

Radikula ve Yerinde Kök Kesimi Uygulamalarının Siirt-Pervari Orijinli Ceviz Fidanlarında (*Juglans regia*) Bazı Fidan Kalite Özelliklerine Etkisi

Fatih TONGUÇ^{1*} Mehmet AYDIN²

ÖZET: Bu çalışma, Elazığ Orman İşletme Müdürlüğü, Altınova Orman İşletme şefliğine ait Orman Fidanlığında yetiştirilen Siirt-Pervari orjinli cevizlerde (*Juglans regia* L.) gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ekim yastıklarına ekilen ve çimlenen tohumlarda radikula ve yerinde kök kesimi uygulamaları yapılarak fidan kalite özelliklerinden; fidan boyu (FB), kök boğazı çapı (KBCÇ), ana (AKS) ve yan kök sayıları (YKS) ile gürbüzlük indeksi (Gİ) üzerinde bu uygulamaların etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre; yerinde kök kesimi ve radikula kesimi yapılan fidanlar arasında FB, Gİ ve AKS bakımından istatistiki anlamda ($\alpha=0.001$) farklılıklar bulunmazken, kontrol grubundaki fidanlar, daha uzun boy büyümesi yaparak istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Fidanların KBCÇ ve YYS açısından radikula kesimi, yerinde kök kesimi ve kontrol grubu arasında istatistiki açıdan anlamlı ($\alpha=0.001$) farklılık bulunmamıştır. Fidanların anakök sayıları ise radikula ve yerinde kök kesimi yapılan gruplarda kontrol grubuna göre istatistiksel anlamda önemli ve 3 kat daha fazla bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Radikula kesimi, yerinde kök kesimi, *Juglans regia*, fidan morfolojik karakterleri

Effects of Radicle Pruning and Under Cutting on Seedling Quality Characteristics of Walnut (*Juglans regia*) Seedlings Collected From Siirt-Pervari

ABSTRACT: This study was carried out with Siirt-Pervari originated seedlings in Altınova forest state nursery of Elazığ Forest management directorate. The purpose of the study were to determine the effects of radicle pruning and under cutting on the seedlings at seedbeds in terms of seedling height, root collar diameter, primary and secondary root numbers and grade characteristics. According to the results of variance analysis; there was not any statistically significant difference ($\alpha=0.001$) between the application of under cutting and radicle pruning treatments in terms of seedling height, grade characteristics and primary root numbers. On the other hand, seedlings in the control group had higher shoot height growth. Moreover, there was not any significant difference ($\alpha=0.001$) about seedling shoot height growth and secondary root numbers among the application of under cutting, radicle pruning and control. Besides, the numbers of primary roots in the applications of radicle pruning and under cutting were statistically significant and 3 times higher than control group.

Keywords: Radicle cutting, under cutting, *Juglans regia*, seedling morphological characteristics

¹ Fatih TONGUÇ (Orcid ID: 0000-0002-0820-4820), Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Isparta, Türkiye

² Mehmet AYDIN (Orcid ID: 0000-0003-4640-2972), Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta, Türkiye

*Sorumlu Yazar: : Fatih TONGUÇ, e-mail: fatihtonguc@isparta.edu.tr

* Bu çalışma Mehmet AYDIN'ın Yüksek Lisans tezinin bir bölümüdür.

GİRİŞ

Türkiye ormancılığında son yıllarda gündemde tutulup, üzerinde önemle durulan konulardan birisi de kırsal kalkınmadır. Günümüzde ormancılık konusunda önemli değişiklikler gündeme gelmiş, ormancılığın yalnızca odun hammaddesi üreten bir kaynak olarak ele alınmaması gerektiği anlaşılmıştır. Zira, toplumun artan gereksinimlerinin karşılanması, birim alandan daha fazla ve değişik ürünler sağlanmasını gerekli kılmaktadır. Kırsal alan ekonomik faaliyetlere alternatifler üretilmesi amacıyla yapılan ağaçlandırma çalışmalarında meyve veren türlerin de kullanılmaya başlanması kırsal bölgelerde önemli hareketlenmelere neden olmuş, farklı gelir kaynakları vatandaşlarımıza sunulmuştur. Son yıllarda kırsal alanlarda ekonomik faaliyetlere alternatifler üretilmesi amacıyla yapılan özel ağaçlandırma çalışmalarında ceviz türünün daha geniş alanlarda yaygın olarak kullanılan türler arasında yer alması gerek odununun sanayideki önemi ve gerekse meyvesinin de değerli olmasından kaynaklanmaktadır.

