

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

**HÜNNAPIN(*Ziziphus jujuba* Mill.)ÇELİKLE ÇOĞALTILMASI**

**AYDAN KANTAR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORDU 2017**

## TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Aydan KANTAR tarafından hazırlanan ve Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN danışmanlığında yürütülen “Hünnapın (*Ziziphus jujuba* Mill.) Çelikle Çoğaltılması” adlı bu tez, jürimiz tarafından 23/01/2017 tarihinde oy birliği /oy çokluğu ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN

Başkan : Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN  
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :



Üye : Prof. Dr. Mehmet Fikret BALTA  
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :



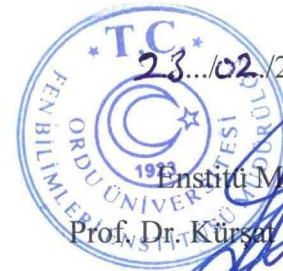
Üye : Prof. Dr. Kenan YILDIZ  
Bahçe Bitkileri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi

İmza :



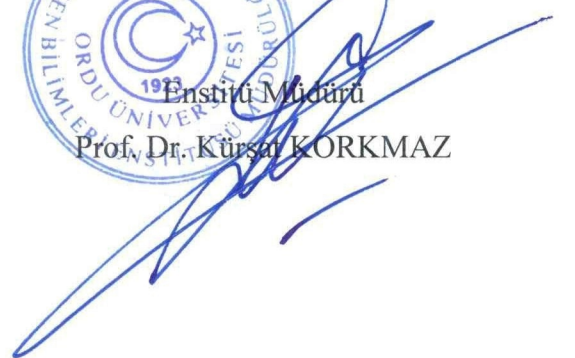
ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 26/01/2017 tarih ve 2017/144 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



23/02/2017

Enstitü Müdürü  
Prof. Dr. Kürşat KORKMAZ



## 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.



Aydan KANTAR

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

### HÜNNAPIN (*Zizyphus jujube* Mill.) ÇELİKLE ÇOĞALTILMASI

Aydan KANTAR

Ordu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 2016  
Yüksek Lisans Tezi, 31s

Danışman: Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN

Bu çalışma 2015-2016 yılları arasında Amasya-Merkez (Göllübağları) ilçesinde yetiştirilen bir hünnap genotipine ait yeşil, yarı odunsu ve odun çeliklerinde farklı IBA (IndolButirik Asit) dozlarının köklenmeye etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, yeşil ve odun çeliklerinde köklenmenin belirlendiği, yarı odunsu çeliklerde ise köklenme görülmediği belirlenmiştir. Köklenme oranı ve en gelişmiş kök uzunluğuna (mm) ait en yüksek ortalama değerlerin yeşil çeliklerde, sırasıyla, % 7.93 ve 100.00mm olduğu; en gelişmiş ortalama kök çapı değerinin 3500 ppm IBA uygulamasında (3.53 mm), en ağır ortalama kök yaş ve kuru ağırlıklarının yeşil çeliklerin 3000 ppm IBA uygulamalarında, sırasıyla, 1.47 g ve 0.31 g olduğu; en yüksek kök kalitesinin de odun çeliklerinin 3500 ppm IBA uygulamasında (3.00) olduğu tespit edilmiştir. Çeliklerde canlılık oranı ve kök sayısı değerlerinin ise çelik tipi ve IBA dozlarına göre farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çelikle çoğaltma, Hünnap, IBA, *Zizyphusjujuba*.

## ABSTRACT

### PROPAGATION OF JUJUBE (*Zizyphusjujube*Mill.) BY CUTTINGS

Aydan KANTAR

Ordu University  
Institute of Science  
Department of Horticultural Plants, 2016  
Master's Thesis, 31p

Advisor: Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN

This study was conducted to determine the effects of different IBA (Indole Butyric Acid) doses on rooting green, semi-hardwood and hardwood cuttings of a jujube genotype grown in the province of Amasya-Center (Göllübağları) (Turkey) between 2015-2016. As the result of the study, while rooting was not observed in semi-hardwood cuttings, it was observed in green and hardwood cuttings. The highest mean values for rooting rate and most advanced root length (mm) were found as 7.93 % and 100.00 mm in green cuttings, respectively; the most developed mean root diameter value after 3500 ppm IBA application (3.53 mm), and the heaviest mean root fresh and dry weights of green cuttings after 3000 ppm IBA applications were found as 1.47 g and 0.31 g, respectively; and the highest root quality of hardwood cuttings was found as 3500 ppm IBA (3.00). The viability rate and number of roots for the cuttings did not differ according to the cutting type and IBA doses.

**Key words:** IBA, Jujube, Propagation by cutting, *Zizyphusjujube*.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin sırasında kendisini tanıdığım çalışmaktan onur duyduğum ve göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli hocam Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN'a,

Çelik materyallerinin toplanmasında yardımlarını esirgemeyen değerli üreticilerimiz Sayın Ahmet KARAN ve Sayın Ünal ÖNGÜL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	VI
<b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b> .....	VII
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b> .....	VIII
<b>EK LİSTESİ</b> .....	IX
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	6
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	11
3.1. Materyal .....	11
3.2. Yöntem .....	11
3.2.1. Çeliklerin Hazırlanması.....	14
3.2.2. Bitki Büyüme Düzenleyici Madde (IBA) Uygulaması.....	15
3.2.3. Gözlem ve Ölçümler.....	15
3.2.3.1. Köklenme Oranı (%).....	15
3.2.3.2. Canlılık Oranı (%).....	15
3.2.3.3. En Gelişmiş Kök Uzunluğu (cm).....	15
3.2.3.4. En Gelişmiş Kök Çapı (mm).....	15
3.2.3.5. Kök Yaş Ağırlığı (g).....	15
3.2.3.6. Kök Kuru Ağırlığı (g).....	15
3.2.3.7. Kök Sayısı (adet).....	16
3.2.3.8. Kök Kalitesi (0-4).....	16

3.2.3.9. Kök Deneme Deseni ve İstatistik Analizleri .....	16
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....</b>	<b>17</b>
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>22</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>23</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>27</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>32</b>



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>		<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1.	Perlit ortamında yeşil çelikler.....	12
Şekil 3.2.	Perlit ortamında yarı odun çelikleri .....	13
Şekil 3.3.	Perlit ortamında odun çelikleri .....	14

## ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
<b>Çizelge 1.1.</b>	Türkiye hünnap üretim istatistikleri .....	3
<b>Çizelge 3.1.</b>	Denemede kullanılan çelik sayıları ile uygulanan IBA dozları...	11
<b>Çizelge 4.1.</b>	Farklı çelik tipi ile hormon dozu ve interaksyonlarının köklenme özellikleri üzerine etkileri ile ilgili varyans analiz tablosu .....	16
<b>Çizelge 4.2.</b>	Köklenme özelliklerinin çelik tipi ve hormon dozlarına göre ortalama değerleri .....	17

## SİMGELER ve KISALTMALAR

cm	:	Santimetre
g	:	Gram
IBA	:	IndolButirik Asit
mg	:	Miligram
ml	:	Mililitre
mm	:	Milimetre
pH	:	Power of Hydrogen (Hidrojen Kuvveti)
ppm	:	Parts Per Million (Milyonda bir birim)

## EKLER LİSTESİ

<b><u>Ek No</u></b>		<b><u>Sayfa No</u></b>
<b>Ek 1.</b>	Hünnap çeliklerinin alındığı kapama 3 dekar hünnap bahçesi	28
<b>Ek 2.</b>	Köklendirme ortamında yeşil çelikler.....	28
<b>Ek 3.</b>	500 ppm IBA uygulanmış yeşil çeliklerde kök oluşumu.....	29
<b>Ek 4.</b>	1000 ppm IBA uygulanmış yeşil çeliklerde kök oluşumu.....	29
<b>Ek 5.</b>	1500 ppm IBA uygulanmış yeşil çeliklerde kök oluşumu.....	30
<b>Ek 6.</b>	2000 ppm IBA uygulanmış yeşil çeliklerde kök oluşumu....	30
<b>Ek 7.</b>	Köklendirme ortamındayarı odun çelikleri.....	31
<b>EK 8.</b>	Köklendirme ortamında odun çelikleri .....	32
<b>EK 9.</b>	Odun çeliklerinde kök oluşumu.....	32

## 1. GİRİŞ

Ülkemiz yabancı meyveler bakımından doğal bir zenginliğe sahiptir ve birçok meyvenin gen merkezi durumundadır. Son yıllarda insanlar tedavi edici özelliklerinin fazla olması, besin değerlerinin yüksekliği ve yeni damak zevkleri gibi nedenlerle yabancı meyvelere ilgi göstermektedirler. Bu artan ilgiyle birlikte son yıllarda birçok yabancı meyve türü üzerine çalışmalar artarak devam etmektedir. Bunların arasında birisi de hünnap'tır (Ecevit ve ark.,2008).

Hünnap *Rosidea* alt sınıfından *Rhamnales* takımında olup *Rhamnaceae* familyasının bir üyesidir (Anşın ve Özkan, 1993). *Ziziphus jujuba* Mill. Lam.'ın bağlı bulunduğu *Rhamnaceae* familyası 45 cins ve 550 tür içermektedir (Ecevit ve ark., 2008).

