

ÇELİK KÖKLENMESİ ÜZERİNE ZEYTİN PİRİNASININ ETKİSİ

Zeynel DALKILIÇ^{1*}, Mehmet ERTÜRK², Ayşe AVCI², Merve ÖZGENÇ², Ozan TARI²

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Güney Yerleşke, 09100 AYDIN

²Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Güney Yerleşke, 09100 AYDIN

Geliş Tarihi / Received: 02.07.2018

Kabul Tarihi / Accepted: 03.12.2018

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, zeytinyağı endüstrisi atığı olan pirinanın incir, nar, kırmızı dut, ters dut ve pıkan odun çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisini araştırmaktır. Deneme Tesadüf Blokları Deneme Deseninde her tekrerde 10 çelik olmak üzere 3 tekrerli olarak kurulmuştur. Köklendirme ortamı olarak perlit ve pirina (0, 10, 20 50 g) karışımı kullanılmıştır. Deneme sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinde 2 dönemde gerçekleştirilmiştir. İncir ve nar odun çelikleri sonbahar döneminde daha iyi köklenirken, kırmızı dut ve ters dut odun çelikleri ilkbahar döneminde daha iyi köklenmiştir. Sonbahar döneminde en iyi kalluslanma kırmızı dutta 50 g pirinada (1.3), en yüksek köklenme narda tüm pirina dozlarında ve incirde 0, 10 ve 20 g pirina dozlarında (%100), en fazla kök uzunluğu kırmızı dutta 20 g pirinada (9.5 cm), sürgün sayısı incirde 50 g pirinada (3.2), sürgün çapı kırmızı dutta 20 g pirinada (2.8 mm) ve en fazla sürgün uzunluğu narda 50 g pirinada (19.1 cm) gözlenmiştir. İlkbahar döneminde en iyi kalluslanma kırmızı dutta 0 g pirinada (3.3), en yüksek köklenme incirde 0 g pirina dozunda (%100), en fazla kök uzunluğu incirde 0 g pirinada (12.8 cm), sürgün sayısı incirde 50 g pirinada (3.3), sürgün çapı kırmızı dutta 0 g pirinada (3.0 mm) ve en fazla sürgün uzunluğu kırmızı dutta 20 g pirinada (18.9 cm) gözlenmiştir. Sonbahar döneminde yapılacak odun çeliği köklendirme çalışmasında incir ve nar için perlit içinde pirina karıştırmaya gerek yoktur. Kırmızı dut için ise sonbahar döneminde en az 20 g veya üzerindeki, ilkbahar döneminde ise 10 g ya da 20 g pirina dozların kullanılması tavsiye edilebilir. Ters dut ve pıkan gibi odun çelikleri zor köklenen türler ile yapılacak sonraki çalışmalarda daha yüksek pirina dozları denebilir.

Anahtar Kelimeler: *Carya illinoensis*, *Ficus carica*, *Morus alba*, *M. rubra*, *Punica granatum*, köklenme, odun çeliği, zeytin pirinası

EFFECT OF OLIVE POMACE ON ROOTING OF CUTTING

ABSTRACT

The objective of this study was the effect of olive oil mill industry by-product, pirina (olive pomace), on the rooting of fig, pomegranate, pendula mulberry, red mulberry, and pecan hardwood cuttings. The experiment was conducted in Completely Randomized Block Design (CRBD) with three replicates having 10 cuttings each. Mixture of perlite and pomace (0, 10, 20 50 g) was used as rooting medium in two-litre plastic pots. Experiments were conducted in two seasons, spring and autumn. While fig and pomegranate hardwood cuttings were rooted better in autumn season, red mulberry and pendula mulberry hardwood cuttings were rooted better in spring season. In autumn season, the highest degree of callusing was obtained from 50 g pomace (1.3) in red mulberry. The highest rooting was in all pomace doses in pomegranate and 0, 10, and 20 g pomace (100%) in fig. The longest root was determined in 20 g pomace (9.5 cm) in red mulberry. The highest shoot number was in 50 g pomace (3.2) in fig. The highest shoot diameter was observed in 20 g pomace (2.8 mm) in red mulberry. The tallest shoot length was in 50 g pomace (19.1 cm) in pomegranate. In spring season, the highest degree of callusing was obtained from 0 g pomace (3.3) in red mulberry. The highest rooting was in 0 g pomace (100%) in fig. The longest root was determined in 0 g pomace (12.8 cm) in fig. The highest shoot number was in 50 g pomace (3.3) in fig. The highest shoot diameter was observed in 0 g pomace (3.0 mm) in red mulberry. The tallest shoot length was in 20 g pomace (18.9 cm) in red mulberry. In autumn season hardwood cutting rooting experiments, there is no need to add any olive pomace into the medium for fig and pomegranate. For red mulberry while at least 20 g or above doses of olive pomace is required in autumn season rooting experiments, it is advisable to use 10 g or 20 g olive pomace in spring rooting experiments. Higher doses of olive pomace can be tried in difficult-to-root species such as pendula mulberry and pecan hardwood cuttings in further experiments.