Doğu Avrupa ile Batı ve Orta Asya'da doğal yayılış gösteren ceviz'in (*Juglans regia* L.) dünya üzerindeki yayılış alanı en az 3000 yıldır insan etkisiyle genişletilmiştir (Mapelli ve ark., 2018). Türkiye'de ceviz üretim miktarını arttırmak, ağaçlandırma çalışmalarında katma değeri yüksek meyveli çeşitlere yönelmek, kırsal alanda ekonomik faaliyetlerin çeşitlendirilmesinde imkân sağlamak, kırsalda yaşayan vatandaşlarımızın gelir seviyesini yükseltmek, geniş sahalarda ağaçlandırma çalışmaları yaparak kırsalda yeni iş imkânları ve fırsatları oluşturmak, düzenli ve dengeli beslenme için ceviz tüketimini arttırmak ve benzeri gayelerle Tarım ve Orman Bakanlığı son yıllarda ağaçlandırma çalışmalarında cevizle ayrı bir önem vermiştir (Anonim, 2015). Son yıllarda

Türkiye'de cevizle olan yoğun ilgi nedeniyle gerek özel ve gerekse kamu destekli yürütülen projelerle ceviz ağacı sayısı artmaktadır (Akça, 2012; Anonim, 2015). Cevizin değerli meyvesi yanında, derine giden kök yapısı, erozyona maruz çıplak sahaların iyileştirilmesinde kullanılması ve dekoratif görünümü dolayısıyla da ağaçlandırma çalışmalarında tercih edilmektedir (Vahdati ve ark., 2018).

Türkiye'de ceviz türü kullanılarak özel ağaçlandırma yapılan sahaların diğer türler kullanılarak yapılan ağaçlandırma çalışmalarına oranı %13'tür (Anonim, 2015). Bununla birlikte, ceviz ağaçlandırmalarında kullanılacak kaliteli fidanlar ile daha kısa sürede yüksek verim alınabilmesi mümkündür. Fidanların kalite sınıflarına ayrılmasında fidan boyu, fidan kök boğazı çapı veya bunların kombinasyonları kullanılmaktadır (Tonguç, 2009). Kök/gövde oranının da ihmal edilmemesi gereken bir kalite göstergesi olduğu, günümüz uygulamalarında da kolaylığı yönünden fidan kalite sınıflarında morfolojik özelliklerin daha çok tercih edilmektedir. Bu sebeple, kaliteli fidan yetiştirebilmek için, fidanın bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisi olabilecek yetiştirme tekniklerinin türlere ve yerel yetiştirme koşullarına göre bilinmesi (Demircioğlu ve Ayan, 2004; Ayan ve ark., 2005; Yer ve Ayan, 2011), planlanması ve uygulanması gerekmektedir (Riley ve Steinfeld, 2005; Gezer ve Yücedağ, 2006). Kök boğazı çapı kalın ve yoğun kök sistemine sahip fidanlar elde edebilmek için ekim yastıklarında fidanların seyreltmesi yanında yerinde kök kesimlerinin de yapılması gerekmektedir (Mexal, 1981). Yerinde kök kesimi, işlem yapılacak olan fidan türüne göre farklı sonuçlar verebilmektedir (Yıldız, 2005). Çöğürlerde 7 cm'den kök ucu kesilen bitkilerde gelişim parametrelerinin (gövde çapı, en uzun saçak kök uzunluğu, saçak kök sayısı ve yaprak sayısı) daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır (Yaviç ve ark., 2016). Fidan kalitesi

üzerinde etkili olan yerinde kök kesimi, sulama, gübreleme gibi kültürel işlemlerin zamanı, sıklığı ve şiddetinin tür ve fidanlık koşullarına göre tespit edilmesi gerektiği de ifade edilmektedir (Şevik ve ark., 2003; Demircioğlu ve ark., 2004; Avanoğlu ve ark., 2005; Ayan, 2007).

Bu çalışma, Elazığ Orman İşletme Müdürlüğü, Altınova Orman İşletme şefliğine ait Altınova Orman Fidanlığında gerçekleştirilmiştir. Aynı koşullar altında ekim yastıklarına ekilen tohumlardan elde edilen ceviz çöğürlerine uygulanan radikula kesimi ile ekim yastıklarında gerçekleştirilen yerinde kök kesimi uygulamalarının sözkonusu fidanların; fidan boyu, kök boğazı çapı, ana ve yan kök sayıları ve fidanların kalite özellikleri arasında yer alan gürbüzlük indeksi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada; kullanılan ceviz tohumları Siirt-Pervari Orman işletme şefliği sınırları içerisinde yer alan farklı ağaçlardan ve ortalama 1300 m rakımdan toplatılmıştır. Toplanan tohumlar mantar zararına karşı FORTE tohum ilacı ile muameleye tabi tutularak ekim zamanına kadar Elazığ Orman Bölge Müdürlüğü, Elazığ Orman Fidanlık Müdürlüğü, Altınova fidanlığı deposunda bekletilmiştir.

