



EKİM SIKLIĞININ *ACER NEGUNDO* L. FİDANLARININ MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Ayşe DELİGÖZ

SDÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260, ISPARTA

ÖZET

Bu çalışmada, ekim sıklığının 1+0 yaşlı *Acer negundo* L. fidanlarının bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Fidanlar dört farklı ekim sıklığı işlemi (35, 30, 20 ve 10 g/m²) yetiştirilmiştir. Birinci gelişme dönemi sonunda fidanların morfolojik (fidan boyu, kök boğazı çapı, kuru ağırlıkları, gövde/kök oranı ve kök yüzdesi) ve fizyolojik özellikleri (kök gelişme potansiyeli ve toplam karbonhidrat içeriği) belirlenmiştir. Ekim sıklığı fidan morfolojik özellikleri ile fizyolojik özelliklerden sadece kök gelişme potansiyeli üzerinde etkilidir. 10 g/m² ve 20 g/m² ekim sıklığında yetişen fidanlar 30 g/m² ve 35 g/m² ekim sıklığında yetişen fidanlara göre daha kalın çaplı, daha boylu ve daha ağırdır. Ekim sıklığının artmasına bağlı olarak kök gelişme potansiyeli düşmüştür. Eğirdir Orman Fidanlığı koşullarında 10 g/m² ekim sıklığının uygulanması kaliteli fidan üretimi için daha uygundur. Metrekarede daha fazla sayıda fidan istenmesi durumunda, 20 g/m² ekim sıklığı da kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Akçaağaç, fidan kalitesi, kök gelişme potansiyeli, yetiştirme sıklığı

EFFECTS OF SOWING DENSITY ON MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *ACER NEGUNDO* L. SEEDLINGS

ABSTRACT

In this study, the effect sowing density on morphological and physiological characteristics of one year old *Acer negundo* L. seedlings were investigated. Seedlings were produced in four different sowing densities (35, 30, 20 and 10 g/m²). The morphological (seedling height, root collar diameter, dry weights, shoot/root ratio and root percent) and physiological characteristics (root growth potential and total carbohydrate content) were determined at the end of the first growing season. Sowing density had significant effect on morphological characteristics and root growth potential from physiological characteristics. The seedlings grown with 10 g/m² and 20 g/m² sowing densities were greater diameters, taller and heavier than seedlings grown with 30 g/m² and 35 g/m² sowing densities. Root growth potential decreased with increasing sowing density. 10 g/m² sowing density is suitable to quality seedling production at the Eğirdir forest nursery conditions. However, 20 g/m² can be used to produce more seedlings per square meter.

Key words: Maple, seedling quality, root growth potential, seedbed density

1. GİRİŞ

Dişbudak yapraklı akçaağaç çoğunlukla 10-15 m bazen de 20 m boylarında gevşek ve düzensiz tepeli bir ağaçtır (Anşin ve Özkan, 1993). Ülkemizde toplam 19 adet doğal akçaağaç taksonu bulunmasına karşın, geçmişten bu yana ağaçlandırma amaçlı üretilen akçaağaç fidanlarının çoğunluğunu ülkemiz için egzotik bir tür olan Dişbudak yapraklı akçaağaç fidanları oluşturmaktadır (Gültekin, 2007). Bununla birlikte tür üzerinde şu ana kadar fidan

kalitesine ilişkin olarak yapılmış bilimsel bir çalışma bulunmamaktadır. Hâlbuki dikim çalışmalarında başarıya ulaşabilmek için kaliteli fidan kullanımı şarttır.

