

Farklı IBA Dozu ve Çelik Çapı Uygulamalarının Hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

Esma Tezel¹, Aydan Kantar², Erol Aydın³, Saim Zeki Bostan⁴

¹Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı 52200 Ordu

²Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü 05000 Amasya

³Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Gelemen-Tekkeköy Samsun

⁴Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 52200 Ordu

e-posta: etezel44@gmail.com

Özet

Bu çalışma, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesindeki alttan ısıtmalı cam seralarda hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) çeliklerinde farklı çelik çapı ve farklı IBA (İndol Bütirik Asit) konsantrasyonlarının köklenmeye etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini sağlayan çelikler Amasya ilinden temin edilmiştir. Ocak ayında alınan odun çelikleri; çelik boyu sabit 15 cm olacak şekilde ayarlanmış ve çalışmada üç çelik çapı (2-4 mm, 5-7mm, 9-11 mm) belirlenmiştir. 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. Çalışma, üç tekerrürlü ve her tekerrürde 20 çelik olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmıştır. 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.

Anahtar kelimeler: *Ziziphus jujuba*, hünnap, çoğaltma, çelik çapı, indol bütirik asit

Determination of the Effects of Different IBA Concentrations and Cutting Diameters on Rooting of Jujube (*Ziziphus jujube* Mill.)

Abstract

This study was carried out to determine the effects on rooting different cutting diameters and IBA concentrations of jujube (*Ziziphus jujube* Mill.) cuttings in glass greenhouses with bottom heated on the Black Sea Agricultural Research Institute (Samsun, Turkey). Study material was obtained from Amasya province of Turkey. Hardwood cuttings taken in January were prepared as three different diameters (2-4 mm, 5-7 mm, 9-11 mm) in a fixed length (15 cm). Including control (0, 2500 ppm and 5000 ppm) IBA concentrations were applied. As the growth medium used perlite, and before planting the rooting medium has been disinfected with methyl bromide. The experimental design was planned according to randomized plots with three replicates. In each replicates, 20 cuttings were used. In the cuttings, rooting rate (%), survival rate (%), the most grown root length (cm), the most grown root diameter (mm), root fresh weight (g), root dry weight (g), root number (quantity) were determined. In the results, the effect of different doses of IBA and cutting diameters on rooting were insignificant statistically. Although insignificant results, the highest rooting rate were obtained from 6-8 mm diameter and 5000 ppm concentration 2,22%.

Keywords: *Ziziphus jujuba*, jujube, propagation, cutting diameter, indole butyric acid

Giriş

Ülkemiz yabani meyveler bakımından doğal bir zenginliğe sahiptir ve birçok meyvenin gen merkezi durumundadır. İnsanlar özellikle besin değerlerinin yüksekliği ve terapötik özelliklerinin fazla olması ve yeni damak zevkleri gibi nedenlerle yabani meyvelere son yıllarda ilgi göstermektedirler. Bu amaçla son yıllarda birçok yabani meyvenin kültüre alınması çalışmaları devam etmektedir. Ilıman iklim bitkisi olarak bilinen hünnap, dünya üzerinde Doğu Akdeniz'den başlayarak Güney ve Doğu Asya'ya, Kore ve Japonya'ya kadar uzanan geniş bir alana yayılır. Ülkemizde ise daha çok Batı ve Güney

Anadolu'da deniz kenarından başlayarak 1500 metreye kadar yayılır. Daha çok kireç bakımından zengin, drenajı iyi derin toprakları tercih eder. Hünnap (*Ziziphus Jujuba*), cehrigiller (*Rhamnaceae*) familyasına mensup 3-4 metreye kadar boyolanabilen, oldukça estetik görünümlü, bahar aylarında hoş kokulu sarı renkli çiçekler açan dikenli bir meyve ağacıdır. Çiğde ya da Ünnap da denmektedir. Yabani elmaya benzeyen meyveleri 3-4 cm büyüklüğüne ulaşmaktadır. Sert çekirdekli, iri zeytin biçiminde görünümündedir. İlk başlarda yeşil iken olgunlaştıkça kırmızıya ve siyah-mor renge dönüşür. En dış çeperi derimsi ve ince, pulpası (yumuşak kısım) sarı renkli tatlı ve

