelik sayısına bölünerek ortalama klorofil miktarı bulunmuştur.



Şekil 3.3. Çeliklerin hazırlanışı, fungusit uygulaması ve dikilmesi

- a. Çeliklere fungusit uygulaması
- b. Çeliklerin kurutulması
- c. Uygulamalar sonrası köklendirme tavaalarına dikilen çelikler

3.3. İstatistik Analizler

Çalışma tesadüf parselleri deneme deseninde 2 faktörlü ve 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her uygulama için tekerrürde 20 çelik olmak üzere 3 tekerrürlü 60 çelik dikilmiştir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında toplam 1200 çelik dikilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi % 5 önem seviyesinde kullanılmıştır. İstatistik analizler, JMP 10.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Canlı Çelik Oranı (%)

21 °C ve 26 °C sıcaklık dereceleri ve farklı uygulamalar arasında canlı çelik oranı bakımından % 5 önem düzeyinde farklılık istatistiksel olarak önemsizdir (Çizelge 4.1). 21 °C köklendirme ortamında canlı çelik oranı genel ortalama % 99.33, 26 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama % 98.67 elde edilmiştir. Bütün uygulamalar bir arada değerlendirildiğinde 21 °C köklendirme ortamında, IBA 4000 ppm, IBA 6000 ppm, 4000+100 ppm (IBA+SA), 50 ppm SA, 100 ppm SA ve 200 ppm SA, 26 °C köklendirme ortamında IBA 2000 ppm, 4000+100 ppm (IBA+SA), 4000+200 ppm (IBA+SA) ve 200 ppm SA uygulamalarında % 100 canlı çelik oranı elde edilmiştir. Kontrolde % 98.33 canlı çelik oranı elde edilmiştir. En düşük canlı çelik oranı ise, 26 °C köklendirme ortamında 4000+50 ppm (IBA+SA) ve 50 ppm SA dozunda % 96.67 canlı çelik oranı elde edilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide canlı çelik oranına etkisi

Uygulamalar	Sıcaklık		Genel ortalama (%)
	21 °C	26 °C	
	Ortalama (%)	Ortalama (%)	
Kontrol	98.33	98.33	98.33
IBA 2000 ppm	98.33	100.00	99.17
IBA 4000 ppm	100.00	98.33	99.17
IBA 6000 ppm	100.00	98.33	99.17
4000+50 ppm (IBA+SA)	98.33	96.67	97.50
4000+100 ppm (IBA+SA)	100.00	100.00	100.00
4000+200 ppm (IBA+SA)	98.33	100.00	99.17
50 ppm SA	100.00	96.67	98.33
100 ppm SA	100.00	98.33	99.17
200 ppm SA	100.00	100.00	100.00
Ortalama	99.33	98.67	99.00

4.2. Kallus Oranı (%)

Kallus oranlarında 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamları arasında ve farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2). 21 °C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama olarak % 99.00, 26 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama % 98.50 elde edilmiştir. Ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise 21 °C köklendirme ortamında, SA 50 ppm, SA 100 ppm, SA 200 ppm, 4000+100 ppm (IBA+SA) ve IBA 6000 ppm dozlarında % 100 kalluslenme, IBA 2000 ppm, IBA 4000 ppm, 4000+50 ppm (IBA+SA), 4000+200 ppm (IBA+SA) dozlarında % 98.33, kontrol grubunda ise % 96.67 kalluslenme oranı elde edilmiştir. 26 °C köklendirme ortamında 4000+100 ppm (IBA+SA), 4000+200 ppm (IBA+SA) ve SA 200 ppm dozlarında % 100, kontrol, IBA 2000 ppm, IBA 4000 ppm, IBA 6000 ppm ve SA 100 ppm dozlarında % 98.33, 4000+50 ppm (IBA+SA) ve 50 ppm SA dozlarında ise % 96.67 kalluslenme oranı elde edilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide kallus oranına etkisi

Uygulamalar	Sıcaklık		Genel ortalama (%)
	21 °C	26 °C	
	Ortalama (%)	Ortalama (%)	
Kontrol	96.67	98.33	97.50
IBA 2000 ppm	98.33	98.33	98.33
IBA 4000 ppm	98.33	98.33	98.33
IBA 6000 ppm	100.00	98.33	99.17
4000+50 ppm (IBA+SA)	98.33	96.67	97.50
4000+100 ppm (IBA+SA)	100.00	100.00	100.00
4000+200 ppm (IBA+SA)	98.33	100.00	99.17
50 ppm SA	100.00	96.67	98.33
100 ppm SA	100.00	98.33	99.17
200 ppm SA	100.00	100.00	100.00
Ortalama	99.00	98.50	98.75

4.3. Köklenme Oranı (%)

Köklenme oranlarında 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamları arasında ve farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3). 21 °C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama olarak % 89.67, 26 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama % 86.83 elde edilmiştir. Ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise, 21 °C köklendirme ortamında IBA 2000 ppm ve IBA 6000 ppm dozlarında % 95 ile en yüksek köklenme oranı elde edilmiştir. IBA 4000 ppm dozunda % 93.33, kontrol ve 4000+100 ppm (IBA+SA) dozunda % 90, 50 ppm SA ve 100 ppm SA' de % 88.33, 4000+50 ppm (IBA+SA) ve 4000+200 ppm (IBA+SA) dozunda % 86.67, SA 200 ppm dozda ise % 83.33 ile en düşük köklenme oranı elde edilmiştir. 26 °C köklendirme ortamında ise, IBA 2000 ppm dozunda % 95 ile en yüksek köklenme oranı elde edilmiş ve bunu sırasıyla IBA 4000 ppm ve 4000+200 ppm (IBA+SA) dozda % 93.33, IBA 6000 ppm dozda % 91.67, 4000+50 ppm (IBA+SA) dozda % 90, 4000+100 ppm (IBA+SA) dozda % 88.33, SA 50 ppm ve SA 200 ppm dozda % 83.33, kontrol grubunda 78.33, SA100 ppm dozda ise % 71.67 ile en düşük köklenme oranı elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamındaki farklı uygulamalar birlikte istatistiksel olarak analiz edildiğinde IBA 2000 ppm dozda % 95.00 köklenme oranı ile en yüksek, SA 100 ppm dozda ise % 80.00 köklenme oranı ile en düşük köklenme oranı elde edilmiştir. IBA 2000 ppm dozda % 95.00, IBA 4000 ve 6000 ppm dozlarda % 93.33 köklenme oranı ile istatistiki olarak a grubu, 4000+200 ppm (IBA+SA) % 90.00, 4000+100 ppm (IBA+SA) % 89.17, 4000+50 ppm (IBA+SA) % 88.33 köklenme oranları ile ab grubu olarak, 50 ppm SA % 85.33, kontrol % 84.17, 200 ppm SA dozda ise % 83.33 köklenme oranları ile bc grubu olarak, 100 ppm SA dozu ise % 80.00 köklenme oranı ile c grubu olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide köklenme oranına etkisi

Uygulamalar	Sıcaklık		Genel ortalama (%) ¹
	21 °C	26 °C	
	Ortalama (%)	Ortalama (%)	
Kontrol	90.00	78.33	84.16 bc
IBA 2000 ppm	95.00	95.00	95.00 a
IBA 4000 ppm	93.33	93.33	93.33 a
IBA 6000 ppm	95.00	91.67	93.33 a
4000+50 ppm (IBA+SA)	86.67	90.00	88.33 ab
4000+100 ppm (IBA+SA)	90.00	88.33	89.16 ab
4000+200 ppm (IBA+SA)	86.67	93.33	90.00 ab
50 ppm SA	88.33	83.33	85.83 bc
100 ppm SA	88.33	71.67	80.00 c
200 ppm SA	83.33	83.33	83.33 bc
Ortalama	89.67	86.83	88.25

¹LSD₀₅: 7.46, Aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark önemsizdir.