Orman ağacı fidanlarının kalitesini belirlemek için kullanılan özellikler genel olarak genetik, morfolojik ve fizyolojik özellikler olarak üç grupta toplanmıştır (Duryea, 1984; Genç, 1992; Genç ve Yahyaoğlu, 2007). Kök boğazı çapı, fidan boyu, katlılık gibi morfolojik özellikler dikime elverişli fidan nitelikleri hakkında bir fikir vermektedir. Fakat yalnız bu morfolojik özellikler dikime elverişlilik için yeterli olmamakta; su potansiyeli, kök geliştirme potansiyeli, karbonhidrat içeriği gibi fizyolojik özelliklerinde dikkate alınması gerekmektedir. Nitekim fizyolojik özelliklerin dikimden sonraki gelişme ve yaşama yüzdesi üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Q'Reilly and Keane, 2002). Yeni dikilen fidanın tutması ve gelişmesi onun hızlı bir şekilde kökler geliştirerek toprakla bağlantı kurup su ve besin maddelerini almasına bağlıdır. Yeni kökler yeterince ve zamanında oluşturulamaz ise yüksek su stresi ve beslenme yetersizliğinden dolayı fidanın ölümü kaçınılmaz olur (Burdett et al. 1983; Dirik, 1990). Bu nedenle büyük masraflarla yapılan çalışmaların başarısı açısından fizyolojik özelliklerin belirlenmesi oldukça önemli bir konudur.

Fidanın morfolojik özelliklerinin değişmesini, gübreleme, sulama, gölgeleme, fidan yaşı, fidanlık toprağı, fidanlık yüksekliği, yerinde kök kesimi, şaşırtma, fidan sıklığı gibi yapılan kültürel işlemler etkilemektedir (Eyüpoğlu, 1988). Ekim yastıklarında birim alanda ekilen tohumun miktarı ve dolayısıyla fidan sıklığı, fidanlarda kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden birisidir (Tolay, 1983). Orman fidanlıklarında ekim yastıklarında uygun sayıda fidan istenmesine karşın, çoğu zaman ekim parsellerine fazla sayıda veya miktarda tohum ekildiğinden, türün biyolojik özelliklerine uygun olmayan nitelikte ve sayıda fidan üretilmektedir. Sık ekim sadece fidan kalitesini olumsuz yönde etkilememekte, aynı zamanda tohum kaybına da neden olmaktadır (Gezer ve Yücedağ, 2006). Dişbudak yapraklı akçaağaç fidanları Isparta-Eğirdir Orman Fidanlığında kitlesel olarak üretilmekte ve ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmaktadır. Fakat Eğirdir Orman Fidanlığı koşullarında tür için belirlenmiş uygun yetiştirme sıklığına ilişkin bilimsel bir veri bulunmamaktadır. Bu çalışmada, fidan kalitesine etki eden kültürel işlemlerden ekim sıklığının Dişbudak yapraklı akçaağaç fidanlarının kalitesi üzerindeki etkisi Isparta-Eğirdir Orman Fidanlığı koşullarında araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Isparta ili Eğirdir Orman Fidanlığında (kuzey enlemi 37°53', doğu boylamı 30°52', rakımı 920 m) gerçekleştirilmiştir. Dişbudak yapraklı akçaağaç tohumları 20 Ekim 2010 tarihinde Eğirdir merkezinden toplanmış ve ekim zamanına kadar + 4 °C de saklanmıştır. 13 Ocak 2011 tarihinde tohumlar soğuk saklamadan çıkarılmış ve açık alan koşullarında tesadüf parselleri deneme desenine uygun üç yinelemeli olarak ekim yastıklarına ekilmiştir. Tohumlara ekim öncesinde herhangi bir ön işlem uygulanmamıştır. Çalışmada dört farklı ekim sıklığı (35, 30, 20 ve 10 g/ m²) uygulanmıştır. Sulama, ot alma ve gübreleme gibi kültürel işlemler fidanlığın rutin çalışma programına göre yapılmıştır. Çalışma alanı Akdeniz iklimi ile karasal iklim arasında geçiş özelliğindedir. Yıllık ortalama sıcaklık 13.8 °C, yıllık ortalama yağış 877.3 mm' dir. Toprak baltık tekstüründe olup, alkali özellik (pH: 7.66) göstermektedir. Organik madde içeriği (1.59) oldukça düşüktür (Anonim, 2005).