Keywords: *Carya illinoensis*, *Ficus carica*, *Morus alba*, *M. rubra*, *Punica granatum*, rooting, cutting, olive pomace

* Sorumlu yazar / Corresponding author: zdalkilic@adu.edu.tr

GİRİŞ

Zeytin (*Olea europaea* L., $2n=2x=46$, Oleaceae) insanlık tarihinin en eski ve Akdeniz iklimine uyum sağlamış bitkilerindendir [9]. Zeytinin yağa işlenmesinden sonra arta kalan meyve posası ve tohum parçaları pirinayı oluşturur. Yaklaşık 100 kg zeytinden 35–45 kg kuru pirina elde edilebilir. Yan ürün olarak iki fazlı sistemlerde karasu ve pirina ile birlikte elde edilirken üç fazlı sistemlerde karasu ve pirina ayrı ayrı oluşmaktadır [11]. Zeytinyağı işleme tesisinin tipine bağlı olarak elde edilen pirina %25–30, %45–55 ya da %60–70 nem içeriğine sahip olabilir [10]. Bu katı faz %5–8 [5] veya %2–12 [1] yağ içerir. Pirina meyve eti ve tohum parçacıkları bulundurduğu için küspe şeklinde hayvan yemi olarak da değerlendirilmekte ve 1.6 kg pirina 1 kg kepeğe eşdeğer besin içeriğine sahiptir. İçeriğinde toksik madde bulunmayan ve yüksek organik madde içerdiğinden dolayı pirina bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde ve toprağın zenginleştirilmesinde kullanılabilme imkanına sahiptir [1, 8, 16]. Pirina, kükürt içeriği düşük olduğu için temiz enerji kaynağı alternatif yakıtı olarak değerlendirilebilir [18].

Fenolik bileşikler, bir veya daha fazla sayıda hidroksil (–OH) grubunun bağlı olduğu benzen halkasına sahip maddelerdir. Fenolik bileşiklerin insan sağlığı, üründe tat, koku ve renk oluşumu ve değişimi, antimikrobiyal ve antioksidatif etki göstermesi, bazı enzimleri engellemesi ve gıdalarda saflık kontrol analizi üzerine önemli etkileri vardır. Zeytin ve ürünlerinin bileşiminde diğer maddelerin yanında %2 oranında fenolik maddeler de bulunmaktadır [20].

Odun çelikleri kışın yaprağını döken meyve türlerinde vegetatif yolla ticari fidan üretiminde ucuz ve kolay olması nedeni ile tercih edilmektedir. Çelikler kış dinlenme döneminde yapraksız olarak 0.6–2.5 cm çapında ve 10–30 cm uzunluktaki bir yaşlı dalların orta bölümlerinden hazırlanabilirler. Dikey veya 45°'lik eğimle dikilen çeliklerin üzerleri 5–6 cm harçla kapatılır. Bu harç mil ve gübre karışımı şeklinde olursa sonuç daha başarılı olur [6, 15].

İncir çeliklerinin köklendirilmesi üzerine IBA'nın etkisinin araştırıldığı çalışmada, Sarılop incir çeşidinin, Bursa Siyahı ve 01.IM.02 genotipine göre daha başarılı köklenme gösterdiği gözlenmiştir. 1000 ppm IBA uygulamasının, çeliklerin köklenmesi üzerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir [14].