Bilinen isimleri Çin hurması, hünnap, Çin hünnapı (Gilman ve Watson, 1994) olan *Ziziphus jujuba* Mill.'in taksonomik sınıflandırılması oldukça tartışmalı olmuştur. Çin hurmasını, Avusturya'dan çeşit örneklerine dayanarak dikenli türlerden *Ziziphus jujuba* olarak 1786 yılında ilk isimlendiren Philip Miller olmuştur. 1833'te Bunge yabancı hünnapı Kuzey Çin'deki çeşit örneğine dayanarak dikenli türlerden *Z. vulgaris* Lam. olarak isimlendirmiştir. 1934 yılında ise yabancı hünnap *Ziziphus jujuba* Mill. adı altında isimlendirilirken, dikenli hünnap (*spinosa*) varyeteleri de bu gruba dahil edilmiştir (Chesfeada ve ark.,2013)

*Ziziphus* türleri dünyanın tropikal ve ılıman bölgelerinde, çoğunlukla Asya ve Amerika'da yayılım göstermiştir (Sülüoğlu ve ark., 2010). Anavatanı Çin olup, Çin'de yaygın olan hünnap bunun dışında Rusya, Hindistan, Orta doğu, Anadolu, Güney Avrupa, Kuzey Afrika'da ve Birleşik Devletlerin güneybatı bölgelerinde de yetiştirilmektedir (Baş, 2011).

Hünnap Asya ve Kafkaslara özgü 6-8 m, bazen 12 m yüksekliğe ulaşabilen, su stresi, don, tuzluluk, yüksek sıcaklık, zararlı ve hastalıklara gibi çevresel stres koşullarına karşı dayanıklı ve kışın yaprak döken bir bitkidir. Geniş bir coğrafyada uyum sağlayabilme, kolay bakım, erken meyveye yatma, zengin besin kaynağı olması ve çok çeşitli değerlendirme imkânlarından dolayı gitgide artan oranda popüler olmaktadır (Ghazaeian,2015).

Deniz seviyesinden 1600-2300 m yüksekliklerde yetişebilen hünnabın çiçeklenme ve meyve vermesi Mayıs ve Eylül ayları arasında görülmektedir (Chesfeeda ve ark.2013). Hünnap meyvesi, ortasında bir çekirdek ve bunun içinde bir bazen iki tohum bulunduran bir tür yemiştir. Meyve boyutu kültüre bağlı olarak başparmak büyüklüğünden masa tenisi topu büyüklüğüne kadar çıkabilir. Meyve şekli ise yuvarlak, dikdörtgenimsi, oval, yumurta benzeri, ters yumurta benzeri, basık, elma benzeri veya anormal şekillidir. Hünnaplar çok hızlı gelişirler; normalde dikimdeniki yıl sonra meyve vermeye başlarlar. Fakat bazen dikildikleri ya da aşılandıkları yıl da meyve verdikleri görülür (Yao, 2012; Yao, 2013).

Hünnap meyvesi Çin, Kore, Japonya ve Güneydoğu Asya'da besin değeri yüksek bir gıda ve geleneksel bir ilaç olarak bilinir. Hünnaplar C vitamini, şeker, biyo-flavonoidler, hazmedilebilir selüloz ve diğer meyve türlerinde bulunmayan bazı mineraller bakımından zengindirler. Hünnap meyvesi her 100 g için yaklaşık 200 ile 500 mg arası C vitamini içerir. Elma, armut ve şeftalide ise her 100 g için ortalama 1-8 mg C vitamini bulunur (Yao,2012).

Hünnabın besin içeriği olarak önemli olarak A, C ve B vitaminleri kompleks ve çeşitli mineraller içeren hoş ve yenilebilir meyveleri vardır. Diğer *Ziziphus* ailesinin farklı türlerinden çeşitli alkaloidler, flavonoidler, steroller, tanen, saponin ve yağ asitleri ayrıştırılıp tespit edilmiştir. Tüm bunların yanında, hünnabın önemli seviyede antioksidan içeriği ve serbest radikaller üzerinde de nötrleştirici etkisi vardır. Bu özelliklerinden dolayı *Ziziphus* türleri dünyada geleneksel olarak tıpta bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Kabukları ülseri, yaraları, uyuzu, boğaz problemlerini ve vücuttaki yanma hissini tedavi etmede kullanılmaktadır. Yine meyveside kanı durultmada ve zenginleştirmede, kronik bronşit tedavisinde, yüksek ateşe karşı ve karaciğer büyümesini önlemede faydalıdır. Ayrıca çekirdekleri de kuru öksürüğü ve cilt tahrişlerini, döküntülerini tedavi etmede kullanılır. Köklerinden elde edilen öz suda müshil olarak ve de gut ve romatizma tedavisinde haricen kullanılır. Yaprakları ise şeker hastalığının tedavisinde kullanılır (Ecevit ve ark.,2008).

*Ziziphus*'un orijini ve yayılım merkezi olan ve en az 14 türü bulunan Çin'de 7700 yılı aşkın bir süreden beri kullanılmakta ve yetiştirilmektedir. Buradan 30'dan fazla ülkeye yayılmış olan hünnap

Güney Kore'de ticari olarak yetiştirilen meyve ağacı haline gelmiş durumdadır. 2006 yılında, Çin 150 milyon ha alanda 3.05 milyon ton üretim ile dünya üretiminin yaklaşık % 99'unu karşılamıştır. Çin'de bugün sofralık, kurutmalık, şekerlemelik, çok amaçlı vesüs bitkisi olarak değerlendirilen yaklaşık 750 çeşit bulunmaktadır (Liu ve Zhao, 2009). Bugün orijin bölgesinin dışında bir dereceye kadar Rusya, Kuzey Afrika, Güney Avrupa, Orta Doğu ve Amerika Birleşik Devletleri'nin güneybatı bölgelerinde yetiştirilmektedir (Anonim, 2016a).

Hünnap ülkemizde de son yıllarda önem kazanmaya başlamıştır. Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2015 yılı verilerine göre, hünnap kapama bahçe meyveliklerinin alanı 673 dekar, üretim 302 ton, ağaç başına ortalama verim 21.19 kg, meyve veren yaşta ağaç sayısı 16.135, meyve vermeyen ağaç sayısı 21.220 olarak belirtilmiştir. Sırasıyla, Denizli, Antalya ve Amasya illeri ilk üçte yer almıştır. 2013 yılından itibaren üretim ile ilgili değerler giderek artış göstermiştir (Anonim, 2016b) (Çizelge 1.1).

**Çizelge 1.1.** Türkiye hünnap üretim istatistikleri

Veri	Yıl	Adana	Amasya	Antalya	Aydın	Bursa	Denizli	Kocaeli	Manisa	Muğla	Yalova	Toplam
Meyve Veren Ağaç Sayısı	2013	760	80	4650	800	200	500	-	770	-	120	<b>7880</b>
	2014	-	3775	5000	800	200	3500	20	1890	100	120	<b>15405</b>
	2015	-	3945	5600	-	100	3850	40	2380	100	120	<b>16135</b>
Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı	2013	-	3570	1150	190	-	3000	30	1880	-	-	<b>9820</b>
	2014	-	780	1300	190	-	1450	730	5360	-	-	<b>9810</b>
	2015	-	725	4000	190	-	1565	720	14020	-	-	<b>21220</b>
Toplu Meyveliklerin Alanı (Dekar)	2013	19	46	222	25	4	71	3	65	-	3	<b>458</b>
	2014	-	51	230	25	4	100	34	157	-	3	<b>604</b>
	2015	-	55	300	5	2	107	36	165	-	3	<b>673</b>
Verim (Kg/Ağaç)	2013	14.47	25.00	20.00	15.00	10.00	30.00	-	7.79	-	8.33	<b>16.32</b>
	2014	-	4.24	20.00	15.00	10.00	28.86	-	7.41	20.00	8.33	<b>14.23</b>
	2015	-	11.66	18.93	-	20.00	30.13	-	10.92	40.00	16.67	<b>21.19</b>
Üretim Miktarı (Ton)	2013	11	2	93	12	2	15	-	6	-	1	<b>142</b>
	2014	-	16	100	12	2	101	-	14	2	1	<b>248</b>
	2015	-	46	106	-	2	116	-	26	4	2	<b>302</b>

Hünnapın popüler çoğaltma yöntemleri dilsikli aşı ve çoban aşısı ile tohumdanda ha kolay elde edilebilmesi ve stres koşullarına toleransı nedeniyle, *Z. spinosa* çöğürleri üzerine aşılamaştır. Çoğaltılacak ağaçlar kök sürgününden elde edilmişse hünnaplar kök sürgünü yöntemi ile de çoğaltılabilir (Yao, 2012).

ABD'deki çoğu Çin çeşitleri çok sayıda dip sürgünü üreten bir dikenli tür üzerine göz

ya da kalem aşısı ile aşılırlar. Kültür hünnap çeşitlerinin sert ya da yumuşak odun çelikleri ile kökleneceğine dair Rusya'dan bazı raporlar vardır. Bununla birlikte, çoğaltma sürecinde bugüne kadar elde edilen başarıları sınırlı kalmıştır. Kök sürgünleri aşılı ağaçlarda problem olabilir, bu durumda çelikle çoğaltma tercih edilebilir. Bununla beraber köklenme ve aşılama performansları hakkında bilgi azdır. Tohumla da çoğaltılabilmelerine rağmen genetik açılımından dolayı bu tercih edilmez (Lyrene ve Crocker, 1994; Anonim, 2016c).