sert çekirdekli meyveler grubu içerisinde yer alan hünnap, TÜİK verilerine göre ülkemizde 2014 yılında 248 ton üretilmiştir. Geleneksel vegetatif çoğaltma metodu olan aşı ile çoğaltma iş gücü gereksinmesi, uzun ve yoğun fidanlık aşaması nedeniyle çok ekonomik olmamaktadır (Yılmaz, 1992). Özelleşmiş personel ve çok pahalı alt yapı ve donanımlara ihtiyaç duyulan in vitro çoğaltma yöntemleri için ise günümüzde henüz kesinleşmiş ve pratiğe aktarılmış bir protokol bildirilememiştir (Bhau ve Wakhlu, 2001; Sahoo ark., 1997; Zakyntinos, 2000). Fakat çelikle çoğaltma uygulanması oldukça kolay, ucuz ve çabuk olan bir çoğaltım tekniğidir. Çelikle çoğaltımda sağlıklı, orta derecede kuvvetli ve çeşidi bilinen ana bitkilerin kullanılmasına önem vermek gerekmektedir. Çelikle çoğaltma klonal rejenerasyon yeteneği olan bitkiler için en ucuz ve pratik çoğaltma metodudur. Çeliklerin köklenme yeteneği bakımından türler ve çeşitler arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca köklenme başarısı, çevre koşulları, çelik alma zamanı, ana bitkinin yaşı ve büyümeyi düzenleyicilerin uygulanması gibi pek çok faktörden etkilenmektedir (Wetswood, 1995; Ağaoğlu ark., 1995; Kaşka ve Yılmaz, 1974). Çelikle çoğaltmada başarı oranını artırmak için çeşitli uygulamalar yapılır. Bu uygulamaların başında büyümeyi düzenleyici madde uygulamaları gelir. Bu maddelerin uygulanmasındaki amaç, özellikle zor köklenen türlerde çeliklerin kök oluşumunu hızlandırmak, çelik başına kök sayısını ve kalitesini artırmaktır. Köklendirmede en yaygın kullanılan büyüme düzenleyici madde, oksin gurubundan IBA'dır. IBA (İndol bütirik asit), oksini yıkan enzim sistemleri tarafından yavaş parçalanmaktadır. Köklenmeyi teşvikte, etkisi sürekli ve çoktur (Weaver, 1972). 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). Bu nedenle, hünnapın çelikle çoğaltım tekniklerinin bölgemiz koşullarında saptanması amacıyla yapılan bu çalışmada, odun çeliklerinin köklenmeleri üzerine farklı çelik çaplarının ve farklı IBA doz uygulamalarının etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2015 yılında Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesindeki cam seralarda yürütülmüştür. Araştırmada çelikler, Amasya ilinde bulunan hünnap ağaçlarının bir yaşlı dallarından 27 Ocak tarihinde alınmıştır.