Birinci gelişme dönemi sonunda Dişbudak yapraklı akçaağaç fidanlarının morfolojik ve fizyolojik özelliklerini belirleyebilmek için 26 Şubat 2012 tarihinde fidan sökümü yapılmıştır. Sökümü takiben fidan kökleri yaklaşık 20 cm'den budanmış ve toprak artıklarını uzaklaştırmak için kökler yıkanmıştır. Her bir işlemin her yenilemesinden 30 adet fidan üzerinde morfolojik özellikler (kök boğaz çapı, fidan boyu, gövde kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı, fidan kuru ağırlığı, gövde/kök kuru ağırlık oranı, kuru kök yüzdesi) tespit edilmiştir (Genç, 1992; Genç ve Yahyaoğlu, 2007). Ayrıca, TS5624/Mart 1988 tarihli fidan kalite standardına göre değerlendirmeleri yapılmıştır (Anonim, 1988). Fizyolojik özellikler olarak kök gelişme potansiyeli ve toplam karbonhidrat içeriği belirlenmiştir.

Kök gelişme potansiyelinin tespiti için her bir işlemde toplam 18 fidanın (6 x 3 yineleme) kökleri önce musluk suyunda yıkanmış ve ardından kök sistemi üzerindeki yeni oluşmuş beyaz kök uçları makas yardımıyla uzaklaştırılmıştır. Daha sonra bu fidanlar köklerin kolayca gelişmesine uygun bir ortam (humus:perlit; 3:1 hacim olarak) içeren 45'lik saksılı tepsilere dikilmiştir. Dikimin ardından hemen sulanmış ve kontrollü koşullarda (gece

22 °C, gündüz 27 °C, % 65-75 bağıl nem ve 16 saat fotoperiod) bitki büyütme dolabına yerleştirilmiştir. Hafta iki kez sulama yapılmıştır. 21 gün sonunda fidanlar sökülüş, kökleri yıkanmış ve yeni oluşan 1cm'den büyük beyaz kök uçları sayılmıştır.

Karbonhidrat analizi için gövde örnekleri her bir işleminin her bir yinemesinden rastgele alınan 30 adet fidandan sağlanmıştır. Gövdeler distile suda temizlendikten sonra 65 °C'de 48 saat kurutulmuş ve sonrasında öğütülmüştür. Her bir örnek için 100 mg öğütülmüş örnek % 80'lik 10 ml etanolde 24 saat inkuba edilmiş ve sonra 5 dakika santrifuj edilmiştir. Toplanan süpernatlardan toplam karbonhidrat içeriği (mg g⁻¹) Dubois ve arkadaşlarına (1956) göre fenol sülfürik asit yöntemi kullanılarak 490 dalga boyunda belirlenmiştir.

Elde edilen veriler SPSS 17.0 For Windows paket programında değerlendirilmiştir. Ekim sıklığının dışbudak yapraklı akçaağaç fidanlarının morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla her bir özellik için ayrı ayrı varyans analizi ve takiben Duncan testi yapılmıştır. Yapılan analizlerin sıhhatli olması için adet değerlerinde karekök ($\sqrt{x+0.5}$), yüzde değerlerde arcsin \sqrt{x} dönüşümü uygulanmıştır (Kalıpsız, 1981).

3. BULGULAR

3.1. Ekim Sıklığının Fidan Morfolojisine Etkisi

Ekim sıklığının kök boğazı çapı, fidan boyu, gövde, kök ve fidan kuru ağırlığı, gövde:kök kuru ağırlık oranı ve kök yüzdesi üzerinde istatistiksel anlamda önemli etkileri bulunmaktadır (Tablo 1). Duncan testi sonuçlarına göre çap büyümesi bakımından işlemler iki homojen gruba ayrılmıştır. En fazla çap büyümesi 10 g/m² ve 20 g/m² ekim sıklıklarında elde edilirken, en düşük çap büyümesi ise 30 g/m² ve 35 g/m² ekim sıklıklarında elde edilmiştir. Fidan boyu, gövde kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı ve fidan kuru ağırlığında da aynı sonuçlara ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, 10 g/m² ve 20 g/m² ekim sıklıklarında elde edilen fidanlar 30 g/m² ve 35 g/m² ekim sıklıklarında elde edilen fidanlara kıyasla daha kalın çaplı, daha uzun boylu ve kuru ağırlığı daha fazladır. Gövde: kök kuru ağırlık oranı incelendiğinde ise en düşük değerler 10 g/m² ekim sıklığında elde edilirken, en yüksek değerler 35 g/m² ekim sıklığında elde edilmiştir. En fazla kuru kök yüzdesi 10 g/m² ve 30 g/m² ekim sıklıklarında, en düşük kuru kök yüzdesi ise 35 g/m² ekim sıklığında belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Ekim sıklığının dışbudak yapraklı akçaağaç fidanlarının morfolojik özelliklerine etkisi