Ülkemizde hünnap tiplerinin çoğu kök sürgünlerinden elde edilen fidanlardan üretilmektedir. Antalya'da az miktarda odun çeliklerinden çoğaltma yapılmaktadır. 2000-3000 ppm dozunda IBA uygulanan yeşil çeliklerin sisleme altında tatmin edici düzeyde kök oluşturdukları görülmüştür. Ancak köklenme oranı tiplere göre değişmiştir. Kök sürgünleri veya çöğürler aşılı olarak fidan üretimi yapılabilir. Hünnabın odun dokusu, zikzaklı büyüme ve boğumlarda diken olması nedeniyle aşılama da yongalı göz aşısının kullanılması daha uygun görünmektedir. Kök sürgünleri, aşılağa ağaçları için bir olumsuzluk oluşturabilir ve kesilmeleri daha yararlıdır.

Çeliktan köklendirilerek ve aşılı olarak çoğaltılan hünnapların performansında göreceli bir artışın olduğu konusunda pek az bilgi vardır. Hünnaplar tohumla da çoğaltılabılırler. Ancak çiçeklerin yabancı tozlanması gerekir. Çünkü kendine tozlanma ile elde edilen tohumların genellikle çimlenme kabiliyetleri düşüktür. Yabancı tozlanmanın doğal sonucu olarak oluşan heterozigot genetik yapı tohumla çoğaltmada genetik açılıma neden olur. Hünnaplar tohumdan elde edildiğinde anabitkiye göre açılma gösterirler (Baş, 2011).

Meyvecilikte çoğaltma yöntemlerinden biri de çelikle çoğaltma yöntemidir. Çelikle çoğaltma da, bir gövde, bir kök parçası veya bir yaprak ana bitkiden kesilir, sonra bu bitki kısmı elverişli çevre koşullarına konur ve kök ve sürgün yapımına zorlanır. Bu suretle meydana gelen bağımsız yeni bitki ana bitkinin aynı özelliklerini taşır (Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Çelikle çoğaltma; her dem yeşil, geniş ve iğne yapraklı bitki tiplerinde olduğu kadar, yapraklarını döken meyve ve çalı türlerinin en önemli çoğaltma metodudur. Çelikler, geniş ölçüde ticari seralarda birçok süs bitkilerinin ve birçok meyve türünün çoğaltılmasında kullanılır. Çelikle çoğaltmanın birçok üstünlükleri vardır. Birana



bitkiden belirli bir alan içerisinde çok sayıda yeni bitki elde edilebilir. Bu çoğaltma metodu ucuz, çabuk ve kolaydır. Kalem veya gözaşılarda zorunlu olan özel teknikleri gerektirmez. Anaçla uyumsuzluk veya aşı noktasında kaynaşma sorunu yoktur. Aşılı bitkinin çöğür anaçlarının farklı olması yüzünden ortaya çıkabilen varyasyon, çelikle yetiştirmede söz konusu değildir. Ana bitkinin özellikleri çoklukla genetik bir değişim olmaksızın devam ettirilebilir (Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Bu çalışma ile hünnapta ülkemizde henüz tam açığa kavuşmamış çelikle çoğaltılabilen olanaklarını, farklı dönemlerde çelik alarak ve farklı dozlarda IBA (Indol Butirik Asit) uygulayarak araştırmak amaçlanmıştır. Konu itibarıyla bu çalışmanın literatürdeki boşluğu doldurması hedeflenmiştir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde hünnap ile ilgili yapılan çalışmalar genel olarak morfolojik, anatomik, fenolojik ve pomolojik özellikler üzerine yoğunlaşmış olup hünnapın çelikle çoğaltılması konusundaki çalışmalar oldukça azdır. Çoğaltma konusundaki çalışmalar genel olarak yurt dışındayapılmıştır.

*Ziziphus spinosa* anacı genel olarak kalem ve göz aşısı metodu kullanılarak aşılanır. Tohumla çoğaltma anaç elde etmenin dışında başka hünnapların çoğaltılmasında kullanılmaz. Hünnapların çelikle çoğaltması çok başarılı değildir. Yumuşak ve sert odunçelikleriyle çoğaltılabileceğinedair bazı göstergeler bulunmaktadır fakat pratikte hünnaplar çelikle çoğaltılmamaktadır. Rusya'da yarı odunçelikleriyle hızlı bir şekilde birçok kültür çeşidinin çoğaltılabildiğine dair raporlar bulunmaktadır. Hindistan hünnabı (*Ziziphus mauritiana*) hormon kullanılarak hava daldırması ile başarılı bir şekilde çoğaltılabilmektedir. Ayrıca yine bunlarda 2 yaşlı odun çelikleriyle başarılı köklenme sonuçları da elde edilmiştir (Anonim, 2016d).

Farklı yöntemlerle hünnabın çoğaltılması araştırılmış ve tohumla çoğaltmanın anaç elde etmede kullanılabileceği, çelikle çoğaltma da çok ümitvar sonuçların elde edilemediği, doku kültürü ile çoğaltmanın maliyetli ve çok teknik gerektirdiği ve dip sürgünü ile çoğaltmanın yeni bitkiler elde etmede en yaygın yöntem olduğu ifade edilmektedir (Anonim, 2016e).

Çin hünnabı son yıllara kadar, özellikle toprak işlendiğinde ağaçların çok hızlı bir şekilde köksürgünü vermesi dolayısıyla, köksürgünleriyle çoğaltılmaktaydı. Bununla beraber, şimdilerde çoğu üreticiler çöğür anaçları üzerine göz ya da kalem aşısı uygulamaktadırlar. Bu durumda % 95'ten fazla aşı başarısı elde edilmiştir. Çin hünnabı doku kültürü ile de başarılı bir şekilde çoğaltılabilmektedir fakat sert odun çeliklerinin köklendirme çabaları genellikle başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Anonim, 2016f).

*Z. jujuba* Mill kültür çeşidi olan Jinsixiaozao'nun kök çeliklerinde dışsal NAA uygulamasının rolü fizyolojik yöntemle çalışılmıştır. Dışsal NAA uygulamaları çeliklerin fizyolojik reaksiyonu üzerinde etkili olmuştur. Bunun büyük ölçüde içsel NAA miktarını artırdığı, içsel ABA içeriğini koruduğu, içsel oksin ve içsel ABA arasındaki dengeyi düzenlediği, içsel oksin ile ABA'yı stabilize ettiği, bu

aradaekzojen uygulamalarının (NAA), kambiyumdaki hücreleri büyük ölçüde etkilediği ve bu hücreleri başlangıçtaki kök primordiyumları içerisinde farklılaşmayı teşvik ettiği söylenebilir (Zheng Xianwu ve Yanting, 1996).

Sun Haoyuan ve Jiuru (2001) hünnapın çelikle çoğaltılmasını ve bunun fizyolojik mekanizmasını araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, NAA ile muamele edilmiş yeşil yarı odunsu hünnap çeliklerinin sonuçları karşılaştırıldığında, ilk kök primordiyum farklılaşmasının yeşil çeliklerde görüldüğü ve yarı odun çeliklerinde

15 günde kalluslenmenin arttığı, fakat köklerin oluşmadığı ortaya çıkmıştır. Dokuzuncu günde, içsel oksin (IAA) miktarı yeşil çeliklerde zirve noktasına ulaşmıştır. Bununla birlikte, yarı odunsu çeliklerde içsel oksinin (IAA) miktarı sürekli olarak düşük kalmıştır. Yeşil çeliklerde içsel absisik asit (ABA) miktarı, dokuzuncu ve onikinci günde yarı odunsu çeliklerininkinden belirgin olarak farklı olmuş, ayrıca, yeşil çeliklerde peroksidaz ve indolasetik asit oksidaz aktivitesi, yarı odun çeliklerine göre nispeten daha düşük bulunmuştur. Bunun yanında, her iki çelik tipinde, kesim işleminden sonra peroksidaz izoenzim bantları da farklı olarak belirlenmiştir.

Yuanlingzao hünnap çeşidinde uzun sürgünler, ikincil sürgünler ve meyve veren sürgünlerden hazırlanan çelikler ince dere kumu, cüruf+toprak ve kumlu tınlı ortama dikilmiştir. Bütün çelikler % 0.1'lik karbendazim ile 2-5 dakika dezenfeksiyon yapılarak IBA, ABT ve NAA'nın farklı konsantrasyonlarında 10 saat muamele edilmiştir (Shi ve Xin, 2003).

