

Fındığın Tepe Daldırması Yöntemi ile Çoğaltılması

Fatma Aci Neriman Beyhan*

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş tarihi (Received): 13.12.2017

Kabul tarihi (Accepted): 02.02.2018

Anahtar kelimeler:

Fındık, adventif köklenme, boğma, daldırma, vegetatif çoğaltma

Özet. Bu çalışmada 2013 ile 2015 yılları arasında Tombul, Palaz, Foşa, Cavcava, Uzunmusa, Kalıncara, İncekara ve Sivri fındık çeşitlerinin tepe daldırması yöntemi ile çoğaltılma performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ana bitki olarak 5-6 adet gövde bulunan 6 yaşlı ocaklar ve ocak başına 20 adet genç sürgün kullanılmıştır. Araştırma 2 yıl üst üste aynı ana bitkiler üzerinde tekrarlanmıştır. İlk yıl kontrol, tomurcuk koparma, kabuk alma ve boğma uygulamaları yapılmış, ikinci yıl kontrol, kabuk alma + boğma ve IBA + boğma uygulanmıştır. İncelenen fidan gelişimi ve köklenme özellikleri bakımından Tombul, Palaz, Foşa ve Kalıncara en yüksek sonuçlara sahip olmuşlardır. Uygulamalar arasında en yüksek etkiyi ise boğma göstermiştir. Uygulamaların çeşitler üzerindeki etkisi çeşit x uygulama kombinasyonlarına göre değişim göstermiştir. Köklenme oranı %14.44 ile %80, köklenme değeri 1.08 ile 4.533, primer kök sayısı 3.17 adet ile 38.97 adet, primer kök uzunluğu 6.44 cm ile 25.53 cm, yaş kök ağırlığı 0.307 g ile 9.556 g, kuru kök ağırlığı 0.183 g ile 4.378 g, fidan boyu 49.65 cm ile 122.65 cm, fidan çapı 6.01 mm ile 11.11 mm, gövde boğum sayısı 11.60 adet ile 28.26 adet, yaş gövde ağırlığı 9.43 g ile 74.35 g, kuru gövde ağırlığı 4.78 g ile 39.37 g ve yaprak alanı 56.15 cm² ile 126.06 cm² arasında değişmiştir. Çalışmada 2013-2014 döneminde büyük oranda başarı elde edilmiş ancak 2014-2015 döneminde fidan gelişimi ve kök kalitesi düşük olmuştur.

*Sorumlu yazar

nbeyhan@omu.edu.tr

Propagation of Hazelnut by Mound Layering

Keywords:

Hazelnut, adventitious rooting, girdling, layering (stooling), vegetative propagation

Abstract. The objective of this study was to determine the propagation performance of the hazelnut cultivars; Tombul, Palaz, Foşa, Cavcava, Uzunmusa, Kalıncara, İncekara and Sivri by mound layering (stooling) between 2013 and 2015 years. 6 old bushes with 5-6 stools are used as stock plants and 20 stool shoots are used per bush. This research has been repeated on the same stock plants two years in a row. In the first year, control, bud removal, bark removal and girdling treatments have been conducted. In the second year, control, bark removal + girdling and IBA + girdling have been applied. In terms of rooting and stool shoot development traits that are examined, Tombul, Palaz, Foşa and Kalıncara cultivars has had the highest results. Girdling treatment has performed the highest effect among all other treatments. The treatments have had various effects depending on the cultivars and treatment combinations. Rooting percentage has varied between 14.44% and 80%, rooting grade has varied between 1.08-4.533, primary root number has varied between 3.17 and 38.97, primary root length has varied between 6.44cm and 25.53cm, fresh root weight has varied between 0.307 g-9.556 g, dry root weight has varied between 0.183 g and 4.378 g, shoot length has varied between 49.65 cm and 122.65 cm, shoot diameter has varied between 6.01 mm ile 11.11 mm, bud number has varied between 11.60 and 28.26, fresh shoot weight has varied between 9.43 g and 74.35 g, dry shoot weight has varied between 4.78 g and 39.37 g and the leaf area has varied between 56.15 cm² and 126.06 cm². In the study, great success has been achieved during 2013-2014 period however stool shoot development and root quality has been low during 2014-2015.

GİRİŞ

Fındığın anavatanı ve gen merkezlerinden biri olan ülkemizde, ekonomik ömrünü tamamlamış bahçelerin yenilenmesi ve standartlara uygun olmayan çeşitlerin iyi çeşitlerle değiştirilmesi öncelikli konulardan biridir. Geç yapraklanan ve böylelikle ekstrem yıllarda yaşanan ilkbahar donlarından etkilenmeyen, verim dalgalanması ve verim düşüklüğü gibi problemleri olmayan, yuvarlak şekilli, kabuklu ve iç fındık standartlarına uygun Çakıldak ve Foşa (Yomra) çeşitleri yeni bahçe tesislerinde ön plana çıkmıştır (Beyhan ve ark., 1999; 2007; Beyhan 2015).

Talep edilen çeşitlerden standartlara uygun sertifikalı fidan üretmek için fındık fidancılık sektörünün kurulması gerekmektedir. Bu amaçla, fındık fidancılık sektörünün kurulması ile ilgili alt yapı çalışmalarının başlangıcı olan fındık çeşitlerimizin fidanlık şartlarına uygun çoğaltma yöntemlerinin ve çeşitlerimizin bu yöntemler ile çoğaltılabilme potansiyellerinin belirlenmesi önem taşımaktadır.

Fındık ülkemizde bugüne kadar kapama bahçelerden sökülen köklü dip sürgünleri kullanılarak çoğaltılmış ve halen de bu yöntem kullanılmaktadır. Bu durum günümüze kadar fazla sayıda ve bilinçsiz bir çeşit karışımına sebep olmuştur (Kantarıcı ve Ayfer 1989). Ayrıca, bu geleneksel yöntemde, tohumdan çıkan çöğürlerin de dip sürgünleri ile birlikte fidan olarak kullanılabilme ihtimali vardır. Bu nedenle tohumdan oluşan bitkilerdeki genetik açılmanın, uzun yıllardan bugüne süre gelen fındık yetiştiriciliğinde çeşitlerin dejenerasyonunda etkisi olduğu düşünülmektedir (Beyhan ve ark., 1995).

Fındık her yıl çok sayıda kök ve dip sürgünü üretme özelliğine sahip çalı formunda bir bitki türüdür. Dip sürgünlerinin büyümelerine fırsat verilmeden yılda birkaç kez temizlenmeleri gerekmektedir. Meyve üretimi ile birlikte fidan üretimi yapılan işletmelerde ise kök sürgünleri zamanında kesilmemekte ve bu amaçla 1 veya 2 yıl büyütülmektedir (Beyhan 1997; Balık ve ark., 2016). Bunun beslenme, ışık, su kullanımı ve diğer yönlerden sürgünlerin ana bitkiler ile rekabet oluşturmaları dışında başka olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Bunların başında gerek elle hasat ve gerekse makineli hasatta hasadı güçleştirmeleri gelmektedir. Bir diğeri ise satışa sunulacak sürgünlerin sökülmesi sırasında hem yavru bitkilerde ve hem de ana bitki köklerinde mekanik zararların meydana gelmesi (Kopuzoğlu ve Şen 1991) ve kapama bahçelerden alınan sürgünlerin kullanılmasında ciddi fitopatolojik problemlerin ortaya çıkmasıdır (Scortichini 2002).

Fındığın kök sürgünleri ile çoğaltılmasında yukarıda sözü edilen olumsuz yönler dikkate alındığında, alternatif çoğaltma yöntemleri büyük bir önem taşımaktadır. Fındığın çoğaltılmasında, dip sürgünleri dışında kullanılacak diğer vegetatif yöntemlerden en uygun olanı daldırma ile çoğaltmadır (Lagerstedt 1979, 1983; Radicati *et al.*, 1994). Daldırma ile çoğaltma ABD (Oregon), İtalya ve Fransa gibi ülkelerde ticari olarak fidanlıkarda kullanılmaktadır. Fındıkta kullanılacak daldırma şekilleri "adi daldırma" ve "tepe daldırması" yöntemleridir. Tepe daldırması yöntemi ile çoğaltmada fidan kalitesi daha yüksek olmaktadır (Hartmann and Kester 1974; Baron *et al.*, 1985; Pierce 1991; Çalışkan ve Koç 2002; Barut 2012).