Sıklık g/m ²	KBÇ	FB	GKA	KKA	FKA	GKA/KKA	Kök%
35	4.3±0.16b	36.6±1.35b	1.4±0.12b	1.7±0.18b	3.0±0.30b	1.0±0.04a	51.1±0.90c
30	4.2±0.13b	34.6±1.32b	1.3±0.14b	2.2±0.21b	3.5±0.34b	0.7±0.03bc	60.3±0.95a
20	4.9±0.18a	40.7±1.46a	2.1±0.20a	3.0±0.28a	5.1±0.47a	0.8±0.03b	57.1±0.88b
10	5.0±0.12a	36.7±1.07a	1.8±0.11a	3.0±0.19a	4.8±0.28a	0.7±0.05c	62.6±0.94a
Önem düzeyi	<i>P</i> <0.001	<i>P</i> <0.01	<i>P</i> <0.001	<i>P</i> <0.001	<i>P</i> <0.001	<i>P</i> <0.001	<i>P</i> <0.001

*Her bir sütundaki benzer harfler, homojen grupları göstermektedir. KBÇ: Kök boğazı çapı, FB: Fidan boyu, GKA: Gövde kuru ağırlık, KKA: Kök kuru ağırlık, FKA: Fidan kuru ağırlık, GKA/KKA: Gövde/Kök oranı, Kök %: Kuru kök yüzdesi

Farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen fidanlardan yüzde kaçının TSE (TS 5624 / Mart 1988) normlarına uygun olduğu Tablo 2'de verilmiştir. İşlemler arasında kalite sınıflarının yüzdesi bakımından hem I. kalite sınıfında hem de II. kalite sınıfında önemli bir farklılık belirlenmemiştir. I. ve II. kalite sınıfı ayrımı olmaksızın yapılan değerlendirmelerde ise işlemler arasında fidan yüzdesi bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. TSE normlarına (I. sınıf ve II. sınıf ayrımı olmaksızın) uygun en fazla fidan yüzdesi 10 g/m² ekim sıklığında, en düşük fidan yüzdesi 35 g/m² ekim sıklığında belirlenmiştir. Iskarta fidan oranında da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. 10 g/m² ekim sıklığında iskarta fidan oranı % 0 iken, 35 g/m² ekim sıklığında bu oran % 18'e yükselmiştir.

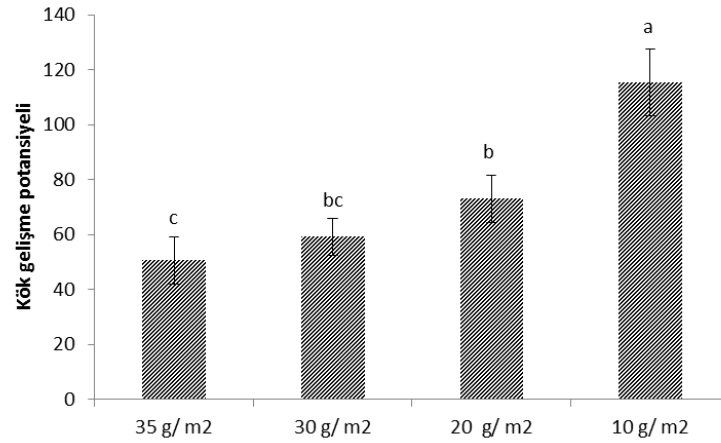
Tablo 2. TS5624/Mart 1988 tarihli fidan kalite sınıflandırmasındaki fidan boyu ve kök boğazı çapına göre fidan dağılım yüzdesi

İşlemler	Fidan adeti	I	II	Toplam (I+II) %	Iskarta %
		Boy: En az 40 cm Çap: En az 6 mm %	Boy: En az 20 cm Çap: En az 3 mm %		
35	90	21	61	82*	18a
30	90	12	78	90bc	10ab
20	90	30	66	96ab	4b
10	90	33	67	100a	0c
Önem düzeyi		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>P<0.01</i>	<i>P<0.01</i>

*Her bir sütundaki benzer harfler, homojen grupları göstermektedir.