4.4. Kök Sayısı (adet)

Kök sayıları bakımından 21 °C ve 26 °C sıcaklığındaki köklendirme ortamları arasında ve farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4). 21 °C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama olarak 4.98, 26 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama 5.29 kök sayısı elde edilmiştir. Aynı değerlendirildiğinde ise 21 °C köklendirme ortamında, kök sayıları bakımından IBA 2000 ppm dozda 6.09 ile en yüksek, 100 ppm SA dozda ise 3.72 ile en düşük kök sayısı elde edilmiştir. 26 °C köklendirme ortamında ise 4000 ppm IBA dozunda 7.17 kök sayısı ile en yüksek, 100 ppm SA dozda ise 3.97 ile en düşük kök sayısı elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamındaki farklı uygulamalar birlikte istatistiksel olarak analiz edildiğinde ise; IBA 4000 ppm dozda ortalama 6.45 kök sayısı ve IBA 2000 ppm dozda 6.28 kök sayısı ile istatistiki olarak a grubu, 4000+50 ppm (IBA+SA) dozda 5.61 ortalama ile ab grubu, 4000+100 ppm (IBA+SA) 5.38 ortalama ile b grubu, IBA 6000 ppm 5.17, kontrol 5.02, 4000+200 ppm (IBA+SA)

5.01 kök sayısı ortalaması ile bc grubu olarak, 50 ppm SA uygulaması ortalama 4.48 ile cd grubu, 200 ppm SA 4.11 ve 100 ppm SA uygulamaları da 3.85 kök sayısı ortalaması ile d grubu olarak son sırada yer almıştır.

Çizelge 4.4. Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide kök sayısına etkisi

Uygulamalar	Sıcaklık		Genel ortalama (adet) ¹
	21 °C ²	26 °C ²	
	Ortalama (adet)	Ortalama (adet)	
Kontrol	6.01 a-d	4.03 fgh	5.02 bc
IBA 2000 ppm	6.09 abc	6.48 ab	6.28 a
IBA 4000 ppm	5.72 bcd	7.17 a	6.45 a
IBA 6000 ppm	5.12 c-g	5.22 c-f	5.17 bc
4000+50 ppm (IBA+SA)	5.83 bcd	5.39 bcd	5.61 ab
4000+100 ppm (IBA+SA)	4.81 d-h	5.95 a-d	5.38 b
4000+200 ppm (IBA+SA)	4.90 c-h	5.12 c-g	5.01 bc
50 ppm SA	3.81 h	5.15 c-g	4.48 cd
100 ppm SA	3.72 h	3.97 gh	3.85 d
200 ppm SA	3.83 h	4.40 e-h	4.11 d
Ortalama	4.98	5.29	5.14

¹LSD_{5%}: 0.873, Uygulama ortalamaları arasında aynı harfle gösterilen fark önemsizdir.

² LSD_{5%}: 1. 234, Sıcaklık ortalamaları arasında aynı harfle gösterilen fark önemsizdir.

4.5. Kök Uzunluğu (mm)

Kök uzunlukları bakımından 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamları arasında ve farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. 21 °C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama olarak 54.62 mm (b), 26 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama 67.76 mm (a) kök uzunluğu elde edilmiştir. Aynı ayrı değerlendirildiğinde ise 21 °C köklendirme ortamında, kök uzunlukları bakımından 4000 ppm IBA dozunda 77.86 mm ortalama ile en yüksek, 50 ppm SA dozunda ise 34.93 mm ortalama ile en düşük kök uzunluğu elde edilmiştir. 26 °C köklendirme ortamında ise 4000 ppm IBA dozunda 96.39 mm ortalama kök uzunluğu ile en

yüksek, 100 ppm SA dozunda ise 41.05 mm ortalama ile en düşük kök uzunluğu elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamında farklı uygulamalar birlikte istatistiksel olarak analiz edildiğinde ise; IBA 4000 ppm dozda ortalama 87.13 mm kök uzunluğu ile a grubu olarak, IBA 2000 ppm 76.42mm, 4000+50 ppm (IBA+SA) 74.58 mm, IBA 6000 ppm 71.74 mm, 4000+100 ppm (IBA+SA) dozda 70.16 mm kök uzunluğu ortalaması ile b grubu olarak, kontrol grubu 55.08 mm ve 4000+200 ppm (IBA+SA) uygulaması 54.53 mm kök uzunluğu ile c grubu olarak, 50 ppm SA 42.93 mm, 200 ppm SA 40.72 mm, 100 ppm SA uygulaması ise 38.64 mm ortalama kök uzunlukları ile d grubu olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivi çeliklerinin kök uzunluğuna etkisi.

Uygulamalar	Sıcaklık		Genel ortalama (mm) ¹
	21 °C	26 °C	
	Ortalama (mm)	Ortalama (mm)	
Kontrol	50.73	59.42	55.08 c
IBA 2000 ppm	70.06	82.78	76.42 b
IBA 4000 ppm	77.86	96.39	87.13 a
IBA 6000 ppm	70.96	72.50	71.74 b
4000+50 ppm (IBA+SA)	62.21	86.95	74.58 b
4000+100 ppm (IBA+SA)	61.01	79.30	70.15 b
4000+200 ppm (IBA+SA)	43.56	65.49	54.53 c
50 ppm SA	34.93	50.93	42.93 d
100 ppm SA	36.24	41.05	38.64 d
200 ppm SA	38.61	42.81	40.72 d
Ortalama²	54.62 b	67.76 a	61.31

¹LSD_{%5}: 10.648, Sıcaklık dereceleri ortalamaları arasında aynı harfle gösterilen değerler %5 önem düzeyinde farksızdır.

²LSD_{%5}: 4.761, Uygulama ortalamaları arasında aynı harfle gösterilen değerler %5 önem düzeyinde farksızdır.

4.6. Kök Kalitesi (0-5)

Kök kalitesi bakımından 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamları arasında ve farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem

düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6). 21 °C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama 2.73 olarak, 26 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama 2.61 kök kalitesi elde edilmiştir. Aynı ayrı değerlendirildiğinde ise 21 °C köklendirme ortamında, kök kalitesi bakımından 2000 ppm IBA dozunda 3.80 ortalama ile en yüksek, 200 ppm SA dozunda ise 1.83 ortalama ile en düşük kök kalitesi elde edilmiştir. 26 °C köklendirme ortamında ise 4000 ppm IBA dozunda 3.64 ortalama kök kalitesi ile en yüksek, 100 ppm SA dozunda ise 1.61 ortalama ile en düşük kök kalitesi elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamında farklı uygulamalar birlikte istatistiksel olarak analiz edildiğinde; IBA 4000 ppm dozda ortalama 3.63, IBA 2000 ppm dozda ortalama 3.55 kök kalitesi ile a grubu olarak, IBA 6000 ppm 2.97 ortalama kök kalitesi ile b grubu, 4000+50 ppm (IBA+SA) 2.84, 4000+100 ppm (IBA+SA) dozda 2.77 kök kalitesi ortalaması ile bc grubu olarak, 4000+200 ppm (IBA+SA) dozda 2.59 kök kalitesi ortalaması ile bcd grubu olarak, kontrol grubu 2.41 kök kalitesi ortalaması ile cde, 50 ppm SA 2.22 ortalama ile def, 200 ppm SA 1.95 ortalama ile ef, 100 ppm SA en düşük ortalama 1.76 ortalama ile f grubu olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide kök kalitesi üzerine etkisi

Uygulamalar	Sıcaklık		Genel ortalama ¹
	21 °C	26 °C	
	Ortalama	Ortalama	
Kontrol	2.96	1.87	2.41 cde
IBA 2000 ppm	3.80	3.30	3.55 a
IBA 4000 ppm	3.62	3.64	3.63 a
IBA 6000 ppm	3.18	2.76	2.97 b
4000+50 ppm (IBA+SA)	2.92	2.76	2.84 bc
4000+100 ppm (IBA+SA)	2.63	2.92	2.77 bc
4000+200 ppm (IBA+SA)	2.49	2.68	2.59 bcd
50 ppm SA	1.98	2.45	2.22 def
100 ppm SA	1.90	1.61	1.76 f
200 ppm SA	1.83	2.07	1.95 ef
Ortalama	2.73	2.61	2.67

¹LSD_{0.5}: 0.464, Aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark önemsizdir.