Bu çalışmada Tombul, Palaz, Foşa, Cavcava, Uzunmusa, Kalinkara, İncekara ve Sivri fındık çeşitlerinin ülkemizde yaygın olarak kullanılan dip sürgünleri ile çoğaltmaya bir alternatif olabilecek tepe daldırması uygulanarak çoğaltılma performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2013 ile 2015 yılları arasında, OMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait fındık koleksiyon bahçesinde bulunan Tombul, Palaz, Foşa, Cavcava, Uzunmusa, Kalinkara, İncekara ve Sivri çeşitlerine ait 6 yaşlı bitkiler üzerinde yürütülmüştür. Araştırma aynı bitkiler üzerinde 2 yıl tekrarlanmıştır. Materyal olarak kullanılan fındık bahçesinde sıra arası mesafe 4 m, sıra üzeri ana bitki (stool) ocaklar arası mesafe 1 m' dir. Her çeşit için 6 ocak, her ocakta 5-6 adet ana bitki (20 mm gövde çaplı) yer almış ve ocak başına 20 adet genç sürgün kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan "Tepe Daldırması" metodu Pathak *et al.* (1978), Ahn *et al.* (1982), Hartmann *et al.* (1990), Erdoğan and Smith (2005) tarafından bildirilen işlemler dikkate alınarak uygulanmıştır. Araştırmanın birinci yıl çalışmaları Şubat 2013 ile Ocak 2014 arasında yürütülmüştür. Gözler uyanmaya başlamadan önce, 09 Şubat 2013 tarihinde ana bitki gövdeleri yaklaşık olarak toprak yüzeyinin 3-7 cm üzerinden kesilmiştir. Kesim işleminden 1 ay sonra, mart ayının ilk haftasında sürgün çıkışları başlamıştır. Adventif kök oluşumunu uyarıcı uygulamalar, gövde kesim işleminden yaklaşık 4.5 ay sonra 26 Haziran 2013 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamadan önce yaklaşık 40-50 cm boya sahip sürgünler bırakılmış ve daha kısa olanlar çıkarılmıştır. Böylece hem su ve besin maddesi rekabetini azaltmak amacıyla seyreltme yapılmış ve hem de olabildiğince bir örnek gelişme gösteren sürgünler kullanılmıştır. Denemede yapılan

uygulamalar aşağıda açıklandığı şekilde gerçekleştirilmiştir.

1. Kontrol: Sürgünlerde hiçbir işlem yapılmadan kapatılmıştır.

2. Tomurcuk Koparma: Sürgünlerin 20-25 cm'lik dip kısımlarındaki yapraklar ve tomurcuklar elle koparılmıştır.

3. Kabuk alma: Sürgünlerin 20-25 cm 'lik dip kısımlarındaki gözler kabuk dokusu ile birlikte kalemle aşı gözü alma işlemine benzer şekilde kesilerek alınmıştır. Bu uygulamada yaprak, göz ve kabuk dokusu alınmış olmaktadır.

4. Boğma: Sürgünlerin 20-25 cm 'lik dip kısımlarındaki yapraklar budama makası ile saplarından kesilmiştir. Daha sonra sürgünlerin dip kısımları 3 mm kalınlığında sert beyaz plastikten yapılmış ve iç kısmında ince metal tel bulunan kuruyemiş telleri ile bir kez çepeçevre kuşatılmış ve telin uç kısımları kıvrılarak sabitlenmiştir.

Uygulamaların ardından vakit geçirmeden sürgün boyunun yaklaşık 1/3'ü ve 20-25 cm'lik dip kısımları köklendirme ortamı ile kapatılmıştır. Sürgün dip kısımlarının kapatılmasında torf ve bahçe toprağı (1:2) karışımı kullanılmıştır. Yabancı ot çıkışını engellemek ve toprağın nem kaybını önlemek amacıyla malç olarak siyah renk zemin örtüsü kullanılmıştır. Deneme süresince düzenli olarak damla sulama ve gübreleme yapılmış, malç dışında kalan alanların yabancı ot temizliğine özen gösterilmiştir.

Araştırmanın ikinci yıl çalışmaları Ocak 2014 ile Şubat 2015 arasında yürütülmüştür. 22 Ocak 2014 tarihinde ilk yıl sürgünlerinin söküm işlemleri ile birlikte 2014-2015 dönemi ana bitki kesim işlemi gerçekleştirilmiştir. 2014 yılında hem ana bitki gövdelerinden ve hem de bir önceki yıl köklendirilmiş sürgünlerin kesim yerlerinden süren sürgünler kullanılmıştır. Kesim işleminden 2 ay sonra (nisan ayının 1. haftası) sürgün çıkışları başlamıştır. İlkbaharda süren sezon sürgünlerindeki köklenmeyi uyarıcı uygulamalar, gövde kesim işleminden yaklaşık 6 ay sonra 9 Ağustos 2014 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Sürgün sayısının azalması ve ilk yıl bazı uygulamaların etkili olmamasından dolayı 2014-2015 döneminde kontrol dahil olmak üzere uygulama sayısı 3' e indirilmiş ve aşağıda açıklandığı şekilde yürütülmüştür.

1. Kontrol: Sürgünlerde hiçbir işlem yapılmadan bitkilerin dipleri kapatılmıştır.

2. Boğma+Hormon: İlk yıl yapılan boğma işlemi ile birlikte sürgünlerin dip kısımlarına 750 ppm'lik IBA çözeltili püskürtülmüştür.

3. Boğma+Kabuk alma: İlk yıl yapılan boğma ve kabuk alma işlemleri birleştirilmiştir.

Köklenme dönemi sonunda köklenen sürgün sayısına göre köklenme oranı (%) ve köklenme değeri

(1-5) belirlenmiştir. Köklenme değeri derecelendirmesine göre çok az köklenenler 1, az köklenenler 2, orta derece 3, iyi 4 ve çok iyi köklenenler 5 puan almışlardır (Solar *et al.*, 1994). Köklenen sürgünlerde primer kök sayısı (adet), en uzun 10 adet primer kök uzunluğunun (cm) aritmetik ortalaması alınarak bulunmuştur. Primer kök sayısı 10'dan az olanlarda, var olan köklerin tümünde ölçüm yapılmıştır. Köklerin aşı bıçağı ile kesilerek gövdeden ayrıldıktan sonra 0,0001 g' a duyarlı hassas terazide tartılması ile yaş kök ağırlığı (g) belirlenmiştir. Yaş ağırlıkları tartılan köklerin etüvde 80 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulup 0,0001 g'a duyarlı hassas terazide tartılması ile kuru kök ağırlığı (g) belirlenmiştir. Gövde özellikleri olarak fidan boyu (cm), fidan çapı (mm), gövde boğum sayısı (adet), yaş gövde ağırlığı (g) ve kuru gövde ağırlığı (g) belirlenmiştir. Her bitkiden rastgele alınan 2 adet yaprak kullanılarak yaprak alanı saptanmıştır (cm²).

İstatistik analizler Tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre (çeşit x uygulama) SPSS 21 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Sayılarak elde edilmiş % verilerde normal dağılım gösterenler transformasyona tabi tutulmamıştır. Her uygulamada 3 tekerrür ve her tekerrürde 10 adet bitki kullanılmıştır. Her iki dönemde toplam 1320 adet fidan materyali üzerinde çalışılmıştır. Varyans analiz sonuçlarında istatistiksel olarak önemli (P<0.01 ve P<0.05) etkileri olan uygulamalar için "Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi" uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Köklenme Oranı

Araştırmanın her iki döneminde köklenme oranları bakımından çeşitler arasında istatistiksel fark bulunmuştur (Çizelge 1 ve 2). En yüksek köklenme oranları 2013-2014 döneminde Foşa çeşidinden, 2014-2015 döneminde ise Kalinkara çeşidinden elde edilmiştir. 2013-2014 döneminde uygulamalar arasında en yüksek köklenme oranı boğmaya ait olmuştur. Adventif kök oluşumunun teşvik edilmesi için en etkili yöntemin boğma olduğu birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır. Boğma bazı ülkelerde ticari fidanlıklarda rutin bir uygulama olarak da kullanılmaktadır (Lagerstedt 1983; Pandey 1996; Erdoğan and Smith 2005; Roversi *et al.*, 2008; Malvicini *et al.*, 2009). Boğma uygulaması sonucunda kök oluşumu boğma yapılan yerin üst kısmında meydana gelmektedir.

