

Hatay ili yerel zeytin çeşitlerinde çeliklerin köklenme durumlarının belirlenmesi

Determination of rooting status of cuttings in local olive varieties of Hatay province

Nuri SARAÇOĞLU¹, Celil TOPLU²

¹Arsuz İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Arsuz, Hatay, Türkiye.

²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya-Hatay, Türkiye.

ARTICLE INFO	ÖZET
<p>Article history: Recieved / Geliş: 04.09.2023 Accepted / Kabul: 07.10.2023</p> <p>Anahtar Kelimeler: Zeytin Çelik Köklenme oranı İndol butirik asit (IBA)</p> <p>Keywords: Olive Cutting Rooting ratio Indole butyric acid (IBA)</p> <p>✉Corresponding author/Sorumlu yazar: Celil TOPLU ctoplu@mku.edu.tr</p>	<p>Çalışmada, Hatay ilinde yoğun olarak yetiştirilen Sarı Haşebi, Savrani, Halhalı ve Kargaburnu yerel zeytin çeşitleri ile Gemlik zeytin çeşidinin farklı dönemlerde (sonbahar ve ilkbahar) alınan çeliklerine 0 (kontrol), 2000 ve 4000 ppm IBA (İndol Bütirik Asit) uygulanarak köklenme yeteneği ve düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.</p> <p>Çeşitler arasında köklenme oranı en yüksek Gemlik (% 65.83), en düşük ise Halhalı (% 37.02) çeşidinde belirlenmiştir. Savrani çeşidinde % 46.65, Sarı Haşebi çeşidinde % 44.36 ve Kargaburnu çeşidinde % 38.11 köklenme oranı elde edilmiştir. Sonbahar döneminde alınan çeliklerin köklenme oranı daha yüksek (% 46.30), ilkbahar dönemi köklenme oranı ise daha düşük (% 43.36) olmuştur. IBA'nın uygulanmadığı kontrol uygulamasında köklenme oranı % 33.00 iken, 2000 ppm uygulamada köklenme oranı % 46.50 olmuş, en yüksek köklenme oranı ise 4000 ppm IBA uygulamasında % 59.40 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada, IBA konsantrasyonları arttıkça çeşitlerin köklenme oranlarında önemli artışlar olmuştur. Gemlik çeşidinde ilkbahar döneminde alınan çeliklere 4000 ppm IBA uygulanması durumunda % 86.33 oranında köklenme sağlanmıştır.</p> <p>Hatay ilinin yerel çeşitlerinden olan Halhalı, Sarı Haşebi, Savrani ve Kargaburnu çeşitlerinin sonbahar döneminde alınan çeliklerine 4000 ppm IBA uygulanması durumunda sırasıyla % 55.55, % 61.66, % 64.33 ve % 53.33 köklenme oranı elde edilmiştir. Bölgenin artan yerel zeytin çeşidi fidan talebini karşılamak için sonbahar döneminde alınan çeliklere 4000 ppm IBA uygulaması önerilebilir.</p>
	<p>ABSTRACT</p> <p>In the study, 0 (control), 2000 and 4000 ppm IBA (Indole Butyric Acid) were applied to the different types of olive varieties such as Sarı Hasebi, Savrani, Halhalı and Kargaburnu grown in Hatay and Gemlik olive varieties during different periods (autumn and spring) to determine the rooting ability and rates. The rooting ratio among the varieties was highest in Gemlik (65.83 %) and lowest in Halhalı (37.02 %). The rooting ratio was 46.65 % in Savrani, 44.36 % in Sarı Hasebi and 38.11 % in Kargaburnu. The rooting rate of the cuttings taken during the autumn period was higher (46.30 %) and the rooting rate of the spring period was lower (43.36 %). The rooting rate was 33.00 % in the control application without IBA, the rooting rate was 46.50 % in 2000 ppm application and the highest rooting rate was 59.40 % in 4000 ppm IBA application. In study, as IBA concentrations increased, there were significant increases in rooting rates of varieties. In case of applying 4000 ppm IBA to the cuttings taken during the spring period in Gemlik variety, rooting was achieved by 86.33 %. In case of applying 4000 ppm IBA to the cuttings taken during the autumn of the varieties of the local varieties of Hatay, Halhalı, Sarı Hasebi, Savrani and Kargaburnu, the rooting rates were 55.55 %, 61.66 %, 64.33 % and 53.33 % respectively. 4000 ppm IBA application may be recommended for the cuttings taken in the autumn to meet the growing demand for local varieties.</p>
<p>Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayınlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz.</p> <p>© Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkutbd</p> <p>This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.</p> <p> </p>	
<p>Cite/Atıf</p>	<p>Saraçoğlu, N., & Toplu, C. (2023). Hatay ili yerel zeytin çeşitlerinde çeliklerin köklenme durumlarının belirlenmesi. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i>, 28 (3), 737-748. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1354391</p>

GİRİŞ

Zeytin (*Olea europaea* L.), kültüre alınan ilk meyve türlerinden birisi olup, jeolojik ve arkeolojik buluntular M.Ö. 6000 yılından beri insan beslenmesi ve sağlığında önemli yeri olan bir tarımsal ürün olarak kullanıldığını göstermektedir. Anavatanı Anadolu (Hatay, Kahramanmaraş, Mardin) olarak bilinen zeytin, bu gen merkezinden farklı yollarla Dünyaya yayılımını gerçekleştirmiş ve Akdeniz kültürünün bir sembolü haline gelmiştir (Çavuşoğlu & Çakır, 1988; Zohary & Hopf, 1994; Besnard ve ark., 2001).

Dünyada zeytin yetiştiriciliği yaklaşık 10.3 milyon ha alanda yapılmakta olup 23.054.310 ton ürün elde edilmektedir. Bu üretimin, %97'si Akdeniz havzasında yer alan ülkelerde (İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, Fas, Tunus, Mısır, Suriye vb.) gerçekleşmekte ve bu ülkelerde önemli bir tarımsal faaliyet olarak değerlendirilmektedir. Türkiye 1.738.680 ton zeytin üretimiyle dünya sıralamasında 4. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2022).