4.7. Sürgün Uzunluğu (mm)

Sürgün uzunlukları bakımından 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamları arasında genel ortalamalarda istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır, ancak farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7). 21 °C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama olarak 52.79 mm, 26 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama 52.43 mm sürgün uzunluğu elde edilmiştir. Ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise 21 °C köklendirme ortamında, 4000 ppm IBA dozunda 67.87mm ortalama ile en yüksek, 4000+100 ppm (IBA+SA) dozunda ise 44.25 ortalama ile en düşük sürgün uzunluğu elde edilmiştir. 26 °C köklendirme ortamında ise 6000 ppm IBA dozunda 60.81 mm ortalama ile en yüksek, 100 ppm SA dozunda ise 42.51 mm ortalama ile en düşük sürgün uzunluğu elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamındaki farklı uygulamalar birlikte istatistiksel olarak analiz edildiğinde ise; IBA 6000 ppm dozda ortalama 62.71 mm, IBA 4000 ppm dozda ortalama 61.83 mm sürgün uzunluğu ile a grubu olarak, IBA 2000 ppm 59.22 mm ortalama sürgün uzunluğu ile ab grubu, 50 ppm SA 54.26, 4000+50 ppm (IBA+SA) 53.12 mm ortalama sürgün uzunluğu ile bc, 4000+200 ppm (IBA+SA) dozda 49.19, 4000+100 ppm (IBA+SA) dozunda 48.12 mm sürgün uzunluğu ortalaması ile cd grubu olarak, 200 ppm SA 46.36 mm, 100 ppm SA 46.27 mm, kontrol grubu 45.02 mm sürgün uzunluğu ortalaması ile d grubu olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide sürgün uzunluğuna etkisi

Uygulamalar	Sıcaklık		Genel ortalama (mm) ¹
	21 °C	26 °C	
	Ortalama (mm) ²	Ortalama (mm) ²	
Kontrol	44.45 gh	45.59 gh	45.02 d
IBA 2000 ppm	58.31 b-e	60.12 a-d	59.2 ab
IBA 4000 ppm	67.87 a	55.79 b-f	61.83 a
IBA 6000 ppm	64.62 ab	60.81 a-d	62.71 a
4000+50 ppm (IBA+SA)	46.48 gh	59.75 a-d	53.12 bc
4000+100 ppm (IBA+SA)	44.25 gh	51.99 d-g	48.12 cd
4000+200 ppm (IBA+SA)	45.16 gh	53.22 c-g	49.19 cd
50 ppm SA	61.81 abc	46.71 fgh	54.26 bc
100 ppm SA	50.03 e-h	42.51 h	46.27 d
200 ppm SA	44.92 gh	47.80 fgh	46.36 d
Ortalama	52.79	52.43	52.61

¹LSD_{5%}: 6.554, Aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark %5 önem düzeyinde önemsizdir.

²LSD_{5%}: 9.268, Aynı harfle gösterilen sıcaklık dereceleri arasındaki fark %5 önem düzeyinde önemsizdir.

4.8. Yaprak Sayısı (adet)

Yaprak sayıları bakımından 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamları arasında genel ortalamalarda, farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8). 21 °C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama olarak 7.38 adet yaprak sayısı elde edilmiş ve a grubu olarak belirlenmiştir. 26 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama 7.06 adet yaprak sayısı elde edilmiştir ve b grubu olarak belirlenmiştir.

Ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise 21 °C köklendirme ortamında, yaprak sayısı bakımından 4000 ppm IBA dozunda 8.17 adet ortalama ile en yüksek, 100 ppm SA dozunda ise 6.29 adet ortalama ile en düşük yaprak sayısı elde edilmiştir. 26 °C köklendirme ortamında ise 2000 ppm IBA dozunda 8.53 adet ortalama ile en yüksek, 50 ppm SA dozunda ise 6.02 adet ortalama ile en düşük yaprak sayısı elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamındaki farklı uygulamalar birlikte istatistiksel olarak analiz edildiğinde ise; IBA 2000 ppm dozda 8.18 adet ortalama yaprak sayısı

ile a grubu olarak, IBA 4000 ppm dozda ortalama 8.04 adet yaprak sayısı ile ab grubu olarak, IBA 6000 ppm 7.63 adet ortalama yaprak sayısı ile abc grubu, 4000+50 ppm (IBA+SA) 7.41 adet ortalama yaprak sayısı ile bcd grubu, 200 ppm SA 7.26 adet, 4000+100 ppm (IBA+SA) 7.17 adet ortalama yaprak sayısı ile cde grubu, kontrol 6.79 adet, 4000+200 ppm (IBA+SA) dozda 6.73 adet yaprak sayısı ortalaması ile def grubu olarak, SA 50 ppm dozda 6.62 adet ortalama yaprak sayısı ile ef grubu, 100 ppm SA dozda ise 6.36 adet ortalama yaprak sayısı ile f grubu olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide yaprak sayısına etkisi

Uygulamalar	Sıcaklık		Genel ortalama (adet) ¹
	21 °C ³	26 °C ³	
	Ortalama (adet)	Ortalama (adet)	
Kontrol	7.47 b-e	6.12 ij	6.79 def
IBA 2000 ppm	7.83 a-d	8.53 a	8.18 a
IBA 4000 ppm	8.17 ab	7.9 a-d	8.04 ab
IBA 6000 ppm	7.95 abc	7.32 b-g	7.63 abc
4000+50 ppm (IBA+SA)	7.10 c-h	7.72 a-e	7.41 bcd
4000+100 ppm (IBA+SA)	6.95 d-j	7.38 b-f	7.17 cde
4000+200 ppm (IBA+SA)	7.08 c-ı	6.38 g-j	6.73 def
50 ppm SA	7.23 b-h	6.02 j	6.62 ef
100 ppm SA	6.29 hij	6.43 f-j	6.36 f
200 ppm SA	7.72 a-e	6.80 e-j	7.26 cde
Ortalama²	7.38 a	7.06 b	7.22

¹LSD_{%5}: Aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark önemsizdir.

² LSD_{%5}: 0.309, Aynı harfle gösterilen sıcaklık dereceleri arasındaki fark önemsizdir.

³ LSD_{%5}: 0.978, Aynı harfle gösterilen uygulamalar x sıcaklık dereceleri interaksyonu arasındaki fark önemsizdir.

4.9. Yaş Kök Ağırlığı (g)

Yaş kök ağırlığı bakımından 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamları arasında genel ortalamalarda, farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9). 26 °C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama olarak 20.84 g yaş kök ağırlığı elde

edilmiş ve a grubu olarak belirlenmiştir. 21 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama 15.15 g yaş kök ağırlığı elde edilmiştir ve b grubu olarak belirlenmiştir.

Ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise 21 °C köklendirme ortamında, 6000 ppm IBA dozunda 37.07 g ortalama ile en yüksek, 100 ppm SA dozunda ise 3.50 g ortalama ile en düşük yaş kök ağırlığı elde edilmiştir. 26 °C köklendirme ortamında ise 4000 ppm IBA dozunda 47.87 g ortalama ile en yüksek, 200 ppm SA dozunda ise 3.69 g ortalama ile en düşük yaş kök ağırlığı elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamındaki farklı uygulamalar birlikte istatistiksel olarak analiz edildiğinde; IBA 4000 ppm dozda 42.17 g ortalama yaş kök ağırlığı ile a grubu olarak, IBA 2000 ppm dozda ortalama 33.61 g, IBA 6000 ppm 29.37 g ortalama yaş kök ağırlığı ile b grubu olarak, 4000+100 ppm (IBA+SA) 21.88 g, 4000+50 ppm (IBA+SA) 20.90 g ortalama yaş kök ağırlığı ile c grubu, kontrol 9.99 g yaş kök ağırlığı ile d grubu, 4000+ 200 ppm (IBA+SA) 9.06 g, SA 50 ppm dozda 5.29 g ortalama yaş kök ağırlığı ile de grubu, SA 200 ppm 3.99 g, 100 ppm SA dozda ise 3.72g ortalama yaş kök ağırlığı ile e grubu olarak belirlenmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamında farklı uygulamalar ayrı ayrı istatistiksel olarak analiz edildiğinde ise; 26 °C köklendirme ortamında, IBA 4000 ppm uygulamasında 47.87 g ortalama yaş kök ağırlığı ile a grubu, 26 °C köklendirme ortamında IBA 2000 ppm uygulamasında 44.06 g ortalama yaş kök ağırlığı ile ab grubu, 21 °C IBA 6000 ppm 37.07 g, IBA 4000 ppm 36.47 g ortalama yaş kök ağırlığı ile b grubu, 26 °C 4000+100 ppm (IBA+SA) 28.13 g, 4000+50 ppm (IBA+SA) 27.88 g ortalama yaş kök ağırlığı ile c grubu olarak, 21 °C köklendirme ortamında SA 100 ppm uygulaması ise 3.50 g yaş kök ağırlığı ortalaması ile son sırada j grubu olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide yaş kök ağırlığına etkisi