Her iki çalışma yılında, çeşit x uygulama etkileşimi önemsiz olmakla birlikte, köklenme oranları geniş bir aralıkta (%14.44 ile %80) değişim göstermiştir.

Çalışmada sadece Cavcava ve Uzunmusa çeşitleri hariç, ikinci yıl elde edilen köklenme oranları ilk yıldan daha düşük olmuştur.

Fındıkta tepe daldırması konusunda önceki çalışmalar incelendiğinde, sürgünlerde (stool shoot) köklenme oranlarının ana bitki (stool) yaşı, çeşitler arasındaki genotipik farklılıklar, köklenmeyi uyarıcı çeşitli uygulamalar, ekoloji ve köklendirme ortamları gibi faktörlere bağlı olarak farklılıklar göstermiş olduğu anlaşılmaktadır. Tepe daldırması çalışmalarında, Çalışkan ve Koç (2002) tarafından Tombul fındık çeşidinde %92.9; Achim *et al.* (2001) tarafından Valcea 22, White Lambert ve Hall's Giant çeşitlerinde ortalama %50; Malvicini *et al.* (2009)

tarafından Tonda Gentile delle Langhe çeşidinde en yüksek %78.29; Solar *et al.* (1994) tarafından "Istrska debeloplodna leska" ve "Tonda gentile delle Langhe" fındık çeşitlerinin mevsim sürgünlerinde %75, bir yıllık sürgünlerde ise %57 köklenme oranları elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda sadece mevsim sürgünleri kullanılmış ve ilk yıl elde ettiğimiz köklenme oranları önceki bazı sonuçlar ile uyumlu olmuştur. Ancak güçlü ve geniş gövde çaplarına sahip ana bitkiler ile yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Roversi *et al.* (2009) 20 yaşlı 'Tonda Gentile delle Langhe' çeşidinde tüm uygulamalarda %95' in üzerinde köklenme oranları bildirmişlerdir. Benzer bir çalışmada Roversi (2015) %96.52 oranında köklenme oranı elde etmiştir.

Çizelge 1. 2013-2014 döneminde köklenme özellikleri.

Table 1. Rooting properties in 2013-2014.

Çeşit	Uygulama	Köklenen Sürgün Oranı (%)	Köklenme Değeri (1-5)	Primer Kök Sayısı (Adet)	Primer Kök uzunluğu (cm)	Yaş Kök Ağırlığı (g)	Kuru Kök Ağırlığı (g)
Tombul	K	58.89	3.417	16.00 bcd*	16.03 bc*	1.964 b*	1.280 bc**
	TK	70.00	2.740	14.79 bcd	11.49 bc	1.232 b	0.830 bc
	KA	57.44	2.801	12.00 bcd	16.02 bc	1.376 b	0.948 bc
	B	77.78	3.732	15.32 bcd	14.57 bc	2.404 b	1.600 bc
	Ort.	66.03 AB**	3.173 A**	14.53 A**	14.53	1.744 B*	1.165 AB**
Palaz	K	58.80	1.797	6.07 cd	8.54 c	0.699 b	0.390 c
	TK	36.67	3.150	12.53 bcd	14.96 bc	2.904 b	1.461 bc
	KA	65.92	2.757	12.55 bcd	12.14 bc	2.200 b	1.042 bc
	B	71.50	4.533	38.97 a	25.53 a	9.556 a	4.378 a
	Ort.	58.22 ABC	3.059 A	17.53 A	15.29	3.840 A	1.818 A
Foşa	K	75.71	2.853	15.28 bcd	10.30 bc	2.334 b	1.165 bc
	TK	78.89	2.759	12.40 bcd	13.91 bc	1.794 b	1.003 bc
	KA	80.00	3.292	18.97 bc	12.52 bc	1.958 b	1.062 bc
	B	75.19	4.000	19.76 b	17.09 abc	3.868 b	2.344 b
	Ort.	77.45 A	3.226 A	16.60 A	13.46	2.489 AB	1.394 AB
Cavcava	K	24.07	2.417	4.08 d	19.52 ab	1.183 b	0.721 bc
	TK	45.56	3.048	7.99 bcd	15.03 bc	1.963 b	1.048 bc
	KA	48.15	2.033	4.40 d	19.26 ab	1.225 b	0.611 c
	B	66.67	3.313	8.58 bcd	15.53 bc	3.162 b	1.383 bc
	Ort.	46.11 BC	2.703 AB	6.26 B	17.34	1.883 B	0.941 B
Uzunmusa	K	39.17	1.722	3.55 d	16.70 abc	1.362 b	0.672 c
	TK	14.44	2.167	3.67 d	18.77 ab	0.922 b	0.522 c
	KA	44.44	2.055	3.92 d	12.89 bc	1.295 b	0.715 bc
	B	57.41	2.867	11.03 bcd	14.54 bc	2.702 b	1.393 bc
	Ort.	38.87 C	2.203 B	5.54 B	15.73	1.570 B	0.826 B
Uygulama	K	51.33 b*	2.441 b**	9.00 b**	14.22	1.508 b**	0.844 b**
	TK	49.11 b	2.773 b	10.28 b	14.83	1.763 b	0.973 b
	KA	59.19 ab	2.588 b	10.37 b	14.57	1.611 b	0.875 b
	B	69.71 a	3.689 a	18.73 a	17.45	4.338 a	2.219 a

Aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (*: P<0.05; **: P<0.01).

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (*: P<0.05; **: P<0.01).

Çizelge 2. 2014-2015 döneminde köklenme özellikleri.

Table 2. Rooting properties in 2014-2015.

Çeşit	Uygulama	Köklenen Sürgün Oranı (%)	Köklenme Değeri (1-5)	Primer Kök Sayısı (Adet)	Primer Kök Uzunluğu (cm)	Yaş Kök Ağırlığı (g)	Kuru Kök Ağırlığı (g)
Tombul	K	35.55	2.17	10.58 abcd*	10.82	0.812	0.426
	KA+B	46.33	1.90	10.70 abcd	14.28	1.230	0.547
	IBA+B	44.34	1.81	14.17 ab	9.12	0.693	0.346
	Ort.	42.07 BC*	1.96 A**	11.82 A**	11.41 AB**	0.912 AB**	0.440 AB*
Palaz	K	57.67	2.45	12.56 abc	11.10	1.595	0.807
	KA+B	57.74	1.65	5.80 cde	10.47	0.694	0.360
	IBA+B	25.00	1.11	4.89 de	10.84	0.381	0.203
	Ort.	46.80 ABC	1.74 AB	7.75 ABC	10.80 AB	0.890 AB	0.457 AB
Foşa	K	64.17	1.88	10.96 abcd	10.03	0.474	0.250
	KA+B	51.55	1.53	6.20 cde	10.77	0.368	0.183
	IBA+B	65.00	1.63	6.05 cde	11.78	0.481	0.211
	Ort.	60.24 AB	1.68 AB	7.74 ABC	10.86 AB	0.441 B	0.215 C
Cavcava	K	40.00	1.34	5.17 de	10.90	0.449	0.219
	KA+B	70.00	1.25	10.29 bcd	6.44	0.307	0.277
	IBA+B	80.00	2.00	16.88 a	7.40	0.648	0.361
	Ort.	63.33 AB	1.53 AB	10.78 AB	8.25 B	0.468 B	0.286 BC
Uzunmusa	K	60.00	1.42	5.75 cde	14.85	0.647	0.324
	KA+B	70.00	1.78	8.10 bcde	12.15	0.840	0.433
	IBA+B	53.33	1.78	6.78 cde	12.04	1.129	0.541
	Ort.	61.11 AB	1.66 AB	6.88 ABC	13.01 A	0.872 AB	0.433 AB
Kalinkara	K	80.00	1.33	6.70 cde	8.27	0.652	0.323
	KA+B	66.66	1.17	6.51 cde	6.94	0.330	0.192
	IBA+B	60.00	1.37	6.76 cde	9.50	0.723	0.329
	Ort.	68.89 A	1.29 B	6.66 BC	8.24 B	0.568 B	0.281 BC
İncekara	K	53.33	2.03	7.50 bcde	9.34	1.226	0.556
	KA+B	52.22	1.92	8.94 bcde	6.78	1.422	0.636
	IBA+B	40.00	1.92	7.92 bcde	8.83	0.969	0.393
	Ort.	48.52 ABC	1.96 A	8.12 ABC	8.32 B	1.206 A	0.528 A
Sivri	K	40.00	1.19	4.87 de	10.55	0.386	0.205
	KA+B	18.89	1.08	3.17 e	15.61	1.020	0.520
	IBA+B	43.33	1.25	5.33 de	15.32	0.773	0.423
	Ort.	34.07 C	1.18 B	4.46 C	13.83 A	0.726 AB	0.383 ABC
Ortalama	K	53.84	1.73	8.01	10.73	0.780	0.389
	KA+B	54.17	1.53	7.46	10.43	0.776	0.394
	IBA+B	51.38	1.61	8.60	10.60	0.725	0.351

Aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (*: P<0.05; **: P<0.01).