Zeytinin anavatanı sınırları içerisinde yer alan Hatay ili 2021 yılı verilerine göre 119.991 ton zeytin üretimi ile Türkiye'de 7. sırada yer almaktadır. Hatay'da üretilen zeytinin 12.000 tonu sofralık, yaklaşık 108.000 tonu ise yağlık olarak işlenmekte ve 24.000 ton zeytinyağı elde edilmektedir (Anonim, 2022). Hatay ilinde ekoloji zeytin için uygun olup, zeytin yetiştiriciliği çok eski dönemlerden beri yapılan önemli bir tarımsal faaliyettir. İlde çok fazla sayıda lokal çeşitler bulunmakta olup, Halhalı, Savrani, Sarı Haşebi ve Kargaburnu çeşitleri bölge ekolojisine adaptasyon sağlamaları, verimli, sofralık ve zeytinyağ kalitelerinin yüksek olmaları nedeniyle uzun yıllardan beri bölge üreticileri tarafından tercih edilen çeşitlerdir (Toplu, 2000). Bölgede uzun yıllardır üretimi nedeniyle ekolojiye adaptasyon sağlayan yerel zeytin çeşitleri ile yeni bahçeler kurulmasının bölge zeytinciliğinin gelişmesi bakımından önemli olduğu ve yöresel çeşitlerin kullanılmasının teşvik edilmesinde büyük fayda bulunduğu bildirilmektedir (Toplu ve ark., 2009; Özkaya ve ark., 2015).

Zeytin vegetatif ve generatif yöntemlerle çoğaltılabilen bir meyve türüdür. Generatif yolla fidan üretimi, tohumla yapılmakta ve tohumun çimlendirilmesindeki zorluklar, tohumların heterezigot yapıda ana bitkiden farklı olması ve aşılama gerektirmesi nedenleriyle bu çoğaltma yöntemi anaç yetiştirmek ve ıslah çalışmalarında genetik materyal elde etmek haricinde pek tercih edilmemektedir (Hartmann ve ark., 2002; Fabbri ve ark., 2004; İsfendiyaroğlu & Özeker, 2011). Yaprakları ve kökleri dışında, diğer bütün organları ile çoğaltılabilen bir meyve türü olan zeytinin çoğaltılmasında, dip sürgünleri, yumru ve yumruya yakın kökleri, kalın dal çelikleri ve yarı odun çelikleri gibi vegetatif organları kullanılmaktadır. Vegetatif üretim yöntemleri arasında yarı odunsu çeliklerin sisleme altında köklendirilmesi diğer yöntemlere göre daha ekonomik ve daha kısa sürede tüplü fidan elde etme imkanını sağladığından son yıllarda en çok başvurulan yöntem olmuştur (Dağ, 1985; Hartmann ve ark., 2002; Fabbri ve ark., 2004). Zeytin çeliklerinde iyi bir köklenme için büyüme düzenleyici madde uygulanması oldukça yaygındır. Bu amaçla IBA (indolbutirik asit) ve NAA (naftalenasetik asit) yada IBA-NAA'nın farklı kombinasyonlardaki uygulamaları önerilmektedir (Hartmann ve ark., 2002). Köklenme derecesi düşük olan zeytin çeşitleri, uygulanan IBA'ya yeterli seviyede karşılık verememektedir (Fabbri ve ark., 2004).

Çeliklerin köklenmesi üzerine ana bitkinin durumu, çelik tipi, hormon çeşidi ve konsantrasyonu, çelik alma dönemi, köklendirme ortamı gibi faktörler etki etmekle birlikte, zeytinde köklenme oranı çeşitlere göre de farklılık göstermektedir (Canözer ve Özahçı, 1992; Özkaya & Çelik, 1999; Khabou ve ark., 1999; Ayanoğlu ve ark., 2000; Fabbri ve ark., 2004; Gerakakis & Özkaya, 2005; İsfendiyaroğlu ve ark., 2009; İsfendiyaroğlu & Özeker, 2012; Jan, ve ark., 2017; Abay ve ark., 2023).

Bu çalışmanın amacı, Hatay ilinde yoğun olarak yetiştirilen ve son yıllarda üretici ve tüketiciler tarafından talep gören, fakat çelikle üretimi konusunda sınırlı bilgi olduğu için fidan üretimi yeterli düzeyde yapılmayan Sarı Haşebi, Savrani, Halhalı ve Kargaburnu gibi yerel zeytin çeşitleri ile Hatay ilinde son yıllarda yetiştiriciliği artan Gemlik zeytin çeşidinin farklı dönemlerde (sonbahar ve ilkbahar) alınan çeliklerine farklı IBA (İndol Bütirik Asit) uygulamalarının köklenme yeteneği ve düzeylerine etkilerinin belirlenmesidir. Böylece, bölge ile özdeşleşmiş, adaptasyonu iyi, bölgede üstün performansı nedeniyle talep gören yerel zeytin çeşitleri ile bahçe kurulumunun yaygınlaştırılarak

genetik çeşitliliğin muhafazası ve geleceğe taşınmasını desteklemektir. Ayrıca, birkaç çeşitle var olan fidancılık sektöründeki darboğazın aşılacak fidan üretimine katkı sağlamak hedeflenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait cam serada bulunan sisleme ünitesinde yürütülmüştür. Çalışmada, **Gemlik çeşidi** (Bursa ili orjinli, meyveleri orta irilikte, yağ oranı % 25 dolayında, Ülkemizin en önemli siyah sofralık çeşididir), **Sarı Haşebi çeşidi** (Hatay ili Altınözü İlçesi orijinli, meyveleri 2.93 g, yağ içeriği % 24.72 olup, çeşit kendi ekolojisinde yağlık ve siyah sofralık olarak değerlendirilir), **Savrani çeşidi** (Hatay ili Altınözü ilçesi orijinli, meyveleri 2.95 g, yağ içeriği % 29.18'dir. Genelde yağlık olarak değerlendirilir), **Halhalı çeşidi** (Mardin ili Derik ilçesi orjinli, meyveleri orta büyüklükte, yağ oranı % 21.11'dir) ve **Kargaburnu çeşidi** (Hatay ili merkez ilçede yoğun olarak bulunmakta, meyveleri orta irilikte, yağ oranı % 27 dolayındadır) materyal olarak kullanılmıştır (Canözer, 1991; Toplu, 2000).

Çelikler, hastalık belirtisi görülmeyen, gelişmesi iyi, verimli ve orta yaşlı seçilmiş ağaçlardan alınmıştır. Çeşitlere ait yarı odunsu çelikler bir önceki yılın sürgünlerinden 2-3 yapraklı, 20-25 cm uzunluğunda, çeliklerin üst kısmı en üsteki gözün 0.5 cm üzerinden en üsteki göze ters yönde 45°'lik açı ile, alt kısmı ise en alttaki gözün 1 cm altından düz bir şekilde kesilerek hazırlanmıştır (Ferguson ve ark., 1994; Hartmann ve ark., 2002). Çeliklerde oluşabilecek enfeksiyonları önlemek için tüm çelikler bir fungusitle (% 0.1'lik benomyl) 1 dk süre ile muamele edilmiştir.