Uygulamalar	Sıcaklık		Genel ortalama (g) ¹
	21 °C ³	26 °C ³	
	Ortalama (g)	Ortalama (g)	
Kontrol	7.62 g-j	12.37 f-1	9.99 d
IBA 2000 ppm	23.16 cd	44.06 ab	33.61 b
IBA 4000 ppm	36.47 b	47.87 a	42.17 a
IBA 6000 ppm	37.07 b	21.6 cde	29.37 b
4000+50 ppm (IBA+SA)	13.93 efg	27.88 c	20.90 c
4000+100 ppm (IBA+SA)	15.62 def	28.13 c	21.88 c
4000+200 ppm (IBA+SA)	4.74 ij	13.38 fgh	9.06 de
50 ppm SA	5.14 ij	5.43 hij	5.29 de
100 ppm SA	3.50 j	3.94 j	3.72 e
200 ppm SA	4.29 j	3.69 j	3.99 e
Ortalama²	15.15 b	20.4 a	17.99

¹LSD_{5%}: 5.636, Aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark önemsizdir.

²LSD_{5%}: 2.520, Aynı harfle gösterilen sıcaklık dereceleri arasındaki fark önemsizdir.

³LSD_{5%}: 7.972, Aynı harfle gösterilen uygulamalar x sıcaklık dereceleri etkileşimini arasındaki fark önemsizdir.

4.10. Kuru Kök Ağırlığı (g)

Kuru kök ağırlığı bakımından 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamları arasında genel ortalamalarda, farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10). 26 °C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama olarak 2.69 g kuru kök ağırlığı elde edilmiş ve a grubu olarak belirlenmiştir. 21 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama 1.74 g kuru kök ağırlığı elde edilmiştir ve b grubu olarak belirlenmiştir.

Ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise 21 °C köklendirme ortamında, 4000 ppm IBA dozunda 4.11 g ortalama ile en yüksek, 100 ppm SA dozunda ise 0.27 g ortalama ile en düşük kuru kök ağırlığı elde edilmiştir. 26 °C köklendirme ortamında ise 2000 ppm IBA dozunda 6.04 g ortalama ile en yüksek, 100 ppm SA dozunda ise 0.42 g ortalama ile en düşük kuru kök ağırlığı elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamındaki farklı uygulamalar birlikte istatistiksel olarak analiz edildiğinde ise; IBA 4000 ppm dozda 5.04 g ortalama kuru kök ağırlığı ile a grubu olarak, IBA 2000 ppm dozda ortalama 4.33 g ortalama kuru kök ağırlığı ile b grubu olarak, IBA 6000 ppm 3.55 g ortalama kuru kök ağırlığı ile c grubu olarak, 4000+ 50 ppm (IBA+SA) 2.83 g, 4000+100 ppm (IBA+SA) 2.66 g ortalama kuru kök ağırlığı ile d grubu, 4000+200 ppm (IBA+SA) 1.29 g ortalama kuru kök ağırlığı ile e grubu, kontrol 1.08 g kuru kök ağırlığı ile ef grubu, SA 50 ppm dozda 0.58 g ortalama kuru kök ağırlığı ile fg grubu, SA 200 ppm 0.40 g ve SA 100 ppm ise 0.34 g ortalama kuru kök ağırlığı ile g grubu olarak belirlenmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamında farklı uygulamalar ayrı ayrı istatistiksel olarak analiz edildiğinde ise; 26 °C köklendirme ortamında, IBA 2000 ppm uygulamasında 6.04 g, IBA 4000 ppm uygulamasında 5.97 g, ortalama kuru kök ağırlığı ile a grubu, 21 °C köklendirme ortamında IBA 4000 ppm uygulamasında 4.11 g, 26 °C 4000+50 ppm (IBA+SA) 3.99 g, 21 °C IBA 6000 ppm 3.92 g ortalama kuru kök ağırlığı ile b grubu, 26 °C 4000+100 ppm (IBA+SA) 3.32 g ve 26 °C IBA 6000 ppm 3.18 g ortalama kuru kök ağırlığı ile bc grubu, 21 °C köklendirme ortamında SA 100 ppm uygulaması ise 0.27 g kuru kök ağırlığı ortalaması ile son sırada ı grubu olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide kuru kök ağırlığına etkisi

Uygulamalar	Sıcaklık				Genel ortalama (g) ¹	
	21 °C ³		26 °C ³			
	Ortalama (g)		Ortalama (g)			
Kontrol	0.80	f-1	1.37	e-h	1.08	ef
IBA 2000 ppm	2.62	cd	6.04	a	4.33	b
IBA 4000 ppm	4.11	b	5.97	a	5.04	a
IBA 6000 ppm	3.92	b	3.18	bc	3.55	c
4000+50 ppm (IBA+SA)	1.68	ef	3.99	b	2.83	d
4000+100 ppm (IBA+SA)	2.01	de	3.32	bc	2.66	d
4000+200 ppm (IBA+SA)	1.07	e-1	1.52	efg	1.29	e
50 ppm SA	0.53	h1	0.64	gh1	0.58	fg
100 ppm SA	0.27	1	0.42	1	0.34	g
200 ppm SA	0.37	1	0.44	h1	0.40	g
Ortalama²	1.74	b	2.69	a	2.22	

¹LSD_{5%}: 0.669, Aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark önemsizdir.

²LSD_{5%}: 0.299, Aynı harfle gösterilen sıcaklık dereceleri arasındaki fark önemsizdir.

³ LSD_{5%}: 0.945, Aynı harfle gösterilen uygulamalar x sıcaklık dereceleri etkileşimini arasındaki fark önemsizdir.

4.11. Klorofil Miktarı

Klorofil oluşumu bakımından 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamları arasında genel ortalamalarda, farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

Ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise 21 °C köklendirme ortamında, klorofil oluşumu bakımından 4000+100 ppm (IBA+SA) 43.49 ortalama ile en yüksek, kontrol uygulamasında ise 40.59 ortalama ile en düşük klorofil oluşumu elde edilmiştir (Çizelge 4.11.) . 26 °C köklendirme ortamında ise 4000+100 ppm (IBA+SA) dozunda 43.41 ortalama ile en yüksek, kontrol uygulamasında ise 40.11 ortalama ile en düşük klorofil oluşumu elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamındaki farklı uygulamalar birlikte istatistiksel olarak analiz edildiğinde ise; uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. 4000+100 ppm (IBA+SA) 43.45, 4000+200 ppm

(IBA+SA) dozda 43.34 ortalama klorofil oluşumu ile a grubu olarak, SA 50 ppm 42.82 ortalama klorofil oluşumu ile ab grubu, SA 100 ppm 42.78, SA 200 ppm 42.50, IBA 6000 ppm dozda ortalama 42.47 ortalama klorofil oluşumu ile abc grubu, IBA 4000 ppm dozda 42.10, 4000+50 ppm (IBA+SA) dozda 42.05 ortalama klorofil oluşumu ile bc grubu olarak, IBA 2000 ppm dozda 41.80 ortalama klorofil oluşumu ile c grubu olarak, kontrol grubu ise 40.35 ortalama klorofil oluşumu ile d grubu olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı sıcaklık dereceleri ve uygulamaların kivide spad okumaları (Klorofil oluşumu) oranına etkisi

