

# Artvin Butko Zeytini Çeliğinin Köklenmesi Üzerine IBA Uygulaması ve Çelik Alma Zamanının Etkisi

## Effect of Different Concentrations of IBA and Time of Taking Cutting on Rooting of Artvin Butko Olive Type

Fatih DÜZCAN<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Artvin İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Artvin, Türkiye

Fahrettin TİLKİ<sup>2</sup>



<sup>2</sup>Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane MYO, Ormanlık Programı, Gümüşhane, Türkiye



### ÖZ

Bu çalışmada, Artvin İli Çoruh nehri havzasında yapılan barajlardan dolayı kaybolan ya da sular altında kalan yerel 'Butko' zeytin çeşidini (*Olea europea* L.) koruyabilmek ve üretimini artırabilmek amacıyla bu türe ait çeliklerin köklenme performansı üzerine çelik alma zamanı ve IBA (indol butirik asit) hormonunun etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, Artvin-Yusufeli orijinli çeliklerin köklenmesi üzerine farklı çelik alma dönemleri (şubat, temmuz, kasım) ve köklendirme hormonu IBA'nın farklı dozlarının (kontrol, 2000 ve 4000 ppm) köklenme (%), kök uzunluğu (cm) ve sayısı (adet) üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda, çelik alma zamanı ve uygulanan IBA dozunun, 'Butko' zeytin çeşidi çeliklerinin köklenme performansı üzerinde önemli oranda etkili olduğu belirlenmiştir. 4000 ppm IBA dozu, çelik alma dönemlerinin ortalamasına göre en yüksek köklenme (%62,3), kök sayısı (8.85 adet) ve kök uzunluğunu (4,81 cm) sağlarken, şubat ayında alınan çelikler köklendirme hormon dozları ortalamasına göre en yüksek köklenme (%60,5), kök sayısı (7,71 adet) ve kök uzunluğuna (4,32 cm) sahip olmuştur. Sonuç olarak, Artvin 'Butko' zeytin çeşidinde, köklendirme hormonu ve çelik alma zamanının etkisi birlikte değerlendirildiğinde, 4000 ppm'lik IBA dozu uygulanan şubat ayında alınan çeliklerden en iyi köklenme, kök sayısı ve kök uzunluğu elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Indol butirik asit (IBA), Çelik, Köklenme, Zeytin

### ABSTRACT

This research was carried out to evaluate the effect of different time of taking cutting and indole butyric acid (IBA) concentrations on the rooting of the cuttings of local Artvin 'Butko' olive (*Olea europaea* L.), with the aim of protecting the local Artvin olive variety 'Butko', which has been lost or submerged due to the dams constructed in the Çoruh River basin in Artvin province. For this purpose, stem cuttings were taken at three different vegetation periods (February, July, November) from Yusufeli, Artvin. After the olive stem cuttings were treated with different IBA concentrations (0, 2000 and 4000 ppm), the rooting percentage, root number and root length were recorded in the cuttings grown in peat moss + perlite medium. The results showed that the rooting performance of lokal Butko olive cuttings was affected by IBA hormone concentrations and time of taking cutting. While the best rooting percentage (62.3%), root number (8.85) and root length (4.81 cm) of Butko olive type was obtained from 4000 ppm IBA application when averaged over time of taking cuttings, February cuttings gave the highest rooting (60.5%), root number (7.71) and root length (4.32 cm) when averaged over the hormone applications. In conclusion, the highest rooting percentage, root number and root length were obtained in cuttings taken in February and treated with 4000 ppm IBA concentration in local Artvin 'Butko' olive cuttings.

**Keywords:** Indole butyric acid (IBA), Cutting, Rooting, Olive

Geliş Tarihi/Received 24.09.2025  
Revizyon Talebi/Revision Requested 30.10.2025  
Son Revizyon/Last Revision 06.11.2025  
Kabul Tarihi/Accepted 07.11.2025  
Yayın Tarihi/Publication Date 26.12.2025

Sorumlu Yazar/Corresponding author:

Fahrettin TİLKİ

E-mail: ftilki@gumushane.edu.tr

**Cite this article:** Düzcan, F., & Tilki, F., (2025). Effect of Different Concentrations of IBA and Time of Taking Cutting on Rooting of Artvin Butko Olive Type. *Journal of Ecological Harmony*, 1(2), 61-67.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License.

## Giriş

Akdeniz havzasının karakteristik bir bitkisi olan zeytin, 30-45'nci kuzey ve güney enlemleri arasında yayılmakta olup ülkemizde, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu, Ege ve Marmara kıyı kesimleri ve yer yer Karadeniz kıyı şeridinde de yayılabilmiştir. Ayrıca kıyı bölgeleri dışında, rakımın fazla olmamasından dolayı zeytin için uygun elverişli iklim koşullarında da (Isparta, Karaman, Burdur, Denizli, Eskişehir, Bilecik, Adıyaman, Kahramanmaraş) az miktarda zeytin alanları bulunmaktadır (Koca, 2004; Özilbey, 2011).