Çalışmada, çeşitlere ait çelikler 2 dönemde: **a)** sonbahar (15 Ekim) ve **b)** ilkbahar (15 Mart) alınmıştır. Alınan çeliklerin demetler halinde 2 cm'lik dip kısımlarına 5 saniye süreyle köklendirme hormonu İndol Bütirik Asit (IBA)'in **a)** 0 (kontrol), **b)** 2000 ppm ve **c)** 4000 ppm'lik dozları uygulanmış, her çeşit ve uygulama yapılan çelikler 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 100 adet çelik olacak şekilde sisleme ünitesi, köklendirme ortamı olarak ürgüp toprağı kullanılmış köklendirme kasalarına m²'ye 800-1000 adet çelik olacak şekilde dikimleri yapılmıştır.

Çelikler köklenme süresince sisleme ünitesi altında tutulmuştur. Çelikler 90 gün köklendirme ortamında tutulduktan sonra sökümleri yapılarak; a) Köklenme oranı (%), b) Kök sayısı (adet/ çelik), c) Kök uzunluğu (cm), d) Köklenme derecesi (1-5 skalası; 1:sadece kallus oluşumu; 2:çok zayıf köklenme; 3: orta düzeyde köklenme; 4:iyi düzeyde köklenme; 5:çok iyi düzeyde köklenme olarak) ve e) Sürgün uzunluğu (cm) parametreleri incelenmiştir.

Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup, her tekerrürde 100 adet çelik kullanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SAS software (SAS Version V.8, SAS Institute, Cary, N.C.) kullanılarak yapılmış (SAS 2005) ve ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Gemlik, Halhalı, Kargaburnu, Savrani ve Sarı Haşebi zeytin çeşitlerine ait çeliklerin köklenme oranlarına farklı çelik alma dönemleri ve IBA dozlarının etkileri istatistiksel olarak farklılıklar göstermiştir (Çizelge 1). Çeşitler arasında köklenme oranı en yüksek Gemlik (% 65.83), en düşük ise Halhalı (% 37.02) çeşidinde belirlenmiştir. Köklenme oranları Savrani, Sarı Haşebi ve Kargaburnu çeşitlerinde sırasıyla % 46.65, % 44.36 ve % 38.11 olarak belirlenmiştir. Zeytin çeşitlerinin genetik yapılarının farklı olmasından kaynaklı köklenme oranlarında da önemli farklılıklar olmaktadır. Nitekim, Canözer & Özahçı, (1991) 83 zeytin çeşidinde köklenme oranlarının % 0.25 ile % 90 oranında değiştiğini, Khabou ve ark., (1999), 7 zeytin çeşidinde yapmış olduğu çalışmada köklenme oranlarını % 15.5 ile % 40.8 arasında değiştiğini, Ayanoğlu ve ark. (2000), 15 yerli ve 4 yabancı zeytin çeşidinin köklenme oranlarının % 4.73 ile % 70.66 arasında çok geniş bir varyasyon gösterdiğini, Hosseini ve ark., (2004) 4 farklı zeytin çeşidi ile yapmış olduğu çalışmada köklenme oranının % 32 ile % 89 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Cirillo ve ark. (2017), zeytin çeliklerinde köklenme oranının çeşitlere göre farklılık gösterdiğini ve bu değerlerin %11.2 ile %66.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda en yüksek köklenme oranı % 65.83 ile Gemlik çeşidinde belirlenmiştir. Karakır (1992),

Gemlik çeşidinde köklenme oranını % 86.44, Güler ve ark., (2017) ise % 49 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda köklenme oranları Savrani çeşidinde % 46.65, Sarı Haşebi çeşidinde % 44.36 ve Halhalı çeşidinde % 37.02 elde edilmiş olup bu değerler Canözer ve Özahçı, (1991) nin aynı çeşitler için elde etmiş olduğu değerlerden (Savrani % 30, Sarı Haşebi % 33 ve Halhalı % 27) yüksek bulunmuştur. Ayrıca, Abay ve ark., (2023) Halhalı çeşidinin ısıtmalı ortamda köklenme oranının torf + perlit (T+Pe) ortamında düşük (%8,33), kokopit + perlit (Ko+Pe) ortamında yüksek (%35,00) olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda köklenme oranları bakımından farklılıkların nedeni olarak çelik alma dönemlerinin, köklenme ortamlarının (nem ve sıcaklık) ve uygulamaların farklı olması gösterilebilir (Kaynaş, 1995; Hartman ve ark., 2002).

Sonbahar döneminde alınan çeliklerin köklenme oranı daha yüksek (% 46.30), ilkbahar dönemi köklenme oranı ise daha düşük (% 43.36) olarak gerçekleşmiştir. Dikmen ve Uluskan (1982), Shobolul & Mendicioğlu (1985) ve Canözer ve Özahçı, (1992) iki farklı dönemde alınan çeliklerin köklenme durumu üzerine yaptıkları çalışmalarda elde ettiğimiz bulgulara benzer şekilde sonbahar döneminde alınan zeytin çeliklerinin ilkbaharda alınan zeytin çeliklerine oranla köklenme oranlarının daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Sonbahar döneminde alınan çeliklerde bitkinin yaz büyüme süresince fotosentez sonucu üretmiş olduğu karbonhidrat miktarlarının yüksek olması ve çeliklerde de biriktirilmiş olması sonbahar dönemi çeliklerinin köklenme oranı üzerine olumlu etki yaptığı söylenebilir. Nitekim, Özkaya ve Çelik, (1999) çeliklerde karbonhidrat düzeyinin her dönemde değiştiğini ve bunun çeliklerin köklenmesi üzerine farklı etkiler yaptığını belirtmişlerdir. Ayrıca, çeliklerde kallus oluşumu ve köklenme üzerine ortam sıcaklığı ve nem oranının oldukça önemli olması nedeniyle sonbahar döneminde bu koşulların ilkbahar dönemine göre daha iyi sağlanabilmesi nedeniyle köklenme oranını arttırmıştır.

