



Bazı Geniş Yapraklı Orman Ağacı Fidanlarının Morfolojik Özellikleri

Sezgin AYAN¹, Fatih GEDİK², Esra Nurten YER ÇELİK¹,

Orhan GÜLSEVEN³, Ergin YILMAZ³, Şeyma Selin AKIN³, Halil Barış ÖZEL^{4*}

¹ Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür ABD, 37100, Kastamonu

^{2,3} Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği ABD, 37100, Kastamonu

^{4*} Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür ABD, 74100, Bartın

Öz

Bu çalışmada; Ordu orman fidanlığı ekolojik şartlarında “Tam Alan Serpme Yöntemi” ile ekilen ve rutin yetiştirme tekniği uygulamaları ile üretilen bazı geniş yapraklı orman ağacı [1+0 yaşlı doğu kayını (*Fagus orientalis* L.)], 2+0 yaşlı adi gürgen (*Carpinus betulus* L.) ve 3+0 yaşlı dağ akçaağacı (*Acer pseudoplatanus* L.) fidanlarının fidan boyu (FB), kök boğazı çapı (KBÇ), dal sayısı (DS) ve gürbüzlük indisi (Gİ) değerleri tespit edilmiştir. Morfolojik fidan özellikleri arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile belirlenmiştir. Tespit edilen morfolojik özelliklere göre fidanlar, TSE standartları ve Aphalo ve Rikala (2003) Gİ değerine göre değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; sırasıyla doğu kayını, dağ akçaağacı ve adi gürgenin ortalama fidan boyları 29,5, 86,7 ve 70,8 cm; ortalama KBÇ 3,62, 9 ve 6,7 mm; ortalama DS 6,6, 9 ve 22,1 adet ve Gİ değerleri ise 86,7, 98,8 ve 111,9 olarak hesaplanmıştır. Morfolojik fidan özelliklerinde dikkati çeken en önemli hususlardan biri her türde çok yüksek varyasyonun olmasıdır. Araştırma objesi üç türde FB-KBÇ, DS-FB ve DS-KBÇ arasında pozitif yönlü güçlü ilişkiler saptanmıştır. Yetiştirilen fidanların TSE standartlarına göre; doğu kayınında %40’ı, dağ akçaağacında %75,5’i ve adi gürgende ise %63,3’ünün 1. kalite sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Aphalo ve Rikala (2003) Gİ değerlerine göre ise doğu kayınında %93,3’ü; Dağ akçaağacında %100’ü ve adi gürgende ise %97,8’i “düşük kaliteli fidan” kategorisinde yer almıştır. Tam alan serpme ekimi yöntemiyle yetiştirilmiş fidanlarda fidan başına düşen yaşam alanının homojen olmamasından dolayı FB, KBÇ ve Gİ değerlerinde tespit edilen büyük varyasyonlar nedeniyle seleksiyon ile iskarta olarak elimine olacak fidan oranı çok yüksek olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Ekim sıklığı, fidan boyu, gürbüzlük indisi, kök boğazı çapı, Ordu fidanlığı.

Morphological Characteristics of Some Broad-Leaved Forest Tree Seedlings

Abstract

In this study, seedling height (SH), root collar diameter (RCD), branch number (BN) and the sturdiness index (SI) values of some broad-leaved forest trees [1+0 aged oriental beech (*Fagus orientalis* L.), 2+0 aged common hornbeam (*Carpinus betulus* L.), 3+0 aged mountain maple (*Acer pseudoplatanus* L.)] which were sowed according to full area broadcast method and produced with routine nursery cultivation techniques were determined. Relationship between morphological seedling characteristics was analysed by correlation analysis. Seedlings according to determined morphological characteristics were evaluated in terms of TSE standard and Aphalo ve Rikala (2003) SI. It has been found that average values belonging to oriental beech were 29.5 cm, 3.62 mm, 6.6 pieces and 86.7 for SH, RCD, BN and SI, respectively. Also these values were determined as 86.7 cm, 9 mm, 9 pieces, 98.8 for mountain maple and 70.8 cm, 6.7 mm, 22.1 pieces 111.9 for common hornbeam, respectively. One of the most important issue of morphological seedling characteristics is the high variation in all species. Furthermore, it was detected to have strong and positive relationships between SH and RCD, between BN and SH, between BN and RCD in all species. According to TSI standards, 40% of the seedlings grown in oriental beech, 75.5% in mountain maple and 63.3% in common hornbeam were specified to be in 1st quality class. According to the GI values of Aphalo and Rikala (2003), 93.3% in oriental beech, 100% of mountain maple and 97.8% of common hornbeam were in the category of low quality seedlings. Due to the lack of homogeneity of growth areas per seedling by full area broadcast sowing method, the rate of seedlings to be discarded by selection may be very high due to the large variations in SH, RCD and RI values.