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (*: P<0.05; **: P<0.01).

Köklenme Değeri

2013-2014 döneminde çeşitlere ait köklenme değerleri ve ayrıca uygulamalar arasında çok önemli fark bulunmuştur (Çizelge 1). En yüksek değerler Foşa (3.226), Tombul (3.173) ve Palaz (3.059) çeşitlerinden elde edilmiştir. Uygulamalar arasında ise en yüksek köklenme değerinin (3.689) boğmaya ait olduğu görülmektedir. İnteraksiyon etkileri kombinasyonlara göre değişken olmuş, Palaz x boğma kombinasyonunda 4.533'e ulaşan köklenme değeri Uzunmusa x kontrol kombinasyonunda 1.722'ye

düşmüştür. 2014-2015 döneminde köklenme değeri bakımından çeşitler arasında çok önemli istatistik fark bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek değer Tombul ve İncekara (1.96) çeşitlerinden elde edilmiştir. Uzunmusa çeşidi hariç tutulursa, uygulamaların köklenme değeri üzerinde etkili olmadığı ve hatta kontrole göre köklenme değerini düşürmüştüğü da söylenebilir.

Kök sistemi yeterince gelişmemiş fidanlar satışa sunulamayacağından köklenen sürgün oranının yanında köklenme değeri de belirlenmektedir. Bu

çalışmada kök gelişimi Solar *et al.* (1994) ile Erdoğan and Smith'in (2005) kullanmış oldukları yöntemlere göre, subjektif olarak 1-5 puan arasında değerlendirilmiştir. Fındıkta çap, boy ve kök yoğunluğu birlikte değerlendirilerek ekstra, I. Sınıf, II. Sınıf ve Iskarta olmak üzere ticari sınıflandırmanın kullanıldığı çalışmalar da bulunmaktadır (Roversi *et al.*, 2008; Roversi 2015). Solar *et al.* (1994) 4 ve 5 puan alan fidanların dikime hazır olduklarını, 3 ve 2 puan alanların ise fidanlıkta 1 yıl bekletilmelerini önermişlerdir. Araştırmacılar 1 puan alan fidanların ise hiçbir şekilde kullanılamayacaklarını bildirmişlerdir. Türk fındık çeşitlerinde, kök kalite değerine göre bu şekilde kesin bir yargıya varılabilmesi için, her bir köklenme değerine sahip fidanların dikim sonrasındaki performanslarının belirlenmesi yararlı olacaktır.

Malvicini *et al.* (2009)'e göre, pazarlanabilir nitelikteki fidanların yaklaşık olarak %50' sinde köklenme değeri 3.39 ile 4.83 arasında değişmiştir. Köklenme değeri ve fidan kök kalitesi bakımından daha yüksek sonuçlara ulaştığımız söylenebilir.

Erdoğan and Smith (2005) tomurcuk koparma ve kabuk alma uygulamalarının köklenme değerini önemli düzeyde etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bizim bulgularımızı desteklemektedir. Araştırmacılar IBA uygulamasının köklenme değerini artırdığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda sadece ikinci yıl IBA kullanılmış ve kontrole göre önemli bir etki saptanmamıştır. Bu durum ikinci yıl gelişmenin zayıf olmasından dolayı uygulamanın geciktirilmiş olması ve bu gecikmeye bağlı olarak gövde dokularında odunlaşmanın artmasından kaynaklanmış olabilir.

2013-2014 döneminde en yüksek köklenme değeri boğmada elde edilmiştir. Boğma uygulamasının tepe daldırması yönteminde adventif kök gelişimi üzerindeki olumlu etkisi Roversi and Mozzone (1998) ve Roversi *et al.* (2008) çalışmaları ile uyumluluk göstermektedir. Köklenmeyi teşvik edici uygulamaların köklenme değeri üzerindeki etkilerinin genellikle köklenme oranına göre daha belirgin olduğu bildirilmektedir (Roversi and Mozzone 1998; Erdoğan and Smith 2005; Roversi *et al.*, 2008).

Primer Kök Sayısı

Araştırmanın 2013-2014 döneminde primer kök sayısı bakımından çeşitler arasında, uygulamalar arasında ve ayrıca interaksiyon etkileri arasında istatistik olarak fark bulunmuştur (Çizelge 1). Çeşitler arasında en fazla primer kök Tombul, Palaz ve Foşa'da, uygulamalar arasında ise boğmada elde edilmiştir. Çeşit x uygulama interaksiyon etkilerinde en fazla primer kök Palaz çeşidinin boğma uygulamasından

elde edilmiştir (38.97 adet). 2014-2015 döneminde çeşitler arasında istatistik fark bulunmuştur (Çizelge 2). En fazla kök Tombul çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit x uygulama interaksiyon sonuçları arasında da önemli istatistik farklılıklar saptanmıştır.

İncelemeler sırasında, çok sayıda zayıf primer köke sahip olan fidanların yanında, az sayıda fakat güçlü primer köke sahip olanlar da gözlenmiştir. Bazı fidanlar primer kök sayısı fazla olmadığı halde yüksek köklenme puanı almışlardır. Bu nedenle primer kök sayısı tek başına çok anlamlı gözükmemektedir. Ancak ileride değişik köklenme kriterleri kullanılarak yapılacak modelleme çalışmalarında primer kök sayısı temel verilerden biri olarak önemli rol oynayabilir. Fındıkta yapılmış tepe daldırması çalışmalarında primer kök sayısı ile ilgili bulguya rastlanmamıştır. Fidan başına oluşan primer kök adedi ilk kez bu çalışma ile ortaya konmuş olmaktadır.

Primer Kök Uzunluğu

2013-2014 döneminde primer kök uzunluğu bakımından çeşitler arasında ve ayrıca uygulamaların etkileri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamaktadır (Çizelge 1). Çeşit x uygulama interaksiyon etkisi ise önemli bulunmuştur. En yüksek kök uzunluğu değeri Palaz x boğma kombinasyonundan elde edilmiştir (25.53 cm). Uygulamaların çeşitlerin primer kök uzunluğu üzerindeki etkileri farklı olmuş, boğma uygulaması sadece Palaz ve Foşa çeşitlerinde ön plana çıkmıştır.

2014-2015 döneminde çeşitler arasında istatistik fark bulunmuştur (Çizelge 2). Uygulamaların kök uzunluğuna etkileri arasında ve çeşit x uygulama sonuçları arasında istatistik farklılık bulunmamaktadır. Bununla birlikte, Sivri' de Kabuk + Boğma ve IBA + Boğma kombinasyonlarına ait değerler yüksektir (15.61 ve 15.32 cm). Sivri çeşidinde köklerin daha derinlere inebilme yeteneğinin olması ihtimali akla geliyor olsa da, bu düşünceyi destekleyici bir literatür bilgisi bulunmamaktadır. İkinci yıl tüm çeşit ve uygulamalarda daha düşük değerler elde edilmiş, primer kök uzunlukları kısalmıştır. Benzer sonuçlar elde etmiş olan Nagi (2013), tepe daldırması ile çoğaltılan şeftali, erik ve kayısı anaçlarında, ikinci yıl kök uzunluğu değerlerinin kıaldığını bildirmiştir.