Çeliklerin köklenme oranını arttırmak amacıyla bitki büyüme düzenleyici maddelerden olan IBA yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışmada IBA'nın çeşitlerin köklenme oranları üzerine önemli etkileri olmuştur. IBA'nın uygulanmadığı kontrol uygulamasında köklenme oranı % 33.00 iken, 2000 ppm uygulamada köklenme oranı % 46.50 olarak gerçekleşmiş, en yüksek köklenme oranı ise 4000 ppm IBA uygulamasında % 59.40 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde IBA'nın farklı konsantrasyonlarının köklenme oranı üzerine etkisini araştıran Tığa (1991), Tavşan Yüreği zeytin çeşidinde, Rahman ve ark. (2002), Coratino zeytin çeşidinde, Karasu (2014), Barnea, Frantoio, Picual, Leccino ve Gemlik zeytin çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmalarda IBA konsantrasyonları arttıkça köklenme oranlarının arttığını saptamışlardır.

En yüksek köklenme oranı, Gemlik çeşidinin ilkbahar döneminde alınan ve 4000 ppm IBA uygulamasından (% 86.33), en düşük köklenme oranı ise Halhalı çeşidinin ilkbahar döneminde alınan kontrol uygulamasında (% 22.00) elde edilmiştir.

Gemlik, Halhalı, Kargaburnu, Savrani ve Sarı Haşebi zeytin çeşitleri arasında çeliklerin kök sayıları bakımından istatistiksel olarak farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 2). Çeşitler arasında kök sayısı en yüksek Gemlik çeşidinde (8.60 adet) tespit edilmiş, bunu Halhalı çeşidi (7.03 adet) takip etmiştir. En az kök sayıları ise Kargaburnu (6.03 adet), Sarı Haşebi (5.89 adet) ve Savrani (5.55 adet) çeşitlerinde belirlenmiştir. Canözer ve Özahçı (1991), 83 zeytin çeşidinin kök sayılarının en düşük Çelebi (1 adet), en yüksek ise Otur çeşidinde (20 adet), Ayanoğlu ve ark. (2000), 15 yerli ve 4 yabancı zeytin çeşidinde yapmış olduğu çalışmada kök sayısının en yüksek Meski ve İzmir Sarı Ulak (7.60 adet), en düşük ise Domat (1.60 adet) ve Silifke yağlık (1.53 adet) çeşitlerinde olduğunu, İsfendiyaroğlu ve ark. (2009), Ayvalık çeşidinin kök sayısının 10.8 adet olduğunu belirlemişlerdir. Abay ve ark., (2023) Halhalı çeşidinde çeliklerde kök sayısının ısıtmalı-ısıtmasız ortama ve köklendirme ortamına göre önemli farklılıklar olduğunu, ısıtma yapılan ve yapılmayan ortamlarda en yüksek değerlerin pomza (Po) ortamında (sırasıyla 13.46 adet ve 2.85 adet) elde edildiğini belirtmişlerdir. Çalışmalarda çeşitlerin kök sayılarının farklı olması genetik yapının farklı olmasının yanı sıra köklenme ortamı ve koşullarının değişken olmasından kaynaklanmaktadır.

Çelik alma dönemleri kök sayısı üzerine istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup, ilkbahar döneminde alınan çeliklerin kök sayıları daha yüksek (6.85 adet), sonbahar dönemi ise daha düşük (6.39 adet) olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 1. Zeytin çeşitlerinde farklı dönem ve IBA konsantrasyonlarının köklenme oranları üzerine etkisi (%)

Table 1. The effect of different periods and IBA concentrations on rooting rates in olive cultivars (%)

Çeşitler	Dönem	Uygulama			Dönem ortalama	Çeşit ortalama	Dönem ortalama
		Kontrol	2000 ppm	4000 ppm			
Gemlik	İlkbahar	46.67	62.78	86.33	65.26	65.83 a	İlkbahar
	Sonbahar	56.00	65.22	78.00	66.41		43.36 b
Ortalama		51.33	64.00	82.17	65.83		
Halhalı	İlkbahar	22.00	36.44	52.55	37.00	37.02 c	
	Sonbahar	22.22	33.33	55.55	37.03		
Ortalama		22.11	34.89	54.05	37.02		
Kargaburnu	İlkbahar	23.67	34.00	46.64	34.77	38.11 c	
	Sonbahar	29.89	41.11	53.33	42.63		
Ortalama		26.78	37.55	50.47	38.11		
Savrani	İlkbahar	28.67	40.33	48.33	39.11	46.65 b	Sonbahar
	Sonbahar	37.33	60.89	64.33	54.18		46.30 a
Ortalama		33.00	50.61	56.33	46.65		
Sarı Haşebi	İlkbahar	36.00	36.00	50.05	40.68	44.36 b	
	Sonbahar	27.55	54.89	61.66	46.33		
Ortalama		31.78	45.44	54.70	44.36		
Uygulama ortalama		33.00c	46.50b	59.40a			

Çeşit LSD%5: 4.70 Dönem LSD%5: 2.97 Uygulama LSD%5: 3.64

Çelik alma dönemlerinin kök sayılarına etkileri çeşitler bazında farklılık göstermiş, ilkbahar döneminde Gemlik (8.72 adet), Halhalı (8.74 adet) ve Kargaburnu (7.04 adet) çeşitlerinin kök sayıları, sonbahar döneminde Savrani (6.67 adet) ve Sarı Haşebi (6.55 adet) çeşitlerinin kök sayıları daha fazla olmuştur.

Çalışmada IBA'nın çeşitlerin kök sayıları üzerine önemli etkileri olmuştur. IBA'nın uygulanmadığı kontrol uygulamasında kök sayısı 4.07 adet iken, 2000 ppm IBA uygulamasında kök sayısı 7.26 adet olarak gerçekleşmiş, en yüksek kök sayısı ise 4000 ppm IBA uygulamasında 8.53 adet olarak saptanmıştır. Çalışmamızda IBA'nın konsantrasyonunun artmasıyla kök sayısında önemli artışların olması Tığa (1991), Tavşan yüreği zeytin çeşidinde, Rahman ve ark. (2002), Coratino zeytin çeşidinde ve Durmuş (2003), 4 farklı zeytin çeşidinde çeliklerinin köklenmesi çalışmalarında elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermektedir.

En yüksek kök sayısı, Gemlik çeşidinin ilkbahar döneminde alınan ve 4000 ppm IBA uygulamasında (14.06 adet), en düşük ise Sarı Haşebi çeşidinin sonbahar döneminde alınan kontrol uygulamasında (2.32 adet) elde edilmiştir.