Keywords: Sowing density, seedling height, sturdiness index, root collar diameter, Ordu nursery.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Halil Barış ÖZEL (Prof. Dr.); Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 74100, Bartın-Türkiye. Tel: +90 (378) 223 5153, Fax: +90 (378) 223 5000, E-mail: halilbarisozel@yahoo.com
ORCID: 0000-0001-9518-3281

Geliş (Received) : 16.01.2020
Kabul (Accepted) : 18.02.2020
Basım (Published) : 15.04.2020

1. Giriş

Türkiye'nin son orman envanterine göre; 20,7 milyon hektarlık orman varlığının yaklaşık %48'i iğne yapraklı, %33'ü geniş yapraklı ve %19'u ise iğne yapraklı + geniş yapraklı karışık ormanlardan oluşmaktadır (URL 1). Ülkemizde 21. yüzyıl başlarından itibaren geniş yapraklı ormanların önemli bir kısmında sürgün kökenli, boşluklu, irsel vasfı kötü bireylerden oluşan bozuk bir yapıya sahip meşcere kuruluşları ortaya çıkmıştır. Bunların sebepleri; Türkiye orman varlığının 1960'lı yıllara kadar plansız müdahalelere ve menfi seleksiyona maruz kalmış olması, kırsal nüfusun antropojen etkisi yanında, geniş yapraklı orman ağaçlarının sürgün işletmeciliği ile işletilmesi, ağaçlandırma ve rehabilitasyon çalışmalarında iğne yapraklılara kıyasla hep göz ardı edilmesi sayılabilir. Dolayısıyla geniş yapraklı ormanlar için koruya dönüştürme, ağaçlandırma ve rehabilitasyon gibi çalışmalar son derece öncelikli ve önemlidir.

Türkiye orman varlığının halihazırda yaklaşık %48'i bozuk niteliktedir. Özellikle 2000 yılı öncesi kırsal nüfusun ormanlar üzerindeki yoğun ve asırlar boyu süren baskısı nedeniyle, yatay ve dikey yönde gerileyen orman sınırları, diğer bir ifadeyle oluşan yapay orman sınırlarının tekrar doğal orman sınırlarına kavuşturulma çalışmaları Türkiye Ormancılığı için vazgeçilmez, öncelikli bir mesuliyet ve mecburiyettir. Ayrıca, gerek 1963 yılı planlı ormancılık dönemi öncesi ormanlar üzerindeki menfi seleksiyona dayalı faydalanma gerekse planlı ormancılık dönemi sonrasında bile uygulanan yanlış politika ve teknik müdahaleler neticesinde yapılan tür değişikliği çalışmaları, günümüzde Türkiye ormancılığında geniş yapraklı türler üzerine daha fazla odaklanmayı ve çalışmayı gerektirmektedir. Bu bağlamda; Orman Genel Müdürlüğü genel bir amaç doğrultusunda rehabilitasyon çalışmalarını ve aynı zamanda bazı spesifik amaçlara yönelik olarak farklı Eylem Planlarını uygulamaya sokmuştur. Bunlar arasında Defne Eylem Planı (2016-2020), Maviyemiş-Likapa-Eylem Planı (2015-2019), Geniş Yapraklı ve Meyveli Türlerle Ait Tohum Bahçeleri Tesisi Eylem Planı (2014-2018), Sakız Eylem Planı (2014-2019), Badem Eylem Planı (2013-2017), Ceviz Eylem Planı (2012-2016), Baltalık Ormanların Koruya Dönüştürülmesi Eylem Planı (2006-2015), Bozuk Meşe Alanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2005-2014), Keçiboynuzu Eylem Planı (2006-2015), Meşe Ormanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2006-2015) sayılabilir (URL 1).