Odun çeliklerinin üstü en üst gözün hemen üzerinden ve gözün karşı tarafından 45°'lik bir açı oluşturacak şekilde kesilmiştir. Çeliklerin dip kısımları ise alt gözün 1 cm altından düz bir şekilde kesilerek hazırlanmıştır. Çalışmada 2-4 mm, 5-7 mm ve 9-11 mm olmak üzere 3 farklı çelik çapı hazırlanarak 0 (kontrol), 2500 ve 5000 ppm olmak üzere 3 farklı IBA dozu uygulanmıştır. Araştırmada, 50 ml saf su ve 50 ml etil alkol karışımı 0 (kontrol), 25 ml IBA ve 100 ml saf su karışımı 2500 ppm, 50 ml IBA ve 100 ml saf su karışımı 5000 ppm'den oluşan dozlar hazırlanmıştır. IBA çözeltisine çeliklerin 1-1.5 cm'lik dip kısımları 5 saniye süre ile (hızlı daldırma yöntemi) muamele edilerek serada perlit ortamında köklenmeye alınmıştır. Çelikler 90 gün sonra köklendirme ortamından sökülerek köklenme oranı (%), canlılık oranı (%), en gelişmiş kök uzunluğu (cm), en gelişmiş kök çapı (mm), kök yaş ağırlığı (g), kök kuru ağırlığı (g), kök sayısı (adet) belirlenmiştir. Denemeye ait ortalama değerler arasındaki farklılığın belirlenmesi için istatistiksel analiz yapılmıştır. Çalışma, üç tekerrürlü ve her tekerrürde 20 çelik olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmıştır. İstatistik analizler Minitab 17 paket programında iki ortalama arasındaki farklılık 2-Simple t testi, üç ortalama arasındaki farklılık ise tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) uygulanmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Tukey çoklu karşılaştırma yöntemi ile %5 önem düzeyinde bakılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada kullanılan hormon ve konsantrasyonlarının alttan ısıtmalı sera koşullarında Hünnap (*Ziziphus vulgaris* L.) odun çeliklerinin; köklenme oranı, canlılık oranı, en gelişmiş kök çapı, en gelişmiş kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, kök sayısı oranlarına bakılmıştır. İstatistiksel analizler Minitab 17 paket programında iki ortalama arasındaki farklılık 2-Simple t testi, üç ortalama arasındaki farklılık ise tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) uygulanmıştır. Farklı çelik çapı ve IBA dozlarının hünnap odun çeliklerinde belirlenen köklenme oranı (Çizelge 1), canlılık oranı (Çizelge 2), en gelişmiş kök uzunluğu (Çizelge 3), en gelişmiş kök çapı (Çizelge 4), kök yaş ağırlığı (Çizelge 5), kök kuru ağırlığı (Çizelge 6) ve kök sayısı (Çizelge 7)'ne ait sonuçlar aşağıda sunulmuştur. Köklenme oranında yapılan istatistik analiz sonucu çelik çapları ve uygulanan IBA hormon dozları arasında önemli bir fark bulunmamıştır. En yüksek köklenme oranı 6-8 mm çelik çapında 5000 ppm

IBA dozunda %2.22 olarak elde edilmiştir (Çizelge 1). Canlılık oranında elde edilen ortalamalar arasında çelik çapları ve hormon dozları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Buna rağmen en yüksek canlılık oranı 6-8 mm çelik çapında 5000 ppm de %2.22 olarak elde edilmiştir (Çizelge 2). En gelişmiş kök uzunluğunda çeliklere uygulanan IBA hormon dozlarının ortalamalar arasındaki farkları önemsizken en yüksek, en gelişmiş kök uzunluğu 5000 ppm hormon dozunda ve 6-8 mm çelik çapında 14.05 cm olarak elde edilmiştir (Çizelge 3). En gelişmiş kök çapında çeliklere uygulanan 2500 ppm ve 5000 ppm IBA hormon dozlarının 5-7 mm ve 6-8 mm çelik çaplarındaki etkileri önemsiz bulunurken, 9-11 mm çelik çapında dozların etkisi önemli bulunmuştur. 9-11 mm çelik çapında en yüksek kök çapı 5000 ppm'de 0.39 mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Kök yaş ağırlığında farklı çaptaki çeliklere IBA dozları uygulanması sonucu elde edilen ortalamalarda 5-7 mm ve 9-11 mm çelik çaplarına uygulanan hormon dozları arasındaki fark bulunmazken, 6-8 mm çelik çapları üzerine uygulanan hormon dozları arasında istatistiksel olarak fark elde edilmiştir. 6-8 mm çapındaki çeliklerde en yüksek kök yaş ağırlığı 5000 ppm de 0.50 g olarak elde edilmiştir. Çelik çaplarına uygulanan 2500 ppm ve 5000 ppm hormon dozlarının yaş kök ağırlığı ortalamaları arasında farklılıklar önemli bulunmuştur. 2500 ppm ve 5000 ppm hormon dozlarında en yüksek yaş kök ağırlığı 5-7 mm çelik çapında, sırasıyla 0.78 ve 0.72 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). Kök kuru ağırlığında her bir çeliğe uygulanan hormon dozu, istatistiksel analiz sonucu oluşan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Her bir çaptaki çeliğe uygulanan her bir hormon dozu sonucu 2500 ppm hormon dozunun etkisi önemsiz, 5000 ppm hormon dozunun etkisi önemli bulunmuştur. 5000 ppm hormon dozunda en yüksek kök kuru ağırlığı 5-7 mm çelik çapında 0.29 g, en düşük kök kuru ağırlığı ise 9-11 mm çelik çapında 0.10 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 6). Kök sayıları bakımından yapılan istatistik analiz sonucunda, uygulanan üç hormon dozunun da 5-7 mm ve 6-8 mm çelik çaplarındaki ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş olup 9-11 mm çelik çapına uygulanan hormon dozları ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli

bulunmuştur. Buna göre 9-11 mm çelik çapında en yüksek kök sayısı 2500 ppm dozundan elde edilmiştir. Üç çelik çapına uygulanan hormon dozlarının kök sayısına etkileri bakımından 2500 ppm istatistiksel olarak önemsiz tespit edilirken, 5000 ppm hormon dozunun çelik çaplarındaki kök sayısına etkisi önemli bulunmuştur. 5000 ppm hormon dozunda en yüksek kök sayısı 6-8 mm çelik çapında 20.25 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 7). Bugüne kadar hünnapta çeliklere çoğaltma konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanılmadığından sonuçlarımız literatür sonuçları ile doğrudan karşılaştırılamamıştır.

Sonuç

Yaptığımız çalışmada; kontrol grubundan yeterli veri elde edilmediğinden istatistiksel analize dahil edilmemiştir. 6-8 mm (5000 ppm) çelik çapında köklenmenin çok iyi ve 9-11 mm (2500 ppm) çelik çapında köklenmenin iyi olduğu belirlenmiştir. Tespitlerimize göre böyle bir çalışmanın, hünnapta ilk kez yapılıyor olması daha sonra bu konuda yapılacak olan çoğaltma çalışmalarına kaynak olması bakımından önem arz ettiği söylenebilir.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., Ayfer, M., Köksal, İ., Abak, K., Kaynak, L., Fidan, Y., Çelik, M., Çelik, H., Gülşen, Y. 1995. Bahçe Bitkileri, Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi Yayınları 1009, Ankara.
- Bhau, B.S., Wakhlu, A.K., 2001. Effect of genotype, explant type and growth regulators on organogenesis in *Morus alba*. Plant Cell Tiss. Org. Cult., 66: 25.
- Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay. 79.
- Sahoo, Y., Pattnaik, S.K., Chand, P.K., 1997. *In vitro* clonal propagation of a medicinal plant *Ocimum basilicum* L. (sweet basil) by axillary shoot proliferation. In vitro Cell Dev. Biol. Plant. 33:293-229.
- Weaver, R.J., 1972. Plant Growth Substances in Agriculture. W.H. Freeman and Company. San Frasco, 504p.
- Westwood, M.N., 1995. Temperate-Zone Pomology Physiology and Culture, Timber Press. Oregon.
- Yılmaz, M., 1992. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 151 s.
- Zakynthinos, G., Kolovou, A., Rouskas, D., 2000. The explant type and hormones combination on *Morus nigra* micropropagation. COST 843, WGI; Developmental Biology of Regeneration. 1st Meeting, 12-15 Oct.2000, Germany.

Çizelge 1. Farklı çelik çapları ve IBA dozlarının hünnap odun çeliklerinde köklenme oranına (%) etkileri.