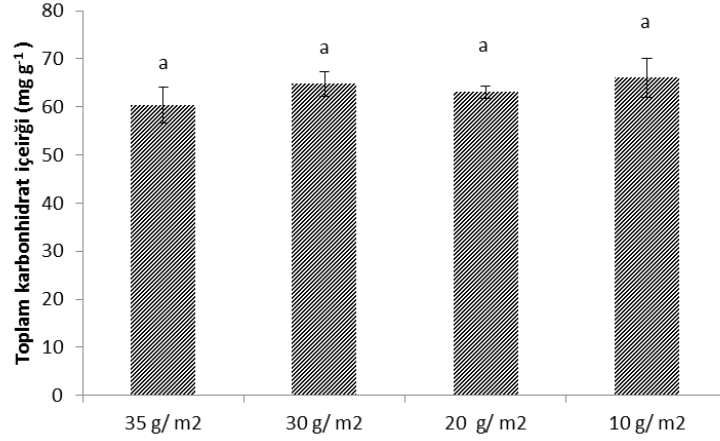
3.2. Ekim Sıklığının Fidan Fizyolojisine Etkisi

Ekim sıklığının kök gelişme potansiyeli üzerinde 0.001 düzeyinde önemli etkileri bulunmaktadır. İşlemler bazında yeni kök sayısı 51 ile 115 arasında değişmiştir. Ekim sıklığının artmasına bağlı olarak yeni oluşan 1 cm'den daha büyük yeni kök sayısı düşmüştür. Duncan testi sonuçlarına göre en fazla yeni kök sayısı 10 g/m² ekim sıklığında en az yeni kök sayısı ise 35 g/m² ekim sıklığında elde edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Dişbudak yapraklı akçaağaç fidanlarında ekim sıklığının kök gelişme potansiyeli üzerine etkisi. Sütunlar üzerindeki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

İşlemler bazında toplam karbonhidrat içeriği 35 g/m² ekim sıklığında 60 mg g⁻¹, 30 g/m² ekim sıklığında 65 mg g⁻¹, 20 g/m² ekim sıklığında 63 mg g⁻¹ ve 10 g/m² ekim sıklığında 66 mg g⁻¹ dir. Toplam karbonhidrat içeriği bakımından ekim sıklıkları arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Dişbudak yapraklı akçaağaç fidanlarında ekim sıklığının toplam karbonhidrat içeriği üzerine etkisi. Sütunlar üzerindeki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

4. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışmamızda dişbudak yapraklı akçaağaç fidanlarının morfolojik özellikleri üzerinde ekim sıklığının önemli etkileri bulunmaktadır. Metrekareye ekilen tohum miktarının oranı düşüktüğü fidanlar daha kalın çaplı, daha uzun boylu ve daha ağır hale gelmişlerdir. Benzer sonuçlar *Juglans nigra* ve *Quercus rubra* türlerinde de elde edilmiştir. Her iki türde fidan sıklığının azalması ile fidan boyu ve fidan çapının arttığı bildirilmiştir (Schultz and Thompson, 1997). Bununla birlikte genel olarak düşük ekim sıklığında yetişen fidanların daha büyük çap ve kuru ağırlık olarak daha ağır kök ve sürgünler geliştirdiği, fidan boyunun ve gövde/kök oranının ise fidan sıklığından her zaman etkilenmediği belirtilmektedir (Duryea, 1984). Benzer sonuç Keskin (1992) tarafından kızılçam türünde elde edilmiştir. Kızılçamda fidan sıklığının kök boğazı çapı, fidan kuru ağırlığı, yan dal sayısı ve yan kök sayısını etkilediği, fidan boyu ve kök/gövde oranını etkilemediği tespit edilmiştir. Yine *Quercus alba* türünde ekim sıklığının fidan çapı üzerinde önemli bir etkiye sahipken fidan boyu üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı ortaya koyulmuştur (Wichman and Coggeshall, 1984). Eyüpoğlu (1988) doğu ladini ile yaptığı araştırmasında fidan sıklığının, kök boğazı çapını ve fidan ağırlığını arttırdığını, fidan boyunu ise etkilemediğini tespit etmiştir. Benzer sonuçlara yalancı akasya (Cengiz ve Şahin 2002; Semerci vd., 2008), kokar ağaç (Cengiz ve Şahin 2002), dişbudak (Çiçek vd., 2007) ve kuş iğdesi (Gülcü ve Çelik Uysal, 2010) türlerinde ulaşılmıştır.