Son yıllarda gerek Avrupa'da gerekse Türkiye'de doğal geniş yapraklı türlerle yapılan ağaçlandırma çalışmalarının önem kazandığı görülmektedir. Bu bağlamda Karadeniz Bölgesi ekosistemlerinde yapraklı tür dikimlerinin yapılması önerilmektedir. Bu bölgede geniş yapraklı ağaç türlerinin, gerek biyoçeşitlilik açısından gerekse mevcut yayılış alanları bakımından genişletilmesi önem arz etmektedir. Çünkü, yapraklı orman ağaçlarının kereste fiyatlarının önümüzdeki yıllarda artması beklenmekte ve küresel iklim değişikliğinin sonucu olarak ladin gibi ibrelili ormanlara kıyasla yapraklı orman ağaçlarının doğal büyüme hızlarının artabileceği ifade edilmektedir (Eşen, 2005).

Ormanların rehabilitasyon ve ağaçlandırma faaliyetleri oldukça yorucu, emek ve itina gerektiren ayrıca, bir o kadar da pahalı yatırımlardır. Yapılan ağaçlandırma çalışmalarının tekrarlanmaması ve ağaçlandırma çalışmalarının ekonomik anlamdaki külfeti düşünüldüğünde, zincirin birbiriyle direkt bağlantılı birçok iş ve işlemin layıkıyla yapılmasının yanında, ancak ve ancak kaliteli fidan temini ile mümkün olmaktadır. Bir ağaçlandırma çalışmasını değerlendirmek için ise fidanların sıklık çağına ulaşıncaya dek geçen süre baz alınarak ağaçlandırmanın başarısı tayin edilir. Sıklık çağına ulaşmada en önemli kriterler; fidan boy ve çap artımı, dolayısıyla kaliteli fidan kullanımıdır (Güner ve ark., 2008). Tolay (1983) kaliteli fidanı; yüksek tutma başarısı gösteren, ilk yıllardaki artımı iyi ve bunların yanında ekonomik olan fidan olarak tanımlamıştır.

Fidan kalitesi üzerinde tohumun menşei ve irsel nitelikleri yanında yetiştirme tekniği ve fidanlık ekolojisinin etkili olduğuna dair birçok araştırma yürütülmüştür (Duryea, 1984; Thompson, 1985; Mexal and South, 1991; Ayan, 1998; Ayan vd., 2000; Ayan, 2002; Ayan ve Tüfekçioğlu, 2006; Ayan ve Tilki, 2007; Ayan, 2007; Sıvacıoğlu vd., 2007; Ertekin vd., 2009; Ertekin vd., 2010; Yer ve Ayan, 2011; South et al., 2016). Dünya üzerinde birçok ülke yaygın olarak morfolojik verilere dayalı fidan kalite sınıflandırmasını kullanmaktadır. Bunun temel sebepleri arasında uygulamada kolay ölçümlenebilir ve düşük maliyetli olmasıdır. Fidan kalite sınıflaması üzerinde birçok araştırmacı tarafından değişik türler üzerinde birçok araştırma yürütülmüştür (Puttonen, 1986; Kızmaz, 1993; Eler vd., 1993; Bilir, 1997; Üçler vd., 2000; Şevik vd., 2002; Demircioğlu vd., 2004; Avanoğlu vd., 2005; Yılmaz ve Bilir, 2016; Bilir ve Çetinkaya, 2018; Çetinkaya ve Bilir, 2019). Bu uygulamanın her ne kadar yetersiz olduğu ifade edilip, tartışılabilir; morfolojik özellikler fidanların kalite sınıfları hakkında genel bir kanı oluşturmak adına pratik ve halen kullanılan bir yöntemdir (Şimşek, 1987).

Tesis edilen plantasyon sahasının başarısını; bakım süresinin kısalığının belirlediğini dile getiren Genç ve Yahyaoğlu (2007), kaliteli fidan üretiminde etkili olan yöntemlerden biri olarak da yetiştirme teknikleri ve

ekim yastığındaki sıklığı vurgulamışlardır (Gülcü ve Gültekin, 2005). Bu konuda yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde (Semerci ve ark., 2008; Gülcü ve Uysal, 2010) yetiştirme sıklığının fidan morfolojisi (boy-çap, kök gelişimi vb.) ve fizyolojisi üzerine, yani doğrudan fidan kalitesi üzerine etkili olduğu ortaya konulmuştur. Tolay (1987) kullanılacak fidanın ekim sıklığının iyi belirlenmesinin, ağaçlandırmadaki gücünü etkileyecek olmasından dolayı oldukça önemli olduğuna vurgu yapmaktadır.