2022 verilerine göre dünyada zeytin yetiştiriciliği yaklaşık 11 milyon ha alanda yapılmakta olup yaklaşık 21 milyon ton ürün elde edilmektedir. Bir milyara yakın zeytin ağacında yapılan zeytin yetiştiriciliğinin yaklaşık %65'i Avrupa ülkelerinde ve %95'lik kısmı Akdeniz havzasındadır. Zeytin ağaç varlığının çok önemli bir kısmı İspanya, İtalya, Tunus, Fransa, Fas, Yunanistan, Türkiye, Portekiz ve Suriye'de bulunmakta olup Akdenize kıyısı bulunan bu ülkeler günümüzde zeytin ağaç varlığının yaklaşık %93'üne sahiptir. 2022 yılında İspanya en yüksek zeytinlik alana sahipken (%24), İspanya'yı Tunus (%16,4), Fas (%11,0), İtalya (%9,8) ve Türkiye (%8,2) takip etmiştir. Türkiye'de 2023 yılında 9 milyon dönümlük alanda toplam 202 milyon zeytin ağacı belirlenmiştir. Türkiye'de toplam dane zeytin üretimi 2022 yılında 2 milyon 975 bin ton, sofralık zeytin üretimi yaklaşık 600 bin ton ve zeytinyağı üretimi 380 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye 2022-23 yılında sofralık zeytin üretiminde dünyada ilk sırada yer alırken, zeytinyağı üretimi bakımından İspanya'dan sonraki zeytinyağı üreticisi ülke olmuştur. Ülkemizde zeytinyağı üretiminde ilk sırayı İzmir alırken, sofralık zeytin üretiminde ilk sırayı Manisa almıştır (Anonim, 2024; FAO, 2024; TÜİK, 2023).

Türkiye'deki zeytin üretimi en fazla Ege bölgesinde (%75) yapılmakta olup Akdeniz (%14), Marmara (5.7), Güneydoğu (4.0) ve az da olsa Karadeniz (%0.03) bölgesinde zeytin üretimi yapılmaktadır (Mendilcioğlu, 1999). Çalışmanın yürütüldüğü Artvin İlinde 2018 yılında 804 dekarlık alanda 217 ton zeytin üretimi yapılmıştır. Yusufeli ilçesinde 700 dekara yakın alanda 177 ton zeytin üretimi yapılmıştır (TÜİK, 2018). 2022 yılında ise Artvin İlinde sofralık zeytin meyvelik alanı 611 dekara ve sofralık zeytin üretimi ise 160 tona düşmüştür (TÜİK, 2023).

Ülkemizin farklı bölgelerinde yöresel zeytin çeşitleri vardır. Doğu Karadeniz'de yöreye özgü Sati, Butko, Otur ve Saçaklı otur zeytin çeşitleri yaygındır. Artvin ve civarında Yusufeli (Artvin) zeytini olarak da bilinen yöresel bir tip olan 'Butko'

zeytin çeşidi yaygın olup sofralık ve yağlık olarak kullanılmaktadır. Meyveleri iri ve çekirdekleri orta iriliktir. 'Butko' zeytini yüksek oranda yağ içermektedir. Soğuğa dayanıklı bir çeşit olan Yusufeli zeytini erken olgunlaşmakta olup olgunluk periyodu uzundur (Mendilcioğlu, 1999; Şeker vd., 2013).

Zeytin üretimi yaygın olarak çelik ile yapılmakla birlikte aşı ile de üretim yapılmakta olup ülkemizde kamu ve özel kuruluşlar tarafından zeytin fidanı üretiminde kullanılan zeytin çeşitlerinin %95'inden fazlasının üretimi (Gemlik, Ayvalık, Manzanilla gibi) çelik ile, bazı zeytin çeşitlerinin (Memecik, Uslu, Domat gibi) üretimi ise aşı ile yapılmaktadır (Gökçe, 2003). Aşı ile üretimde anaç ile aşı kalemleri arasında aşı uyumsuzluğu sorunu olabilmektedir. Çelikle üretimin en önemli avantajı klonal bir çoğaltım olması nedeniyle çeliğin alındığı bitki ile çelikle üretilen bitkinin arasında genetik farklılık olmamasıdır. Bunun dışında, birim alanda fazla sayıda bitkinin kısa sürede çoğaltılmasına olanak sağlaması ve çelikle üretilen bitkilerin gelişiminin tohumla üretilenlere göre daha hızlı olması gibi önemli avantajları da bulunmaktadır (Hartmann vd., 2002).

Çelik ile üretimde köklenme kapasitesi; çelik materyali alınan bitkinin fizyolojik durumu ve yaşı, çelik alma dönemi, köklenme sırasındaki çevresel koşullar (su stresi, köklenme ortamı, ışık, sıcaklık gibi) ve uygulanan hormon türü ve konsantrasyonu gibi birçok faktöre göre değişmekte olup zeytinin çelikle çoğaltılmasında da bu faktörler etkindir (Abay vd., 2023; Büyük ve Tilki, 2025; Çetintaş ve Özkaya, 2004; Gerakakis ve Özkaya, 2005; Hartmann vd., 2002; Haq vd., 2022; Mohamed, 2005; Saraçoğlu ve Toplu, 2023; Therios, 2009; Yılmaz vd., 2019).