Çeşitler arasında kök uzunluğu en yüksek Gemlik (6.34 cm) ve Savrani (6.32 cm) çeşitlerinde, en düşük ise Kargaburnu (4.53 cm) çeşidinde belirlenmiştir. Sarı Haşebi çeşidinde 5.67 cm ve Halhalı çeşidinde 4.95 cm kök uzunluğu ölçülmüştür (Çizelge 3). Benzer çalışmaları yapan Ayanoglu ve ark. (2000), 15 yerli ve 4 yabancı zeytin çeşidinde kök uzunluğunu en fazla Manzanilla (15.13 cm) ve Ascolana (13.07 cm) çeşitlerinde, en az ise sırasıyla Domat (2.83 cm), Memeli (2.63 cm) ve Silifke Yağlık (2.30 cm) çeşitlerinde olduğunu saptamışlardır. İsfendiyaroğlu ve ark. (2009), Ayvalık çeşidinin kök uzunluğunu kullanılan köklendirme ortamının önemli düzeyde etkilediğini ve en yüksek perlit+vermikülit ortamında 4.7 cm olduğunu bildirmişlerdir. Abay ve ark., (2023) Halhalı çeşidinin kök uzunluklarının köklendirme ortamlarına göre değiştiğini, ortam ortalamaları kıyaslandığında, en yüksek kök uzunluğuna pomza (Po) (37.42 cm), kokopit (Ko) (35.26 cm) ve dere kumu (DK) (33.35 cm) ortamlarına dikilen çelikler sahip olurken, en düşük kök uzunluğuna DK+Po (14.76 cm) ortamındaki çelikler sahip olmuştur. Güler ve

ark. (2017), 'Gemlik' zeytin çeliklerinin 1:1 oranında torf: perlit karışımı içeren köklenme ortamında ortalama kök uzunluğunun 3.01 cm olduğunu bildirmişlerdir. Hechmi ve ark. (2013), perlit ortamında 'Arbequina' çeşidine ait kök uzunluğunu 8.06 cm ve 'Koroneiki' çeşidine ait kök uzunluğunu 6.31 cm olarak belirlemişler. Çeşitlerin kök uzunluklarının farklılık göstermesi çeşidin genetik yapısının farklı olması yanı sıra köklenme ortamı ve koşullarının (nem ve sıcaklık) değişken olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim, Ayanoglu ve ark. (2000), Başer (2005), İsfendiyaroğlu ve ark. (2009) ve Abay ve ark., (2023) farklı köklendirme ortamlarının kök uzunluğu üzerine farklı etkide bulduklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 2. Zeytin çeşitlerinde farklı dönem ve IBA konsantrasyonlarının kök sayıları üzerine etkisi (adet/çelik)

Table 2. The effect of different periods and IBA concentrations on root numbers in olive cultivars (number/cuttings)

Çeşitler	Dönem	Uygulama			Dönem ortalama	Çeşit ortalama	Dönem ortalama
		Kontrol	2000 ppm	4000 ppm			
Gemlik	İlkbahar	4.63	7.46	14.06	8.72	8.60 a	
	Sonbahar	6.22	10.08	9.11	8.47		
Ortalama		5.43	8.77	11.59	8.60		
Halhalı	İlkbahar	4.33	10.02	11.87	8.74	7.03 ab	İlkbahar 6.85
	Sonbahar	2.33	4.88	8.73	5.32		
Ortalama		3.33	7.45	10.30	7.03		
Kargaburnu	İlkbahar	4.00	7.42	9.69	7.04	6.03 b	
	Sonbahar	3.83	6.64	4.93	5.11		
Ortalama		3.92	7.03	6.97	6.03		
Savrani	İlkbahar	4.20	4.73	4.38	4.44	5.55 b	
	Sonbahar	4.17	8.27	7.57	6.67		
Ortalama		4.18	6.50	5.97	5.55		
Sarı Haşebi	İlkbahar	4.63	4.63	6.68	5.31	5.89 b	Sonbahar 6.39
	Sonbahar	2.32	8.50	9.96	6.55		
Ortalama		3.48	6.57	7.99	5.89		
Uygulama ortalama		4.07 b	7.26 a	8.53 a	6.62		
Çeşit LSD%5: 1.73		Dönem LSD%5: Ö.D.		Uygulama LSD%5: 1.34	Ö.D.: Önemli Değil		

Çelik alma dönemleri kök uzunluğu üzerine istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiş olup, sonbahar döneminde alınan çeliklerin kök uzunlukları daha fazla (6.33 cm), ilkbahar dönemi kök uzunluğu ise daha düşük (4.78 cm) olarak gerçekleşmiştir. Sonbahar döneminde alınan çeliklerin kök uzunluklarının daha fazla olmasının nedeni olarak bu dönemde bitkilerde karbonhidrat birikiminin daha yüksek olması (Toplu, 2000) ve sıcaklığın iyi bir kök gelişimi için daha uygun olmasına bağlanabilir.

Çelik alma dönemlerinin kök uzunluğuna etkileri çeşitler bazında farklılık göstermiş, Gemlik (7.48 cm), Halhalı (4.98 cm), Savrani (7.79 cm) ve Sarı Haşebi (7.22 cm) çeşitlerinin kök uzunluğu sonbahar döneminde fazla iken, Kargaburnu (4.59 cm) çeşidinin kök uzunluğu ilkbahar döneminde alınan çeliklerde daha fazla olmuştur.

Çalışmada, IBA uygulamalarının çeşitlerin kök uzunluğu üzerine önemli etkileri olmuştur. IBA'nın uygulanmadığı kontrol uygulamasında kök uzunluğu 3.84 cm iken, 2000 ppm uygulamada kök uzunluğu 6.14 cm olarak ölçülmüş, en yüksek kök uzunluğuna ise 4000 ppm IBA uygulamasında 6.68 cm olarak saptanmıştır. Benzer çalışmaları yapan, Tiğa (1991) Tavşan Yüreği zeytin çeşidinde, Rahman ve ark. (2002) Coratino zeytin çeşidinde ve Durmuş (2003) 4

farklı zeytin çeşitlerinin çeliklerinde IBA konsantrasyonlarının artması ile çalışmamızdan elde edilen bulgulara uyumlu bir şekilde çeliklerin kök uzunluğunun da arttığını saptamışlardır.