Çalışmamızda, oldukça uzun primer köklerin fazla yan kök oluşturmayıp zayıf yapılabildikleri de gözlenmiştir. Dolayısıyla incelenen materyalde kökler uzun olduğu halde diğer özellikleri düşük olabilir. Primer kök uzunluğu verileri diğer kök kriterleri ile birlikte değerlendirilmelidir. Fındıkta bu çalışma ile tepe daldırması yönteminde fidanlarda primer kök uzunluğu ilk kez ortaya konmuştur.

Yaş Kök Ağırlığı

Çalışmanın 2013-2014 döneminde yaş kök ağırlıkları bakımından çeşitler arasında önemli fark bulunmuştur (Çizelge 1). En yüksek yaş kök ağırlığı Palaz çeşidine ait olmuştur. Uygulamaların yaş kök ağırlıklarına etkisi istatistik olarak çok önemli bulunmuştur. En yüksek yaş kök ağırlığı boğma uygulamasından elde edilmiştir (4.338 g). Uygulamaların çeşitler üzerindeki etkisi sadece Palaz x boğma kombinasyonunda diğerlerinden farklı bulunmuş ve en yüksek değere sahip olmuştur (9.556 g). 2014-2015 döneminde yaş kök ağırlıkları bakımından sadece çeşitler arasında istatistiksel fark bulunmuş, uygulamaların yalın etkileri arasında ve ayrıca çeşit x uygulama interaksyonları arasında farklılık bulunmamıştır (Çizelge 2). Bu dönemde elde edilen yaş kök ağırlığı değerleri ilk yıla göre düşük olmuştur. Bu durum ikinci yıl gelişmenin zayıf olmasından kaynaklanmış olabilir. İkinci yıl İncekara ön planda olmakla birlikte Palaz çeşidi her iki yılda da en yüksek değere sahip grupta yer almıştır.

2013-2014 döneminde en yüksek yaş kök ağırlığı boğmada elde edilmiş olmasına karşılık ikinci yıl önemli bir etkisi olmamıştır. Hatta bazı çeşitlerde istatistik anlamda olmamakla birlikte, uygulamaların yaş kök ağırlığını azalttığı bile söylenebilir. En yüksek yaş kök ağırlığı Palaz x boğma kombinasyonundan (9.556 g) elde edilmiştir. Bu kombinasyona ait primer kök adedi ve primer kök uzunlukları da diğer kombinasyonlara göre oldukça yüksek bulunmuştur.

Fındıkta tepe daldırması konusunda yapılmış az sayıda çalışmanın sadece birkaç adedinde yaş kök ağırlığı ile ilgili verilere rastlanmıştır. Malvicini *et al.* (2009) çalışmalarında sadece ekstra sınıf fidanlara ait değerleri vermişlerdir. Bundan dolayı elde etmiş oldukları yaş kök ağırlıkları bizim bulgularımızdan farklı gözükmemektedir. Ayrıca çeşit ve ekolojiye bağlı farklılıklar da bulunmaktadır. Malvicini *et al.* (2009) tarafından, Tonda Gentile delle Langhe fındık çeşidinde ekstra kategoriye giren fidanlarda sadece boğma yapıldığında yaş kök ağırlığının 57.8 g olduğu kaydedilmiştir. Roversi *et al.* (2009) anaç bitki yaşı ve oluşan sürgünlerin gücüne bağlı olarak yaş kök ağırlıklarının oldukça geniş bir aralıkta değiştiğini, standart boğma uygulanan I. sınıf fidanlarda 130.6 g ile 220.9 g arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Kuru Kök Ağırlığı

Araştırmanın 2013-2014 döneminde kuru kök ağırlıkları bakımından çeşitler arasında çok önemli fark bulunmuştur (Çizelge 1). En yüksek kuru kök ağırlığı Palaz çeşidinde elde edilmiştir. Uygulamaların kuru kök ağırlıkları üzerine etkileri istatistiksel olarak çok

önemli bulunmuştur. En yüksek kuru ağırlık boğmada elde edilmiştir. Boğma, hem yaş kök ve hem de kuru kök ağırlığı bakımından ön plandadır. İnteraksiyon etkileri istatistiksel olarak çok önemli bulunmuş, en yüksek kuru kök ağırlığı Palaz x boğma kombinasyonunda (4.378 g) elde edilmiştir. Yaş kök ağırlığında olduğu gibi, kuru kök ağırlığı bakımından da uygulamaların çeşitler üzerindeki etkisi istatistiksel olarak sadece Palaz x boğma interaksyonunda diğerlerinden farklı olmuştur.

Araştırmanın 2014-2015 döneminde kuru kök ağırlıkları bakımından çeşitler arasında önemli istatistiksel fark bulunmuştur (Çizelge 2). Uygulamaların kuru kök ağırlığı üzerine olan yalın etkileri arasında, ayrıca interaksiyon sonuçları arasındaki farklılık önemsizdir. Fındıkta yapılmış çalışmaların hiçbirinde kuru kök ağırlığı ile ilgili verilere rastlanmamıştır. Fındıkta bu çalışma ile sürgün veya fidan başına oluşan ortalama kuru kök ağırlığı ilk kez ortaya konmuş olmaktadır.

Kullanılan ebeveyn bitkilerin yaşı, çeşitlerin genotipik özelliklerine bağlı olarak gelişme kuvvetlerinin de farklı olduğu ve bu farklılıkların kök sistemini de etkilediği bilinmektedir. Ana bitkinin gelişme kuvveti arttıkça kök sisteminin çok daha yoğun ve güçlü olacağı Roversi (2015) tarafından saptanmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde, kontrole ait yaş ve kuru kök ağırlığının, farklı uygulamaların etkisi ile istatistik olarak çok önemli düzeyde yükseldiği yönündeki olumlu etkiler bizim sonuçlarımızı desteklemektedir.

Fidan Boyu

2013-2014 ve 2014-2015 dönemleri olmak üzere çalışmanın her iki yılında da fidan boyu bakımından çeşitler arasında istatistik olarak fark bulunmuştur (Çizelge 3 ve 4). Buna karşılık uygulamalar arasında sadece 2014-2015 döneminde önemli fark ortaya çıkmıştır. Çeşit x uygulama interaksyonu da önemsiz bulunmuştur.

Bu çalışmada fidan boyunu etkileyen en önemli faktörün çeşit olduğunu, uygulamaların ise çeşit kadar dikkat çekici bir etkisinin olmadığını söyleyebiliriz. Tombul ve Palaz çeşitleri her iki araştırma yılında da en yüksek boy değerlerinin olduğu grupta yer almışlardır. İkinci yıl Kalinkara bu yüksek boy değerlerinin olduğu gruba dahil olmuştur. Eğer Kalinkara çeşidinden ilk yıl veri alınabilmiş olsa idi, belki de Tombul ve Palaz' dan uzun boy değerleri elde edilebilirdi. Bunu bahçe gözlemlerimize göre de söyleyebiliriz. Tüm çeşitlerde ikinci yıl fidan boyu kısalmış, 2013-2014 döneminde 77.78 cm ile 122.65 cm, 2014-2015 döneminde ise 49.65 cm ile 91.47 cm arasında değişmiştir.

Fındıkta tepe daldırması çalışmalarında en yüksek gövde boy değerleri Erdoğan and Smith (2005) tarafından 126.39 cm, Malvicini *et al.* (2009) tarafından 196.7 cm, Roversi *et al.* (2009) tarafından 155 cm, Fischbach and Brasseur (2010) tarafından 53.59 cm, Ellena *et al.* (2014) tarafından 87.68 cm, Roversi (2015) tarafından ise 216.7 cm olarak saptanmıştır. Bizim bulgularımızın literatür bildirişlerinden farklı olduğu ve çeşitli araştırmacıların sonuçları arasında da farklılıklar bulunduğu görülmektedir.