Araştırmada radikula kesimi, yerinde kök kesimi ve kontrol grubu olmak üzere 3 farklı işlem ve her bir işlem de 4 tekrarlı olacak şekilde planlama yapılmıştır. Tohumların ekim yastığına ekilmesinde 5'li sıra ve sıra üzerindeki tohumlar arasında ise 20 cm aralık ve mesafe olacak şekilde ekim planı oluşturulmuştur. Tohum ekim mesafesi ile her ekim tavası (tekerrür) 3 m uzunluğunda, her ekim tavasısı arası ise 1 m boşluk olacak şekilde planlanmış ve bu plan sonucunda toplam 900 adet tohuma ve bu tohumların ekilmesi için ihtiyaç duyulan ekim

yastığı uzunluğunun ise 49 m olacağı hesaplanarak fidanlıkta yer ayrılmıştır.

Ekim yastıklarının hazırlanmasında traktör üç kez toprağı işlemeye hazır hale getirmekte, daha sonra ekim çizgilerini oluşturmakta ve son olarak ta yastık kenarlarını düzeltmek için çalışma yapmaktadır. Fidanlıkta diğer ekim yastıklarında uygulanan gübreleme oran ve miktarları metrekaşe başına yaklaşık 5.4 kg yanmış küçükbaş hayvan gübresi ile Diamonyum fosfat (DAP) taban gübresi şeklinde uygulanmıştır. Tohumlar 5 Kasım 2014 tarihinde oluşturulan ekim çizgileri üzerine 20 cm ara ile 5-7 cm derinliğe el yardımıyla gömülüp, üzerleri toprak ile kapatılmıştır. Tüm ekim yastıklarının üzerleri karga, sincap, fare vb. hayvan zararlarına karşı ağ file kapatılmıştır.

Ekilen tohumların toprak üstü sürgünleri belirginleşmeye başladığı zaman koruyucu örtü olarak kullanılan ağ fileler, Orman fidanlık şefliği rutin programları kapsamında kaldırılarak yastıkların üzerleri açılmıştır. Ekim yastıklarındaki fidanların su ihtiyacı mini spring sulama ile sağlanmıştır. Bu sistemde sulama programı ceviz bulunan alanlarda 3 günde bir 5-6 saat ve güneş batımından sonra olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Ekim yastıklarına 15'er gün arayla olmak üzere toplam 2 defa sülfat gübrelemesi yapılmıştır. Yine Haziran ayından başlamak üzere her ay bir defa ve toplamda 3 kez kök geliştirme gübresi (20-20-0) ekim yastıklarına sulama suyu ile birlikte verilmiştir. Gübreleme ve sulama dolayısıyla fidanlıktaki toprak şartları iyileşmiş fakat yabancı otların hızlıca çoğalıp artmalarına da sebep olmuştur. Bu nedenle fidanların sökülmesine kadar geçen süre içerisinde Mayıs ayı ve Temmuz ayı başında olmak üzere iki defa ot alma işlemi de yapılmıştır.

Radikula (kökçük); mevsim şartlarına ve bölgesel özelliklerine bağlı olarak vejetasyon döneminin başlamasıyla tohumların patlayarak verdikleri ilk kök sürgünleri, yani kökçük

oluşumları olarak tanımlanmaktadır. Kökçük oluşumlarının bölgeden bölgeye farklılık arz etmesi ve aynı zamanda mevsimsel değişikliklerden dolayı, Mart ayının ilk haftasından itibaren kökçük oluşumlarının olup-olmadığı kontrol edilmiştir. Tohumların büyük çoğunluğunun patlamasının dolayısıyla -kökçük oluşumu- Mart ayının 3. haftası içerisinde olduğu gözlemlenmiştir. İlgili parseller üzerindeki ağ fileler açılarak sırası ile her tohum, ucu çatallı olan çapa yardımı ile yerinden sökülerek çıkarılmış ve oluşan sürgünler maket bıçağı yardımı kesilmiştir. Kökçük kesim işlemi tamamlanan tohumlar yeniden yerlerine ekilerek üzerleri kapatılmıştır. Tüm işlemlerden sonra her parselin üzeri ağ file kapatılarak zararlılara karşı önlem alınmıştır

Temmuz ayının ikinci haftasında yerinde kök kesimi işlemi yapılmıştır. Kök kesme bıçağı traktöre bağlanarak çalışma yapılacak parsellerin bulunduğu alana gelinmiştir. Daha sonra ilgili her deneme parselleri başlangıçlarında bulunan parseller arası bırakılan 1m boşluk olan bölümden kök kesme bıçağı 30 cm derinliğe toprağa sürülerek fidanların olduğu parsel tabanından ilerleyip, bir sonraki parsel arası boşluktan bıçak yüzeye çıkartılarak yerinde kök kesme işlemi tamamlanmıştır.