Sarılop incir çeliklerinin farklı boyuttaki torba ve ortam şartlarında köklenme ve gelişme durumları üzerine yapılan araştırmada, en iyi köklenme (%43) kum + perlit ortamından elde edilmiştir. En yüksek sürgün uzunluğu (17.5 cm), en yüksek yaş kök ağırlığı (42.3 g) perlit ortamındaki bitki büyüme düzenleyici madde uygulamayan (kontrol) çeliklerden elde edilmiştir [19].

Karadut (*Morus nigra* L.) ve mordut (*M. rubra*) çeşitlerinden hazırlanan odun çelikleri 1988–1991 yıllarında 0, 2500 ve 5000 ppm IBA ile muamele edilmişlerdir. Köklenme IBA dozlarına göre sırasıyla karadutta %12.4, %12.0 ve %14.4 olurken, mor dutta %4.1, %8.5 ve %9.8 olmuştur [17].

Karadut yeşil çeliklerine 0, 2000, 4000 ve 6000 ppm IBA 01.07.1995 ve 12.08.1995'te ve odun çeliklerine 0, 1000, 2000 ve 4000 ppm IBA 22.11.1995'te uygulanmış ve perlite dikilmiştir. Yeşil çeliklerde en iyi köklenme %55.0 ile 6000 ppm IBA ve %48.3 ile 4000 ppm IBA uygulamalarından elde edilmiştir. 12.08.1995'te (%59.2) hazırlanan çeliklerdeki köklenme oranı, 01.07.1995'te (%11.7) hazırlananlara göre daha yüksek olmuştur. Odun çeliklerinde ise en iyi köklenme %56.7 ile 4000 ppm IBA ve %50.0 ile 2000 ppm IBA'da elde edilmiştir [13].

Bazı dut türlerinin (*Morus* sp. L.) çelikle çoğaltılması üzerine yapılan diğer bir araştırmada, Mart, Temmuz ve Kasım aylarında kesilen çeliklere 0, 2000, 4000 ve 6000 ppm IBA dozları uygulanmıştır. Sera ortamında sisleme ünitesi altında, alttan ısıtmasız perlit ortamına dikilen çelikler 90 gün süre ile köklenmeye bırakılmıştır. Karadutta en yüksek köklenme 2000 ppm IBA'da %96.1 ve 4000 ppm IBA'da %94.1 ile Kasım döneminde elde edilmiştir. Beyaz dutta en yüksek köklenme başarısı 6000 ppm IBA muamelesinde %97.8, 4000 ppm IBA'da %93.7, 2000 ppm IBA'da %94.9 ve kontrolde %85.9 ile Temmuz döneminde elde edilirken, 4000 ppm IBA uygulamasında %87.6 ile Kasım döneminde elde edilmiştir [3].

Ters dut (*Morus alba* 'Pendula') çeliklerinin 0, 3000, 6000 ppm ve 9000 ppm IBA ile perlit ortamında köklendirilmesi çalışmasında, 05.03.2007 (odun) ve 25.07.2007 (yarı-odun) tarihlerinde çeliklerde köklenme elde edilememiştir. Ters dut ağaçlarından 28.12.2007'de hazırlanan odun çeliklerinde 0 ve 3000 ppm IBA uygulamalarında köklenme gözlenmezken, en iyi köklenme 6000 ppm IBA

uygulamasında %10.0 ve 9000 ppm IBA'da %20.0 olmuştur [2].

Narın odun çelikleriyle çoğaltılması denemesinde, köklenme oranında ilk dönemde (06.03.2008) kum + 2500 ppm IBA'nın (%18.7) iyi sonuç verirken, ikinci dönemde (06.04.2008) ise zeolit+2500 ppm IBA (%47.3) iyi sonuç verdiği görülmüştür [12].

Saksıda ceviz tohumu çimlendirmesi çalışmasında, 157.0 L toprak için 1 kg karasu verilir ise 8.3 L harç için 52 g/saksı karasu verileceği hesaplanmıştır Saksı harç karışımında en düşük pirina uygulama dozu 50 g olarak belirlenmiştir. Sonbahar denemesinde 0, 50, 100 ve 150 g; ilkbahar denemesinde ise 0, 20, 40 ve 60 g katı karasuyu (pirina) + perlit karışımı kullanılmıştır [4].