Zeytin çeliklerinde köklenme oranını artırabilmek için büyüme düzenleyici madde uygulaması özellikle oksin grubu hormonlardan IBA (indol-3-butirik asit) ve NAA (naftalen asetik asit) yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca içeriğinde IBA, NAA, salisilik asit, poliamin, floridzin, üre fosfat, pacloputrazol, floroglusinol gibi maddelerin bulunduğu farklı karışımlar da kullanılabilir (Çavdar, 2009; Hartmann vd., 2002; İsfendiyaroğlu ve Özeke, 2008; Haq vd., 2022; Tunç ve Yılmaz, 2022; Usta, 1997). Hechmi vd. (2013) tarafından zeytin çelikleri ile yapılan çalışmada, IBA dozu (4000 ppm) ile işlemin köklenme oranını Korone ve Arbequina çeşitlerinde büyük oranda artırdığını belirlemiştir. Denaxa vd. (2011), zeytin çeşitlerinde hormon (IBA, NAA) ve çelik alma döneminin köklenme performansını önemli oranda etkilediğini ve Arbequina zeytin çeşitlerinde yaz çeliklerine uygulanan 2000 ppm'lik IBA dozunun köklenme performansını önemli oranda artırdığını tespit etmiştir.

Ülkemizde Gemlik zeytin çeşidinde çeliklerinin köklendirilmesi üzerine yapılan çalışmada, 1 yaşlı yarı odun çeliklere gabiokat uygulamasının köklenme performansını (sürgün sayısı ve uzunluğu, köklenme oranı, kök uzunluğu ve sayısı) önemli oranda artırdığı belirlenmiştir (Güler vd., 2017).

Zeytin çeşidi, çelik alma zamanı ve zeytin çeliklerine uygulanan büyüme hormonunun çelik köklenme yüzdesi dışında kallus oranı, kök sayısı ve uzunluğu üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Tunç & Yılmaz, 2002; Durmuş, 2003; Çetintaş & Özkaya, 2004; Hussein vd., 2017; Khajehpour vd., 2014; Jan vd., 2017; Yılmaz vd., 2019). Kurd vd. (2010) ve Karaltı & Dalkılıç (2020), zeytin çeliklerinde yaptıkları çalışmada IBA ile muamelenin kök sayısı ve uzunluğu üzerinde önemli oranda etkili olduğunu belirlemiştir. Rushed vd. (2021), hormon dışında zeytin çeşitlerinin de kök sayısı, uzunluğu ve köklenme oranı üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir.

Artvin'de yapılan barajlardan dolayı su altında kalan veya kalma tehlikesi ile karşı karşıya kalan bölge ekolojisine uyum sağlamış yöresel 'Butko' zeytin çeşidinin, ildeki ağaç miktarını ve zeytin üretim miktarını artırarak korunabilmesini sağlamak önem taşımaktadır. 'Butko' zeytin çeşidinin üretilebilmesine katkı sunabilmek amacıyla yapılan bu çalışmada, çeliklerinin köklenme performansı üzerine farklı konsantrasyonlarda IBA hormonu (kontrol, 2000 ve 4000 ppm) uygulamasının ve çelik alma döneminin (şubat, temmuz, kasım) etkisi araştırılmıştır.

## Yöntem

Zeytin çelikleri daha önceden belirlenerek işaretlenen Yusufeli (Artvin) ilçesine bağlı Havuzlu köyündeki 'Butko' zeytin çeşidi bahçelerinden alınmıştır. Bu amaçla, sağlıklı, gelişimi güzel, dolu ve don zararı görmemiş zeytin ağaçlarının 1 yıllık sürgünlerinden (ort. çap: 2.5-3.0 mm) farklı zamanlarda (şubat, temmuz ve kasım) gövde çelikleri alınmıştır. Zeytin çelikleri alınırken makroskobik gözlem ile en sağlıklı olanlar seçilmiştir.

Yusufeli-Havuzlu köyünden alınan çelikler, 25-35 cm uzunluğunda (üzerinde 4-6 yaprak bulunan) üst gözün hemen üzerinden meyilli olarak kesilirken alt gözün hemen altından düz şekilde kesilerek alınmıştır. Hazırlanan çelikler, çelik sayımını ve köklendirme hormonu IBA'nın uygulamasını kolaylaştırmak için demetler halinde (25'er çelik) bir araya getirilmiştir. Çalışmada her bir çelik alınma zamanı için ayrı ayrı 900'er adet çelik (2700 adet) kullanılmıştır. Farklı dönemlerde alınan çeliklere iki farklı IBA dozu (kontrol, 2000 ve 4000 ppm) uygulanmıştır. 25'lik demetler halinde

hazırlanan zeytin çeliklerinin 2-2.5 cm'lik dip kısımları, hazırlanan IBA solusyonuna 5 saniye süreyle daldırıldıktan sonra alkolün uçması için bir süre bekletilmiş ve sonra çelikler köklendirme ortamına (torf ve perlit karışımı) dikilmiştir.