Tüm kontrol parsellerinde tohumların ekilmeden önce toprak işleme, çimlenmelerden sonraki sulama, gübreleme, ot alma ve çapalama gibi işlemler diğer radikula ve yerinde kök kesimi yapılan parsellerde olduğu gibi uygulanmıştır.

Fidanların sökülme işlemleri 2015 yılı Aralık ayı ortasında yapılmıştır. Söküm işlemlerine başlamadan önce 12 parselin tamamında 30 cm derinlikten fidanların kolayca çıkarılabilmesi amacıyla alttan kök kesimi yapılmıştır. Alttan kök kesme işlemi sonrası 1. nolu parselden başlanarak her bir fidan teker teker el ile çekilerek topraktan sökülmüş, sökülen fidanlar numaralandırılmıştır. Her bir

fidanın fidan boyu (FB) metre ile (cm), kök boğaz çapı (KBC) kumpas yardımı ile (mm) olarak ölçülmüş, her bir fidanın ana kök sayısı (AKS) ve yan kılcal kök adetleri (YKS) ise sayılarak her fidana ait ölçüm karnesinde ilgili hanelere işlenmiştir. Fidan boyu (FB) değerinin kök boğazı çapına (KBC) oranı hesaplanarak gürbüzlük indisi (Gİ) hesaplanmıştır. Temmuz ayının ikinci haftasında yerinde kök kesimi işlemi yapılmıştır.

Elde edilen bütün veriler daha sonra istatistiksel analize tabi tutularak Minitab programında değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda yapılan basit varyans analizi (ANOVA) sonucuna göre farklılıkların olup olmadığı belirlenmiştir. Farklılıkların belirlendiği işlemler arasındaki farklılıkların tespitinde Tukey testinden faydalanılmıştır. Ölçülen değerler ve işlemler arasındaki ilişkiler basit doğrusal regresyon analizi ile de incelenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

ANOVA ve Tukey testi sonuçlarına ait FB, KBC, Gİ, AKS ve YKS'ye ilişkin minimum, maksimum, ortalama değerler, önem düzeyi ve ortalamalar arasındaki farklılıklar hangi işlemler arasında belirlendiğini gösteren değerlere ait sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. FB ile parsellerde uygulanan yerinde kök kesimi, radikula kesimi ve kontrol işlemleri arasında ANOVA sonuçlarına göre istatistiksel olarak ($p<0.001$) önemli farklılıklar belirlenmiştir. İşlemler arasındaki farklılıkları ortaya koymak amacıyla Tukey testi yapılmıştır. FB değerleri, yerinde kök kesimi yapılan parselde ortalama 20.80 cm ve radikula kesimi yapılan parselde 20.58 cm olarak aynı homojen grupta yer almakla birlikte, kontrol parselinde ortalama FB 24.39 cm olarak ve istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Yerinde kök kesimi ve radikula kesimi FB değerlerine negatif yönde etkilerken, kontrol parsellerinde daha yüksek FB değerleri

tespit edilmiştir (Çizelge 1). Oluşturulan modele göre FB değişimin (farklılıkların) %70'i bağımsız değişkenler tarafından açıklanmıştır ($R^2:70.89\%$). Fidanların kök boğazı çapına (KBÇ) ait minimum, maksimum ve ortalama değerler işlemlere göre Çizelge 1'de verilmiştir.

Uygulanan basit varyans analizi sonucuna göre $\alpha=0.456$ olarak tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, yerinde kök kesimi (17.66 cm), radikula kesimi (16.97 cm) ve kontrol (16.77 cm) uygulamalarının fidanların KBÇ değerleri üzerine etkisi olmamıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Uygulanan işlemler ve gruplar arasındaki ilişkiler

Ölçülen değerler		Kontrol	Yerinde Kök kesimi	Radikula kesimi	Önem düzeyi
FB (cm)	Minimum	22.93	19.34	19.20	.000*
	Maksimum	25.85	22.26	22.04	
	St. Sapma	1.84	1.04	0.75	
	Ortalama	24.39 a	20.80 b	20.58 b	
KBÇ (mm)	Minimum	15.59	16.47	15.69	0.456**
	Maksimum	17.95	18.84	18.05	
	St..Sapma	1.52	0.86	0.47	
	Ortalama	16.77 a	17.66 a	16.87 a	
Gİ	Minimum	14.17	11.41	12.07	0.000*
	Maksimum	15.15	12.38	13.05	
	St. Sapma	0.40	0.08	0.63	
	Ortalama	14.66 a	11.90 b	12.56 b	
AKS (adet)	Minimum	0.78	2.99	2.64	0.000*
	Maksimum	1.33	3.53	3.18	
	St. Sapma	0.05	0.08	0.41	
	Ortalama	1.06 b	3.26 a	2.91 a	
YKS (adet)	Minimum	13.08	13.48	8.56	0.152**
	Maksimum	21.15	21.56	16.64	
	St. Sapma	4.57	1.87	3.72	
	Ortalama	17.12 a	17.52 a	12.60 a	

Aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir

FB: Fidan boyu, KBÇ: Kök boğazı çapı, Gİ: Gürbüzlük indeksi, AKS: Ana kök sayısı, YKS: Yan kök sayısı

Gürbüzlük indeksine (Gİ) ilişkin fidanların minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Uygulanan ANOVA sonucuna göre işlemler arasında istatistiki bakımdan anlamlı ($\alpha=0.001$) sonuçlar elde edilmiştir. Tukey testi sonuçlarına göre yerinde

kök kesimi ve radikula kesimi arasında Gİ bakımından aynı grupta yer almaktadır (Çizelge 1). Modele göre Gİ farklılıkların %90.84'ü (R^2) bağımsız değişkenler tarafından açıklanmıştır. Ana kök sayısı (AKS)'na ait fidanların minimum, maksimum ve ortalama değerleri ve

farklı uygulamaların sonuçları Çizelge 1’de sunulmuştur. Çalışma sonucunda; yapılan ANOVA sonucuna göre işlemler arasında istatistiki açıdan ($\alpha=0.001$) önemli farklılıklar bulunmaktadır. Farklılıkların tespitine yönelik uygulanan Tukey testine göre; AKS değerleri yerinde kök kesimi ve radikula kesimi AKS değerlerinden farklıdır. Yerinde kök kesimi ve radikula kesimi arasında AKS bakımından aynı grupta yer almaktadır (Çizelge 1). AKS değişiminin %95.61’ü (R^2) bağımsız değişkenler tarafından açıklanmıştır.

Fidanlara ait minimum, maksimum ve ortalama yan kök sayısı (YKS) değerleri ile kontrol, yerinde kök kesimi ve radikula kesimine ilişkin uygulamalara ait veriler Çizelge 1’de verilmiştir. ANOVA sonucuna göre kontrol, yerinde kök kesimi ve radikula kesimi uygulamalarının arasında istatistiki açıdan önemli ($\alpha=0.001$) herhangi bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 1). YKS ait farklılıkların %34.21’i bağımsız değişkenler tarafından açıklanmıştır (R^2).

Bu araştırmada radikula kesimi ile ilgili elde edilen sonuçlar Tilki ve Alptekin (2006) ve Çalikoğlu ve ark., (2007) tarafından yapılan araştırma sonuçları ile farklılık göstermektedir. Tilki ve Alptekin (2006), Kasnak meşesinde (*Quercus vulcanica*) radikula kesiminin fidanların yaşama, fidan boyu ve kök boğazı çapına herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Bu çalışma da cevizde radikula ve kök kesimi FB üzerinde ise farklılığa neden olmuştur. Çalikoğlu ve ark., (2007), Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) tohumlarını çimlendirmiş ve radikula kesimi yapmıştır. 1 yaşındaki fidanların radikula kesimi işleminin kontrol işlemine göre; FB, taze gövde ağırlığı ve kuru gövde ağırlığını istatistiksel olarak etkilemediği belirlenmiştir. Barden ve Bowersox (1989), Kırmızı Amerikan Meşesi (*Quercus rubra*) çimlenmiş palamutların radikula kesimi yapılanların ekilmesi ile yetiştirilen 1 yaşındaki

bitkilerde FB ortalamasının 23.0 cm olduğunu belirtmişlerdir. Fidan boylarının radikula kesimi yapılmadan ekilmiş tohumlardan yetişmiş fidanların boylarından (ortalama: 23.6 cm) ise bir miktar kısa olduğunu, fakat bu farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir. Bonner (1982), *Quercus shumardii* ve *Quercus falcate* var. *pagodaefolia* da radikula kesiminin fidan boyu (FB) üzerinde bir etkisinin olmadığını belirtmektedir. Yine benzer şekilde Riedacker ve Poda (1977)’da, Avrupa kayınında (*Fagus sylvatica*) yaptıkları çalışmada, turba ortamında 1 yıllık kökçüğü koparılan tohumlardan oluşan FB değerlerinin kontrol gurubunda yer alan fidan boyuna göre daha kısa olduğunu tespit etmişlerdir. Ertaş (2001), radikula kesiminin sapsız meşede (*Quercus petraea* Lieb) AKS ve kök yüzeyini kesim yapılmayan (kontrol) uygulamasına göre iki kat daha fazla artırdığını ifade etmektedir. Benzer sonuçlar Devine ve ark., (2009), tarafından da teyit edilmiştir. Devine ve ark., (2009), tüplü olarak yetiştirilen 1 yaşındaki Oregon ak meşesinde (*Quercus garryana* Dougl. Ex. Hook.) radikula kesiminin fidanların KBC, FB ve fidanların kuru ve yaş ağırlıklarına herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmiştir. Bununla birlikte, kontrol uygulamalarına göre daha fazla sayıda ana kök sayısının çevre koşullarının olumsuz olduğu yetişme ortamlarında bir avantaj olabileceğini, fidanların arazi başarı şanslarının fazla olabileceğini ifade etmektedir.