Bu çalışmada ilk yıl yapılan uygulamaların fidan boyu üzerine istatistik bir etkisi olmamıştır. İkinci yıl ise IBA + boğma' nın etkisi kabuk + boğma'ya göre daha düşük olmuştur. Erdoğan and Smith (2005) IBA uygulamasının köklenmeyi ilerlettiğini ancak vegetatif büyümeyi sınırlandırdığını vurguladıkları çalışmada IBA uygulamasında kontrolden daha kısa boy değerleri bildirmişlerdir. Bu çalışmada fidan boyunu etkileyen en önemli faktörün çeşit olduğu, uygulamaların ise çeşit kadar dikkat çekici bir etkisi görülmemekle birlikte, bizim çalışmamızın ikinci yılında literatüre benzer bir etki ortaya çıktığını söyleyebiliriz.

Fidan Çapı

Araştırmanın 2013-2014 döneminde fidan çapı bakımından çeşitler arasında önemli fark bulunmuştur (Çizelge 3). Uygulamalar arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamış olmakla birlikte uygulamalara ait değerlerin kontrolden düşük olması dikkati çekmektedir. Bu çalışmada yapılan uygulamalar fidan gövde çap değerlerini azaltmış olabilir.

Araştırmanın 2014-2015 döneminde fidan çapı bakımından çeşitler arasında çok önemli istatistiksel fark bulunmuştur (Çizelge 4). Çalışmanın bu döneminde boy ve çap değerleri birbirleri ile paralellik göstermiş, Kalinkara çeşidi her iki özellik bakımından da en yüksek, Cavcava ise en düşük değere sahip olmuştur. Bu çalışmada fidan boyunu etkileyen en önemli faktörün çeşit olduğu önceki bölümde vurgulanmıştı. Fidan çapı bakımından da en etkili faktörün çeşit olduğunu, uygulamaların ise çeşit kadar etkili olmadığını söyleyebiliriz.

Çizelge 3. 2013-2014 döneminde fidan gövde özellikleri.

Table 3. Stool shoots characteristics in 2013-2014 period.

Çeşit	Uygulama	Fidan Boyu (cm)	Fidan Çapı (mm)	Gövde Boğum Sayısı (adet)	Yaş Gövde Ağırlığı (g)	Kuru Gövde Ağırlığı (g)	Yaprak Alanı (cm ²)
Tombul	K	114,10	10,87	28,26	73,28	38,64	107,27
	TK	107,57	10,99	26,13	67,57	35,87	96,45
	KA	107,61	10,37	25,24	56,31	30,03	112,54
	B	122,65	11,11	28,04	72,14	39,24	89,43
	Ort.	112,98 A**	10,84 A*	26,92 A**	67,33 A**	35,95 A**	101,42 B**
Palaz	K	117,38	9,18	24,34	68,09	36,21	119,90
	TK	107,50	9,55	21,07	64,24	32,00	111,57
	KA	109,67	10,00	21,05	59,67	29,31	111,69
	B	118,34	10,82	23,21	74,35	39,37	126,06
	Ort.	113,22 A	9,89 AB	22,42 B	66,59 A	34,22 AB	117,31 A
Foşa	K	114,26	10,82	22,48	58,35	31,35	92,43
	TK	107,68	9,99	20,73	50,73	26,81	87,57
	KA	115,69	10,38	22,58	55,77	29,25	93,87
	B	103,59	9,46	20,07	48,38	25,99	100,88
	Ort.	110,31 A	10,16 AB	21,47 B	53,31 AB	28,35 ABC	93,69 B
Cavcava	K	91,71	9,34	17,59	42,08	22,70	77,75
	TK	92,76	8,86	16,43	43,78	24,17	82,41
	KA	99,82	9,44	17,27	48,30	25,37	80,88
	B	77,78	8,42	15,85	33,32	18,79	78,13
	Ort.	90,52 B	9,02 B	16,79 C	41,87 B	22,76 C	79,79 C
Uzunmusa	K	108,05	9,94	21,79	53,34	28,67	97,85
	TK	91,87	8,62	16,76	41,37	22,30	93,41
	KA	103,43	9,71	19,97	49,26	26,31	97,23
	B	92,41	9,25	18,11	49,52	26,83	90,26
	Ort.	98,94 AB	9,38 B	19,16 BC	48,37 B	26,03 BC	94,69 B
Ortalama	K	109,10	10,03	22,89 a*	59,03	31,51	99,04
	TK	101,48	9,60	20,22 b	53,54	28,23	94,28
	KA	107,25	9,98	21,22 ab	53,86	28,05	99,24
	B	102,95	9,81	21,06 ab	55,55	30,04	96,95

Aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (*: P<0.05; **: P<0.01).

Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (*: P<0.05; **: P<0.01).

Çizelge 4. 2014-2015 döneminde fidan gövde özellikleri.
Table 4. Stool shoots characteristics in 2013-2014 period.

Çeşit	Uygulama	Fidan Boyu (cm)	Fidan Çapı (mm)	Gövde Boğum Sayısı (adet)	Yaş Gövde Ağırlığı (g)	Kuru Gövde Ağırlığı (g)	Yaprak Alanı (cm ²)
Tombul	K	83.83	7.87	20.93	26.71	13.82	86.27
	KA+B	88.24	8.33	20.37	28.83	14.90	75.95
	IBA+B	86.19	8.06	21.81	28.22	14.65	103.66
	Ort.	86.09 A**	8.09 BC**	21.04 A**	27.92 ABC**	14.16 ABC**	88.63 AB**
Palaz	K	91.22	8.80	19.46	32.64	17.03	109.62
	KA+B	91.47	9.15	19.00	32.33	17.28	84.86
	IBA+B	82.95	8.10	18.24	26.44	13.62	104.99
	Ort.	88.55 A	8.68 B	18.90 AB	30.47 AB	15.98 AB	99.82 A
Foşa	K	84.81	8.03	16.61	24.46	12.66	78.13
	KA+B	76.70	7.30	16.10	18.29	9.41	64.98
	IBA+B	81.40	7.67	17.66	21.51	11.18	73.17
	Ort.	80.97 AB	7.67 C	16.79 BC	21.42 CD	11.08 D	72.09 BC
Cavcava	K	49.65	6.01	11.80	9.43	4.78	61.12
	KA+B	58.40	6.23	12.00	11.46	5.47	62.70
	IBA+B	56.15	6.14	11.60	11.00	5.37	56.15
	Ort.	54.73 D	6.13 D	11.80 D	10.63 E	5.21 E	59.99 C
Uzunmusa	K	85.16	8.52	18.93	24.05	12.68	75.20
	KA+B	87.09	8.56	20.11	26.74	14.11	69.90
	IBA+B	70.75	7.37	15.93	16.07	8.08	67.02
	Ort.	81.00 AB	8.15 BC	18.32 AB	22.29 CD	11.62 CD	70.71 BC
Kalınkara	K	87.03	9.63	22.60	32.26	16.21	86.89
	KA+B	91.29	9.21	20.47	33.31	16.80	92.30
	IBA+B	89.73	9.63	20.73	34.13	16.13	76.21
	Ort.	89.35 A	9.49 A	21.27 A	33.23 A	16.38 A	85.13 AB
İncekara	K	70.58	8.08	16.73	23.28	11.91	73.66
	KA+B	82.01	9.54	19.14	32.00	16.07	78.78
	IBA+B	64.87	8.21	15.00	20.65	10.33	68.58
	Ort.	72.49 BC	8.61 B	16.96 BC	25.31 BCD	12.77 BCD	73.67 BC
Sivri	K	67.51	7.63	15.00	15.57	8.97	69.75
	KA+B	68.70	7.67	14.34	20.40	10.73	69.85
	IBA+B	70.93	7.79	16.40	18.54	9.28	81.30
	Ort.	69.05 C	7.70 C	15.25 C	18.84 D	9.66 D	73.63 BC
Ortalama	K	77.47 ab*	8.07	17.76	23.80 ab*	12.26 ab*	80.08
	KA+B	80.49 a	8.25	17.69	25.42 a	13.10 a	74.91
	IBA+B	75.37 b	7.87	17.17	22.07 b	11.08 b	78.88

Aynı sütunda farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (*: P<0.05; **: P<0.01). Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (*: P<0.05; **: P<0.01).

Her iki yılda da sadece çeşitler arasında önemli farklılık tespit edilmiş, uygulamaların etkileri önemsiz olmuştur. Tombul, Palaz ve Foşa çeşitleri ilk yıl en yüksek çap değerlerinin olduğu grupta yer almışken, ikinci yıl sıralama değişmiş ve Kalınkara çeşidi en yüksek çapa sahip olmuştur. Kalınkara' dan ilk yıl veri alınmamıştır. Genel olarak kuvvetli gelişen bir çeşit olduğundan eğer ilk yıl veri alınmış olsaydı çap değeri diğer çeşitlerden yüksek olabilirdi.