Uygulamalar	Sıcaklık		Genel ortalama (adet) ¹
	21 °C	26 °C	
	Ortalama (adet)	Ortalama (adet)	
Kontrol	40,59	40,11	40,35 d
IBA 2000 ppm	41,57	42,03	41,80 c
IBA 4000 ppm	42,45	41,75	42,10 bc
IBA 6000 ppm	42,94	42,00	42,47 abc
4000+50 ppm (IBA+SA)	41,80	42,30	42,05 bc
4000+100 ppm (IBA+SA)	43,49	43,41	43,45 a
4000+200 ppm (IBA+SA)	43,44	43,25	43,34 a
50 ppm SA	42,97	42,67	42,82 ab
100 ppm SA	43,24	42,33	42,78 abc
200 ppm SA	42,87	42,13	42,50 abc
Ortalama	42,54	42,20	42,37

¹LSD_{5%}: 1.367, Aynı harfle gösterilen uygulamalar arasındaki fark önemsizdir.

5. TARTIŞMA

5.1. Canlı Çelik Oranı (%)

Denemelerde kullanılan Hayward çeşidi odun çeliklerinde, 21 °C ve 26 °C sıcaklık dereceleri ve farklı uygulamalar arasında canlı çelik oranı bakımından % 5 önem düzeyinde farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1.). 21 °C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama olarak % 99.33, 26 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama % 98.67 elde edilmiştir. En düşük canlı çelik oranı ise, 26 °C köklendirme ortamında 50 ppm SA dozunda % 96.67 canlı çelik oranı elde edilmiştir. Zenginbal, (2003); en yüksek canlılık oranını (% 90.7) Hayward çeşidinde 1 Ocak'ta aldığı çeliklere 6000 ppm IBA uygulamasından elde etmiştir. Yine, Zenginbal, (2002), en yüksek canlı çelik oranını 1 Eylül'de alınan Hayward çeşidi çeliklerinden (% 97) 4000 ppm BA uygulamasından elde etmiştir. Zenginbal ve Özcan, (2002); en yüksek canlılık oranını 1 Şubat'ta aldığı Hayward odun çeliklerine 4000 ppm IBA uygulamasından (% 79.8) elde etmişlerdir ve canlılık oranı, köklenme oranı açısından en uygun çelik alma zamanının 1 Ocak ve 1 Şubat tarihleri olduğunu belirtmektedirler. Odun çeliklerinde yapılan çalışmalarda da Zenginbal ve ark., (2005); Özcan, (1993); Ercişli ve ark., (2002), IBA uygulamalarının canlı çelik oranlarını artırdığını belirtmektedirler.

5.2. Kallus Oranı %

Kallus oranlarında 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamları arasında ve farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2.). 21 °C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama olarak % 99.00, 26 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama % 98.50 elde edilmiştir. Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi, bütün uygulamalarda % 100 - 96.67 arasında kallus oranı elde edilmiştir. Diğer araştırmacıların çalışmalarında kallus oranları ile ilgili istatistiki veri olmadığından karşılaştırılma yapılmamıştır.

5.3. Köklenme Oranı %

28 Şubat- 1 Mart tarihlerinde alınan Hayward kivi çeliklerinin köklenme oranlarında 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamları arasında ve farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemli

bulunmuştur. 21 °C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama olarak % 89.67, 26 °C köklendirme ortamında ise genel ortalama % 86.83 elde edilmiştir. Çizelge 4.3' te görüleceği gibi, 21 °C köklendirme ortamında, IBA 2000 ppm ve IBA 6000 ppm dozlarında % 95 ile en yüksek, SA 200 ppm dozda ise % 83.33 ile en düşük köklenme oranı elde edilmiştir. 26 °C köklendirme ortamında, IBA 2000 ppm dozunda % 95 ile en yüksek, SA100 ppm dozda ise % 71.67 ile en düşük köklenme oranı elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıkta, köklenme ortamındaki farklı uygulamalar da IBA 2000 ppm dozda % 95.00 köklenme oranı ile en yüksek, SA 100 ppm dozda ise % 80.00 köklenme oranı ile en düşük köklenme oranı elde edilmiştir (Çizelge 4.3.). Zenginbal ve ark., 2003 yılında alttan ısıtmalı ve mistleme ünitesine sahip, ısıtmasız cam serada 1 Ocak tarihinde alınan Hayward odun çelikleri ile perlit ortamında 90 gün süreyle yaptıkları çalışmada en iyi köklenme % 73.0, canlılık % 88.0 kök sayısı 9.8 adet ve kök kalitesi 3.8 ile direk dikimi yapılan çeliklere, dikimden önce 4000 ppm IBA uygulamasından elde etmiştir. Yine Zenginbal ve ark., 2003 yılında alttan ısıtmalı ve mistleme ünitesine sahip, ısıtmasız cam serada 1 Ocak tarihinde alınan Hayward odun çeliklerini (+4 °C) 3 ay süreyle soğuk hava deposunda muhafaza etmişler ve muhafazadan sonra 1 Nisanda 0, 50, 100, 150, 2000, 4000 ve 6000 ppm IBA uygulaması ile perlit ortamında köklendirmeye almışlardır. 90 gün süreyle yaptıkları çalışmada en iyi sonucu (% 90.7) 6000 ppm IBA uygulamasından elde etmişlerdir. Hayward odun çeliklerinde çalışmalar yapan Ercişli ve ark., (2002), Ocak ve Şubat tarihinde aldıkları çelikleri 2000, 4000, 6000 ppm IBA uygulamasından sonra köklendirmeye almışlardır. Köklendirme ortamı olarak perlit, turba, talaş, turba + talaş ve turba + perlit kullanmışlardır. Araştırma sonucunda IBA uygulamalarının köklenmeyi olumlu yönde etkilediği ve en iyi sonucu 6000 ppm IBA uygulamasının verdiğini belirlemişlerdir. Costa ve Baraldi, (1984) ise, Hayward ve Matua odun çeliklerini 25 Şubat tarihinde alarak 0, 2000, 4000, ve 6000 ppm dozunda IBA ve NAA ile muamele ettikten sonra Matua çeşitinde % 10-70, Hayward çeşitinde ise % 75-95 arasında köklenme (6000 ppm IBA'den % 75, 4000-6000 ppm NAA'den % 95) elde etmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda (Lawes ve Sim, 1980; Costa ve Baraldi, 1984; Morini ve İsolari, 1986; Covatta ve Borscak, 1991; Özcan, 1993; Ercişli ve ark., 2002; Üçler ve

ark., 2003; Zenginbal ve ark., 2005) kivi çeliklerinin koklendirilmesinde en iyi sonuçların 4000 ve 6000 ppm IBA uygulamalarından alındığını belirtmektedirler. Bizim yaptığımız çalışmada IBA uygulamalarında alınan sonuçlarda benzer çalışmalarla paralellik göstermektedir.

IBA+SA uygulamalarında, en yüksek köklenme oranı 21 C köklendirme ortamında % 90 ile 4000+ 100 ppm (IBA+SA) ve 26 C köklendirme ortamında % 93.33 ile 4000+200 ppm (IBA+SA) uygulamasından elde edilmiştir. SA uygulamalarında ise en yüksek köklenme oranı 21 C köklendirme ortamında % 88.33 ile 50 ve 100 ppm SA uygulamalarında elde edilmiştir, en dşuk köklenme oranı ise 26 C ortamında 100 ppm SA uygulamasında % 71.67 elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre uyguladığımız dozlarda IBA+SA ve SA dozlarının kivi odun çeliklerinin köklenmesi zerine IBA uygulamalarına göre olumlu etkide bulunmadığı söylenebilir.