Barden ve Bowersox (1989), yerinde kök kesimi uygulamalarının fidan boyu ve kök boğazı çapına etkisinin az olduğunu fakat kök morfolojisine olan etkisinin daha fazla olduğunu belirtmektedir. Tilki ve Alptekin (2006), kasnak meşesinde de benzer sonuçlar tespit etmiştir. Bununla birlikte, radikula kesiminin kök boğazı çapı ve fidanların yaşam yüzdeleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Bu çalışmada yerinde kök kesimi yapılan parselde

(ortalama KBC 17.66 mm), radikula kesimi ve kontrol parsellerine göre biraz daha yüksek, fakat istatistiki bakımdan önemsiz değerler elde edilmiştir. Schultz ve Thompson (1996), meşelerde ekim yastıklarında 15-20 cm yerinde kök kesimi uygulamalarının kök sayılarını arttırdığını, bunun da dikim alanlarında yaşama ve fidan büyümesini doğrudan etkilediğini ifade etmektedir.

Gürbüzlük indeksi (Gİ) fidan kalite sınıflamasında gövde/kök oranından sonra kullanılan ikinci katlılık kriteridir (Yahyaoglu, 1986). Gİ arazide ve özellikle toprak neminin kritik düzeyde olduğu kurak alanlarda dikilen fidanların yaşama oranlarını belirleyen bir faktördür (Duddles ve Landgren, 1993). Bu çalışmada kontrol parselinde fidan gürbüzlük indeksi (Gİ) değeri (ortalama 14.66) radikula kesimi ve yerinde kök kesimi yapılan parsellere oranla (ortalama 12.56 ve 11.90) istatistiki bakımdan farklı ve daha yüksek olarak belirlenmiştir. Barden ve Bowersox (1989), Gİ'nin geniş yapraklı ağaçlarda dikim başarısını pozitif yönde etkileyen faktörlerin başında yer aldığını ifade etmektedir. Ayrıca, dikimlerden sonra yavaş büyüme ve düşük yaşama oranının kök sisteminin zayıf olmasından kaynaklandığını belirtmektedir. Tsakaldimi ve ark., (2005), dikim çalışmalarında çevre faktörlerinin elverişsiz olduğu ortamlarda gürbüzlük indeksinin önemli olduğunu ifade etmektedir.

Bu çalışmada, ana kök sayısı (AKS), yerinde kök kesimi ve radikula kesimi yapılan parsellerde kontrol parsellerine kıyasla 3 kat daha fazla bulunmasına rağmen yan kök sayısı (YKS) değerleri arasında uygulamalarda herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Benzer sonuçlar Barden ve Bowersox, (1989), tarafından *Quercus rubra* ve *Quercus hartwissiana* türlerinde yapılan çalışmada da ana kök sayısının 4 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Fidanların ekim yastıklarından sökülmesi sırasında fidanların köklerinin bir