En yüksek kök uzunluğu, Sarı Haşebi çeşidinin sonbahar döneminde alınan ve 4000 ppm IBA uygulanan çeliklerde (11.10 cm), en düşük ise yine Sarı Haşebi çeşidinin sonbahar döneminde alınan ve kontrol uygulaması yapılan çeliklerinde (2.10 cm) elde edilmiştir.

Çizelge 3. Zeytin çeşitlerinde farklı dönem ve IBA konsantrasyonlarının kök uzunlukları üzerine etkisi (cm)

Table 3. The effect of different periods and IBA concentrations on root lengths of olive cultivars (cm)

Çeşitler	Dönem	Uygulama			Dönem ortalama	Çeşit ortalama	Dönem ortalama
		Kontrol	2000 ppm	4000 ppm			
Gemlik	İlkbahar	4.87	5.25	5.50	5.21	6.34 a	İlkbahar 4.78 b
	Sonbahar	5.78	8.48	8.18			
Ortalama		5.32	6.87	6.84	6.34		
Halhalı	İlkbahar	4.65	4.66	5.46	4.92	4.95 ab	
	Sonbahar	2.33	5.22	7.40			4.98
Ortalama		3.49	4.94	6.43	4.95		
Kargaburnu	İlkbahar	4.13	4.06	5.57	4.59	4.53 b	
	Sonbahar	2.98	5.81	4.60			4.48
Ortalama		3.56	4.93	5.02	4.53		
Savrani	İlkbahar	4.77	4.27	5.55	4.86	6.32 a	Sonbahar 6.33 a
	Sonbahar	3.41	10.53	9.42			
Ortalama		4.09	7.40	7.48	6.32		
Sarı Haşebi	İlkbahar	3.37	3.37	6.17	4.30	5.67 ab	
	Sonbahar	2.10	9.75	11.10			7.22
Ortalama		2.74	6.56	8.14	5.67		
Uygulama ortalama		3.84 b	6.14 a	6.68 a	5.55		
Çeşit LSD%5: 1.50		Dönem LSD%5: 0.95		Uygulama LSD%5: 1.16			

Çeşitler arasında köklenme derecesi en yüksek Gemlik (2.41), en düşük ise Halhalı (1.85) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4). Sarı Haşebi çeşidi 2.09, Savrani çeşidi 2.01 ve Kargaburnu çeşidi 1.96 köklenme derecesine sahiptir. Ayanoğlu ve ark. (2000), en iyi köklenme derecesini Ascolana (3.93) ve Meski (3.66), en düşük köklenme derecesini ise Domat (1.60) ve Kilis Yağlık (1.46) çeşitlerinde saptamışlardır. Güler ve ark., (2017) Gemlik çeşidi ile yapmış oldukları çalışmada köklenme derecesinin kontrol uygulamasında 2.52, 1 ml/L gabiokat uygulamasında ise 3.74 değerinin elde edildiğini belirtmişlerdir.

Çelik alma dönemleri köklenme derecesi üzerine istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup, ilkbahar döneminde alınan çeliklerin köklenme dereceleri 2.12, sonbahar döneminde alınan çeliklerin köklenme dereceleri 2.00 olarak gerçekleşmiştir.

Çelik alma dönemlerinin köklenme derecelerine etkilerine çeşitler bazında baktığımızda Gemlik (2.46), Halhalı (2.02), Kargaburnu (2.04) ve Sarı Haşebi (2.12) çeşitlerinin köklenme dereceleri ilkbahar döneminde, Savrani (2.07) çeşidinin ise köklenme derecesi sonbahar döneminde daha fazla olmuştur.

Çalışmada IBA'nın çeşitlerin köklenme dereceleri üzerine önemli etkileri olmuştur. IBA'nın uygulanmadığı kontrol uygulamasında köklenme derecesi 1.68 iken, 2000 ppm uygulamada köklenme derecesi 2.10 olarak gerçekleşmiş, en yüksek köklenme derecesine ise 4000 ppm IBA uygulamasında 2.40 olarak elde edilmiştir. İndole butirik asit uygulamaları hem köklenme oranına hemde köklenme derecesinde olumlu etki yapmaktadır.

En yüksek köklenme derecesi, Gemlik çeşidinin ilkbahar döneminde alınan ve 4000 ppm IBA uygulamasında 3.05, en düşük köklenme derecesi Halhalı çeşidinin sonbahar dönemi kontrol uygulamasında 1.33 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. Zeytin çeşitlerinde farklı dönem ve IBA konsantrasyonlarının köklenme dereceleri üzerine etkisi (1-4 skalası)

Table 4. The effect of different periods and IBA concentrations on rooting degrees in olive cultivars (1-4 scale)

Çeşitler	Dönem	Uygulama			Dönem ortalama	Çeşit ortalama	Dönem ortalama
		Kontrol	2000 ppm	4000 ppm			
Gemlik	İlkbahar	2.07	2.27	3.05	2.46	2.41 a	İlkbahar 2.12
	Sonbahar	2.06	2.49	2.52			
Ortalama		2.06	2.38	2.78	2.41		
Halhalı	İlkbahar	1.43	2.13	2.50	2.02	1.85 c	
	Sonbahar	1.33	1.67	2.01			
Ortalama		1.38	1.90	2.25	1.85		
Kargaburnu	İlkbahar	1.53	1.90	2.68	2.04	1.96 bc	
	Sonbahar	1.42	2.08	2.09			
Ortalama		1.48	1.99	2.34	1.96		
Savrani	İlkbahar	1.80	1.93	2.09	1.94	2.01 bc	Sonbahar 2.00
	Sonbahar	1.67	2.24	2.30			
Ortalama		1.74	2.09	2.20	2.01		
Sarı Haşebi	İlkbahar	1.97	1.97	2.43	2.12	2.09 b	
	Sonbahar	1.48	2.33	2.46			
Ortalama		1.72	2.15	2.44	2.09		
Uygulama ortalama		1.68 c	2.10 b	2.40 a	2.06		

Çeşit LSD%5: 0.25 Dönem LSD%5: Ö.D. Uygulama LSD%5: 0.20 Ö.D.: Önemli Değil

Çeşitler arasında sürgün uzunluğu en yüksek Gemlik (5.03 cm), en düşük ise Sarı Haşebi çeşidi (4.04 cm), Halhalı çeşidi (3.98 cm) ve Kargaburnu (3.95 cm) çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 5). Savrani çeşidi ise (4.57 cm) sürgün uzunluğuna sahiptir. Rahman ve ark. (2002) Coratino zeytin çeşidi çeliklerinde sürgün uzunluğunun 15 cm'ye ulaştığını, Durmuş (2003) 4 farklı zeytin çeşidi arasında Gemlik ve Manzanilla çeşitlerinin çeliklerinde sürgün uzunluklarının Domat çeşidine göre daha fazla olduğunu belirtmişler.