Farklı IBA dozu uygulamalarını takiben sera ortamında uygun koşullarda dikilen çeliklerin (600-1000/m<sup>2</sup>) köklendirilmesinde ortam nemi %90-95 tutulmuş ve sisleme (su sıcaklığı 14-18 °C) yapılmıştır. Serada, klima, ısıtıcılar ve soğutucu fan yardımıyla 20-25 °C sıcaklık, 16 saat ışık/8 saat karanlık ortamda çeliklerin köklenmesi sağlanmıştır. Oluşabilecek enfeksiyonları önlemek için çelikler fungusitle muamele edilmiştir. Köklendirme ortamında tutulan çelikler 90 gün sonunda sökölerek her bir çelik alınma zamanı için 900 (3x300) adet çelik incelenmiştir. Çelikler; köklenen, köklenmeyen ve kallus oluşturan olarak gruplandırılmış ve köklenme yüzdesi, kök sayısı ve uzunluğu belirlenmiştir. Kök sayısı her çelikte oluşan 1 cm'den uzun kökler sayılarak adet olarak belirlenmiştir. Kök uzunluğu her zeytin çeliğinde oluşan 1 cm'den uzun köklerin ölçülmesiyle (cm) tespit edilmiştir. Kalluslanma durumu çeliklerin dip bölümünün çevresinin görsel olarak değerlendirmesi ile belirlenmiştir.

Tesadüf parselleri deneme deseninde kurulan denemeler her tekerrürde 100 adet zeytin çeliği kullanılarak 3 yenilemeli olarak kurulmuştur. Çalışmada elde edilen ver varyans analizi ile değerlendirilmiş olup işlemler arasındaki farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacı ile Duncan testi ( $p<.05$ ) uygulanmıştır (Zar, 1996).

## Bulgular ve Tartışma

Yapılan bu çalışma, IBA dozu ve çelik alma zamanının 'Butko' zeytin çeliklerinin köklenme oranı üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğunu ortaya koymuştur (Tablo 1). Zeytin çeliğinin alınma zamanı değerlendirildiğinde, IBA dozu uygulamasının ortalamasına göre çeliklerde köklenme oranının şubat ayında alınan çeliklerde en yüksek (%60,5) ve kasım ayında alınan çeliklerde en düşük (%54,8) olduğu belirlenmiştir. Uygulanan IBA dozu dikkate alındığında, IBA'nın köklenme oranını artırdığı belirlenmiş olup üç farklı çelik alma zamanının ortalaması dikkate alındığında köklenme oranının 4000 ppm IBA uygulaması sonucu en yüksek olduğu belirlenmiştir (%62,3). Çelik alma zamanı ve IBA dozu dikkate alındığında en yüksek köklenme oranı, şubat ayında alınan ve 4000 ppm'lik IBA dozu uygulaması yapılan çeliklerde (%70,3) tespit edilmiştir (Tablo 2). En düşük köklenme ise temmuz ayında alınan ve hormon uygulaması yapılmayan çeliklerde belirlenmiştir (%42,3).

Zeytin ile yapılan çalışmalarda; zeytin çeşiti, çelik alma dönemi, köklendirme ortamı ve kullanılan kimyasallar gibi

birçok faktörün çeliklerin köklenme performansı üzerinde önemli oranda etkili olduğu belirlenmiştir (Çetintaş ve Özkaya, 2004; Denaxa vd., 2011; Haq vd., 2022; Jan vd., 2017;; Khajelpour vd., 2014; Kurd vd., 2010; Moshtaghi ve Shahsavar, 2011; Özkaya vd., 2010; Therios, 2009).

**Tablo 1.**

*Hormon ve çelik alma zamanının çelik köklenme performansı üzerine etkisi*

IBA, ppm	Çelik Alma Zamanı			Ort. Köklenme (%)
	Şubat	Temmuz	Kasım	
Kontrol	53,66	42,34	47,68	47,9C
2000	57,34	53,33	54,34	55,1B
4000	70,33	54,33	62,33	62,3A
Ort. (%)	60,5a	50,1c	54,8b	

Satır veya sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ( $p < 0,05$ ).

Saraçoğlu ve Toplu (2023), çelik alma zamanının köklenme üzerinde etkili olduğunu ve Hatay İline ait Halhalı, Savrani, Kargaburnu ve Sarı Haşebi çeşitlerinde sonbaharda alınan çeliklerin köklenme oranının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Ayrıca zeytin çeşidi ve IBA'nın da köklenme üzerinde etkili olduğunu ve 4000 ppm IBA uygulamasıyla en yüksek köklenme oranının gerçekleştiğini tespit etmiştir. Leccino zeytin çeşidinde, köklenmenin çelik alma dönemine göre değiştiği ve köklenme yüzdesinin 15 Şubat'ta en yüksek (%82), 15 Ekim'de alınan zeytin çeliklerinde ise en düşük (%6) olduğu belirlenmiştir (Mukhtar vd., 2002).

Özelbaykal & Gezerel (2005) yaptıkları çalışmada, 6000 ve 4000 ppm'lik IBA konsantrasyonu uygulamalarında, zeytin çeliklerinde daha iyi köklenme olduğunu ve zeytin çeşitleri arasında köklenme oranı bakımından farklılıklar olduğunu belirlemiştir. Mohamed (2015) zeytin çeliklerinde IBA uygulaması (4000 ve 5000 ppm) sonucu en yüksek köklenme yüzdesini elde etmiştir. Benzer şekilde Domat zeytin çeşidinde de en yüksek köklenme (%63.0), 5000 ppm IBA uygulaması yapılan çeliklerde elde edilmiştir (İsfendiyaroğlu & Özeker, 2008).