Seyrek ekilen tohumların ekonomik zararlara sebep olacağı gibi (Saatçioğlu, 1976), fazla sık yetiştirilen fidanların da zayıf kalması gibi durumlarla karşılaşmak mümkündür. Fakat bu durumun uygun yöntemler kullanılarak giderilebilmesi mümkündür (Cengiz ve Şahin, 2002). Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde; suyun kısıtlayıcı faktör olmadığı bazı yetiştirme ortamlarında, sıklığa bağlı olarak zayıf kalan kalitesiz fidanların sıklık çağına kadar geçen sürede arazi başarısının etkisini ortadan kaldırdığı gözlemlenmiştir (Eyüboğlu, 1988; Çiçek ve ark., 2011). Fidanların sıklık çağına ya da biyolojik bağımsızlığa ulaşana kadarki geçen sürede, bakım maliyetlerinin minimumda tutulması için belirlenen fidan kalite sınıflarınca, fidanın kalitesi belirlenmeli ve uygulamada bu kalite kriterleri kullanılmalıdır.

Bu çalışmada; Ordu Orman Fidanlığı ekolojik koşullarında tam alan serpmeye yöntemi ile ekilmiş, bazı geniş yapraklı türlerin, [Doğu kayını (*Fagus orientalis* L.), Adi gürgen (*Carpinus betulus* L.) ve Dağ akçaağacı (*Acer pseudoplatanus* L.)] morfolojik fidan özellikleri ile fidanların Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ve Aphalo ve Rikala (2003) gürbüzlük indisi değerlerine göre kalite sınıfları incelenmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini; Ordu orman fidanlığında yetiştirilen çıplak köklü, Akkuş-Göllüce orijinli 1+0 yaşlı doğu kayını (140 fidan/m²), Ordu-Çambaşı orijinli 2+0 yaşlı dağ akçaağacı (430 fidan/m²) ve Ordu orijinli 3+0 yaşlı adi gürgen (390 fidan/m²) fidanları oluşturmuştur. Ordu orman fidanlığına ilişkin iklim ve toprak verileri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Ordu orman fidanlığı meteorolojik verileri ve toprak özellikleri.

İli	Ordu
Enlem	40°57'35" Kuzey
Boylam	37°54'04" Doğu
Yükselti (m)	18
Genel Bakı	Batı
Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	14,4
Yıllık Maksimum Sıcaklık Ortalaması (°C)	18,4
Yıllık Minimum Sıcaklık Ortalaması (°C)	11,2
Yıllık Maksimum Sıcaklık (°C)	37,3
Yıllık Minimum Sıcaklık (°C)	-7,2
Yıllık Yağış (mm)	1038,4
pH	8-8,74
Tekstür	Kumlu balçık, killi-kumlu balçık
CaCO₃ (%)	3,2-9,4
Organik Madde (%)	0.548-4.840

2.2. Metot

Günümüzde fidanlıklarımızda kullanılmayan ve program dışı bir talep nedeniyle tam alan serpmeye yöntemi ile üretimi gerçekleştirilen fidanlar, açık alan parsellerindeki yastıklarda çıplak köklü olarak yetiştirilmiştir. Ölçümler, fidanlar vejetasyon dönemini tamamladıktan sonra gerçek dormansi döneminde, yastık üzerinde milimetrik kumpas ve metre yardımı ile yapılmıştır. Yastıkların homojenlik gösteren kısımlarında üç tekrarlı olarak her tekrarda 30’ar fidan üzerinde fidan boyu (FB) ve kök boğaz çapı (KBC) ölçülmüş, dal sayısı (DS) belirlenip, gürbüzlük indisi (Gİ) değerleri hesaplanmıştır.

Fidan Dal Sayısı (DS): Ölçüm yapılan fidanın gövdesinde bulunan bir santimetreden daha uzun dalların sayısıdır (Ayan, 2002).

Kök Boğazı Çapı (KBÇ): Fidan gövdesi (varsa toprak temizlendikten sonra) üzerinde en üstteki kökün hemen üzerinden ölçülen değerdir (0,1 milimetre hassasiyetinde) (Ayan, 2002).