kısmı koparak toprakta kalmaktadır. Bununla birlikte yerinde kök kesimleri yapılan fidanlarda daha fazla sayıda ana kök (AKS) oluşmakta ve söküm esnasında da daha az zarar görmektedir. Ana kök sayısının fazla olması fidanların arazide dikilmelerinden sonraki başarı şanslarını arttıracaktır. Her ne kadar Gürbüzlük indeksi (Gİ) fidan kalite sınıflamasında öne çıkmakta ise de, fidan ana kök sayılarının önemi özellikle çevre koşullarının olumsuz olduğu kurak, verimsiz ve çorak alanlarda kök yoğunluğundan dolayı önem kazanmaktadır. Tilki ve Alptekin (2006), fidanlarda yüksek ana kök sayısı (AKS) değerinin fidanların toprak nemi ve besin maddelerini emmesi için daha fazla kök yüzey alanı sağladığı ve fideler üzerinde bir avantaj sağlayabileceğini belirtmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada radikula kesimi, yerinde kök kesimi ve kontrol işlemlerinin fidanların bazı morfolojik karakterleri üzerine etkileri olduğu belirlenmiştir. Radikula ve yerinde kök kesim işlemleri fidan boyu (FB) üzerine herhangi bir etkisi olmayıp, kontrol grubunda yer alanlara göre daha kısa FB gelişimi yapmıştır. Kök boğazı çapı (KBC) bakımından tüm uygulamalar arasında herhangi bir fark tespit edilmemiştir. Gürbüzlük indeksi (Gİ) kıyaslamasında kontrol grubu, radikula ve yerinde kök kesimi yapılan gruptan farklılık göstermiştir. En büyük farklılık ise fidanların ana kök sayıları (AKS) değerlerinde belirlenmiştir. Radikula ve yerinde kök kesimi yapılan grubun AKS değeri kontrol grubuna göre 3 kat daha fazla olmuştur. Yan kök sayısı (YKS) bakımından tüm gruplar homojen dağılım göstermiş diğer bir ifade ile gruplar ve uygulamalar arasında belirgin önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Fidanlarda uygulanan radikula kesimi ve kök kesiminin ana kök sayısı (AKS) değerinde neden olduğu olumlu artış, Akdeniz havzasında sıkça görülen kuraklığa meyilli arazilerde ya da

vejetasyon yapısı bozulmuş bölgelerde yapılacak gerek özel ve gerekse kamu ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan ceviz fidanların büyüme ve gelişmesine olumlu etki yapacaktır. Bu çalışma sonucunda elde edilen verilere göre; fidanların ana kök sayısında (AKS) değerlerindeki artış, diğer bir ifade ile fidan kök yüzeyi yoğunluğunun fidanların ilk dikim yıllarından itibaren topraktan daha fazla su ve mineral madde alımına olumlu fayda sağlayacağı, bu nedenle büyüme ve gelişmenin ilerleyen yıllarda ana kök sayısı (AKS) değeri daha düşük fidanlara göre daha belirgin olarak ortaya çıkacağı belirtilebilir.

KAYNAKLAR

- Akça Y, 2012. Ceviz Yetiştiriciliği. Uyum Ajans, 328s. Ankara-Türkiye.
- Anonim, 2015. Orman Genel Müdürlüğü (OGM) Ceviz Eylem Planı (2012-2016), <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/yayinlar/ceviz%20eylem%20plan%C4%B1.pdf> (Erişim Tarihi:24.12.2018).
- Avanoğlu B, Ayan S, Demircioğlu N, Sivacioğlu A, 2005. Kastamonu-Taşköprü Orman Fidanlığında Üretilen 2+0 yaşlı Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe.) Fidanlarının TSE Normlarına Göre Değerlendirilmesi. Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 2: 73-83.
- Ayan S, 2007. Containerised Seedling Propagation, 7th Section. (Eds: Yahyaoğlu Z, Genç M.) Seedling Standardization: Quality Seedling Propagation and Principals of Seedling Qualification Norms. Publication of Suleyman Demirel University, 75: 301-352, Isparta.
- Ayan S, Feyzioğlu F, Demircioğlu N, Aksu V, 2005. Growth Periods of Oriental Spruce Seedlings (*Picea orientalis* Link.) in the Ecological Conditions of Trabzon-Of Forest Nursery. Symposium on Spruce (Trabzon-Türkiye), pp: 437-445.
- Barden CJ, Bowersox WT, 1989. The Effect of Root Pruning Treatments on Red Oak Seedling Root Growth Capacity. 7th. Central Hardwoods Forest Conference, (Eds: Rink G, Budelsky CA). Carbondale (Illinois - USA), March 5-8, 1989, pp: 115-119.
- Bonner FT, 1982. The Effect of Damaged Radicles of Presprouted Red Oak Acorns on Seedling Production. Tree Planters' Notes, 33(4): 13-15.
- Çalikoğlu M, Çalışkan S, Yılmaz M, Dirik H, 2007. Çimlenmiş Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Tohumlarının Kökçüklerinin Koparılarak Ekilmesinin Bazı Fidan Karakteristiklerine Etkisi. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi. Seri A, Cilt 57, No 1.
- Demircioğlu N, Ayan S, Avanoğlu B, Sivacioğlu A, 2004. The Evaluation of 2+0-Year Old Scotch Pine (*Pinus sylvestris* L.) Seedlings Produced in Kastamonu-Taşköprü Forest Nursery According to the Norms of Turkish Standards Institution. Journal of Engineering, Faculty of Engineering, Pamukkale University. 2(10): 243-251.
- Demircioğlu N, Ayan S, 2004. Growth Periods of Scotch Pine Seedlings (*Pinus sylvestris* L.) in the Ecological Conditions of Kastamonu-Taşköprü Forest Nursery, 5th National Congress on Ecology and Environment, Nature and Environment, Bolu, 2004, pp: 107-114.
- Devine W, Harrington CA, Southworth D, 2009. Improving Root Growth and Morphology of Containerized Oregon White Oak Seedlings. Tree Planters' Notes. 53(2): 29-34.
- Duddles RE, CG, Landgren, 1993. Selecting and Buying Quality Seedlings. Oregon State University, Woodland workbook. Reforestation Extension Circular, EC 1196.
- Ertuş A, 2001. Effect of Radicle Clipping on Sessile Oak (*Quercus petraea* Lieb.) Seedling's Rootsurface Area and Number of Toproots. Study, Conservation and Utilisation of Forest Resources. Proceedings of the Third Balkan Scientific Conference, Sofia October 2-6, 2001, pp: 159-164.