Çalışmamızda kök boğazı çapı, fidan boyu, gövde, kök ve fidan kuru ağırlığı bakımından en yüksek değerler 10 g/m² ve 20 g/m² ekim sıklığında elde edilmiştir. Fakat bu iki ekim sıklığı arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Doğu Kayınında Özpay ve Tosun (1993) tarafından yapılan çalışmada boy ve çap bakımından kaliteli olan fidanların gelişmelerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla kaliteli fidan üretiminde yetiştirme sıklığının önemi büyüktür. Nitekim yoğun fidan sıklığında yetiştirilen boylu ve ince gövdeli fidanlar normal şartlarda bile, dikim şokuna daha fazla maruz kalabilmektedir (Ürgeç, 1998).

En fazla gövde: kök kuru ağırlık oranı (1.0) 35 g/m² ekim sıklığında elde edilmiş olup, diğer işlemlerde bu oran 1.0'ın altındadır. Kuru kök yüzdesi bakımından işlemler kıyaslandığı zaman kök yüzdesinin %50 ile %63 arasında değiştiği tespit edilmiştir. En düşük kök yüzdesi en yüksek ekim sıklığında (35 g/m²) elde edilmiştir. Çiçek ve arkadaşlarının (2007) *Fraxinus angustifolia* fidanları ile yaptıkları çalışmada da, seyrek yetiştirilen fidanların sık yetiştirilenlere göre %35 daha fazla sayıda kök oluşturduğu bildirilmektedirler. Kök sistemleri büyük fidanlar daha iyi yaşama yüzdesine sahiptir. Çünkü çok sayıda köke sahiptir. Ayrıca saçak köklü fidanlar, dikimden hemen sonra hızla yeni kökler üretebilir (South and Mitchell, 1999).

Genel olarak seyrek yetiştirilen fidanların daha yüksek bir kök geliştirme potansiyeline sahip olduğu bildirilmiştir (Duryea, 1984). Çalışmamızda da ekim sıklığının yeni oluşan beyaz kök sayısına istatistiksel anlamda etkili olduğu tespit edilmiştir. Kök geliştirme potansiyeli bakımından 35 g/m² ekim sıklığında yetişen

fidanlar diğer ekim sıklıklarında yetişen fidanlara kıyasla daha başarısızdır. Çalışmamızda ekim sıklığının azalması kök gelişme potansiyelinin artmasına neden olmuştur. Benzer sonuç yalancı akasya (Semerci vd., 2008) ve Anadolu karaçamı (Güner vd., 2008) türlerinde de tespit edilmiştir.

Araziye yeni dikilen fidanlar yeni kökler geliştirirken ihtiyaç duydukları besin elementlerini henüz yeterince fotosentez yapabilecek düzeyde olmamaları nedeniyle karbonhidrat rezervlerinden karşılamak mecburiyetindedir. Dolayısıyla karbonhidrat içeriğinin olumlu etkisi, özellikle yeni dikilmiş çıplak köklü fidanlarda, ihmal edilemeyecek düzeydedir (Wang, 1998). Ekim sıklığının düşük olması, fidanlarda karbonhidrat rezervlerinin iyileşmesini, dolayısıyla dayanıklılığın artmasını ve böcek zararlarıyla diğer hastalıklardan etkilenmenin azalmasını da sağlamaktadır (Lavender, 1984). Yine düşük ekim sıklığında yetişen fidanların daha fazla besin rezervine sahip oldukları ve bu fidanların arazide daha iyi gelişebilecekleri bildirilmiştir (Duryea, 1984). Çalışmamızda ekim sıklığının toplam karbonhidrat içeriği üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte en fazla toplam karbonhidrat içeriği düşük ekim sıklığında yetişen fidanlarda belirlenmiştir.