Fidan Boyu (FB): Fidanın terminal sürgünün en uç kısmından başlayarak aşağıya doğru kök boğaz çapına kadar olan uzunluk değeridir (0,1 cm hassasiyetinde) (Ayan, 2002).

Gümbüzlük indisi (Gİ): Fidan boyunun (cm değeri mm'ye çevrilerek) kök boğazı çapına (mm) oranlanması ile elde edilir (Aphalo ve Rikala, 2003).

$$Gİ = \text{Fidan gövde boyu (mm)} / \text{Kök boğaz çapı (mm)}$$

Formül baz alınarak elde edilen Gİ değerleri için; $Gİ < 50$ ise kaliteli fidan, $50 < Gİ < 60$ ise orta kaliteli fidan, $Gİ > 60$ ise düşük kaliteli fidan aralıklarına göre değerlendirme yapılmıştır (Yahyaoglu ve Genç, 2007). Ayrıca, elde edilen veriler her bir tür için belirlenmiş TSE fidan kalite standartlarına göre değerlendirilerek kalite sınıfları tasnifi yapılmıştır. Mevcut TSE kalite standartları (TSE, 1988) Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. TSE 5624/Mart 1988’e göre çıplak köklü fidanların TSE standartlarının boylara göre en az kök boğazı çapları (mm).

Türler	Sınıf	En az boy (cm)	Boylara Göre En Az Kök Boğazı Çapları (mm)							
			20	30	40	50	75	100	150	200
Kayın	I	30	-	4	5	6	7	8	-	-
	II	20	3	3	4	5	6	7	-	-
Akçaağaç	I	40	-	-	6	7	8	10	12	15
	II	20	3	4	5	6	7	8	10	12
Gürgen	I	30	-	4	5	6	7	8	-	-
	II	20	3	3	4	5	6	7	-	-

2.3. İstatistiki Değerlendirme

Ölçülen morfolojik veriler SPSS paket programı ile ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri ile minimum ve maksimum değerler gibi temel istatistikler belirlenip, her bir tür için ölçülen morfolojik karakterler arasındaki korelasyon analizleri yapılmıştır.

3. Bulgular

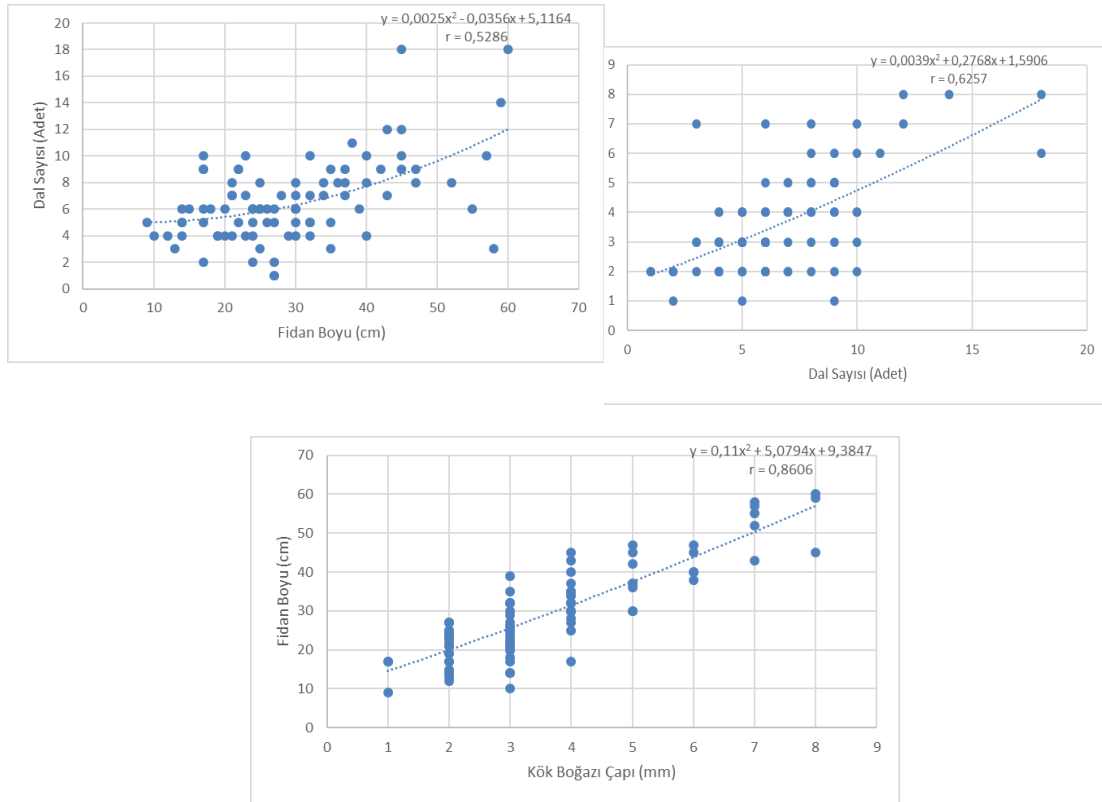
Temel istatistiklere ilişkin Tablo 3’de verilen morfolojik fidan özelliklerinde dikkati çeken en önemli hususlardan biri değişim aralığı, değişim katsayısı ve standart sapma gibi varyasyonu temsil eden istatistiki değerlerin çok yüksek olmasıdır. Doğu kayını FB minimum değeri 9 cm, maksimum değeri 60 cm; Dağ akçaağacında FB minimum değeri 38 cm, maksimum değeri 150 cm ve adi gürgende ise FB minimum değeri 40 cm ve maksimum değeri 120 cm olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde doğu kayınında KBÇ minimum değeri 1 mm maksimum değeri 8 mm; Dağ akçaağacında KBÇ minimum değeri 4 mm, maksimum değeri 20 mm ve adi gürgende KBÇ minimum değeri 2 mm, maksimum değeri 13 mm olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Bu durum tam alan serpmek ekimi yöntemiyle yetiştirilmiş fidanlarda fidan başına düşen yaşam alanının homojen olmamasından kaynaklanan bir nedenle FB ve KBÇ bakımından büyük varyasyonlar gösteren heterojen fidan üretimine dolayısıyla da seleksiyon ile birçok fidanın elimine edilerek ıskarta olarak değerlendirilmesine sebep olmuştur.