Hünnapta hazırlanan sürgünlerin orta ve dip kısımlarından, 2-3 yapraklı ve 5-10 cm uzunluğunda hazırlanan yumuşak odun çelikleri için toprak sıcaklığının sürekli olarak 8 saat 17 °C'in üzerinde kalması ve köklenme için optimum sıcaklığın 26-28 °C arasında olması gerektiği belirtilmektedir. Bu çeliklere 12 ya da 10 saat süreyle 50 ppm IBA uygulandığında, sırasıyla, %88.8 ve %96 köklenme elde edildiği; diğer taraftan, en iyi sonuçların, çeliklerin 250-500 ppm IBA veya NAA'ya ya da 250 ppm IBA ve 500 ppm NAA karışımına hızlı daldırılarak elde edildiği belirlenmiştir. Aynı zamanda, çelikler alındıktan hemen sonra 1 hafta 2000 ppm CO<sub>2</sub>'e maruz bırakılmasının ve *Agrobacterium rhizogenes*'in A4 ve TR 105 uygulamalarının da erken köklenme ve köklenme yüzdesini artırmayı sağladığı görülmüştür. Kök sürgünlerinden alınan çeliklerin % 76.8'inin canlı kaldığı ve kök sürgünü vermeden

önce bunların 2500 ppm IBA ile muamele edildiğinde, kumda % 100, vermikülit+perlit karışımında % 66.7 ve toprakta % 55.6 oranında köklenme görüldüğü fakat IBA uygulanmayanlarında ise köklenme elde edilemediği belirtilmektedir (Bonkougou, 2006).

NAA, IAA ve IBA gibi bitki büyüme regülâtörlerinin *Zizphus spinosus*'ta çelikle çoğaltma üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada, 3000mg/L NAA ve IAA'ya hazırlı daldırmanın iyi sonuç verdiği görülmüştür. Köklenme oranı, sırasıyla, % 74 ve % 64 olarak belirlenmiştir. *Zizphus spinosus*'un farklı sürgün tipleri arasında oldukça farklı köklenme kabiliyetinin olduğu ve sürgünün en üstteki kısmından alınan çeliklerdeki köklenme oranının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Bunlarda köklenme oranı % 71.8 iken, sürgünün ortasından alınanlarda % 45.3 olmuştur (Xiang-dong ve Xiang-hong, 2010).

NAA alkolle yüksek konsantrasyonlar, su ile düşük konsantrasyonlu çözeltiler hazırlanır. IBA'nın farklı konsantrasyonlarının sert odun çeliklerindeki köklenmeye etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, alkol çözeltilerinde en yüksek köklenmenin 4g/l IBA'da, su çözeltilerinde 25mg/l'de edildiği; toplam kök uzunluğunun 4g/L NAA'da 14.25cm ve IBA çözeltilisinde 11.43cm olarak elde edildiği belirlenmiştir (Jelev, 2014).

*Zizphus spina-christi*'nin makro ve mikro çoğaltımı üzerine yapılan bir çalışmada, çelikle çoğaltma, aşılama ve doku kültürü yöntemleri denemiştir. Çalışmanın çelikle çoğaltma kısmında, 22-25 cm uzunluğundaki ve 3 farklı çaptaki (<8, 8-16 and >16 mm) çelikler kum ve vermikülit ortamlarına dikilmişlerdir. Sürgünler ilkbaharın başında Mart ayında alınmıştır. Varyans analizleri köklenme ve gelişmenin uygulamalar ve interaksiyonlarına göre önemli çıktığını göstermiş olup başarılı sonuçlar sadece kumda ve 8.0 mm çapından büyük çeliklerde elde edilmiştir. 8-16 mm çapında olan bu gruptaki çelikler 16 mm olanlara göre % 23 daha başarılı olmuştur (Assareh ve Sardabi, 2005).

Tezel ve ark., (2016), hünnapta farklı çelik çapı ve farklı IBA (İndol bütirik asit) konsantrasyonlarının köklenmeye etkisinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada; Ocak ayında alınan odun çelikleri; çelik boyu 15 cm olacak şekilde ayarlanmış ve

çalışmada üç farklı çelik çapı (2-4 mm, 5-7 mm, 9-11 mm) kullanılmıştır. Çeliklere kontrol dahil üç (0, 2500 ppm ve 5000 ppm) IBA hormon dozu uygulanmıştır.

Çoğaltma ortamı olarak perlit kullanılmış ve köklendirme ortamı dikimden önce metil bromid ile dezenfekte edilmiştir. Çeliklerde köklenme oranı (%), canlılık oranı (%), en gelişmiş kök uzunluğu (cm), en gelişmiş kök çapı (mm), kök yaş ağırlığı (g), kök kuru ağırlığı (g), kök sayısı belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, hünnapta farklı IBA dozları ve çelik çaplarının köklenme oranına etkisi istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Önemsiz çıkmasına rağmen en yüksek köklenme oranı 6-8 mm çelik çapındaki 5000 ppm hormon dozundan % 2.22 olarak elde edilmiştir.

Zenginbal ve ark., (2016), hünnapta (*Ziziphus jujuba* Mill.) çelik boyu ve IBA dozlarının köklenmeye etkisinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada; Ocak ayında alınan ve 15 cm, 20 cm ve 25 cm büyüklüğünde hazırlanan odun çeliklerine 2500 ve 5000 ppm IBA uygulaması yapıldıktan sonra, alttan ısıtma ve mistleme ünitesine sahip, ısıtmasız cam serada, perlit ortamında köklenmeye alınmıştır. Köklendirme ortamından 90 gün sonra sökülen çeliklerde köklenme ve canlılık oranları, en gelişmiş kök uzunluğu ve çapı, kök yaş ve kuru ağırlığı, kök sayısı ve kalitesi belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, köklenme oranı ve kök kalitesi bakımından en yüksek sonuçlar 25 cm çelik boyu uzunluğunda 2500 ile 5000 ppm IBA uygulaması yapılan çeliklerden alınmıştır. En yüksek köklenme oranı çelik boyu olarak 25 cm (% 33.3.), IBA dozu olarak ta 2500 ppm dozunda (% 33.55) elde edilmiştir. En yüksek kök kalitesi değerleri ise çelik boyu olarak 25 cm (2.56), IBA dozu olarak ta 5000 ppm'den (2.22) elde edilmiştir. Yapılan çalışmada bütün kalite kriterlerinde en düşük sonuçlar kontrol uygulaması yapılan çeliklerden alınmıştır.

Bunların yanında hünnapta yeşil odun çeliklerinde IBA uygulaması (Xing Shiyan, 1991) ile yaz odun çeliğinde çoğaltma konusunda (Li ve ark., 2000) yapıp ta kaynağına ulaşılabilen literatüre de rastlanılmıştır.

Yapılan bir çalışmada, seçilmiş hünnap genotiplerinin çoğaltılmasının önemli olduğu, tohumla çoğaltmanın açılmalar dolayısıyla tercih edilmediği, çelikle çoğaltma ya da mikroçoğaltma gibi vejetatif yöntemlerin daha başarılı olduğu, yeşil odun çelikleri, sert odun çelikleri ve daldırma ile çoğaltma tekniklerinin araştırılmaları bulunduğu ve

mikroçoğaltmanın diğerk çoğaltma yöntemlerinden daha uygun olduğu ifade edilmektedir(Yıldırımveark.,2015).Zirabukonudayapılanbirçokçalışmadabulunmaktadır (Assareh ve Sardabi, 2005; Assareh ve ark., 2005; Danthu ve ark., 2004; Du ve ark., 1997; Fougat ve ark., 1997; Gu ve Zhang, 2005; Hemaide ve Ghada, 2013; Ji ve ark., 2007; Jiang ve ark., 2004; Kim ve Lee, 1988; Kim ve ark., 2006; Rathore ve ark., 1992; Shen ve ark., 1992; Shi ve Xin, 2003; Soliman ve ark., 2013; Sudhersanveark.,2001;SudhersanveAshkanani,2009;SudhersanveHussain,2003; Wuveark.,2004;Xiaofangveark.,1996;Yanveark.,1990;Yanveark.,2007;Yun ve ark.,2001).

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu çalışma 2015 ve 2016 yıllarında Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesindeki cam seralarda yürütülmüştür. Amasya-Merkez (Göllübağları) ilçesinde tespit edilen meyve üreticisine ait bahçede kök sürgünleri ile çoğaltılmış ve kaynağı bilinmeyen bir genotipe ait hünnap ağaçlarından alınan çelikler çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Çalışmaya konu olan bahçe 3 dekar kapama bahçedir. Bahçenin rakımı 422m olup, toprak yapısı alüviyal topraktır. İyi drene edilmiş ince bünyeli, bahçe düze yakın %0-2 arası eğime sahiptir. Bahçenin kuzey ve batısından yol geçmekte olup, güneyinde kayalık ve doğusunda nektarin ve şeftali bahçesi bulunmaktadır. Ağaçlar 10 (on) yaşındadır.

#### 3.2. Yöntem

Çalışmalar Amasya-Merkez Göllübağları'nda 3 dekar alanda kurulu olan kapama hünnap bahçesinden alınan çeliklerle Mayıs ayında başlamıştır.

Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 adet çelik olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiş ve böylece her çelik grubunda toplam 300 adet çelik kullanılmıştır (Çizelge 1.1).