**Tablo 2.**

*'Butko' zeytin çeliklerinde köklenme ve kallus oluşumu*

IBA, ppm	Çelik Alma Zamanı					
	Şubat		Temmuz		Kasım	
	Köklenme, %	Kallus, %	Köklenme, %	Kallus, %	Köklenme, %	Kallus, %
0	53,66cd	7,6	42,34e	11,0	47,68d	15,6
2000	57,34bc	14,0	53,33cd	15,3	54,34cd	9,6
4000	70,33a	14,3	54,33cd	15,3	62,33b	6,0

Aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Ahmed vd. (2002), 3000 ppm IBA'nın şubat ayında alınan Leccino zeytin çeliklerinde, Akçay ve Yalçınkaya (2004), 4000 ppm IBA'nın ağustos ayında alınan 'Gemlik' zeytin çeşidinde ve Hussein vd. (2017), IBA'nın (3000 mg.l<sup>-1</sup>) zeytin çeliklerinde köklenmeyi önemli miktarda artırdığını tespit etmiştir. Rahman vd. (2002) tarafından yapılan çalışmada, 3000 ppm IBA dozu uygulaması sonucu zeytin çeliklerinde en yüksek köklenme oranı elde edildiği belirlenmiş olup ilkbahar çeliklerinin kış döneminde alınan sert çeliklere göre daha iyi köklenme oranına sahip olduğu da ortaya konmuştur. Hechmi vd. (2013), Arbequina ve Korone zeytin çeşitlerinde 4000 ppm IBA dozu uygulamanın, çeliklerin köklenme performansını artırdığını tespit etmiştir.

Yapılan bu çalışmada köklenme olmayan kuruyan çeliklerin dip kısmında kallus dokusu oluşumu tespit edilmiştir. Ayrıca şubat ve temmuz aylarında alınan çeliklerde IBA uygulaması sonucu kontrol grubuna göre kallus oluşumunun arttığı görülmektedir (Tablo 2). Kasım ayında alınan çeliklerde en yüksek kallus oluşumu IBA uygulanmayan kontrol grubu çeliklerde elde edilmiştir. Çetintaş ve Özkaya (2004), Domat zeytin çeliklerinde köklenme oluşmamasına rağmen, çeliklerin %70'inde kallus oluşumunun görüldüğünü tespit etmiştir. Zeytin çeliklerinin kallus oluşumunda IBA dozlarının etkili olduğu da bilinmektedir. Farklı IBA dozlarının (0, 2000, 4000 ve 5000 ppm) köklenme üzerine etkilerinin Nizip ve Kilis zeytin çeşitlerinde farklılık göstermediği ancak Nizip yağlık çeşidinde nisan ayında ve Kilis yağlık çeşidinde kasım döneminde kallus oluşumunun daha fazla olduğu belirlenmiştir (Gözel, 2006). Memecik zeytin çeşidinde kallus oranı 20. günde 150 etilen+4000 IBA uygulaması ile en yüksek elde edilirken (%44.7) en düşük %16 ile 0 etilen+0 IBA dozu uygulaması sonucu tespit edilmiştir (Karaltı ve Dalkılıç, 2020). Gemlik zeytin çeliği ile yapılan çalışmada ise en iyi köklenmenin 4000 ppm'lik IBA dozu uygulama sonucu elde edildiği ve yaklaşık 2-3 ay sonunda, kuruyan zeytin çeliklerinin alt kısmında kallus dokusu oluştuğu belirlenmiştir

(Bahar ve Son, 2023).

Yapılan bu çalışmada, çelik alma zamanı ve uygulanan IBA konsantrasyonunun, zeytin çeliklerinin kök sayıları (adet/çelik) ve kök uzunluğu (cm) üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 3 ve 4). En fazla kök sayısı 4000 ppm IBA uygulaması sonucu (8.85 adet) tespit edilmiş olup bunu 2000 ppm IBA dozu ve kontrol grubu takip etmiştir. Dönemsel olarak köklenme sayısı en fazla şubat ayında alınan zeytin çeliklerinde görülmüş olup (7.71 adet) bunu kasım ve temmuz ayları takip etmiştir.

**Tablo 3.**

*IBA konsantrasyonunun kök sayısı (adet/çelik) ve kök uzunluğu (cm) üzerine etkisi*

	Kontrol	2000 ppm	4000 ppm
Kök sayısı	3,97c	7,04b	8,85a
Kök uzunluğu	2,76c	3,83b	4,81a

Aynı satır üzerinde benzer harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ( $p<,05$ ).

'Butko' zeytin çeliklerinde ortalama kök uzunluğu en fazla 4000 ppm IBA uygulaması sonucu (4.81 cm) elde edilirken, kök uzunluğu en düşük kontrol grubunda elde edilmiştir. Çelik alma zamanının da kök uzunluğu üzerinde etkili olduğu belirlenmiş olup en yüksek kök uzunluğu (4.32 cm) şubat ayından alınan çeliklerde elde edilmiştir.