Gümbüzlük indisi değerleri bakımından da her üç türde yüksek varyasyon gösteren değerler tespit edilmiştir. Doğu Kayınında ortalama Gİ değeri 86,9 iken minimum değer 33,3 maksimum değer 170 olarak bulunmuştur. Dağ akçaağacında ortalama Gİ değeri 98,8 olarak bulunurken minimum Gİ değeri 61,1 maksimum Gİ değeri ise 192,5 olarak bulunmuştur. Adi gürgen için ise ortalama Gİ 111,9, minimum Gİ değeri 48,1 maksimum Gİ değeri 265 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3).

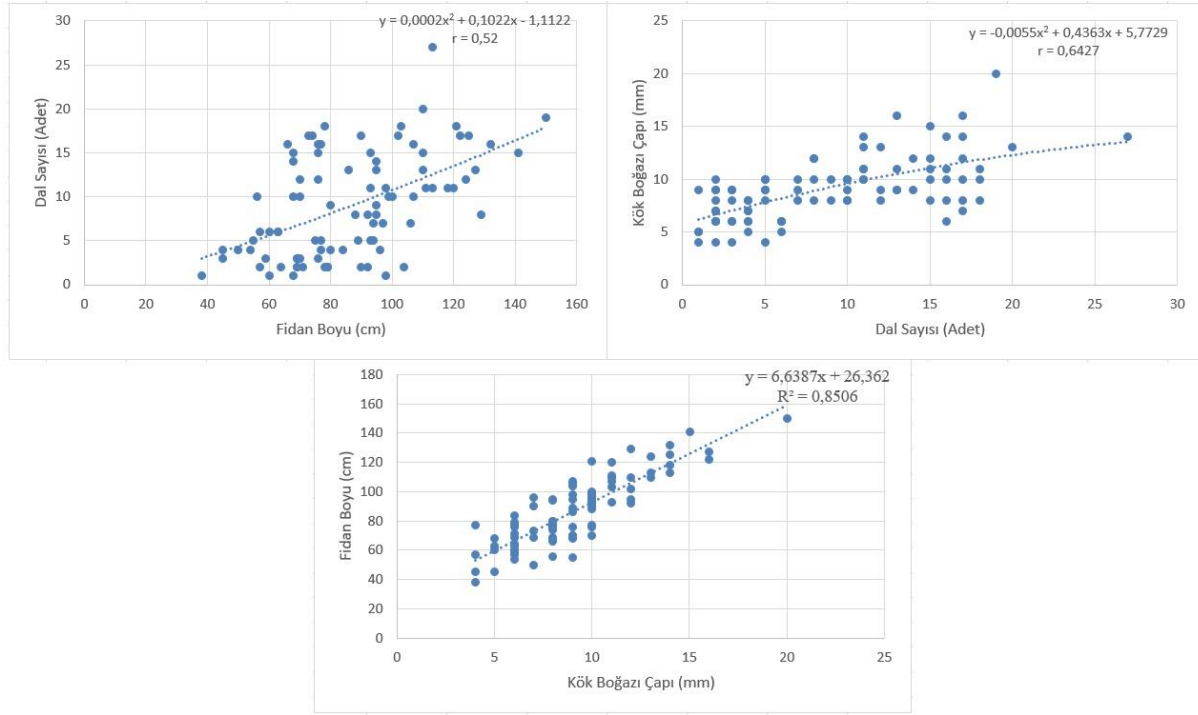
Tablo 3. Tam alan serpmeye yöntemiyle yetiştirilen fidanlara ilişkin istatistiksel veriler.