Çelik alma dönemleri sürgün uzunluğu üzerine istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup, ilkbahar döneminde alınan çeliklerin sürgün uzunluğu 4.52 cm, sonbahar döneminde alınan çeliklerin sürgün uzunluğu ise 4.11 cm olarak gerçekleşmiştir

Çelik alma dönemlerinin sürgün uzunluğuna etkilerini çeşitler bazında irdelediğimizde Gemlik (5.50 cm), Halhalı (4.46 cm) ve Kargaburnu (4.08 cm) çeşitlerinde sürgün uzunluğu ilkbahar döneminde, Savrani (4.62 cm) çeşidinde ise sürgün uzunluğu sonbahar döneminde daha fazla olmuştur. Sarı Haşebi (4.04 cm) çeşidinde ise sürgün uzunluğu bakımından her iki dönemde de herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

Çalışmada IBA'nın çeşitlerin sürgün uzunluğu üzerine önemli etkileri olmuştur. IBA'nın uygulanmadığı kontrol uygulamasında sürgün uzunluğu 3.71 cm iken, 2000 ppm uygulamada sürgün uzunluğu 4.58 cm olarak gerçekleşmiş, en yüksek sürgün uzunluğu ise 4000 ppm IBA uygulamasında 4.65 cm olarak ölçülmüştür. Güler ve ark., (2017) Gemlik çeşidi ile yapmış oldukları çalışmada sürgün uzunluğunun kontrol uygulamasında 10.85 mm, 1 ml/L gabiokat uygulamasında ise 40.24 mm değerinin elde edildiğini belirtmişlerdir. En yüksek sürgün uzunluğu, Gemlik çeşidinin ilkbahar döneminde alınan ve 4000 ppm IBA uygulamasında 6.73 cm, en düşük sürgün uzunluğu Kargaburnu çeşidinin sonbahar dönemi kontrol uygulamasında 2.23 cm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5. Zeytin çeşitlerinde farklı dönem ve IBA konsantrasyonlarının sürgün uzunluğu üzerine etkisi (cm)
Table 5. The effect of different periods and IBA concentrations on shoot length in olive cultivars (cm)

Çeşitler	Dönem	Uygulama			Dönem ortalama	Çeşit ortalama	Dönem ortalama
		Kontrol	2000 ppm	4000 ppm			
Gemlik	İlkbahar	4.80	4.96	6.73	5.50	5.03 a	İlkbahar 4.52
	Sonbahar	3.44	5.20	5.04			
Ortalama		4.12	5.08	5.88	5.03		
Halhalı	İlkbahar	4.70	4.54	4.13	4.46	3.98 b	
	Sonbahar	2.85	3.36	4.31			3.51
Ortalama		3.78	3.95	4.22	3.98		
Kargaburnu	İlkbahar	3.93	3.96	4.34	4.08	3.95 b	
	Sonbahar	2.23	5.30	3.93			3.83
Ortalama		3.08	4.63	4.11	3.95		
Savrani	İlkbahar	5.27	3.50	4.77	4.51	4.57 ab	Sonbahar 4.11
	Sonbahar	3.21	5.69	4.96			
Ortalama		4.24	4.59	4.86	4.57		
Sarı Haşebi	İlkbahar	4.27	4.27	3.59	4.04	4.04 b	
	Sonbahar	2.36	5.05	5.03			4.04
Ortalama		3.31	4.66	4.17	4.04		
Uygulama ortalama		3.71 b	4.58 a	4.65 a	4.31		
Çeşit LSD%5: 0.81	Dönem LSD%5: Ö.D.	Uygulama LSD%5: 0.62		Ö.D.: Önemli Değil			

Sonuç olarak, çeşitler arasında köklenme oranı en yüksek Gemlik (% 65.83), en düşük ise Halhalı (% 37.02) çeşidinde belirlenmiştir. Savrani çeşidinde % 46.65, Sarı Haşebi çeşidinde % 44.36 ve Kargaburnu çeşidinde % 38.11 köklenme oranı elde edilmiştir. Sonbahar döneminde alınan çeliklerin köklenme oranı daha yüksek (% 46.30), ilkbahar dönemi köklenme oranı ise daha düşük (% 43.36) olarak gerçekleşmiştir. IBA'nın uygulanmadığı kontrol uygulamasında köklenme oranı % 33.00 iken, 2000 ppm uygulamada köklenme oranı % 46.50 olarak gerçekleşmiş, en yüksek köklenme oranı ise 4000 ppm IBA uygulamasında % 59.40 olarak gerçekleşmiştir.

Gemlik çeşidinde ilkbahar döneminde alınan çeliklere 4000 ppm IBA uygulanması durumunda % 86.33 oranında köklenme sağlanmıştır. Hatay ilinin yerel çeşitlerinden olan Halhalı, Sarı Haşebi, Savrani ve Kargaburnu çeşitlerinin sonbahar döneminde alınan çeliklerine 4000 ppm IBA uygulanması durumunda sırasıyla % 55.55, % 61.66, % 64.33 ve % 53.33 köklenme oranı elde edilmiştir. Bölgenin artan yerel çeşit fidan talebini karşılamak için sonbahar döneminde alınan çeliklere 4000 ppm IBA uygulaması önerilebilir. Bölgenin yerel çeşitlerde fidan ihtiyacını sağlamak

için çeliklerin köklenme oranlarını artırmaya yönelik sıcaklık ve nem kontrollü ortamlarda farklı köklendirme ortamlarının yer aldığı çalışmaların yürütülmesinde yarar bulunmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (Proje No: 8560) tarafından desteklenmiş olup, yazarlar Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna teşekkür eder.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