- Gezer A, Yücedağ C, 2006. Orman Ağaçları Tohumları ve Tohumdan Fidan Yetiştirme Tekniği Ders Kitabı. SDÜ Orman Fakültesi Yayın No:56. Isparta-Türkiye.
- Mapelli S, Pollegioni P, Woeste KE, Chiocchini F, Lungo SD, Olimpieri I, Tortolano V, Clark J, Hemery GE, Malvoti ME, 2018. Spatial Genetic Structure of Common Walnut (*Juglans regia* L.) in Central Asia. *Acta Horticulture*. 1190: 27-34.
- Mexal JG, 1981. Seedling Bed Density Influences Seedling Yield and Performance (*Pinus taeda*, *Pinus elliottii*). *Proceedings of Southern Nursery Conference* (Eds. C.W. Lantz). USDA Technical Publication SA-TP17, pp: 89-95.
- Riedacker A, Poda U, 1977. Les Systemes Racinaires De Jeunes Plants De Hetre Et De Chene. 1. Modification De Leur Morphogenese Pardecapitation D'extremites De Racines Et Consequences Pratiques. *Annales-des-Sciences-Forestieres*, 34 (2): 111-135.
- Riley L, Steinfeld D, 2005. Effects of Bare Root Nursery Practices on Tree Seedling Root Development: An Evaluation of Cultural Practices at J. Herbert Stone Nursery. *New Forests*, 30: 107-126.
- Schultz RC, Thomson JR, 1997. Effect of Density Control and Undercutting on Root Morphology of 1+0 Bareroot Hardwood Seedlings: Five-Year Field Performance of Root-Graded Stock in The Central USA, *New Forests*, 13(1-3): 301-314.
- Şevik H, Ayan S, Demircioğlu N, Sivacioğlu A, 2003. The Evaluation of Bare-rooted and Broad-leaved Forest Tree Seedlings Grown in Gököy Forest Nursery (Province of Kastamonu) According to the Norms of Turkish Standards Institution, *Journal of Forestry Faculty of Gazi University*. 3(2): 233-245.
- Tsakaldimi M, Tsitsoni T, Ganatsas P, Zagas T, 2009. A Comparison of Root Architecture and Shoot Morphology Between Naturally Regenerated and Container-Grown Seedlings of *Quercus ilex* Plant and Soil, 324: 103-113.
- Tonguç F, 2009. Effects of Seedbed Density on *Pinus elliottii* Seedlings Under Simulated Greenhouse Conditions. *Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, 10 (2): 93-99.
- Tilki F, Alptekin CÜ, 2006. Germination and Seedling Growth of *Quercus vulcanica*: Effects of Stratification, Desiccation, Radicle Pruning, and Season of Sowing. *New Forests*, 32 (3): 243-251.
- Vahdati K, Sarikhani Khorami S, Arab MM, 2018. Walnut: A Potential Multipurpose Nut Crop for Reclaiming Deteriorated Lands and Environment. *Acta Horticulture*. 1190: 95-100.
- Yahyaoglu Z, 1986. Fidan Standardizasyonu Ders Notları, KTÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 43, s.109, Trabzon-Türkiye.
- Yaviç A, Doğan A, Kazankaya A, Encü T, 2016. Van Gölü Havzası, Farklı Lokasyonlardan Alınan Ceviz Tohumlarında Çimlenme Sonrası Yerinde Kök Kesimi Uygulamasının Çöğür Gelişimi Üzerine Etkisi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(4): 621-631.
- Yer EN, Ayan S, 2011. Growth Stages of Bare Rooted Seedlings of Taurus Cedar and Anatolian Black Pine in Eskişehir Forest Nursery Conditions, *Kastamonu University, Journal of Forestry Faculty*, 11(2): 219-227.
- Yıldız D, 2005. Bazı Yetiştirme Tekniklerinin Toros sediri (*Cedrus libani* A.)'nın Fidan Morfolojisine Etkisi. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).