Pleurotus spp. substratına %25 oranında pirina eklenmesi misel büyümesinde ve gelişiminde en iyi sonucu vermiştir. Ancak tek başına pirina kullanımı misel gelişim hızını önemli ölçüde düşürmüştür [7].

Yapılan kaynak araştırmasına göre bu çalışmada kullanan türlerin odun çeliklerinin köklendirilmesi üzerine pirina dozları ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum çalışmanın özgün değerini yükseltmektedir. İncir, nar ve kırmızı dut odun çelikleri kısmen kolay köklenirken, pikan ve ters dut odun çelikleri ya zor köklenmekte ya da hiç köklenmemektedir. Bu durum da fidan üretiminde daha uzun süre alan aşılama gibi çelikle çoğaltım dışındaki vegetatif yöntemlere başvurulmasını gerektirmektedir. Harç ortamında pirina kullanılarak köklenme oranının artırılabilme imkânı araştırma konusu olarak değerlendirilmiştir.

Bu araştırmanın amacı zeytin endüstri atığı olan pirinanın farklı dozlarının incir, nar, kırmızı dut, beyaz dut ve pikan odun çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisinin incelenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışmadaki bitki materyalini incir (*Ficus carica* L. 'Sarılop'), ekşi tip nar (*Punica granatum* L.), kırmızı dut (*Morus rubra* L.), ters dut (*M.alba* L. cv. 'Pendula') ve pikan (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch) cv. 'Schley') odun çelikleri oluşturmaktadır. İncir ve nar çelikleri Aydın ili Kuyucak ilçesi Kurtuluş

Beldesi'ndeki özel bir üretici bahçesinden, kırmızı dut, ters dut ve pikan çelikleri Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği arazisindeki Bahçe Bitkileri Bölümü Meyve Koleksiyon parsellerinden hazırlanmıştır. Denemede kullanılan kurutulmuş (beklemiş, eski) pirina özel bir zeytinyağı işliğinden elde edilmiştir.

Metot

Deneme Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait sisleme serasında yürütülmüştür. Deneme sonbahar ve ilkbahar olmak üzere iki dönemde gerçekleştirilmiştir. Çelikler sonbahar döneminde 24.11.2016 tarihinde ve ilkbahar döneminde 2017 yılında Mart ayının ilk haftası içinde alınmıştır.

Odun çelikleri 15–20 cm uzunluğunda hazırlanmış ve içerisinde ortam olarak perlit ve 0 g (kontrol), 10 g, 20 g ve 50 g pirina dozları bulunan 2 L'lik küçük siyah plastik saksılarda dikilmiştir. Her saksıya 10 çelik gelecek şekilde bir deneme dönemi için 60 saksı kullanılmıştır. Her tür için 120 çelik alınmıştır. Saksılar sisleme ünitesi masasının üzerine yerleştirilmiştir.

Denemede kallus (0–4 ıskası) ve köklenme oranı (%), kök uzunluğu (cm) ile sürgün sayısı (adet), çapı (mm) ve uzunluğu (cm) ölçülmüştür.

Deneme tesadüf blokları deneme deseni şeklinde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Elde edilen veriler TARİST istatistik programında analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılık LSD ($P=0.05$) testine göre karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Her iki döneme ait denemedeki çelikler 29 Mayıs 2017 tarihinde sökülülmüştür.

Sonbahar Dönemi

Ters dut ve pikan odun çeliklerinde hiçbir pirina dozunda kalluslanma ve kök oluşmamıştır (Çizelge 1). İncirde ve narda ise kalluslanma gözlenmeden tüm pirina dozlarında kök oluşmuştur. Kırmızı dutta 10 ve 20 g pirina dozlarında kallus gözlenmeden kök oluşurken, 0 ve 50 g pirina dozlarında hem kallus hem de kök oluşmuştur. Sonbahar dönemi çalışmasında istatistiki yönden tür ve pirina dozu etkisi önemli bulunmamıştır. En iyi kalluslanma rakamsal olarak kırmızı dutta 50 g (1.3) pirina dozunda gözlenmiştir. İstatistiki olarak en yüksek