Tür	Doğu kayını (1+0)				Dağ akçaağacı (2+0)				Adi gürgen (3+0)			
	FB	KBÇ	DS	Gİ	FB	KBÇ	DS	Gİ	FB	KBÇ	DS	Gİ
Ortalama	29,5	3,62	6,6	86,9	86,7	9,00	9,0	98,8	70,8	6,70	22,1	111,9
Std. sapma	11,7	1,67	3,06	25,4	23,3	2,98	5,9	20,1	17,8	2,20	8,70	32,10
Std. hata	1,24	0,17	0,32	2,68	2,45	0,31	0,6	2,11	1,88	0,24	0,92	3,40
Minimum	9,00	1,00	1,00	33,3	38,0	4,00	1,0	61,1	40,0	2,00	8,00	48,10
Maksimum	60,0	8,00	18,0	170	150	20,0	27	192,5	120	13,00	53,0	265,0
Değişim aralığı	51,0	7,00	17,0	136	112	16,0	26	131,3	80,0	11,00	45,0	216,8
Değişim katsayısı (%)	252,1	216,8	215,7	342,1	372,1	302	152,5	491,5	397,7	304,5	254	348,5

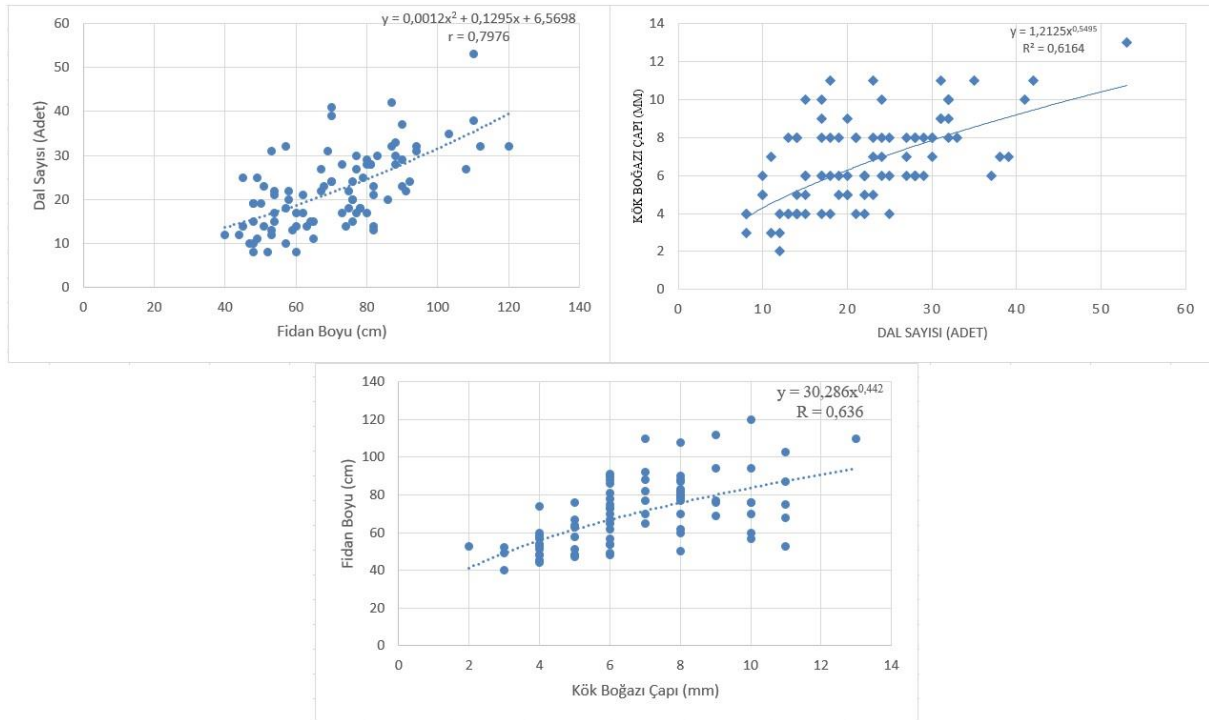
Ölçülen fidan karakterleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde; her üç türde FB-KBÇ, DS-FB ve DS-KBÇ arasında pozitif yönlü güçlü ilişkiler saptanmıştır (Şekil 1, 2, 3). Korelasyon katsayıları sırasıyla; doğu kayınında FB-KBÇ için $r=0,8606$, DS-FB için $r=0,5285$, KBÇ-DS için $r=0,6257$; Dağ akçaağacında FB-KBÇ için $r=0,8506$, DS-FB için $r=0,52$, KBÇ-DS için $r=0,642$ ve adi gürgende ise FB-KBÇ için $r=0,636$, DS-FB için $r=0,7976$, KBÇ-DS için $r=0,6164$ olarak bulunmuştur.