**Çizelge 3.1.** Denemede kullanılan çelik sayıları ile uygulanan IBA dozları

Çelik Alma Tarihi	Çelik Tipi	Uygulanan IBA Dozu	Tekerrür Sayısı	Tekerrürde Çelik Sayısı	Toplam Çelik Sayısı
20 Mayıs 2015	Yeşil Çelik	0 (Kontrol)	3	20	300
		500 ppm	3		
		1000 ppm	3		
		1500 ppm	3		
		2000 ppm	3		
13 Eylül 2015	Yarı Odun Çeliği	0 (Kontrol)	3	20	300
		2000 ppm	3		
		2500 ppm	3		
		3000 ppm	3		
		3500 ppm	3		
7 Şubat 2016	Odun Çelikleri	0 (Kontrol)	3	20	300
		3500 ppm	3		
		5000 ppm	3		
		7500 ppm	3		
		10.000 ppm	3		

Mayıs ayında bir yaşlı ağacından alınan yeşil çelikler 20 Mayıs tarihinde perlit ortamına dikilmiştir (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1.** Perlit ortamında yeşil çelikler

Yeşil çeliklerde kontrol grubu da dâhil olmak üzere 5 farklı IBA hormon dozu uygulanmıştır. 2015 yılının Eylül ayında yıllık sürgünlerden alınan yarı odun çelikleri 13 Eylül tarihinde alttan ısıtmalı köklendirme tavaalarına dikilmiştir (Şekil 3.2). Yarı Odun Çeliklerde kontrol uygulaması dâhil olmakla birlikte 5 farklı IBA hormon dozu uygulanmıştır (Çizelge 3.1).





**Şekil 3.2.** Perlit ortamında yarı odun çelikleri

2016 yılının şubat ayında hünaba ait yıllık sürgünlerden odun çelikleri alınmış ve 7 Şubat tarihinde alttan ısıtmalı köklendirme ortamına dikilmiştir (Şekil 3.3). Odun çeliklerinde kontrol dâhil 5 farklı IBA hormon dozu uygulanmıştır.



**Şekil 3.3.** Perlit ortamında odun çelikleri

### **3.2.1. Çeliklerin Hazırlanması**

Odun çelikleri alınırken, bir yıllık, düzgün, hastaliksız ve odunlaşmış sürgünlerin orta kısımlarından alınmasına; çelik uzunluğunun 15-20 cm arasında olmasına; obur dallardan çelik alınmamasına özen gösterilmiştir. Yeşil çelikler ve yarı odunsu çelikler alınırken, mümkün olduğunca şişkinleşmiş yıllık sürgünlerden alınmıştır. Çelikler hazırlanırken, yaprakların ve özellikler gözlerinin zarar görmemesine özen gösterilmiştir.

Yarı odunsu ve odun çeliklerinin hazırlanmasında, budama makası ile gözün hemen üzerinden ve gözün karşı tarafından 45°'lik bir açı oluşturacak şekilde kesimin yapılmasına özen gösterilmiş, çeliklerin dip kısımları, alt gözün 1 cm altından ve 45° eğimli olacak şekilde kesilmiştir. Ayrıca çeliklerin uç kısımlarında 3 ayrı noktada 2 cm uzunluğunda kabuk çizilmiştir. Kesim yüzeylerinin zarar görmemesine ve düzgün olmasına dikkat edilmiştir.

Hazırlanan çelikler mantar enfeksiyonlarından korumak için fungusit (Benlate %3'lük) çözeltisi içinde 10 dakika tutulmuştur. Böylelikle dezenfeksiyonu yapılmıştır.

Fungusit uygulama işleminden sonra çeliklerin kuruması beklenmiştir. Daha sonra bitki büyüme düzenleyici madde (IBA) uygulaması yapılmıştır. Köklendirme ortamıolar

ak perlit kullanılmıştır. Köklendirme tavalalarında alttan ısıtmalı (22+2 °C) sisleme sistemi bulunmakta olup ortam oransal nemi % 70-90 olacak şekilde ayarlanmıştır.

### **3.2.2. Bitki Büyüme Düzenleyici Madde (IBA) Uygulaması**

Çözeltiler etkili maddenin 50 ml etil alkolde eritildikten sonra 50 ml saf su konularak 100 ml'ye tamamlanmasıyla hazırlanmıştır.

Çeliklerin alt uçları kısmı (1-1.5 cm'lik) IBA çözeltisiyle 10 saniye süre ile (hızlı daldırmayöntemi) muamele edilmiştir. Çelikler daha sonra, serada alttan ısıtmalı perlit dolu köklendirme ortamlarına 8-10 cm derinliğinde dikilmiştir.

### **3.2.3. Gözlem ve Ölçümler**

Serada köklenmeye alınan yeşil ve odun çeliklerinde ortamdan söküldükten sonra köklenme tespit edilmiş olup, aşağıda belirtilen parametrelere uygun olarak incelenmiştir (Zenginbal, 2004).

**3.2.3.1. Köklenme Oranı(%):** Her tekrürde, köklenen çeliklerin toplam çelik sayısına oranı olarak belirlenmiştir.

**3.2.3.2. Canlılık Oranı(%):** Kallüslü, köklü ve kurumamış çelikler canlı olarak kabul edilmiş ve tekrürde canlı çeliklerin toplam çelik sayısına oranı olarak belirlenmiştir.

**3.2.3.3. En Gelişmiş Kök Uzunluğu(cm) :** Her bir çelikte, en uzun kökün çelikle birleşme yerinin hemen altından başlamak üzere kökün ucuna kadar metre ile ölçülmesiyle tespit edilmiş ve her köklenen çeliklerin ortalaması olarak belirlenmiştir.

**3.2.3.4. En Gelişmiş Kök Çapı(mm):** Her bir çelikten kalın kökün çapı, çelikle birleşme yerinin 0.5 cm dijital kompas yardımıyla ölçülerek tespit edilmiş ve her tekrürde köklenen ortalaması olarak belirlenmiştir.

**3.2.3.5. Kök Yaş Ağırlığı (g):** Her bir tekrür için temsil edecek şekilde seçilen 5 çeliğin kökleri 0.05 grama duyarlı hassas terazi ile tartılmış ve tekrür ortalaması olarak belirlenmiştir.

**3.2.3.6. Kök Kuru Ağırlığı(g):** Yaş ağırlığı alınan çelikler kâğıt torbalara konulduktan sonra 70°C'ye ayarlanmış etüvde ağırlık sabit kalana kadar (24 saat) kurutulmuş ve daha sonra 0.05 grama duyarlı hassas terazi tartılarak tekrür ortalaması olarak

belirlenmiştir.

**3.2.3.7. Kök sayısı(adet):**Her bir çeliğin bazal kısmından çıkan kökler sayılarak tespit edilmiş ve köklenen çeliklerin ortalaması olarak belirlenmiştir.Yarı odunçeliklerinde bir köklenme tespit edilemediğinden, bu çeliklerde istatistikî analiz yapılamamıştır.

**3.2.3.8. Kök Kalitesi(0-4):**Kök kalitesinin belirlenmesinde,her çeliğinsahip olduğükök sistemi 0-4 arasında değişen değerlere sahip 5 ayrıgrup halinde rakamsal olarak değerlendirilmiştir.Bu değerlendirmede:

0=Köklenme olmadığını,

1=Zayıf köklenme olduğunu,

2=Orta düzeyde köklenme olduğunu,

3=Köklenmenin iyi olduğunu,

4=Köklenmenin çok iyi olduğunu ifade etmektedir.

### **3.2.3.9.Kök Deneme Deseni ve İstatistikAnalizleri**

Çalışma tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak planlanmış ve hertekerrürde 20, toplamda 300 çelik kullanılmıştır.

İstatistiksel analizler JMP7 programında yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkları karşılaştırmak için LSD testi uygulanmıştır.

#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada odun çelikleri 99 gün, yeşil çelikler 94 gün ve yarı odun çelikleri de 106 gün sonra ortamdan sökülmüştür. Köklenmeyen çeliklerin canlılığını kaybettiği görülmüştür.

Hünnap yarı odun çeliklerinde herhangi bir köklenme elde edilemediğinden, bu çeliklerde istatistik analiz yapılamamıştır.