**Tablo 4.**

*Çelik alma zamanının kök sayısı (adet/çelik) ve kök uzunluğu (cm) üzerine etkisi*

	Şubat	Temmuz	Kasım
Kök sayısı	7,71a	5,63c	6,51b
Kök uzunluğu	4,32a	3,43b	3,64b

Aynı satır üzerinde benzer harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ( $p<,05$ ).

Çelik alma zamanı, köklenme ortamı ve uygulanan büyüme hormonlarının, zeytin çeşitlerinin çelik kök uzunluğu, kök sayısı ve sürgün uzunluğu üzerinde etkin olduğu yapılan farklı çalışmalarda da tespit edilmiştir (Çavdar, 2009; Denaxa vd., 2011; Moshtaghi ve Shavsavar, 2011; Okduman, 2013; Saraçoğlu ve Toplu, 2023; Yılmaz vd., 2019).

Kurd vd. (2010), coratina zeytin çeşidinde en yüksek kök uzunluğu, kök sayısı ve köklenme oranını IBA ile (4000 ppm) işlem sonucunda elde etmiş olup IBA konsantrasyonunun artmasıyla birlikte çeliklerde köklenmenin azaldığını

belirlemiştir. Hussein vd. (2017) yaptıkları çalışmada, IBA uygulamasının, zeytin çeliklerinde kök uzunluğu, sayısı ve ağırlığı üzerinde etkili olduğunu tespit etmiştir. 'Manzanillo' zeytin çeşidinde 3000 ppm IBA uygulanan bazal çeliklerde en yüksek köklenme yüzdesi ve sayısı elde edilmiştir (Al-Imam, 2011). Coratina zeytin çeşidinde en yüksek kök sayısı (8) ve kök uzunluğu (70.2 mm) 3000 ppm IBA dozu uygulaması sonucu elde edilmiştir (Rahman vd., 2002). Khajehpour vd. (2014) IBA hormonu uygulamasının *Olea europaea* var. *manzanilla* çeliklerinin köklenmesi üzerinde etkili olduğu ve 3000 ppm IBA dozu ile en yüksek köklenme, kök/gövde kuru ağırlığı ve dal uzunluğu elde edilirken, 4000 ppm IBA konsantrasyonu uygulamasının kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığı üzerinde daha fazla etkili olduğunu belirlemiştir.

Memecik zeytin çeşidinde ön işlemlere göre en düşük kök sayısı (1 adet) 150 etilen + 4000 IBA uygulamasında elde edilirken, en yüksek kök sayısı (13.3 adet) 0 etilen+6000 IBA konsantrasyonu uygulamasında tespit edilmiş olup en büyük kök uzunluğu (7 cm) 50 etilen + 4000 ppm IBA dozu ile elde edilmiştir (Karaltı ve Dalkılıç 2020). Hechmi vd. (2013), 4000 ppm'lik IBA dozu uygulaması sonucu köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğunun en yüksek elde edildiğini ve zeytin çeşidinin de köklenme üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Wiesman ve Lavee (1995), zeytin çelikleri ile yaptıkları çalışmada, IBA hormonu ve karbonhidratların, köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğu üzerinde etkili olduğunu belirlemiş olup yalnızca IBA kullanımının, IBA hormonunun karbonhidrat ile birlikte kullanımına göre daha az köklenme performansına yol açtığını saptamıştır.

## Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, baraj suları altında kalan veya kalacak olan Butko zeytin çeşidinin çelikle üretiminde başarı sağlanabildiğini ve IBA uygulaması ve dozlarının zeytin çeliklerinin köklenmesi üzerinde önemli oranda etkili olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan çalışma sonucunda, en yüksek köklenme, kök sayısı ve kök uzunluğuna şubat ayında alınan çeliklere uygulanan 4000 ppm IBA dozu sonucu ulaşıldığı tespit edilmiş olup temmuz ayında alınan çeliklerde bu değerler en düşük olarak elde edilmiştir.

Sonuç olarak, Artvin ilinde ve Yusufeli ilçesinde faaliyete geçen barajların suları altında kalan veya kalma tehlikesi ile karşı karşıya kalan 'Butko' zeytin çeşidi çeliklerinin köklenme performansları üzerinde, çelik alma dönemi ve IBA dozunun önemli oranda etkili olduğu belirlenmiştir. 4000 ppm IBA dozu uygulamasının köklenme oranını önemli oranda artırdığı ve şubat ayında alınan çeliklere bu dozda IBA uygulamasının en yüksek köklenme, kök sayısı ve uzunluğuna neden olduğu dikkate alınarak, Artvin'in yöresel

'Butko' zeytin çeşidinin çelikle üretiminde başarı oranını artırabilmek için çeliklerin kış döneminde (şubat) sert çelik olarak alınması ve 4000 ppm IBA dozu uygulaması önerilebilir.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı gerekmiyor.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir-F.D.; Tasarım-F.D.; Denetleme-F.T.; Kaynaklar-F.D.,F.T.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi-F.D.; Analiz ve/veya Yorum-F.D.,F.T.; Literatür Taraması-F.D.,F.T.; Yazıyı Yazan-F.D.,F.T.; Eleştirel İnceleme-F.T.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar, bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

**Yapay Zeka Kullanımı:** Yazar yapay zeka destekli uygulamaları kullanmadığını beyan etmiştir.

**Ethics Committee Approval:** This study does not require ethics committee approval.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept-F.D.; Design-F.D.; Supervision-F.T.; Resources-F.D.,F.T.; Data Collection and/or Processing-F.D.; Analysis and/or Interpretation-F.D.,F.T.; Literature Search-F.D.,F.T.; Writing Manuscript-F.D.,F.T.; Critical Review-F.T.