5.4. Kök Sayısı (adet)

Kök sayılarına, köklendirme ortamlarında farklı sıcaklık (21 C ve 26 C) ve farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamalarının istatistiksel olarak % 5 önem düzeyinde önemli etkileri olmuştur (izelge 4.4). 21 C köklendirme ortamındaki farklı uygulamalarda genel ortalama olarak 4.98, 26 C köklendirme ortamında ise genel ortalama 5.29 kök sayısı elde edilmiştir. Her iki ortamda da en yüksek kök sayısı IBA 2000 ve 4000 ppm uygulamalarından elde edilmiştir. 21 C köklendirme ortamında, IBA 2000 ppm dozda 6.09 ile en yüksek, 100 ppm SA dozda ise 3.72 ile en dşuk kök sayısı elde edilmiştir. 26 C köklendirme ortamında 4000 ppm IBA dozunda 7.17 kök sayısı ile en yüksek, 100 ppm SA dozda ise 3.97 ile en dşuk kök sayısı elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıkta, köklenme ortamındaki farklı uygulamalar birlikte istatistiksel olarak analiz edildiğinde ise; IBA 4000 ppm dozda ortalama 6.45 ve IBA 2000 ppm dozda 6.28 ile en yüksek kök sayısı elde edilmiştir. IBA + SA ve SA uygulamalarından elde edilen sonuçlar IBA uygulamalarının gerisinde kalmıştır. 200 ppm SA 4.11 ve 100 ppm SA uygulamaları da 3.85 kök sayısı ortalaması ile son sırada yer almıştır. Zenginbal ve ark., (2002-2003); Hayward ve Matua eřitleri ile yaptıkları çalışmada 1 Ocak'ta alınan ve 4000 (5.26) ile 6000 (4.22) ppm IBA uygulaması yapılan 3 gzli çeliklerden en yüksek kök sayıları elde etmiştir. Kök

sayısı bakımından en uygun çelik alma zamanını çeşitli araştırmacılar (Anvari ve ark.,1991; Özcan, 1993; Mattiuz ve Fachinello, 1996; Sivritepe ve Eriş, 2000) 1 Ocak olduğunu belirtmektedirler. Weaver, (1972), IBA'in kök sayısını artırmakla beraber köklerin tipinde değıştirdiğini belirtmektedir. Kivi odun çeliklerinde yapılan çalışmalarda (Rathore, 1984; Özcan, 1993), 4000- 6000 ppm IBA'nın kök sayısını artırdığını bildirmektedirler. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar IBA uygulamalarında; Zenginbal ve ark., (2003) çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Bu sonuçlara göre; 28 Şubat-1 Mart tarihlerinde alınan kivi odun çeliklerinde 2000, 4000, 6000 ppm IBA uygulamalarında kök sayıları bakımından her iki sıcaklıktaki köklendirme ortamında daha yüksek kök sayısı elde edildiğı söylenebilir.

5.5. Kök Uzunluğu (mm)

Kök uzunluklarına 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamlarında, farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamalarının istatistiksel olarak % 5 önem düzeyinde önemli etkileri olmuştur. 21 °C köklendirme ortamında, 4000 ppm IBA dozunda 77.86 mm ortalama ile en yüksek, 50 ppm SA dozunda ise 34.93 mm ortalama ile en düşük kök uzunluğu elde edilmiştir. 26 °C köklendirme ortamında ise 4000 ppm IBA dozunda 96.39 mm ortalama ile en yüksek, 100 ppm SA dozunda ise 41.05 mm ortalama ile en düşük kök uzunluğu elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamında farklı uygulamaların birlikte ortalamalarında; IBA 4000 ppm dozda ortalama 87.13 mm kök uzunluğu ile ilk sırada, 100 ppm SA uygulaması ise 38.64 mm ortalama kök uzunlukları ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.5). SA uygulamalarında elde edilen kök uzunlukları kontrol (55.08 mm) grubu ortalamasından daha düşük kalmıştır. Elde edilen bu veriler neticesinde 28 Şubat - 1Mart tarihlerinde alınan Hayward odun çeliklerinde kök uzunlukları bakımından en iyi sonuçların 2000, 4000 ve 6000 ppm IBA uygulamalarından elde edildiğı, 50, 100, 200 ppm SA uygulamalarının kök uzunluklarına bir etkisinin olmadığı söylenebilir. IBA uygulamalarında elde edilen veriler, Zenginbal ve ark., (2002 - 2003); Sivritepe ve Eriş, (2000), Ercişli ve ark., (2002) bulguları ile büyük benzerlik göstermektedir.

5.6. Kök Kalitesi (0-5)

Kök kalitesi bakımından 21 °C ve 26 °C köklendirme ortamları arasında ve farklı IBA, IBA+SA ve SA uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark % 5 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek kök kalitesi, 21 °C köklendirme ortamında, 2000 ppm IBA dozunda 3.80 ortalama ve 26 °C köklendirme ortamında 4000 ppm IBA dozunda 3.64 ortalama ile elde edilmiştir. En düşük kök kalitesi ise, 21 °C köklendirme ortamında 200 ppm SA dozunda 1.83 ile, 26 °C köklendirme ortamında ise 100 ppm SA dozunda 1.61 ortalama ile elde edilmiştir.

Her iki sıcaklıktaki köklenme ortamında farklı uygulamalar birlikte istatistiksel olarak analiz edildiğinde; IBA 4000 ppm dozda ortalama 3.63, IBA 2000 ppm dozda ortalama 3.55 ile en yüksek kök kalitesi elde edilmiştir. 100 ppm SA uygulamasında 1.75 ortalama ile en düşük kök kalitesi elde edilmiştir (Çizelge 4.6). Bu sonuçlara göre her iki sıcaklık uygulamasında da IBA uygulamalarının kök kalitesini artırdığı, IBA 4000 ve 2000 ppm dozlarının çok iyi sonuçlar verdiği söylenebilir. Odun çeliklerinde çalışmalar yapan Zucherelli ve Zucherelli, (1985), Caldwell ve ark., (1988), Rana, (1991), Zenginbal ve ark., (2005), 2000 - 6000 ppm IBA uygulamalarının kök kalitesi bakımından çok iyi sonuçlar verdiğini bildirmektedirler. IBA+SA ve SA uygulamalarında, 21 °C ortamında 4000+50 ppm (IBA+SA) ve 26 °C ortamında 4000+100 ppm (IBA+SA) uygulamalarında ortalama 2.92 ile en yüksek kök kalitesi elde edilmiştir. 50, 100, 200 ppm SA uygulamalarında elde edilen kök kalitesi ortalamaları kontrol grubu ortalamalarının altında kalmıştır (Çizelge 4.6).

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kivi'de (*Actinidia deliciosa* A. Chev.) odun çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı uygulamaların ve sıcaklık derecelerinin etkisinin incelendiği çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Çalışma sonucunda, uygulamalar bakımından en yüksek oranlar IBA uygulamalarından elde edilmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde, IBA dozlarından, 2000 ppm dozda her iki sıcaklık ortamında da % 95 köklenme oranı, 6.28 kök sayısı elde edilmiştir. 4000 ve 6000 ppm dozlarda ise her iki sıcaklık genel ortalamalarında % 93.33 köklenme oranı, IBA 4000 ppm dozda 6.45 ve 6000 ppm dozda 5.17 kök sayısı elde edilmiştir. IBA uygulamalarından, değişik tarih ve zamanlarda alınan odun ve yarı odun çelikleriyle yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlara benzer nitelikte ve hatta canlı çelik oranı, kallus oluşumu ve köklenme oranı gibi konularda daha iyi sonuçlar alındığını söylenebilir.

4000 ppm IBA + 50, 100 ve 200 ppm SA uygulamalarından genel ortalamalarda 4000 + 200 ppm (IBA+SA) dozda % 90 köklenme oranı 5.01 kök sayısı, 4000 + 50 ppm (IBA+SA) dozda % 88.33 köklenme oranı 5.61 kök sayısı elde edilmiştir. 50, 100 ve 200 ppm SA uygulamalarında ise, 21 °C köklendirme ortamında SA'nın üç uygulamasında da % 88.33 köklenme oranı elde edilmiştir, 26 °C köklendirme ortamında ise, 50 ve 200 ppm SA uygulamasında % 83.33, SA 100 ppm uygulamasında % 71.67 köklenme oranı elde edilmiştir. Ortalama kök sayılarında ise 50 ppm SA uygulamasında 4.48 ile en yüksek 200 ppm SA dozda 3.85 ile en düşük kök sayısı elde edilmiştir. Kontrol uygulamasında ise 21 °C köklendirme ortamında % 90 köklenme oranı 6.01 kök sayısı, 26 °C köklendirme ortamında ise, % 78.33 köklenme oranı ve 4.03 kök sayısı elde edilmiştir.