köklenme nardan (%100.0) ve incirden (%95.0) elde edilmiştir. En iyi köklenme rakamsal olarak incirde 0, 10 ve 20 g (%100) ile narda bütün pirina dozlarında (%100) gözlenmiştir. Kırmızı dutta 20 g (%10.0) ve 50 g (%23.3) pirina dozları kontrole (%6.7) göre köklenmeyi rakamsal olarak artırmıştır. Karadutta köklenme Kasım döneminde hazırlanan odun çeliklerinde daha yüksek olurken, beyaz dutta Temmuz döneminde hazırlanan yarı-odun çeliklerinde daha yüksek olmuştur [3]. Ters dut ağaçlarından sonbaharda hazırlanan ve perlite dikilen odun çeliklerinde 9000 ppm IBA uygulamasında %20.0 olmuştur [2]. Sonbaharda ekilen ceviz tohumlarının çimlenmesi üzerine 50 g ve üzerindeki pirina dozları kullanılmış, ancak tutarlı sonuç alınamamıştır [4]. En fazla kök uzunluğu rakamsal olarak kırmızı dutta 20 g (9.5 cm) pirina dozundadır. İstatistiki olarak en fazla sürgün sayısı incirde (2.6 adet) ve narda (2.6 adet) gözlenmiştir. En fazla sürgün sayısı rakamsal olarak incirde 50 g (3.2 adet) pirina dozu ile elde edilmiştir. En yüksek sürgün çapı kırmızı dutta 20 g (2.8 mm) uygulamasında görülmüştür. İstatistiki olarak en yüksek sürgün uzunluğu nardan (14.4 cm) elde edilmiştir. En yüksek sürgün uzunluğu rakamsal olarak narda 50 g (19.1 cm) pirina dozunda gözlenmiştir (Çizelge 1).

İlkbahar Dönemi

Pikan odun çeliklerinde pirina dozunda kalluslanma oluşmamıştır (Çizelge 2). Incirde ve ters dutta ise kalluslanma gözlenmeden tüm pirina dozlarında kök oluşmuştur. Narda 0, 20 ve 50 g pirina dozlarında kallus gözlenmeden kök oluşurken, 10 g pirina dozunda hem kallus hem de kök oluşmuştur. İlkbahar dönemi çalışmasında istatistiki yönden tür ve pirina dozu etkileşimi köklenme oranında önemli bulunurken, diğer ölçümlerde etkileşim önemli bulunmamıştır. En iyi kalluslanma rakamsal olarak kırmızı dutta 0 g (3.3) pirina dozunda gözlenmiştir. İstatistiki olarak en iyi köklenme incirde 0 g (%100) hiç pirina bulunmayan kontrol uygulamasında gözlenmiştir. Ayrıca incir tüm pirina dozlarında en yüksek köklenmeye (%79.2) sahip olmuştur. Bunu nar (%45.8), kırmızı dut (%41.7) ve ters dut (%10.8) izlemiştir. Ancak ilkbahar döneminde incir ve nar odun çeliklerinin köklenmesi, sonbahar döneminden daha düşük olmuştur. Bunun nedeni ilkbaharda hava ve dolayısıyla ortam sıcaklığının artması ve eski