İncelenen özelliklerin gerek çelik tipi ve gerekse uygulanan hormon dozuna göre değişiminin belirlenmesi için yapılan varyans analiz sonuçlarında, köklenme oranının çelik tipine göre ( $p<0.01$ ); en gelişmiş kök uzunluğunun çelik tipine göre ( $p<0.05$ ); en gelişmiş kök çapının dozlara göre ( $p<0.05$ ); kök yaş ağırlığının çelik tipi ( $p<0.01$ ), doz ( $p<0.01$ ) ve ikili interaksiyona göre ( $p<0.05$ ); kök kuru ağırlığının çelik tipi ( $p<0.01$ ), doz ( $p<0.05$ ) ve ikili interaksiyona göre ( $p<0.01$ ) ve kök kalitesinin doz ile çelik tipi x doz ikili interaksiyonuna göre ( $p<0.01$ ) önemli, diğer özelliklerin ve uygulamaların ise önemsiz çıktığı belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1.** Farklı çelik tipi ile hormon dozu ve interaksiyonlarının köklenme özellikleri üzerine etkileri ile ilgili varyans analiz tablosu

Özellikler	Varyasyon Kaynağı	F	P
Köklenme oranı	Çelik tipi	13.926 **	0.0013
	Hormon dozu	1.672	0.1960
	Çelik tipi x hormon dozu	1.708	0.1878
Canlılık oranı	Çelik tipi	2.134	0.1596
	Hormon dozu	1.025	0.4183
	Çelik tipi x hormon dozu	1.009	0.4265
En gelişmiş kök uzunluğu	Çelik tipi	6.124 *	0.0224
	Hormon dozu	0.500	0.7357
	Çelik tipi x hormon dozu	0.191	0.9401
En gelişmiş kök çapı	Çelik tipi	0.224	0.6409
	Hormon dozu	3.532 *	0.0245
	Çelik tipi x hormon dozu	1.167	0.3548
Kök yaş ağırlığı	Çelik tipi	76.229 **	<0001
	Hormon dozu	8.946 **	0.0003
	Çelik tipi x hormon dozu	4.354 *	0.0108
Kök kuru ağırlığı	Çelik tipi	24.849 **	<0001
	Hormon dozu	3.744 *	0.0197
	Çelik tipi x hormon dozu	5.265 **	0.0046
Kök sayısı	Çelik tipi	4.048	0.0579
	Hormon dozu	0.724	0.5859
	Çelik tipi x hormon dozu	2.570	0.0694
Kök kalitesi	Çelik tipi	1.562	0.2258
	Hormon dozu	4.999 **	0.0059
	Çelik tipi x hormon dozu	5.625 **	0.0034

LSD Testi: 0.05

\*: Uygulamalar arasındaki fark % 5 düzeyinde önemlidir

\*\* : Uygulamalar arasındaki fark % 1 düzeyinde önemlidir

**Çizelge 4.2.** Köklenme özelliklerinin çelik tipi ve hormon dozlarına göre ortalama değerleri

Çelik tipi	Hormon dozu					Ort.
	Kontrol	1. Doz	2. Doz	3. Doz	4. Doz	
<b>Köklenme oranı (%)</b>						
Yeşil	18.34	7.22	3.94	3.27	6.89	<b>7.93 a</b>
Odun	0.07	0.13	0.15	0.13	0.17	<b>0.13 b</b>
<b>Ort.</b>	<b>9.20</b>	<b>3.68</b>	<b>2.04</b>	<b>1.70</b>	<b>3.53</b>	
<b>Canlılık oranı (%)</b>						
Yeşil	13.01	0.85	2.31	1.31	3.44	<b>4.18</b>
Odun	0.95	0.87	0.98	0.88	0.93	<b>0.92</b>
<b>Ort.</b>	<b>6.98</b>	<b>0.86</b>	<b>1.65</b>	<b>1.10</b>	<b>2.19</b>	
<b>En gelişmiş kök uzunluğu (mm)</b>						
Yeşil	84.37	95.08	107.45	101.11	112.01	<b>100.00 a</b>
Odun	14.87	56.11	80.88	57.20	39.92	<b>49.80 b</b>
<b>Ort.</b>	<b>49.62</b>	<b>75.59</b>	<b>94.17</b>	<b>79.16</b>	<b>75.97</b>	
<b>En gelişmiş kök çapı (mm)</b>						
Yeşil	1.03	1.80	1.32	1.80	2.73	<b>1.74</b>
Odun	0.66	0.41	2.52	1.95	4.33	<b>1.97</b>
<b>Ort.</b>	<b>0.85 b</b>	<b>1.10 b</b>	<b>1.92 ab</b>	<b>1.87 b</b>	<b>3.53 a</b>	
<b>Kök yaş ağırlığı (g)</b>						
Yeşil	0.53 cd	0.68 bc	0.92 b	1.47 a	0.70 bc	<b>0.86 a</b>
Odun	0.07 e	0.09 e	0.50 cd	0.27 de	0.27 de	<b>0.24 b</b>
<b>Ort.</b>	<b>0.30 c</b>	<b>0.38 c</b>	<b>0.71 ab</b>	<b>0.87 a</b>	<b>0.49 bc</b>	
<b>Kök kuru ağırlığı (g)</b>						
Yeşil	0.18 b	0.10 bc	0.06 c	0.31 a	0.06 c	<b>0.14 a</b>
Odun	0.01 c	0.01 c	0.04 c	0.03 c	0.06 c	<b>0.03 b</b>
<b>Ort.</b>	<b>0.09 b</b>	<b>0.06 b</b>	<b>0.05 b</b>	<b>0.17 a</b>	<b>0.06 b</b>	
<b>Kök sayısı</b>						
Yeşil	9.24	8.00	10.00	17.67	4.33	<b>9.85</b>
Odun	1.67	3.67	8.00	3.00	11.00	<b>5.47</b>
<b>Ort.</b>	<b>5.45</b>	<b>5.83</b>	<b>9.00</b>	<b>10.33</b>	<b>7.67</b>	
<b>Kök kalitesi (0-4)</b>						
Yeşil	2.67 ab	1.33 cd	1.67 bc	2.33 abc	2.00 abc	<b>2.00</b>
Odun	0.33 d	0.33 d	2.67 ab	2.00 abc	3.00 a	<b>1.67</b>
<b>Ort.</b>	<b>1.50 bc</b>	<b>0.83 c</b>	<b>2.17 ab</b>	<b>2.17 ab</b>	<b>2.50 a</b>	

	Köklenme oranı	En gelişmiş kök uzunluğu	En gelişmiş kök çapı	Kök yaş ağırlığı	Kök kuru ağırlığı	Kök kalitesi
LSD <sub>Çelik tipi</sub>	4.36	42.32	-	0.15	0.05	-
LSD <sub>Hormon dozu</sub>	-	-	1.65	0.23	0.08	0.88
LSD <sub>İnteraksiyon</sub>	-	-	-	0.33	0.11	1.24

Köklenme oranı ve en gelişmiş kök uzunluğuna (mm) ait en yüksek ortalama değerlerin yeşil çeliklerde, sırasıyla, % 7.93 ve 100.00 mm olduğu; en gelişmiş ortalama kök çapı değerinin 3500 ppm IBA uygulamasında (3.53 mm), en ağır ortalama kök yaş ve kuru ağırlıklarının yeşil çeliklerin 3000 ppm IBA uygulamalarında, sırasıyla, 1.47 g ve 0.31 g olduğu; en yüksek kök kalitesinin de odun çeliklerinin 3500 ppm IBA uygulamasında (3.00) olduğu tespit edilmiştir.

Çeliklerde canlılık oranı ve kök sayısı değerlerinin ise çelik tipi ve IBA dozlarına göre farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır.

Literatürde hünnapların çelikle çoğaltılmasına dair çalışmalarda farklı sonuçların olduğu dikkati çekse de genellikle ümitvar sonuçların elde edilemediği (Anonim, 2016d; Anonim, 2016e) ifade edilmektedir.

Çalışmamızda 13 Eylül tarihinde alınan yarı odun çeliklerinde herhangi bir köklenme elde edilememesi muhtemelen çelik alma zamanının gecikmesi ve sera içi sıcaklığının daha düşük olması ile ilgili görülmektedir. Zira Hayward ve Matua kivi çeşitlerinde 1 temmuz ve 1 ağustos tarihlerinde alınan yarı odunsu çeliklerin 1 eylül tarihinde alınanlara göre köklenme oranı bakımından daha iyi sonuç verdiği ve bu durumun sera içi sıcaklığının eylül döneminde düşük olması ile eylülde alınan çeliklerde depo maddelerinin fazla birikimine ve dolayısıyla inhibitörlerin de fazla birikmesine bağlı olarak çeliklerin dinlenme devresine girmiş olmalarından kaynaklanabileceği ifade edilmektedir (Zenginbal, 2004).

Çalışmamızda en fazla köklenme oranı yeşil çeliklerde (% 7.93) elde edilmiştir. Sun Haoyuan ve Jiuru (2001), yeşil ve yarı odunsu hünnap çeliklerinde NAA uygulaması yaptıkları çalışmalarında ilk primordiyum farklılaşmasının yeşil çeliklerde görüldüğünü ve içsel oksin (IAA) miktarının yeşil çeliklerde her zaman daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir. Diğer taraftan hünnapta odun çeliklerinde farklı çelik çapı ve çelik uzunluğunun köklenmeye etkisinin araştırıldığı çalışmalarda da 5000 ppm hormon dozunda % 2.22 (Tezel ve ark., 2016) ve 2500 ppm'de % 33.55 köklenme elde edildiği (Zenginbal ve ark., 2016) belirlenmiştir. Çelikle çoğaltılması zor bir tür olan muşmulada odun çeliklerine farklı IBA dozları uygulanarak köklenmenin elde edilemediği (Atay, 2015), başka bir çalışmada köklenme durumunun genotiplere ve çelik alma zamanına göre değiştiği ve muşmula çeliklerinin IBA ile köklendirilmesinin zor olmasına rağmen hormon, doz, genotip ve çeşit bazında daha kapsamlı çalışmalarının yapılmasının yararlı olacağı tavsiye edilmiştir (Tezel ve ark., 2016). Yine alıçta (*Crataegus* sp.) odun ve yarı odun çeliklerinde farklı IBA dozlarında hiç köklenme elde edilemediği ve alıcın çelikle çoğaltılmasının zor olduğu ve köklenme için IBA hormonunun yeterli olmadığı kanaatine varılmıştır

(Ünsal, 2012). Bu da bize farklı uygulamaların da köklenme oranına etkisinin farklı olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda çeliklerde canlılık oranı çelik tipleri ve dozlara göre önemsiz çıkarken, hünnapta yapılan diğer çalışmalarda da farklı çelik boyu ve çapı ile farklı IBA dozlarının da canlılık oranına etkisi önemsiz bulunmuştur (Tezel ve ark., 2016; Zenginbal ve ark., 2016).