Çalışmada uygulamaların çoğunluğunda, SA uygulamaları en düşük ortalamaları vermiştir. Hatta bazı SA uygulamaları kontrol uygulamasının da altında sonuçlar vermiştir.

Bütün uygulamalarda ve farklı sıcaklık ortamlarında elde edilen bulgularda IBA uygulamalarının dikkat çekici bir üstünlüğü görülmüştür. Örneğin; köklenme oranı, kök sayısı ve kök gelişimi iyi olan IBA uygulamalarında, sürgün uzunluğu, yaprak sayısı, yaş kök ağırlığı, kuru kök ağırlığı yönünden de olumlu yönde farklı oldukları

görülmektedir. IBA uygulamaları kivi odun çeliklerinin köklenme oranları, kök sayısı ve kök gelişiminde daha başarılı sonuçlar vermektedir. Dolayısıyla köklenme oranı, kök sayısı ve kök gelişimi iyi olan çeliklerin sürgün ve yaprak gelişimi de iyi olmaktadır.

Çalışmada dikkat çeken başka bir nokta ise, sıcaklık ve ortamlar arasında klorofil sayıları bakımından fark önemsiz bulunmasına rağmen, yapraklardaki renk tonları bakımından uygulamalar arasında farklılık gözlenmiştir. Görsellerde görüleceği gibi IBA uygulamalarında kiviinin doğal renklerine yakın tonlar görülürken, SA uygulamalarında ise mat yeşil bir renk hakimdir. Uygulamalar arasındaki bu renk tonları farkının neden kaynaklandığı ayrı bir araştırma konusu olarak incelenebilir.

Sonuç olarak köklenme oranı (% 95) bakımından IBA 2000 dozu önerilmektedir. Kök sayısı (7.17 adet), kök uzunluğu (96.39 mm) ve yaş kök ağırlığı (47.87 g) bakımından 26 °C köklendirme ortamında ve IBA 4000 ppm uygulaması önerilmektedir. Ayrıca özellikle SA ile daha düşük veya daha yüksek konsantrasyonlarda veya farklı zamanlarda alınan odun, yarı odun çelikleriyle farklı ortamlarda çalışmaların devam ettirilmesi önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Akbulut, G. B., Yiğit, E. 2014. Effects of acetlysalicylic acid with indole-3-acetic acid on rooting and pigmentation in *Amygdalus* L. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi (CFD), 35:2
- Borsani, O., Valpueasta, V., Botella, A. M. 2001. Evidence for a role of Salicylic Acid in the oxidative damage generated by NaCl and osmotic stress in arabidopsis seedlings. Departamento de Biología Molecular y Biiioquímica, Universidad de Malaga, Spain
- Connor, D.M., 1982. Cutting propagation of *Actinidia chinensis* (kiwifruit). Combined Proceedings of the International Plant Propagators Society, 32: 329-333.
- Costa, G., Baraldi, R. 1984. Studies on the propagation of *Actinidia chinensis* from wood cuttings. Universita Di Bologna, Italy. Horticultural Abstract. 67(2):123-128.
- De Klerk, G. J., Marinova, S., Rouf, S., Brugge, T. J. 1997. Salicylic Acid effects on rooting of apple microcuttings by enhancement of oxidation of auxin. Acta Horticulturae, 447, 247-248.
- Ercişli, S. Anapalı, Ö., Esikten, A., Şahin, Ü. 2002. The effect of IBA, rooting media and cutting collection time on rooting of kiwifruit. Gartenbauwissenschaft, 67 (1):34-38.
- Eberhard, S., N. Doubrava, V. Marta, D. Mohnen, A. Soutwick, A. Darvill, P. Ibersheim, 1989. Pectic cell wall fragments regulate tobacco thin-cell-layer explant morphogenesis. Plant Cell, 1, 747-755.
- FAO, 2014. Statistical database. <http://fao.org> (Erişim tarihi: 27/04/2017)
- Ferguson, A.R., Bollard, E.G. 1990. Domestication of the kiwifruit. p. 165–246 + 3 plates. In: I.J. Warrington and G.C. Weston (eds.), Kiwifruit: Science and management. Ray Richards, Publisher in association with the New Zealand Soc. Hort. Sci., Auckland.
- Galal, A. 2012. Improving effect of salicylic acid on the multipurpose tree *Ziziphus spina-christi* (L.) willd tissue culture. American Journal Of Plant Sciences, 3, 947-952
- Gerçekcioğlu, R. 2009. Çeliklerde kök oluşumu: Genel Meyvecilik, Editörler: Gerçekcioğlu, R., Bilginer, Ş., Soylu, A., Nobel yayınları, 247-250.
- Glass, A. D. 1973. Influence of phenolic acids on ion uptake. I. Inhibition of phosphate uptake. Plant Physiol, 51: 1037–1041.
- Harborne, J.B., 1980. Plant phenolics. In: Secondary Plant Products. E. A. Bell, B. V. Charlwood (ed.), Springer Verlag, Berlin, 329-402 p
- Hartmann, H.T., Beutel, J.A., 1981. Propagation of temperate-zone fruit plants. University of California. Berkeley.
- Horvath, E., Szalai, G., Janda, T. 2007. Induction of abiotix stress tolerance by salicylic acid signaling. J Plant Growth Regul, 26:290-300

- Jain, A., Srivastava, H. S. 1981. Effect of salicylic acid on nitrate reductase activity in maize seedlings. *Physiol Plant*, 51: 339-342.
- Karlıdağ, H., Yıldırım, E., Turan, M. 2009. Salicylic acid ameliorates the adverse effect of salt stress on strawberry. *Scientia Agricola* 66, 180–187.
- Kling, G.J., Mayer, M.M. 1983. Effect of phenolic compounds and indole acetic acid adventitious invitationin cutting on *Phaseolus aureus*. *Hort Science* 18(3):352-356
- Lawes, G.S., Sim, B.L. 1980. An analysis of factors affecting the propagation of kiwifruit. *The Orchardist of New Zealand*. Massey University. 53(3) Palmerston North. New Zealand.
- Lee, S.H. 1990. Kiwifruit researches and productions in China. *Acta Horticulture* 282:57-63
- Özeker, E. 2005. Salisilik asit ve bitkiler üzerindeki etkileri. *Ege Üniv. Z. Fak. Derg.*, 42(1):213-223
- Ramanujam, M. P., Jaleel, V. A., Kumaravelu, G., 1998. Effect of salicylic acid on nodulation, nitrogenous compounds and related enzymes of *Vigna mungo* *Biologia Plantarum*, 41: 307-311.
- Romani, R.J., Hess, B. M., Leslie, C. A. 1989. Salicylic acid inhibition of ethylene production by apple disks and other plant tissues. *J. Plant Growth Regul.* 8: 63–69.
- Sivritepe, N., Eriş, A. 2000. Farklı çelik alma zamanları ve büyümeyi düzenleyici madde uygulamalarının kivi çeliklerinin köklenmesi üzerine etkileri. *Bahçe* 29: 27-38
- Spriovska, R., 1982. The rooting of soft and hardwood cuttings of kiwi and blackberry by mist procedure and heated substrat. *İnstitut za Ovostarstvo*. Prestampano iz Jugoslevonskog Vocarstvo
- Stevens, J., Senaratna, T., Sivasithamparam, K. 2006. Salicylic acid induces salinity tolerance in tomato (*Lycopersicon esculentum* cv. Roma): associated changes in gas exchange, water relations and membrane stabilisation. *Plant Growth Regul* 49:77-83
- TÜİK, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı <http://tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 27/04/2017)
- Türkyılmaz, B., Aktaş, L.Y., Güven, A. 2005. *Phaseolus vulgaris* L.' de salisilik asit uyarımlı bazı fizyolojik ve biyokimyasal değişimler. *Fırat Üniv. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 17: 319-326.
- Üçler, A. Ö., Parlak, S., Yücesan, Z. 2004. Kivi *Actinidia deliciosa*, A. Chev.)' de yarı odunsu çeliklerin köklenmesi üzerine IBA ve çelik alım zamanının etkisi. *Turk J Agric For* 28:195-201
- Van der Krieker, W. M., Kodde, J. Visser, M. H. M. Tsardakas, D. Blaakmeer, A. Leegstra, K. L. 1997. Increased induction of adventitious rooting by slow release auxins and elicitors. in: *biology of root formation and development*. A. Altman and Y. Waisel (Eds.), Plenum Press, New York., 95-104