Çelik Çapı	Kontrol	2500 <ppm	5000 ppm	P _b Değeri
5-7 mm	-	0.83 ± 0.27	1.66 ± 0.56	0.312 ^{OD}
6-8 mm	-	0.83 ± 0.27	2.22 ± 0.56	0.155 ^{OD}
9-11 mm	-	1.94 ± 0.27	1.11 ± 0.04	0.097 ^{OD}
P _a Değeri	-	0.103 ^{OD}	0.363 ^{OD}	

P_a Değeri, tek-yönlü varyans analizi sonucunda hesaplanmıştır; P_b Değeri, Student t-testi sonucunda hesaplanmıştır *, istatistik olarak önemlidir (p<0.05); ^{OD}, istatistik olarak önemli değildir. -, istatistik analiz için yeterli gözlem elde edilememiştir. Aynı çelik çapında ortak büyük olmayan ve aynı dozda ortak küçük harfi olmayan ortamlar arasındaki fark Tukey testine göre istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 2. Farklı çelik çapları ve IBA dozlarının hünnap odun çeliklerinde canlılık oranına (%) etkileri

Çelik Çapı	Kontrol	2500 ppm	5000 ppm	P _b Değeri
5-7 mm	-	0.83 ± 0.27	1.66 ± 0.56	0.312 ^{OD}
6-8 mm	-	0.83 ± 0.27	2.22 ± 0.56	0.155 ^{OD}
9-11 mm	-	1.94 ± 0.27	1.11 ± 0.04	0.097 ^{OD}
P _a Değeri	-	0.103 ^{OD}	0.363 ^{OD}	

P_a Değeri, tek-yönlü varyans analizi sonucunda hesaplanmıştır; P_b Değeri, Student t-testi sonucunda hesaplanmıştır *, istatistik olarak önemlidir (p<0.05); ^{OD}, istatistik olarak önemli değildir. -, istatistik analiz için yeterli gözlem elde edilememiştir. Aynı çelik çapında ortak büyük olmayan ve aynı dozda ortak küçük harfi olmayan ortamlar arasındaki fark Tukey testine göre istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

Çizelge 3. Farklı çelik çapları ve IBA dozlarının hünnap odun çeliklerinde en gelişmiş kök uzunluğuna (cm) etkileri

Çelik Çapı	Kontrol	2500 ppm	5000 ppm	P _b Değeri
5-7 mm	-	8.85 ± 1.95	9.80 ± 0.30 ab	0.678 ^{OD}
6-8 mm	-	10.50 ± 1.50	14.05 ± 1.55 a	0.242 ^{OD}
9-11 mm	-	7.00 ± 2.00	7.00 ± 1.00 b	1.000 ^{OD}
P _a Değeri	-	0.490 ^{OD}	0.037*	

P_a Değeri, tek-yönlü varyans analizi sonucunda hesaplanmıştır; P_b Değeri, Student t-testi sonucunda hesaplanmıştır *, istatistik olarak önemlidir (p<0.05); ^{OD}, istatistik olarak önemli değildir. -, istatistik analiz için yeterli gözlem elde edilememiştir. Aynı çelik çapında ortak büyük olmayan ve aynı dozda ortak küçük harfi olmayan ortamlar arasındaki fark Tukey testine göre istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4. Farklı çelik çapları ve IBA dozlarının hünnap odun çeliklerinde en gelişmiş kök çapı (mm) etkileri

Çelik Çapı	Kontrol	2500 ppm	5000 ppm	P _b Değeri
5-7 mm	-	0.23 ± 0.01	0.20 ± 0.02 b	0.140 ^{OD}
6-8 mm	-	0.19 ± 0.01	0.21 ± 0.01 b	0.391 ^{OD}
9-11 mm	-	0.21 ± 0.02	0.39 ± 0.03 A-a	0.001*
P _a Değeri	-	0.201 ^{OD}	0.001*	