Çalışmamızda en gelişmiş ortalama kök uzunluğu değerinin yeşil çeliklerde (100.00 mm) olduğu ve dozların etkisiz kaldığı belirlenmiş olup hünnapta odun çeliklerinde yapılan diğer çalışmalarda da çelik boyunun kök uzunluğunu etkilemediği (Zenginbal ve ark., 2016), çelik çapının etkilediği (Tezel ve ark., 2016) ve her iki çalışmada da dozların etki etmediği belirlenmiştir. Kivide yarı odunsu çeliklerde, odun çeliklerine göre ve 1 temmuz ile 1 ağustosta alınan yarı odunsu çeliklerde 1 eylülde alınanlara göre kök uzunluklarının daha fazla olduğu ve bunun nedeninin de eylül döneminde sera içi sıcaklığının daha düşük olması ve vejetasyon dönemi sonuna gelmiş olmasından kaynaklanabileceği ifade edilmektedir (Zenginbal, 2004). Çalışmamızda en fazla kök uzunluğunun yeşil çeliklerde belirlenmiş olmasının belirtilen nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda en gelişmiş kök çapı değerinin 3500 ppm IBA uygulamasında (3.53 mm) olduğu belirlenmiş olup benzer durum hünnapta yapılan diğer çalışmalar (Tezel ve ark., 2016; Zenginbal ve ark., 2016) ile kivide yapılan çalışmada görülmüş ve kontrole göre IBA uygulamalarında kök çap değerleri artmıştır (Zenginbal, 2004).

Çalışmamızda çeliklerde en ağır ortalama kök yaş ve kuru ağırlıklarının yeşil çeliklerin 3000 ppm IBA uygulamalarında belirlenirken, Tezel ve ark. (2016) ile Zenginbal ve ark. (2016) da hormon dozlarının hünnap odun çeliklerinde kök yaş ve kuru ağırlıklarına etkisinin çelik çapına ve boyuna göre değiştiğini ve hormon uygulamalarında ağırlıkların arttığını belirtmektedirler.

Çalışmamızda çeliklerde kök sayısı değerlerinin çelik tipi ve IBA dozlarına göre farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır. Hünnapta yapılan diğer çalışmalarda kök sayısının çelik çapına ve dozlara göre önemli çıktığı (Tezel ve ark., 2016), diğer bir çalışmada da sadece çelik boyuna göre önemli çıktığı (Zenginbal ve ark., 2016) belirlenmiştir. Çalışmalar arasındaki bu farklılıklar çelik alma zamanlarının farklı



olması ile yapılan diğer uygulamaların farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Çalışmamızda en yüksek kök kalitesinin odun çeliklerinin 3500 ppm IBA uygulamasında (3.00) olduğu tespit edilmiştir. Zenginbal ve ark. (2016) da hünnapta odun çeliklerinde çelik boyu ve doz uygulamalarının genel olarak, bulgularımıza paralel olarak, kök kalitesini artırdığını bulmuşlardır.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada hünnabın çelikle çoğaltılma imkânlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çelikle çoğaltmada başarıyı artırma amacıyla yaygın olarak kullanılan oksin grubu hormonlarından IBA uygulanmıştır. Farklı zamanlarda alınan çeliklere uygulanan 5 farklı IBA dozu kullanılmıştır. Yeşil çeliklerde ve odun çeliklerinde köklenme gözlemlenmiş olup yarı odun çeliklerinde köklenme görülmemiştir.

İstatistik analiz sonuçlarının göre yeşil çeliklerde köklenme oranı ve diğer parametreler (canlılık oranı, en gelişmiş kök uzunluğu, en gelişmiş kök çapı, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, kök sayısı ve kök kalitesi) açısından daha ümitvar sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir.

Gerek yurt dışında ve gerekse ülkemizde yapılan çalışmalar dikkate alındığında, hünnapta genel olarak çelikle çoğaltmanın bu aşamada pratikte yaygın olarak kullanılacak bir çoğaltma yöntemi olmadığı fakat bu konuda farklı çeşit ve genotiplerde, farklı çelik tipleri ve farklı hormon uygulamaları ve farklı diğer uygulamalar ile konunun daha ayrıntılı araştırılmasında da yarar görülmektedir. Her ne kadar son yıllarda hünnapta çoğaltma çalışmaları doku kültürü üzerine

yoğunlaşmış olsa da, bu çoğaltma yönteminin daha pahalı olması, daha teknik bir konu olması, uzman kişilerin gerektirmesi ve altyapı masrafları dolayısıyla, daha pratik olan çelikle çoğaltma konusunun yeterince araştırılmasının yararlı olacağı ve bu aşamada da çalışmamızın sonraki araştırmalara yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2016a. <https://www.mdidea.com/products/new/new03002.html>(Erişim tarihi: 28.11.2016).
- Anonim, 2016b. TÜİK (www.tuik.gov.tr), (Erişim tarihi: 01.07.2016).
- Anonim, 2016c. Jujube. <http://www.crfp.org/pubs/ff/ujube.html>(Erişim Tarihi: 28.11.2016)
- Anonim, 2016d. <http://homeguides.sfgate.com/ujube-propagation-75702.html> (Erişim Tarihi: 17.11.2016).
- Anonim, 2016e. <http://www.wajujubes.com.au/content/propagation>(Erişim Tarihi: 17.11.2016).
- Anonim, 2016f. <http://stfc.org.au/ujube> (Erişim tarihi: 04.12.2016).
- Anşin, R.; Özkan, Z.C. 1993. Tohumlu Bitkiler (*Spermatophyta*) Odunsu Taksonlar. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Genel Yayın No:19 Trabzon.512.
- Assareh, M.H.; Sardabi, H. 2005. Macropropagation and micropropagation of *Ziziphus spina-christi*. Pesq. agropec. bras., Brasília, 40 (5): 459-465.
- Assareh, M.H.; Sardabi, H.; Sabbaghzadeh, F. 2005. Plant regeneration of *Ziziphus spina-christi* by in vivo and in vitro methods. Pedosphere 15:238-245.
- Baş, M. 2011. Hünnap Yetiştiriciliği. 2011 Yılı Bahçe Bitkileri Grubu Bölge Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri. Denizli.
- Bonkougou, E. 2006. Cuttings for Chinese Jujube (Fruits for the Future 2-Revised Edition-Ber and Other Jujubes, Editors: J.T. Williams-chief editör-, R.W. Smith, N. Hag, Z. Dunsiger), pp: 40-50. International centre for Underutilised Crops, Southampton, UK. 289 pages.
- Chesfeeda, A., Dar, G.H., Khuroo, A.A. 2013. *Ziziphus jujuba* Mill. subsp. *spinosa* (Bunge) Peng, Li & Li: a New Plant Record for the Indian Subcontinent. Taiwania 58(2): 132-135.
- Danthu, P., Toure, M.A., Soloviev, P., Sagna, P. 2004. Vegetative propagation of *Ziziphus mauritiana* var. *Gola* by micrografting and its potential for dissemination in the Sahelian Zone. Agrofor. Syst.60:247-253.
- Du, X.M., Guo, H.P., Zhao, Y.J., He, X.H., Zhu, Q.R. 1997. Techniques for promoting rooting and transplantation for *in vitro* explants of jujube. ChinaFruits 4:26-27.
- Ecevit, F. M., Şan, B., Ünal Dilmaç, T., Türk Hallaç F., Yıldırım, A. N. ,Polat, M., Yıldırım,F.2008.ÇivrilBölgesindeyetişenüstünözellikliHünnap(*Ziziphus Jujuba* L.) Genotipinin Seleksiyonu. Tarım Bilimleri Dergisi Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi,14(1):51-56
- Fougat, R.S., Joginder, S., Tashlim, A., Arha, M.D., Godhani, P.R. 1997. In vitro studies in ber (*Zizyphus mauritiana* Lamk. Cv. *Gola*). J Appl Hortic 3:45-49.
- Ghazaeian, M. 2015. Genetic diversity of Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) germplasm based on vegetative and fruits physicochemical characteristics from Golestan province of Iran/Diversidade genética de Jujuba (*Ziziphus jujuba* Mill.) baseada em germoplasma de frutos com características físico-químicas da província de Golestan do Irã. Comunicata Scientiae, 6(1), 10.
- Gilman, E.F., Watson, D.G. 1994. *Ziziphus jujube*, Chinese Date.Fact Sheet ST-680. October 1994 .Fact Sheet ST-680, a series of the Environmental Horticulture Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural

Sciences, University of Florida.