- Vazirimehr, M., Reza, K. 2014. Effect of salicylic acid in agriculture. International Journal Of Plant, Animal And Environmental Sciences, April-June-2014
- Vitagliano, C., Testolin, R., Youssef, J., 1983. Osservazioni su alcuni fattori influenzati la rizogenesi di talee legnose e semi-legnose di actinidia (*Actinidia chinensis* PL.). Comunicazione Presentata al II Incanto Frutticolo SOI sull' Actinidia. Udine. 12-13 Ottobre. Palamostre (P.Le P. Diacono)
- Wang, B., Guo, X.W., Li, K., Han, X., Xu, S. J., Liu, Z. D., Guo, Y. S., Xie, H.G. 2015. Effects of Salicylic acid on grape plants and the soil microbial community. Allelopathy Journal 36 (1): 49-62
- Weaver, R.J. 1972. Plant growth substances in agriculture. W.H. Freeman and Company. San Fransisco, 504p.
- Yang, W., Zhu, C., Ma, X., Li, G., Gan, L. Xia, K. 2013. Hydrogen peroxide is a second messenger in the salicylic acid-triggered adventitious rooting process in mung bean seedlings.
- Yılmaz, M. 1992. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana.
- Zenginbal, H., Özcan, M. 2013. Hayward ve Matua kivi çeşitlerinin odun çelikleri ile çoğaltılmasında farklı uygulamaların etkileri. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 28(3):115-125
- Zenginbal, H., Özcan, M. 2014. Kivide çelik alma zamanı, çelikteki göz sayısı ve IBA uygulamalarının çeliklerin köklenmesi üzerine etkileri. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 29(1):1-11
- Zenginbal, H., Özcan, M., Haznedar, A. 2006. Hayward kivi çeşidinde farklı koşullarda muhafaza edilen odun çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA' nın etkisinin belirlenmesi. OMÜ Ziraat Fakültesi dergisi, 21(1):20-26
- Zenginbal, H., Özcan, M., Haznedar, A. 2006. Kivi (*Actinidia deliciosa*, A. Chev.) odun çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA uygulamalarının etkisi. OMÜ Ziraat Fakültesi dergisi, 21(1):40-43

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Cemal KARABULUT
Doğum Yeri : Ordu
Doğum Tarihi : 30/03/1960
Mail Adresi : ckarabulut_@hotmail.com
İletişim Bilgileri : 0532 5734562
Öğrenim Durumu :Lisans

Derece	Okul adı	Yıl
İlköğretim	Hamdullah Suphi İÖÖ	1975
Lise	Denizcilik Meslek lisesi Fatih Lisesi	1978
Lisans	Odu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü	2014

EKLER



Ek 1. Çeliklerin dikime hazırlanması



Ek 2. Çeliklerin hazırlanması çalışmaları



Ek 3. Çeliklerin fungusle muamelesi



Ek 4. Çeliklerin fungusle muamele sonrası



Ek 5. Dikimden 20 gün sonra çeliklerin genel görünüşü (04.04.2016)



Ek 6. Dikimden 40 gün sonraki genel görünüş (25.04.2016)



Ek 7. Dikimden 55 gün sonraki genel görünüş (10.05.2016)



Ek 8. Dikimden 75 gün sonra uygulamaların genel görünüşü (30.05.2016)



Ek 9. 21 °C köklendirme ortamında kontrol uygulaması ve IBA 2000 ppm uygulaması (11.05.2016)



Ek 10. 21 °C köklendirme ortamında IBA 4000 ppm ve 6000 ppm uygulaması (11.05.2016)



Ek 11. 21 °C köklendirme ortamında 50 SA ve 100 ppm SA uygulamaları (11.05.2016)



Ek 12. 21 °C köklendirme ortamında 200 ppm SA ve IBA 4000 ppm +50 ppm SA uygulamaları arasındaki renk farkı (11.05.2016)



Ek 13. 21 °C köklendirme ortamında 4000+100 ppm (IBA+SA) ve 4000+200 ppm (IBA+SA) uygulamaları (11.05.2016)



Ek 14. 26 °C köklendirme ortamında kontrol uygulaması ve IBA 2000 ppm uygulaması (11.05.2016)



Ek 15. 26 °C köklendirme ortamında IBA 4000 ppm ve 6000ppm uygulamalarının görünümü (11.05.2016)



Ek 16. 26 °C köklendirme ortamında SA 50 ppm ve SA 100 ppm uygulamalarının görünümü (11.05.2016)



Ek 17. 26 °C köklendirme ortamında SA 200 ppm ve 4000 + 50 ppm (IBA+SA) uygulamalarının görünümü (11.05.2016)



Ek 18. 26 °C köklendirme ortamında 4000 + 100 ppm (IBA+SA) ve 4000 + 200 ppm (IBA+SA) uygulamalarının görünümü (11.05.2016)



Ek 19. 30.05.2016 tarihinde 4000+200 ppm (IBA+SA) uygulamasının görünümü



Ek 20. 30.05.2016 tarihinde 4000+100 ppm (IBA+SA) uygulamasının görünümü



Ek 21. 30.05.2016 tarihinde SA 50 ppm uygulamasının görünümü



Ek 22. 30.05.2016 tarihinde 4000+ 50 ppm (IBA+SA) uygulamasının görünümü



Ek 23. 14.06.2016 tarihinde 4000+200 ppm (IBA+SA) uygulaması, 21 °C köklendirme ortamından sökülen kivi çelikleri



Ek 24. 21 °C köklendirme ortamı 4000+100 ppm (IBA+SA) (14.06.2016)



Ek 25. 21 °C köklendirme ortamı 4000+50 ppm (IBA+SA) (14.06.2016)



Ek 26. 21 °C köklendirme ortamı 200 ppm SA (14.06.2016)



Ek 27. 21 °C köklendirme ortamı 100 ppm SA (14.06.2016)



Ek 28. 21 °C köklendirme ortamı 50 ppm SA (14.06.2016)



Ek 29. 21 °C köklendirme ortamı IBA 6000 ppm (15.06.2016)



Ek 30. 21 °C köklendirme ortamı IBA 4000 ppm (15.06.2016)



Ek 31. 21 °C köklendirme ortamı IBA 2000 ppm (15.06.2016)



Ek 32. 21 °C köklendirme ortamı kontrol (15.06.2016)



Ek 33. 26 °C köklendirme ortamı 4000+200 ppm (IBA+SA) (16.06.2016)



Ek 34. 26 °C köklendirme ortamı 4000+100 ppm (IBA + SA) (16.06.2016)



Ek 35. 26 °C köklendirme ortamı 4000+50 ppm (IBA + SA) (16.06.2016)



Ek 36. 26 °C 200 ppm SA (16.06.2016)



Ek 37. 26 °C 100 ppm SA (16.06.2016)



Ek 38. 26 °C 50 ppm SA (16.06.2016)



Ek 39. 26 °C IBA 6000 ppm (16.06.2016)



Ek 40. 26 °C IBA 4000 ppm (16.06.2016)



Ek 41. 26 °C IBA 2000 ppm (16.06.2016)



Ek 42. 26 °C kontrol (16.06.2016)