olmasına rağmen pirina içerisindeki fenolik bileşiklerin [20] daha etkin şekilde faaliyete geçmesi olabilir. Bunun aksine kırmızı dutta istatistiki olarak aynı grupta yer almalarına rağmen, 10 g (%46.7) ve 20 g (%60.0) pirina uygulamalarında rakamsal olarak daha yüksek köklenme gözlenmiştir. 06.03.2008'de dikilen nar odun çeliklerinde köklenme kum + 2500 ppm IBA (%18.7) uygulamasında, zeolit + 2500 ppm IBA (%10.7) uygulamasından daha iyi sonuç vermiştir. 06.04.2008'de dikilen nar odun çeliklerinde köklenme zeolit + 2500 ppm IBA (%47.3) uygulamasında, kum + 2500 ppm IBA (%32.0) uygulamasından daha iyi sonuç vermiştir [12]. İlkbaharda ekilen ceviz tohumlarının çimlenmesi üzerine 20 g ve üzerindeki pirina dozları kullanılmış, ancak tutarlı sonuç alınamamıştır [4]. İstatistiki olarak en fazla kök uzunluğu kırmızı dutta (10.4 cm) ve incirde (8.2 cm) elde edilirken bunu nar (4.5 cm) ve nar (4.3 cm) izlemiştir. En fazla kök uzunluğu rakamsal olarak incirde 0 g (12.8 cm) pirina dozundadır. İstatistiki olarak en fazla sürgün sayısı incir (2.7 adet) ve nardan (2.7 adet) elde edilmiştir. En fazla sürgün sayısı incirde 50 g (3.3 adet) ve narda 0 g (3.2 adet) pirina dozundan elde edilmiştir. İstatistiki olarak en yüksek sürgün çapı kırmızı dut (2.7 mm) ve incirden (2.5 mm) elde edilmiştir. En yüksek sürgün çapı rakamsal olarak kırmızı dutta 0 g (3.0 mm) pirina uygulamasında görülmüştür. İstatistiki olarak en yüksek sürgün uzunluğu kırmızı dutta (14.9 cm) elde edilirken, en yüksek sürgün uzunluğu rakamsal olarak kırmızı dut 20 g (18.9 cm) pirina dozunda gözlenmiştir (Çizelge 2).

SONUÇ

İncir ve nar sonbahar döneminde daha iyi köklenirken, kırmızı dut ve ters dut ilkbahar döneminde daha iyi köklenmiştir. Pirina dozları ile türler arasındaki etkileşimin köklenme üzerine olan etkisi sadece ilkbahar döneminde önemli bulunmuştur. Sonbahar döneminde yapılacak odun çeliği köklendirme çalışmasında incir ve nar için perlit içinde pirina karıştırmaya gerek yoktur. Kırmızı dut için ise sonbahar döneminde en az 20 g veya üzerindeki, ilkbahar döneminde ise 10 g ya da 20 g pirina dozların kullanılması tavsiye edilebilir. Ters dut ve pikan gibi odun çelikleri zor köklenen türler ile yapılacak daha sonraki çalışmalarda daha yüksek pirina dozları denebilir.

Çizelge 1. İncir, nar, kırmızı dut, ters dut ve pikan odun çelikleri üzerine pirinanın etkisi (sonbahar 2016 dönemi)

Table 1. Effect of olive pomace on fig, pomegranate, red mulberry, and pecan hardwood cuttings (autumn 2016 season)

Tür <i>Species</i>	Pirina dozu (g) <i>Olive pomace dose (g)</i>	Kallus (0–4 ıskala) <i>Callus (0–4 scale)</i>	Köklenme (%)* <i>Rooting (%)</i>	Kök uzunluğu (cm) Ö.D. <i>Length of root (cm)</i>	Sürgün sayısı (adet)* <i>Number of shoot (number)</i>	Sürgün çapı (mm) Ö.D. <i>Diameter of shoot (mm)</i>	Sürgün uzunluğu (cm)* <i>Length of shoot (cm)</i>			
İncir <i>Fig</i>	0	0.0	100.0	95.0a	7.8	1.6	1.6	5.6	8.5b	
	10	0.0	100.0		7.3	2.7	2.1	8.6		
	20	0.0	100.0		7.4	3.0	2.4	10.8		
	50	0.0	80.0		6.6	3.2	2.1	8.9		
Nar <i>Pome granate</i>	0	0.0	100.0	100.0a	6.4	2.7	2.4	14.0	14.4a	
	10	0.0	100.0		5.9	2.8	2.2	12.7		
	20	0.0	100.0		4.9	2.4	2.0	11.9		
	50	0.0	100.0		7.5	2.4	2.2	19.1		
Kırmızı dut <i>Red mulberry</i>	0	1.0	6.7	10.7b	3.3	1.5	1.7	6.3	8.5b	
	10	0.0	3.3		2.5	1.4	1.7	5.9		
	20	0.0	10.0		9.5	2.8	2.8	14.6		
	50	1.3	23.3		6.8	1.2	1.5	5.5		
Ters dut <i>Pendula mulberry</i>	0	0.0	0.0	0.0c	0.0	2.1	2.0	9.3	8.7b	
	10	0.0	0.0		0.0	1.7	1.8	8.8		
	20	0.0	0.0		0.0	1.3	2.1	9.7		
	50	0.0	0.0		0.0	1.3	1.6	7.3		
Pikan <i>Pecan</i>	0	0.0	0.0	0.0c	0.0	1.0	1.2	5.9	5.0b	
	10	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		
	20	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		
	50	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		
LSD 0.05		–	–	8.213	–	–	0.727	–	–	4.124