KAYNAKLAR

- Abay, S., Dal, A., Çelik, M., Sezer, İ., & Çalışkan, O. (2023). 'Halhalı' zeytin çeşidine ait yarı odunsu çeliklerin köklenmesi üzerine alttan ısıtma ve farklı ortamların etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28 (1), 11-17. <https://doi.org/10.37908/mkutbd.1129017>
- Anonymous (2022). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <https://www.fao.org/faostat/en/#home>
- Ayanoğlu, H., Toplu, C., Bayazit, S & Yılmaz, S. (2000). Değişik köklendirme ortamlarının bazı zeytin çeliklerinin köklendirilmeleri üzerine etkisi, *Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu*, 388-399.
- Başer, S. (2005). Değişik köklendirme ortamlarının Ayvalık yağlık zeytin çeşidi çeliklerinin köklenmesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 89 s.
- Besnard, G., Baradat, P., & Bervillé, A. (2001). Genetic relationships in the olive (*Olea europaea* L.) reflect multilocal selection of cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, 102, 251-258. <https://doi.org/10.1007/s001220051642>
- Canözer, Ö. (1991). Standart Zeytin Çeşitleri Kataloğu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Genel Yayın No: 334, Seri: 16, 107 s.
- Canözer, Ö., & Özahçı, E. (1992). Zeytin çeliklerinin belli hormon konsantrasyonlarında köklenme nispetlerinin tesbiti. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Cilt 1, 13-16 Ekim, 1992, İzmir, 165-169.
- Cirillo, C., Russo, R., Famiani, F., & DiVaio, C. (2017). Investigation on rooting ability of twenty olive cultivars from southern Italy. *Advances in Horticultural Science*, 31 (4), 311-317. <https://doi.org/10.13128/ahs-21031>
- Çavuşoğlu, A., & Çakır, M. (1988). Modern Zeytincilik. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Mesleki Yayınlar No.1, 303 s. Ankara.
- Dağ, O. (1985). Zeytin Üretim Metodları. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, No:33, Ankara, 18 s.
- Dikmen, İ., & Uluskan, A. (1982). En önemli zeytin çeşitlerimizde sisleme metodu ile çeliklerin köklendirilmesinde uygun vasatın tesbiti. TKB Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Zeytin Yetiştiriciliği Araştırma Raporları, 5, 112-116.

- 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, 34 s.
- Fabbri, A., Bartolini, G., Lambardi, M., & Kailis, S. (2004). *Olive propagation manual*. Landlinks Press, Collingwood, 141 pp.
- Ferguson, L., Sibbett, G.S., & Martin, G.C. (1994). *Olive production manual*. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources Publication 3353, Oakland, CA, USA.
- Gerakakis, A., & Özkaya, M.T. (2005). Effects of cutting size, rooting media and planting time on rooting of Domat and Ayvalik olive (*Olea europaea* L.) cultivars in shaded polyethylene tunnel (Spt). *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11, 334-338.
- Güler, Z., Özkaya, M.T., & Dousti, S. (2017). Gemlik zeytin çeşidinin yarı odun çeliklerinin köklendirilmesi. *Zeytin Bilimi*, 7 (1), 1-4.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., & Geneve, R.L. (2002). *Plant propagation, principles and practices*. 7th Ed., Prentice Hall Inc., New Jersey, 880 p.
- Hechmi, M., Khaled, M.M., Abed, S., El-Hassen, A., Faiez, R., & M'hamed, A. (2013). Performance of olive cutting (*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. <https://doi.org/10.3923/ajpp.2013.41.49>
- Hosseini, S.M., Sadeghi, H., Esmati, A., Nourmohammadi, Z., Keshavarz, M.A., & Hosseinimaziani, M. (2004). Effect of media on rooting cuttings of four olive cultivars. *5th International Symposium on Olive Growing*, Vol. 27, pp. 2-9.
- İsfendiyaroğlu, M., Özeker, E., & Başer, S. (2009). Rooting of 'Ayvalik' olive cuttings in different media. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 7 (1), 165-172. <https://doi.org/10.5424/sjar/2009071-408>
- İsfendiyaroğlu, M., & Özeker, E. (2011). Zeytinde çoğaltma tekniklerine genel bir bakış. *Ulusal Zeytin Kongresi*, Akhisar/Türkiye, 283-294 s.
- İsfendiyaroğlu, M., & Özeker, E. (2012). Domat zeytini (*Olea europaea* L.) çeliklerinin kök rejenerasyonu: yaralama etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49 (2), 159-165.
- 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.
- Karakır, M.N. (1992). Zeytinde damızlık ağaç yaşının yeşil çeliklerin köklenmeleri üzerinde araştırmalar. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Bornova-İzmir, 171-174.
- Karasu, İ. (2014). Bazı yabancı zeytin çeşitlerinde çeliklerin köklendirilmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 53 s.
- Kaynaş, N. (1995). Sisleme Yöntemiyle Zeytin Fidanı Üretimi. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yalova, Yayın No. 69, 61 s.
- Khabou, W., Trigui, A., & Metzidakis, I.T. (1999). Optimisation of the hardwood-cutting as a method of olive tree multiplacation. *Acta Horticulturae*, No.474, 55-58.
- Özkaya, M.T., & Çelik, M. (1999). Domat ve Gemlik zeytin çeliklerinde farklı uygulamaların köklenme süresince karbonhidratların değişimi üzerine etkisi. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 14-17 Eylül 1999, Ankara 208-211.
- Özkaya, M.T., Tunalioglu, R., Özkaya, F.D., & Ulaş, M. (2015). Zeytin üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, *Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı*, 12-16 Ocak 2015, Ankara. 630.

- Rahman, N., Awan, A.A., Nabi, G., & Ali, Z. (2002). Root initiation in hardwood cuttings of olive cultivar Coratino using different concentration of IBA. *Asian Journal of Plant Sciences*, 1 (5), 563-564. <https://scialert.net/abstract/?doi=ajps.2002.563.564>
- Shobolul, A., & Mendilcioğlu, K. (1985). Zeytinin yarı odun çeliği ve tohumla çoğaltma olanakları üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 222, 1.49-60.
- Tığa, N. (1991). Yıl boyu alınan odun çelikleriyle Tavşan Yüreği zeytin çeşidinin hormon kullanılarak köklendirilmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 68 s.
- Toplu, C. (2000). Hatay ili değişik üretim merkezlerindeki zeytinliklerin verim durumları, fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri ile beslenme durumları üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 195 s.
- Toplu, C., Yıldız, E., Bayazit, S., & Demirkeseşer, T.H. (2009). Assessment of growth behaviour, yield, and quality parameters of some olive (*Olea europaea*) cultivars in Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 37, 61-70. <https://doi.org/10.1080/01140670909510250>
- Zohary, D., & Hopf, M. (1994). *Olive: Olea europaea. Domestication of plants in the Old World*. Clarendon Press, Oxford, pp 137-143.