P_a Değeri, tek-yönlü varyans analizi sonucunda hesaplanmıştır; P_b Değeri, Student t-testi sonucunda hesaplanmıştır *, istatistik olarak önemlidir (p<0.05); ^{OD}, istatistik olarak önemli değildir. -, istatistik analiz için yeterli gözlem elde edilememiştir. Aynı çelik çapında ortak büyük olmayan ve aynı dozda ortak küçük harfi olmayan ortamlar arasındaki fark Tukey testine göre istatistik olarak önemlidir (p<0.05). Aynı çelik çapında ortak büyük olmayan ve aynı dozda ortak küçük harfi olmayan ortamlar arasındaki fark Tukey testine göre istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

Çizelge 5. Farklı çelik çapları ve IBA dozlarının Hünnap odun çeliklerinde kök yaş ağırlığına (g) etkileri

Çelik Çapı	Kontrol	2500ppm	5000ppm	P _b Değeri
5-7 mm	-	0.78 ± 0.030 a	0.72 ± 0.11 a	0.689 ^{ÖD}
6-8 mm	-	0.20 ± 0.05 B-b	0.50 ± 0.02 A-ab	0.031*
9-11 mm	-	0.46 ± 0.07 b	0.19 ± 0.02 b	0.066 ^{ÖD}
P _a Değeri	-	0.010*	0.027*	

P_a Değeri, tek-yönlü varyans analizi sonucunda hesaplanmıştır; P_b Değeri, Student t-testi sonucunda hesaplanmıştır *, istatistik olarak önemlidir (p<0.05); ^{ÖD}, istatistik olarak önemli değildir. -, istatistik analiz için yeterli gözlem elde edilememiştir. Aynı çelik çapında ortak büyük olmayan ve aynı dozda ortak küçük harfi olmayan ortamlar arasındaki fark Tukey testine göre istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 6. Farklı çelik çapları ve IBA dozlarının hünnap odun çeliklerinde kök kuru ağırlığın (g) etkileri

Çelik Çapı	Kontrol	2500 ppm	5000 ppm	P _b Değeri
5-7 mm	-	0.36 ± 0.11	0.29 ± 0.03 a	0.602 ^{ÖD}
6-8 mm	-	0.12 ± 0.03	0.18 ± 0.04 ab	0.353 ^{ÖD}
9-11 mm	-	0.34 ± 0.07	0.10 ± 0.01 b	0.084 ^{ÖD}
P _a Değeri	-	0.198 ^{ÖD}	0.044*	

P_a Değeri, tek-yönlü varyans analizi sonucunda hesaplanmıştır; P_b Değeri, Student t-testi sonucunda hesaplanmıştır *, istatistik olarak önemlidir (p<0.05); ^{ÖD}, istatistik olarak önemli değildir. -, istatistik analiz için yeterli gözlem elde edilememiştir. Aynı çelik çapında ortak büyük olmayan ve aynı dozda ortak küçük harfi olmayan ortamlar arasındaki fark Tukey testine göre istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 7. Farklı çelik çapları ve IBA dozlarının hünnap odun çeliklerinde kök sayısına (adet) etkileri

Çelik Çapı	Kontrol	2500 ppm	5000 ppm	P _b Değeri
5-7 mm	-	9.70 ± 0.80	9.85 ± 0.25 ab	0.874 ^{ÖD}
6-8 mm	-	11.50 ± 3.50	20.25 ± 2.25 a	0.170 ^{ÖD}
9-11 mm	-	16.70 ± 0.40 A	0.80 ± 0.08 B-b	0.001*
P _a Değeri	-	0.190 ^{ÖD}	0.043*	

P_a Değeri, tek-yönlü varyans analizi sonucunda hesaplanmıştır; P_b Değeri, Student t-testi sonucunda hesaplanmıştır *, istatistik olarak önemlidir (p<0.05); ^{ÖD}, istatistik olarak önemli değildir. -, istatistik analiz için yeterli gözlem elde edilememiştir. Aynı çelik çapında ortak büyük olmayan ve aynı dozda ortak küçük harfi olmayan ortamlar arasındaki fark Tukey testine göre istatistik olarak önemlidir (p<0.05).