TS5624/Mart 1988 tarihli fidan kalite sınıflandırmasına (Anonim, 1988) göre işlemler karşılaştırıldığı zaman, I. kalite sınıfındaki fidan yüzdesinin işlemler bazında oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. İşlemler bazında en yüksek I. sınıf fidan yüzdesi % 33 olup, en düşük ekim sıklığında (10 g/m²) elde edilmiştir. I. sınıf fidan yüzdesi 30 g/m² ekim sıklığında % 12'ye kadar düşmüştür. I. ve II. fidan kalite sınıfı ayrımı olmaksızın TSE normlarına uygun kullanılabilir fidan yüzdesinin ekim sıklığından önemli bir şekilde etkilendiği tespit edilmiştir. En düşük ekim sıklığında (10 g/m²) kullanılabilir fidan yüzdesi % 100 iken, en yüksek ekim sıklığında (35 g/m²) kullanılabilir fidan yüzdesi % 82'e düşmüştür. Fidanların ölçümü yapılan morfolojik ve fizyolojik özellikleri birlikte değerlendirildiği zaman, 10 g/m² ekim sıklığında yetişen fidanların diğer ekim sıklıklarında yetişen fidanlara kıyasla daha kaliteli oldukları görülmektedir. Bununla birlikte Eğirdir Orman Fidanlığı koşullarında metrekarede daha fazla sayıda kaliteli fidan elde etmek istenirse 20 g/m² ekim sıklığının da uygulanabileceği söylenebilir.

Sonuç olarak, fidanın kalitesini, gübreleme, sulama, gölgeleme, fidan yaşı, fidanlık toprağı, fidanlık yüksekliği, yerinde kök kesimi, şaşırtma, fidan sıklığı gibi yapılan kültürel işlemler etkilemektedir. Optimum sıklık, fidanın istenilen kalitatif niteliklerine, fidanlık ve dikim yapılacak alanın koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir (Eyüpoğlu, 1979). Dolayısıyla kaliteli fidan üretiminin sağlanması için, fidanın bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisi olabilecek fidan yetiştirme tekniklerinin türe ve yöre şartlarına (iklim, toprak vb) göre en uygun şekilde planlanması ve uygulanması gereklidir. Ayrıca ekim sıklığının fidan kalitesi üzerindeki etkisi konusunda karar verirken fidanlık ve arazi aşamasının birlikte değerlendirilmesi durumunda daha sağlıklı sonuçlara ulaşılabileceği de unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Anşin, R. ve Özkan, Z.C. 1993.** Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta). Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Genel Yayın No: 167, Fakülte Yayın No: 19, Trabzon.
- Anonim, 1988.** Yapraklı Orman Ağacı Fidanları, Türk Standartları, TS 5624/Mart 1988, Ankara
- Anonim, 2005.** Eğirdir Orman Fidanlık Mühendisliği, 2005–2009 Yılı rotasyon planı, Isparta.
- Burdett, A. N., Simpson, D. G. and Thompson, C. F. 1983.** Root Development and Plantation Establishment Success, Plant and Soil, 1, p.109-110.
- Cengiz, Y. ve Şahin, M. 2002.** Bazı Yapraklı Ağaç fidanlarının Yetiştirilmesinde Ekim Sıklığının Büyüme Üzerine Etkileri, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı:4, 123-136.
- Çiçek, E., Çiçek N. and Bilir, N. 2007.** Effects of Seedbed Density on One- Year Old *Fraxinus agustifolia* Seedling Characteristics and Out Planting Performance. New Forests, 33:81- 91 p.
- Dirik, H. 1990.** Dikim Şoku, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 40, Sayı 3, 105-116, Ankara.
- Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A. and Smith, F. 1956.** Colorimetric Method for Determination of Sugar and Related Substances. Anal. Chem. 28, 350-356.
- Duryea, M. L. 1984.** Nursery Cultural Practices, Impacts on Seedling Quality, Forest Nursery Manual Production of Bareroot Seedlings, Duryea, State Universty, p. 146-149, 153-158, 160-161.
- Eyüpoğlu, K. 1979.** Fidan. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt: 25, Sayı:2, 31-67, Ankara.