Ö.D. Önemli değil, N.S. Not significant, *: P=0.05

Çizelge 2. İncir, nar, kırmızı dut, ters dut ve pikan odun çelikleri üzerine pirinanın etkisi (ilkbahar 2017 dönemi)

Table 2. Effect of olive pomace on fig, pomegranate, red mulberry, and pecan hardwood cuttings (autumn 2016 season)

Tür <i>Species</i>	Pirina dozu (g) <i>Olive pomace dose (g)</i>	Kallus (0–4 ıskala) <i>Callus (0–4 scale)</i>	Köklenme (%)* <i>Rooting (%)</i>	Kök uzunluğu (cm) Ö.D. <i>Length of root (cm)</i>	Sürgün sayısı (adet)* <i>Number of shoot (number)</i>	Sürgün çapı (mm)* <i>Diameter of shoot (mm)</i>	Sürgün uzunluğu (cm)* <i>Length of shoot (cm)</i>					
İncir <i>Fig</i>	0	0.0	100.0a	79.2a	12.8	8.2a	2.9	2.7a	2.6	2.5a	6.2	5.0c
	10	0.0	70.0bc		8.1		2.8		2.4		5.3	
	20	0.0	60.0c		8.7		2.1		2.1		3.2	
	50	0.0	86.7ab		7.1		3.3		2.9		5.1	
Nar <i>Pome granate</i>	0	0.0	43.3	45.8b	4.2	4.5b	3.2	2.7a	1.5	1.7b	7.4	9.9b
	10	3.0	33.3		3.5		2.5		1.5		8.2	
	20	0.0	50.0		5.1		2.8		1.9		11.9	
	50	0.0	56.7		5.1		2.1		1.7		12.1	
Kırmızı dut <i>Red mulberry</i>	0	3.3	36.7ab	41.7b	11.5	10.4a	1.4	1.6b	3.0	2.7a	14.0	14.9a
	10	2.8	46.7ab		9.2		1.5		2.8		13.4	
	20	3.7	60.0a		11.8		1.7		2.7		18.9	
	50	2.8	23.3b		8.7		1.7		2.2		12.5	
Ters dut <i>Pendula mulberry</i>	0	0.0	33.3a	10.8c	0.0	4.3b	1.7	1.4b	1.7	1.6b	6.8	6.3c
	10	0.0	10.0ab		0.0		1.0		1.5		5.5	
	20	0.0	0.0b		0.0		0.0		0.0		0.0	
	50	0.0	0.0b		0.0		0.0		0.0		0.0	
Pikan <i>Pecan</i>	0	0.0	0.0	0.0c	0.0	0.0c	0.0	0.0c	0.0	0.0c	0.0	0.0d
	10	0.0	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
	20	0.0	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
	50	0.0	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
LSD 0.05		–	24.891	12.445	–	2.785	–	0.642		0.294	–	2.978

Ö.D. Önemli değil, N.S. Not significant, *: P=0.05

Bu çalışmada olduğu gibi harç ortamına tamamen karıştırmak yerine sıcak yastık hazırlığında olduğu gibi pirinanın sadece ortamın alt bölümüne yerleştirilmesinin köklenme üzerine etkisi denenebilir. Başka meyve türlerinin odun çeliklerinin köklenmesi üzerine pirina dozlarının etkisinin denemesi tavsiye edilir.