**Conflict of Interest:** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Financial Disclosure:** The authors declared that this study has received no financial support.

**Use of Artificial Intelligence:** The author has stated that they do not use AI-powered applications.

## Kaynaklar

- Abay, S., Dal, A., Çelik, M., Sezer, İ., & Çalışkan, O. (2023). 'Halhali' zeytin çeşidine ait yarı odunsu çeliklerin köklenmesi üzerine alttan ısıtma ve farklı ortamların etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28, 11–17.
- Ahmed, M., Laghari, M.H., Ahmed, I., & Khokhar, K.M. (2002). Seasonal variation in rooting of leafy olive cuttings. *Asian Journal of Plant Sciences*, 1(3), 228-232.
- Al-Imam, N.M.A. (2011). Effect of some factors on rooting percentage and subsequent growth of Manzanillo olive cuttings (*Olea europaea* L.). *Mesopotamia Journal of Agriculture*, 39, 9–18.
- Anonim, (2024). *2023 yılı zeytinyağı ve sofralık zeytin ürün raporu*. TEPGE Yayın no. 394..
- Bahar, A., & Son, L. (2023). Silifke yöresinde IBA (indol butirik asit) uygulamasının 'Gemlik' zeytin çeşitlerinde köklenme oranına etkisi. In Ş. Çavuşoğlu, N. Yılmaz, & F. İşlek, (Eds.), *Zirai araştırmalardaki trendler ve yenilikler* (s. 31-56). İksad Publ.
- Büyük, G., & Tilki, F. (2025). Evaluation the effect of different concentrations of IBA and time of taking cutting on rooting of *Crataegus microphylla*, *C. orientalis* and *C.*

*azarolus* var. *pontica*. Avrasya 13th International Conference on Applied Sciences, 27-30 June 2025, pp. 122-132.

- Çavdar, A. (2009). Bazı oksin ve oksin-fenolik madde kombinasyonlarının 'Domat' zeytini (*Olea europaea* L.) çeliklerinin köklenmesi üzerine etkileri (Tez No: 252604). [Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı]. YÖK Tez Merkezi.
- Çetintaş, A., & Özkaya, M.T. (2004). *The effects of cutting size, time of cuttings preparation and rooting medium of Ayvalık and Domat olive cultivars under shaded polyethylene tunnels* (Spt). In Abstract Book of the 5th International Symposium on Olive Growing (27 Sept.–2 Oct. 2004). İzmir.
- Denaxa, N.K., Vemmos, S.N., Roussos, P.A., & Kostelenos, G. (2011). The effect of IBA, NAA and carbohydrates on rooting capacity of leafy cuttings in three olive cultivars (*Olea europaea* L.). *Acta Horticulturae*, 924, 101–109.
- Durmuş, M. (2003). *Manzanilla, Gemlik, Domat ve Hamza Çelebi zeytin çeşitlerinin hormon kullanımıyla köklendirilmesi üzerine bir araştırma*. [Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı].
- FAO (2024). *FAOSTAT Veri Tabanı*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.
- Gerakakis, A.C., & Özkaya, M.T. (2005). Effects of cutting size, rooting media and planting time on rooting of Domat and Ayvalık olive (*Olea europaea* L.) cultivars in shaded polyethylene tunnel (SPT). *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11, 334–338.
- Gökçe, Ö. (2003). *Türkiye’de zeytinyağı ve sofralık zeytin sektörünün üretim öncesi sorunları üzerine bir inceleme*. Türkiye I. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu Bildirileri, 2-3 Ekim, 2003. s. 18-23.
- Gözel, H. (2006). *Kilis yağlık ve Nizip yağlık zeytin çeşitlerinde tohumların çimlenme ve çeliklerin köklenme durumlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma* (Tez No: 182107). [Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. YÖK Tez Merkezi.
- Güler, Z., Özkaya, M.Y., Dousti, S. (2017). Gemlik zeytin çeşidinin yarı odun çeliklerinin köklendirilmesi. *Zeytin Bilimi*, 7, 1–4.
- Haq, I., Umar, H., Umar, F., Akhtar, N., & Jan, M. (2022). Evaluation of different chemicals response on rooting behavior of olive (*Olea europaea* L.) semi-hardwood cuttings. *Sarhad Journal of Agriculture*, 38, 79–86.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., & Geneve, R.L. (2002). *Plant propagation: principles and practices* (7th