- Eyüboğlu, A. K. 1988.** Fidanlıkta Değişik Sıklık Derecelerinde Yetiştirilmiş, Şaşırtılmış ve Şaşırtılmamış Doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) Link) Fidanlarının Arazideki Durumları. Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 201, 16s. Ankara.
- Genç, M. 1992.** Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link) Fidanlarına Ait Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerle Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler, (Doktora Tezi), KTÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Genç, M. ve Yahyaoğlu, Z. 2007.** Kalite Sınıflamasında Kullanılan Özellikler ve Tespiti. Fidan Standardizasyonu, Standart Fidan Yetiştirme Biyolojik ve Teknik Esasları. Yahyaoğlu, Z. ve M. Genç (editörler), Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, No. 75, Isparta, 355-465.
- Gezer, A. ve Yücedağ, C. 2006.** Ormanlıkta Ekim ve Dikim Yoluyla Ağaçlandırma Tekniği. SDU Orman Fakültesi Yayınları, No: 63, 158s. Isparta.
- Gülcü, S. ve Çelik Uysal S. 2010.** Kuş İğdesinde (*Elaeagnus angustifolia* L.) Yetiştirme Sıklığının Fidan Morfolojik Özelliklerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 2, Yıl: 2010, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 74-81
- Gültekin, H. C. 2007.** Akçaağaç (*Acer* L.) Türlerimiz ve Fidan Üretim Teknikleri. Çevre ve Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Fidanlık ve Tohum İşleri daire Başkanlığı, Ankara.
- Güner, Ş.T., Çömez, A., Karataş, R. ve Genç, M. 2008.** Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) 'nda Yetiştirme Sıklığının Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Fidan Özellikleri ile Dikim Başarısına Etkisi. TC Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, Bakanlık Yayın No. 325, Müdürlük Yayın No. 1, ISBN 978-605-393-011-2, Eskişehir, 55s.
- Kalıpsız, A., 1981.** İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Yayın No:2837, Orman Fak. Yayın No:294, İstanbul.
- Keskin, S. 1992.** Kızılcamda (*Pinus brutia* Ten.) Fidan Sıklığının Önemli Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri. Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 227, Ankara.
- Lavender, D.P. 1984.** Plant Physiology and Nursery Environment: Interaction Affecting Seedling Growth. Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings, (Duryea, M.L., Thomas, D.L., eds.), Martinus Nijhoff Dr. W. Junk Publishers, TheHague/Boston/Lanchester for Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis, 133-141.
- O'Reilly, C. and Keane, M. 2002.** Plant Quality: What You See is Not Always What You Get. Coford Connects Reproductive Material No. 6, 4 p.
- Özbay, Z. ve Tosun, S. 1993.** Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Orm. Arş. Enst. Yayınları, Teknik Bülten No:238-241, 109-137, Ankara.
- Schultz, R.C. and Thompson, J.R. 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: 301-314.
- Semerçi, A., Güner T., Çömez, A. vd. 2008.** Yetiştirme Sıklığının Yalancı Akasya Fidanlarının Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özellikleri ile Dikim Başarısına Etkileri: Eskişehir örneği. İç Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 285, 2.
- South, D. and Mitchell, B. 1999.** Survival of the Fittest: Pine Seedling Survival Increased by Machine Planting Large Seedlings, Highlights of Agricultural Research, Volume 46, Number 2, Summer 1999.
- Tolay, U. 1983.** Hendek Orman Fidanlığında Uludağ Gökarnı (*Abies bornmülleriana* Mill.) Yetiştirilme Tekniği ile Fidan Kalitesi ve Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, No: 19, 349-448.
- Ürgenç, S. 1998.** Ağaçlandırma Tekniği, İ.Ü. Or. Fak. Yayınları, Üniversite Yayın No: 3994, Fakülte Yayın No: 441, 600 s, İstanbul.
- Wang, Y. 1998.** Low Temperature Effects on Physiological Characteristics of Dormant White Spruce (*Picea glauca*) Bareroot Seedlings, Doctor thesis, Edmonton, Alberta, 129 p.
- Wichman, J. R. and Coggeshall M.V.1984.** Effects of Seedbed Density and Fertilization on Root-pruned 2-0 White Oak Nursery Stock. Tree Planters' Notes 35(4):22-24.