Fidan çap değerleri ilk yıl 8.42 mm ile 11.11 mm arasında, ikinci yıl ise 6.01 mm ile 9.63 mm arasında değişmiştir. Fidan boyunda olduğu gibi fidan çapı da ikinci yıl küçülmüştür. Bu durum ikinci yıl sürgün gelişmesinin zayıf olmasından kaynaklanmış olabilir.

Fındıkta gövde çap değerleri Erdoğan and Smith (2005) tarafından 9.7 mm, Malvicini *et al.* (2009) tarafından en yüksek 11-15.9 mm, Roversi *et al.* (2009)

tarafından en yüksek 11.8-16.1 mm ve Roversi (2015) tarafından 8.3-14.8 mm olarak saptanmıştır. Elde ettiğimiz gövde çap sonuçlarının genel olarak literatür bulguları ile desteklendiğini söyleyebiliriz. Literatürler arasındaki farklılıkların farklı ekolojilerde, farklı yaşlarda ana bitkiler ve farklı çeşitlerin kullanılmasından kaynaklanmış olduğu söylenebilir.

Literatürlerin çoğunda çalışmalar bir yıl yapılmıştır. O nedenle ikinci yıla ait sonuçlarımızla direkt olarak karşılaştırma yapılamamıştır. Daldırma ile çoğaltma tekniğinde, genellikle bir yıllık çoğaltmanın ardından ana bitkiler birkaç yıl dinlendirildikten sonra tekrar çoğaltma yapılması öngörülmektedir (Achim *et al.*, 2001).

Gövde Boğum Sayısı

Çalışmanın 2013-2014 döneminde fidan gövde boğum sayısı bakımından çeşitler arasında istatistik olarak çok önemli fark bulunmuştur (Çizelge 3). Uygulamaların fidan gövdesinde boğum sayısı üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuş ve boğum sayısını azaltıcı yönde bir etki göstermiştir. Çalışmasının 2014-2015 döneminde de çeşitler arasında çok önemli istatistik fark bulunmuştur (Çizelge 4). Tombul çeşidi çalışmanın her iki döneminde de en yüksek boğum sayısı değerlerine sahip olmuş, Cavcava çeşidi ise yine iki dönemde de en düşük değerleri göstermiştir. İlk yıl yapılan uygulamalar fidan gövdesinde boğum sayısını azaltmış olmasına karşılık, ikinci yıl uygulamaların yalın etkileri arasında önemli istatistik farklılık bulunmamıştır.

Fındıkta gövde boğum sayısı özelliği çok az sayıda çalışmada incelenmiştir. Boğum sayısı Erdoğan and Smith (2005) tarafından Barcelona fındık çeşidinde 24.71 adet olarak kaydedilmiştir. Bizim çalışmamızda Tombul ve Palaz çeşitlerinden elde edilen değerler literatürden daha yüksek olmuştur. Foşa'nın değerleri literatüre yakın, diğer çeşitler ise düşük olmuştur. Farklılıklar çeşitlerin genetik yapısından kaynaklanmış olabilir.

Yaş Gövde Ağırlığı

2013-2014 döneminde yaş gövde ağırlığı bakımından çeşitler arasında çok önemli fark bulunmuştur (Çizelge 3). Uygulamaların fidan yaş gövde ağırlığı üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Bu dönemde fidan yaş gövde ağırlığı değerleri bakımından çeşit x uygulama interaksyonu da önemsiz bulunmuştur. Tombul, Palaz ve Foşa çeşitlerine ait kombinasyonlarda genel olarak yaş gövde ağırlıkları 50 g'ın üzerinde bulunmuştur. En yüksek değer Palaz çeşidinin Boğma uygulamasından (74.35 g) elde edilmiştir.

2014-2015 döneminde yaş gövde ağırlığı değerleri bakımından çeşitler arasında çok önemli istatistiksel fark bulunmuştur (Çizelge 4). En yüksek yaş gövde ağırlıkları birinci yıl Tombul, Palaz ve Foşa çeşitlerine ait olmuştur. İkinci yıl verilerine göre, en yüksek yaş gövde ağırlığı Kalınkara çeşidine ait olmuş, bunu Palaz ve Tombul izlemiştir. Tombul ve Palaz her iki yılda da en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Cavcava çeşidi her iki yılda da en düşük yaş gövde ağırlığına sahip olmuştur. Diğer kök ve gövde özelliklerinde olduğu gibi gövde yaş ağırlığında da ikinci yıl daha düşük değerler elde edilmiştir. Düşüş oranları ise çeşit bazında değişmiştir. Genel olarak, ikinci yıl gövde yaş

ağırlığı değerleri ilk yıla göre %50 azalmış, Cavcava çeşidinde bu düşüş %75 civarında olmuştur.

Kuru Gövde Ağırlığı

2013-2014 döneminde kuru gövde ağırlığı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak çok önemli fark bulunmuştur (Çizelge 3). Uygulamalar fidan kuru gövde ağırlıklarını önemli düzeyde etkilememişlerdir. Tombul, Palaz ve Foşa çeşitlerine ait kombinasyonların çoğunda kuru gövde ağırlıkları 30 g'ın üzerinde olmuştur. En yüksek değer Palaz çeşidinin Boğma uygulamasından (39.37 g) elde edilmiştir.

Çalışmanın 2014-2015 döneminde çeşitler arasında çok önemli istatistiksel fark bulunmuştur (Çizelge 4). Ayrıca uygulamalar arasında da önemli istatistiksel fark bulunmuştur. Çalışmanın her iki döneminde de kuru gövde ağırlığı sonuçları ile yaş gövde ağırlık sonuçları benzerlik göstermektedir. En yüksek kuru gövde ağırlıkları birinci yıl Tombul ve Palaz çeşitlerine ait olmuştur. İkinci yıl verilerine göre, en yüksek kuru gövde ağırlığı Kalınkara çeşidine ait olmuş, bunu Palaz ve Tombul izlemiştir. Tombul ve Palaz her iki yılda da en yüksek kuru gövde ağırlığı değerlerine, Cavcava çeşidi ise en düşük değere sahip olmuştur. Kuru gövde ağırlığında da ikinci yıl daha düşük değerler elde edilmiştir. Genel olarak, ikinci yıl kuru gövde ağırlığı değerleri ilk yıla göre %45 civarında azalmış, Cavcava çeşidinde bu düşüş %75 civarında olmuştur. Odlulaştırma derecesine ve yıllar arasındaki iklimsel farklılığa bağlı olarak çeşitler arasında sürgünlerdeki su içerikleri farklılık gösterebilmektedir.

Yaprak Alanı

Araştırmanın her iki yılında da yaprak alanı bakımından çeşitler arasında çok önemli istatistiksel fark bulunmuştur (Çizelge 3 ve 4). Çeşitleri kendi içinde kıyasladığımızda, genel olarak Palaz çeşidinin iri, Tombul, Foşa ve Uzunmusa çeşidinin orta, Cavcava çeşidinin ise küçük yapraklara sahip olduğu söylenebilir. Uygulamaların yaprak alanı üzerine istatistik düzeyde önemli bir etkisi olmamıştır. Yaprak alanı değerleri yüksek olan Palaz çeşidinde, çeşit x uygulama kombinasyon değerleri de yüksek olmuştur. İkinci yıl sonuçları ilk yıla göre düşük bulunmuştur.

Beyhan ve Demir (1997) Palaz fındık çeşidinde yapmış oldukları bir çalışmada, verim çağındaki bitkilerde yaprak alanlarının 46.73 cm² ile 83.13 cm² arasında değişmiş olduğunu belirlemişlerdir. Fındıkta bitki yaşı ile yaprak alanları arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki tespit edilememiş olmakla birlikte (Bostan 2001), bu çalışmada Palaz çeşidine ait genç sürgünlerde Beyhan ve Demir (1997)'in

bildirdiklerinden çok daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir.