- ed.). Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Hechmi, M., Khaled, M., Abed, S., El-Hassen, A., Faiez, R., & M'hamed, A. (2013). Performance of olive cuttings (*Olea europaea* L.) of different cultivars growing in the agro-climatic conditions of Al-Jouf (Saudi Arabia). *American Journal of Plant Physiology*, 8, 41–49.
- Hussein, B.A., Goran, Y.A.R., & Khurshid, M.Q. (2017). Effect of different concentrations of IBA on rooting ability and shooting in olive (*Olea europaea* L., cv. Dgel) cuttings. International Conference and Workshop on Basic and Applied Sciences, 18-19 March 2017.
- Jan, S., Ilyas, M., Samar, I.K., Ali, N., Anjum, M.M., Ullah, A., Zahir, R.U., & Shuaeb, M.N. (2017). Response of rooting of various olive cultivars to iba (indol butaric acid). *Agricultural Research & Technology: Open Access Journal*, 9 (2), 32-36.
- İsfendiyaroğlu, M., & Özeker, E. (2008). Rooting of *Olea europaea* 'Domat' cuttings by auxin and salicylic acid treatments. *Pakistan Journal of Botany*, 40, 1135–1141.
- Karaltı, M., & Dalkılıç, Z. (2020). Memecik zeytin çeliklerinin köklenmesi üzerine etilenin etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Dergisi*, 17, 165–171.
- Khajehpour, G., Jaméizadeh, V., & Khajehpour, N. (2014). Effect of different concentrations of IBA (indolebutyric acid) hormone and cutting season on the rooting of the cuttings of olive (*Olea europaea* var. *manzanilla*). *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2, 2920–2924.
- Koca, N. (2004). Çanakkale'de zeytin yetiştiriciliğinin coğrafi esasları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 9, 119-139.
- Kurd, A., Amanullah, A., Khan, S., Shah, B.H., & Khetran, M.A. (2010). Effect of indole butyric acid (IBA) on rooting of olive stem cuttings. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 23(3-4), 193–195.
- Mendilcioğlu, K. (1999). *Subtropik iklim meyveleri: Zeytin*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları: 12/6.
- Mohamed, Y.I. (2015). Evaluation of the effect of rooting media and hormonal concentrations (IBA) in three olive cultivars growing in Siwa Oasis-Egypt. *International Journal of Agricultural Sciences*, 5, 500–503.
- Moshtaghi, E.A., & Shamsavar, A.R. (2011). The effects of IBA and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> on rooting of two olive cultivars. *Journal of Chemical Health Risks*, 1, 35–38.
- Mukhtar, A., Laghari, M.H., & Eguren, J. (2002). Seasonal variation in rooting of leafy olive cuttings. *Asian Journal of Plant Sciences*, 1, 228–229.
- Okduman, M. (2013). *Değişik oksin uygulamalarının 'Domat' zeytin çeliklerinin köklenmesi üzerine etkileri* (Tez No: 371953). [Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. YÖK Tez Merkezi.
- Özelbaykal, S., & Gezerel, Ö. (2005). The effects of different doses of IBA on the rooting performances in the reproduction of "Gemlik" and "Domat" olive trees by using the green twig procedure in the ecology of Çukurova Region. *Journal of Central European Agriculture*, 6, 481–484.
- Özilibey, N. (2011). *Zeytin çeşitlerimiz*. Sidas Yayınevi.
- Özkaya, M.T., Tunalıoğlu, R., Eken, Ş., Ulaş, M., Tan, M., Danacı, A., İnan, N., & Tibet, Ü. (2010). *Türkiye zeytinciliğinin sorunları ve çözüm önerileri*. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisleri VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, s. 515–537.
- Rahman, N., Awan, A.A., Nabi, G., & Ali, Z. (2002). Root initiation in hardwood cuttings of olive cultivar Coratina using different concentrations of IBA. *Asian Journal of Plant Sciences*, 5, 563–564.
- Saraçoğlu, N., & Toplu, C. (2023). Hatay ili yerel zeytin çeşitlerinde çeliklerin köklenme durumlarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28, 737–748.
- Şeker, M., Gündoğdu, M.A., Gül, M.H., & Kaleci, N. (2013). Doğu Karadeniz bölgesi yerli zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının yağ asitleri ve genel kimyasal bileşiminin belirlenmesi. *Zeytin Bilimi*, 4, 9–20.
- Therios, I. (2009). *Olives*. CABI. p. 409.
- Tunç, Y., & Yılmaz, K.U. (2002). Hatay ili Hassa ilçesinde bulunan bazı yabancı (Delice) zeytin (*Olea europaea* L. subsp. *oleaster*) genotiplerinin çelikle köklenebilme durumlarının araştırılması. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 5(2), 44–49.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu). (2018, 2023). <http://www.tuik.gov.tr>.
- Usta, S.S. (1997). The research on rooting ability of olive cuttings (*Olea europaea* L. cv. Domat). *Acta Horticulturae*, 474 (1), 63–66.
- Yılmaz, N., Mahmutoğlu, T., & Özkök, D. (2019). Effects of the season on the rooting performance of the local olive types of Northern Cyprus. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7, 1705–1709.
- Wiesman, Z., & Lavee, S. (1995). Relationship of carbohydrate sources and indole-3-butyric acid in olive cuttings. *Australian Journal of Plant Physiology*, 22, 811–816.
- Zar, J. (1996). *Biostatistical analysis* (3rd ed.). Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, N.J.