- Gu, X.F., Zhang, J.R. 2005. An efficient adventitious shoot regeneration system for Zhanhua winter jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) using leaf explants. *Plant Cell Rep* 23:775-779.
- Hemaid, I.S., Ghada, A.H. 2013. In Vitro clonal propagation and Molecular Characterization of Jujube (*Zizyphus Jujuba* Mill.). *Life Science Journal* 2013;10(2): 573-582
- Jelev, D. 2014. Influence of different concentrations of IBA and NAA on rooting ability of hardwood cuttings of jujube /*Z. Jujuba*. *Plant studies IV* (6): 257- 261.
- Ji, S.Q., Feng, S.Z., Chen, L.F., Gu, Z.L., 2007. Study on Tissue culture technology of *Zizyphus jujuba* Mill. cv. 'Langjiayuan'. *Journal of Anhui Agricultural Science* (10).
- Jiang, Z.P., Liang, Z.H., Liu, G.L., Li, Y.Q. 2004. The technique of the tissue culture of *Zizyphus jujuba* Mill. var. *Sihongensis*. *J Nanjing For Univ* 28:97-100.
- Kaşka, N., Yılmaz, M. 1974. (Hartmann H.T. ve D.E. Kester' den çeviri) Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 79, Adana
- Kim, D.S., Lee, S.P. 1988. Study on practical micropropagation of jujube cultivars through axillary bud culture. *J Korean For Soc* 77:445-452.
- Kim, Y.W., Moon, H.K., Son, S.G. 2006. Repetitive somatic embryogenesis and plant regeneration in *Zizyphus jujuba* Mill. *In Vitro Cell Dev Biol-Plant* 42:247-251.
- Li, Y., Wang, Y., Tian, Y., Wang, S. 2000. Progress in study on summerwood cutting of Chinese Jujube. *Hebei Journal of Forestry and Orchard Research* (2):373-379.
- Liu, M.J., Zhao, Z.H. 2009. Germplasm Resources and Production of Jujube in China. *Acta Hort.* (ISHS) 840:25-32.
- Lyrene, P.M., Crocker, T.E. 1994. The Chinese Jujube. University of Florida Florida Cooperative Extension Service, Fact Sheet HS-50 April 1994.
- Rathore, T.S., Singh, R.P., Deora, N.S., Shekhawat, N.S. 1992. Clonal propagation of *Zizyphus* species through tissue culture. *Sci Hortic* 51(1-2):165-168.
- Shen, X.D., Gao, F.G., Chen, B.X., Wang, Y. 1992. An experiment of propagation of *Zizyphus jujuba* by green wood cutting. *Ningxia J Agro-For Sci Technol* 2:32- 34. Shi, M.Z., Xin, X.Q., 2003. Experiment of soft-shoot cutting for Yuanlingzao jujube variety. *China Fruits* (5): 21-23
- Soliman, H.I., Ghada Abd El-Moneim Hegazi, G.A. 2013. In vitro clonal propagation and molecular characterization of jujube (*Zizyphus Jujuba* Mill.) *Life Science Journal* 2013,10(2): 573-582.
- Sudharsan, C., Aboel-Nil, M., Hussain, J. 2001. In vitro propagation of *Zizyphus mauritiana* cultivar Umran by shoot tip and nodal multiplication. *Curr Sci* 80:290-292.
- Sudharsan, C., Ashkanani, J.H. 2009. Introduction, evaluation and propagation of *Zizyphus* in Kuwait. *Acta Hort.* (840):47-54.
- Sudharsan, C., Hussain, J. 2003. In vitro clonal propagation of a multipurpose tree, *Zizyphus spina-christi* (L.) Desf. *Turk J Bot* 27:167-171.
- Sun Haoyuan, S., Jiuru, X. 2001. Propagation by Cutting of Chinese Jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) and Its Physiological Mechanism. *Journal of Fruit Science* 2001 (6).
- Sülüşoğlu, M., Çavuşoğlu, A., Dede, N., Ünver, H. 2010. Morphological, pomological and nutritional traits of jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.). 49th Croatian & 9th International Symposium on Agriculture. Dubrovnik. Croatia. p: 727-731.

- Tezel, E., Kantar, A., Aydın, E., Bostan, S.Z. 2016. Farklı IBA dozu ve çelik çapı uygulamalarının hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisinin belirlenmesi. BAHÇE (Özel Sayı Cilt:1) Cilt: 45, Sayfa: 788-792.
- Wu, C.H., He, Y.H., Xie, B.X., Hu, F.M. 2004. In vitro culture of jujube stem segments. J Fruit Sci 21:609-611.
- Xiang-dong, C., Xiang-Hong, M. 2010. Effects of the plant growth regulators on cutting propagation of *Ziziphus spinosus*. Northern Horticulture Vol 2: 10-13.
- Xiaofang, L., Yanting, T., Yun, L., Chen, N. 1996. Study on fast propagation of Chinese Date 'Jinsi Xiaozao' (*Ziziphus Jujuba* Mill.) with tissue culture. Journal of Beijing Forestry University, Issue: 2.
- Xing Shiyan, X. 1991. Effects of IBA Treatment ways on rooting of green wood cuttings of Chinese Date (*Ziziphus jujuba* MILL.). Journal of Shandong Agricultural University (2).
- Yan, R.L., Liu, G.R., Zhang, L., Wang, Z.X., Yang, E.Q. 1990. Effect of exogenous plant hormones on rapid multiplication of *Ziziphus jujube* test-tube plants. J Fruit Sci 7:231-233.
- Yan, Z.L., Chen, Z.L., Xue, H., Feng, X.D., Wang, X.J., Chen, G.L. 2007. Tissue culture and rapid propagation of *Ziziphus jujuba* var. Muzao. Acta Agriculturae Boreali-Sinica (2).
- Yao, S. 2012. *Jujube: Chinese date in New Mexico*. NM State University, Cooperative Extension Service.
- Yao, S. 2013. Past, Present, and Future of Jujubes—Chinese Dates in the United States. *HortScience*, 48(6), 672-680.
- Yıldırım, A.N., Şan, B., Yıldırım, F., Ecevit, F.M., Ercişli, S. 2015. Micropropagation of promising jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) genotypes. *Erwerbs-Obstbau* (2015) 57:135-140.
- Yun, L., Wang, Y., Tian, Y., Haoyuan, S. 2001. Advances in tissue culture and eliminating of the Pathogeny of witch broom disease (MLO) of Chinese Jujube. Journal of Fruit Science (02).
- Zenginbal, E., Kantar, A., Aydın, E., Bostan, S.Z. 2016. Hünnap'ta (*Ziziphus jujuba* Mill.) çelik boyu ve IBA dozlarının köklenmeye etkisi. BAHÇE (Özel Sayı Cilt:1) Cilt: 45, Sayfa: 798-801
- Zenginbal, H. 2004. Hayward ve Matua kivi çeşitlerinin odun ve yarı odunsu çeliklerle çoğaltılmasında çeşitli uygulamaların etkileri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Zheng Xianwu, Z., Yanting, T., 1996. Study on exogenous and endogenous hormone in cuttings of *Z. jujuba* Mill cv. Jinsixiaozao. Journal of Beijing Forestry University, (6).

## EK LİSTESİ



**EK.1.** Hünnap çeliklerinin alındığı kapama 3 dekar hünnap bahçesi



**EK 2.** Köklendirme ortamında yeşil çelikler





**EK 3.** 500 ppm IBA uygulanmış yeşil çeliklerde kök oluşumu



**EK 4.** 1000 ppm IBA uygulanmış yeşil çeliklerde kök oluşumu



**EK 5.** 1500 ppm IBA uygulanmış yeşil çeliklerde kök oluşumu



**EK 6.** 2000 ppm IBA uygulanmış yeşil çeliklerde kök oluşumu





**EK 7.** Köklendirme ortamında yarı odun çelikleri



**EK 8.** Koklendirme ortamında odun elikleri



**EK 9.** Odun eliklerinde kok oluşumu

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : AYDAN KANTAR  
**Doğum Yeri** : Adana  
**Doğum Tarihi** : 23.02.1974  
**Yabancı Dili** : İngilizce  
**E-mail** : [aydankantar@hotmail.com](mailto:aydankantar@hotmail.com)

### Öğrenim Durumu:

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü	Atatürk Üniversitesi	1996

Görev	Görev Yeri	Yıl
Ziraat Müh.	Çorum İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü	2000-2001
Ziraat Müh.	Amasya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü	2001-2015
Arazi Edindirme Şube Müdürü	Amasya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü	2015-Halen

### Yayımlar:

1. Tezel, E.; Kantar, A.; Aydın, E.; **Bostan, S.Z.**, 2016. Farklı IBA Dozu ve Çelik Çapı Uygulamalarının Hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. BAHÇE (Özel Sayı Cilt:1) Cilt: 45, Sayfa: 788-792.
2. Zenginbal, E.; Kantar, A.; Aydın, E.; **Bostan, S.Z.**, 2016. Hünnap'ta (*Ziziphus jujuba* Mill.) Çelik Boyu ve IBA Dozlarının Köklenmeye Etkisi. BAHÇE (Özel Sayı Cilt:1) Cilt: 45, Sayfa: 798-801.
3. Kantar, A.; **Bostan, S.Z.**; Tonkaz, T., 2016. Amasya İlinin Kiraz ve Elma İçin Soğuklama Süresinin ve Etkili Sıcaklık Toplamı İsteklerinin Saptanması. BAHÇE (Özel Sayı Cilt:1) Cilt: 45, Sayfa: 1227-1233.