Bostan (2001), Tombul, Palaz ve Sivri fındık çeşitlerine ait farklı yaşlardaki bitkilerde 57 cm² ile 127 cm² arasında değişen yaprak alanı değerleri tespit etmiştir. Palaz fındık çeşidinde Tombul'a göre, Tombul' da ise Sivri'ye göre daha yüksek yaprak alanı değerleri bulunmuştur. Yaprak alanı bakımından bu üç çeşidin büyükten küçüğe doğru sıralaması ve ölçüm sonuçları bu çalışmada da benzer olmuştur.

SONUÇ

Bu çalışmada incelenen özellikler bakımından genel olarak çeşitler arasında Tombul, Palaz, Foşa ve Kalınkara, uygulamalar arasında ise boğma en yüksek değerleri göstermiştir. Boğmanın olumlu etkisi köklenme oranından ziyade kök kalitesi üzerinde olmuştur.

Fındıkta yapılan bu çalışmada ilk yıl büyük oranda başarı elde edilmiş ancak ikinci yıl fidan gelişimi ve kök kalitesi düşük olmuştur. Bir yıllık çoğaltmanın ardından birkaç yıl dinlendirme uygulaması yapılabilir. Buna alternatif olarak, ikinci yıl fidanlarının tüplere şaşırtılması yoluyla bir yıl daha bekletilerek yeterli kök gelişmesi sağlandıktan sonra dikimi önerilebilir.

Bu çalışma ile ülkemizde yetiştirilen 8 adet fındık çeşidi için tepe daldırması ile çoğaltma yönteminde ilk sonuçlar alınmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda boğma standart bir işlem olarak uygulanmalıdır. Ayrıca farklı uygulama zamanları, köklenme ortamları ve daha yüksek hormon konsantrasyonları kullanılarak ilk üretim yılını izleyen yıllarda başarı oranı yükseltilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Fatma ACİ'nin Yüksek Lisans Tezinin bir özeti olup, PYO.ZRT.1904.13.028 nolu Bilimsel Araştırma Projesi olarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından desteklenmiştir. Bu desteklerinden dolayı Proje Yönetim Ofisine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Achim G., Godeanu I and Baciu A., 2001. Research on clonal propagation of hazelnut in Valcea-Romania. *Acta Horticulturae*, 556: 281-286.
- Ahn CY., Jung SK and Park CS., 1982. Propagation of filbert by modified layering with strangulation and wounding. Research Report, South Korean Institute of Forest Genetics, Office of Forestry, 107-112.
- Balık Hİ., Balık Kayalak S., Beyhan N ve Erdoğan V., 2016. Fındık Çeşitleri. Trabzon Ticaret Borsası, Klasmat Matbaacılık, 89 s., Trabzon.

- Baron LC., Riggert C., Stebbins RL and Bell S., 1985. Growing hazelnuts in Oregon, Oregon State University Extension Service, Extension Circular 1219, May 1985, 20 p.
- Barut E., 2012. Meyvecilik Tekniği (Editörler: R. Gerçekcioğlu, Ş. Bilgener ve A. Soylu) Genel Meyvecilik (Üçüncü Baskı), Nobel Yayıncılık, 111-155, Ankara.
- Beyhan N., Serdar Ü ve Demir, T., 1995. Karadeniz Bölgesinde fındık, kestane ve ceviz yetiştiriciliğinin geliştirilmesi. Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi, 10-11 Ocak 1995, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, 147-153, Samsun.
- Beyhan N., 1997. Bazı herbisitlerin fındık dip sürgünü kontrolündeki etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(3): 45-55.
- Beyhan N ve Demir T., 1997. Paclobutrazolun Palaz fındık çeşidinde meyve kalitesine ve bazı fizyolojik özelliklere etkisinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(3): 57-69.
- Beyhan N., Serdar Ü ve Demir T., 1999. Fındıkta gençleştirme budama uygulamasının verim, meyve kalitesi ve sürgün gelişimine etkisi üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(2): 78-92.
- Beyhan N., Demir T ve Turan A., 2007. İlkbahar Dönemi İklim Koşullarının Fındığın Verim ve Gelişmesi Üzerine Etkileri, Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-07 Eylül, Cilt: 1 Meyvecilik, 459-463, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Beyhan N., 2015. Sert Kabuklu Meyveler. Yayımlanmamış Ders Notları, OMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun.
- Bostan SZ., 2001. Variation in morphological and pomological characteristics in hazelnut at six elevations. *Acta Horticulturae*, 556: 197-201.
- Çalışkan T ve Koç N., 2002. Fındığın daldırma yöntemleriyle çoğaltılması üzerine araştırmalar. *ALATARIM*, 1(1): 6-12.
- Ellena M., Sandoval P., Gonzalez A and Grau P., 2014. Development and situation of the hazelnut in Chile. *FAO-CIHEAM, Nucleus Newsletter*, Number 16, May 2014, 3-7.
- Erdoğan V and Smith DC., 2005. Effect of tissue removal and hormone application on rooting of hazelnut layers. *HortScience*, 40: 5, 1457-1460.
- Fischbach J and Brasseur K., 2010. Stool bed layering as a means of vegetative propagation of american hazelnut. *UW Extension Research Bulletin*. October 2010, No: 15.
- Hartmann HT and Kester DE., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. (Çevirenler: N. Kaşka ve M. Yılmaz). Ç.Ü.Z.F. Yayın no:79, Adana.
- Hartmann HT., Kester DE and Davies Jr FT., 1990. Plant propagation: Principles and Practices. 5th Edition. Prentice Hall International, Englewood Cliffs, 647 p. New Jersey.

- Kantarıcı M ve Ayfer M., 1989. Bazı önemli fındık çeşitlerimizin çelikle çoğaltılmaları üzerinde araştırmalar. Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 13(3b): 1096-1109.
- Kopuzoğlu N ve Şen SM., 1991. Bazı önemli fındık çeşitlerinin aşı ile çoğaltılması üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1-2): 59-69.
- Lagerstedt HB., 1979. Propagation-Seed, Grafting, Budding. Editor: Jaynes R. A., Nut Tree Culture in North America, NNGA Broken Arrow., 240-271, Road Hamden, Conn.
- Lagerstedt HB., 1983. The Situation, Problems and Future of Filbert Propagation. Atti del Convegno Internazionale sul Nocciuolo, 31-40: 22-23 Settembre, Avellino.
- Malvicini GL., Roversi A and Marino A., 2009. On the quality of hazelnut plants obtained by mounding layer. Acta Horticulturae, 845: 301-304.
- Nagi M., 2013. Evaluation of some introduced rootstocks for peach, plum and apricot. Ph.D. Thesis, Dr. Y. S. Parmar University of Horticulture and Forestry, Nauni, Solan – 173230 (HP). 121 p., India.
- Pandey G., 1996. Effect of IBA and NAA on propagation of hazelnut cultivars through stooling. Journal of Hill Research, 9(2): 198-200.
- Pathak RK., Sinha MM and Pandey VS., 1978. Note on the standardization of vegetative propagation techniques of hazelnut. Indian Journal of Agricultural Sciences. 48: 556-558.
- Pierce D., 1991. Commercial propagation methods for hazelnuts. Annual Report of Northern Nut Growers Association, 82: 96-98.
- Radicati L., Martino I and Vergano G., 1994. Factors affecting sucker production in hazelnut. Acta Horticulturae, 351: 489-494.
- Roversi A and Mozzone G., 1998. Tecniche di forzatura per margotte di ceppaia di nocciuolo. Informatore Agrario, 24: 71-75.
- Roversi A., Malvicini GL and Marino A., 2008. Influence of ringing and irrigation on hazelnut mounding layer propagation. Advances in Horticultural Science, 22(3): 197-200.
- Roversi A., Armengolli Ferrer F and Mozzone G., 2009. Further investigations on hazelnut mounding layer. Acta Horticulturae, 845: 305-308.
- Roversi A., 2015. How to propagate no suckering hazelnut (*Corylus avellana* L.). Bulgarian Journal of Agricultural Science, 21(2): 355-357.
- Scortichini M., 2002. Bacterial canker and decline of european hazelnut. Plant Disease, 86(7): 704-709.
- Solar A., Smole J and Stampar F., 1994. Investigations of different methods of propagation of hazelnut (*Corylus avellana* L.). Acta Horticulturae, 351: 381-386.