KAYNAKLAR

1. Akın, S., 2005. Biyokütle olarak pirinanın enerji üretiminde kullanılması. 3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi. Bildiriler Kitabı. 19–21 Ekim 2005, Mersin.
2. Beyhan, T., Duran, A., 2008. Ters dut (*Morus alba* ‘Pendula’) çeliklerinin IBA ile köklendirilmesi. (Basılmamış Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın, 17s.
3. Ekizoğlu, C., 2010. Beyazdut (*Morus alba* L.) ve karadutun (*Morus nigra* L.) çelikle çoğaltılması üzerine bir araştırma. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniv. FBE, Ordu. 65s.
4. Erol, Ç., Bayram, Ö., Karaşahin, F.S., 2005. 2003 ve 2004 yıllarında hasadı yapılmış ‘Yalova-1’ çeşidi ceviz tohumlarının çimlenmesi ve çöğür gelişmesi üzerine zeytin karasuyunun etkisi. (Basılmamış Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın, 16s.
5. Göğüş, F., Maskan, M., 2006. Air drying characteristics of solid waste (pomace) of olive oil processing. *Journal of Food Engineering* 72:378–382.
6. Hartmann, H.T., Kester, D.E., 1990. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çev.: N. Kaşka, M. Yılmaz. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 79, Ders Kitapları No: 2. Adana, 601s.
7. Kalyoncu, F., Kalmış, E., 2007. Pirinanın farklı *Pleurotus* türlerinin yetiştiriciliğinde kullanım olanaklarının araştırılması. *Balıkesir Üniv. FBE Dergisi* 9(2):87–92.
8. Karaca, C., Bozoğlu, B., Polat, O., 2015. Hatay ili pirina atık miktarının ve enerji potansiyelinin haritalanması. *Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 29(2):55–60.
9. Mendilcioğlu, K., 1991. Subtropik İklim Meyveleri (Zeytin). *Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. Teksir No.12–2. İzmir.* 43s.
10. Murat Hocaoglu, S., 2015. Zeytin sektörü atıklarının yönetimi projesi. *Nihai Rapor No. 5148602. TÜBİTAK–MAM–ÇTÜE, Gebze, Kocaeli.* 331s.
11. Oruç, N., 2012. Zeytinyağı fabrikası atığı karasu ekolojik kirlilik yerine toprak düzenleyici olabilir. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi* (2012–1):35–45.
12. Özdalyan, M.K., Bilgin, E., Oruç, G., Zibar, G., Çetinkaya, E., 2008. Nar yetiştiriciliği, Aydın ilindeki durumu ve değişik ortamların nar çeliklerinin köklenmesi üzerine etkileri (Basılmamış Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın, 37s.
13. Özkan, Y., Arslan, A. 1996. Karadutun (*Morus nigra* L.) odun ve yeşil çeliklerle çoğaltılması üzerine araştırmalar. *Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 1:15–27.
14. Polat, A.A., Durgaç, C., Kamiloğlu, Ö., 2000. Indol butirik asidin (IBA) incir çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisi. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi* 5(1–2):1–6.
15. Soylu, A. 2010. Meyve yetiştiriciliğinin temel ilkeleri. *Hasad Yay. İstanbul.* 200s.
16. Tunahoglu, R., Seferoglu, S., Armağan, G. 2012. The weakest ring of olive oil production in Turkey: olive oil mill waste water. *Acta Hort.* 949:587–593.
17. Ünal, A., Özçağırın, R., Hepaksoy, S., 1992. Karadut ve mordut çeşitlerinde odun çeliklerinin köklenmesi üzerinde bir araştırma. 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13–16 Ekim 1992, İzmir, Cilt 1: Meyve, s:267–270.
18. Vardar, N., İlten, N., 2003. Pirina yakılması neticesinde oluşan baca gazı emisyonları ve sonuçların değerlendirilmesi. *Yanma ve Hava Kirliliği Kontrolü* 6. Ulusal Sempozyumu 10–12 Eylül 2003, İzmir, s: 383–390.
19. Yeşilyurt Er, A., 1999. Sarılop incir çeliklerinin farklı boyuttaki torba ve ortam koşullarında köklenme ve gelişme durumları üzerine araştırmalar (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). *Ege Üniv. FBE, İzmir,* 44s.
20. Yorulmaz, A., Tekin, A., 2008. Zeytin ve zeytinyağı fenolikleri. 1. Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi, 17–18 Mayıs, Edremit, Balıkesir, s:24–31.