Şekil 1. Doğu kayını fidanlarında dal sayısı-fidan boyu, kök boğazı çapı-dal sayısı ve fidan boyu-kök boğazı çapı ilişkisi.



Şekil 2. Dağ akçağacı fidanlarında dal sayısı-fidan boyu, kök boğazı çapı-dal sayısı ve fidan boyu-kök boğazı çapı ilişkisi.



Şekil 3. Adi gürgen fidanlarında dal sayısı-fidan boyu, kök boğazı çapı-dal sayısı ve fidan boyu-kök boğazı çapı ilişkisi.

Ölçülen FB ve KBÇ kriterlerine göre fidanların TSE standartlarına uygunlukları değerlendirildiğinde; doğu kayınının %40'ı, dağ akçağacının %75,5'i ve adi gürgenin ise %63,3'ünün 1. kalite sınıfında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Aphalo ve Rikala (2003)'ya göre hesaplanan Gİ değerlerine göre ise tam alan serpme

ekim yöntemine göre yetiştirilen fidanların doğu kayınında %93,3'ü; Dağ akçaağacında %100'ü ve adi gürgende ise %97,8'i "düşük kaliteli fidan" kategorisinde yer almıştır (Tablo 4).

Tablo 4. TSE sınıflandırmaları ve Gİ indisine göre fidan kalitesi.

Tür	TSE (%)			Gürlüklük İndisi (%)		
	1. Sınıf	2. Sınıf	İskarta	Kaliteli	Orta kaliteli	Düşük kaliteli
Doğu kayını	40	24	35,5	4,4	2,2	93,4
Dağ akçaağacı	75,5	13,3	22,2	0	0	100
Adi gürgen	63,3	21,2	15,5	1,1	1,1	97,8

4. Tartışma ve Sonuç

Duryea (1984) ve Ürgenç (1998)'e göre ekim yastıklarında yetiştirilen fidanların her birine ayrılan yaşam alanı, fidanların çap ve boy gibi temel morfolojik özellikleri ile fizyolojik özelliklerini de etkilemektedir. Bu nedenle; sık yetiştirilmiş, boylu fakat ince gövdeli fidanların iyi yetiştirme ortamlarında bile dikim şokuna uğrayabildiği ifade edilmektedir. Dirik (1993) ise fidan kalitesini belirlemede en önemli parametrelerden birinin fidan boyu olduğunu, Coşgun ve ark. (2008) ile Semerci (2002) de fidan boyunun kalite göstergesi olarak kullanılması gerektiğini belirtmektedirler. Buna karşın, diken ardıcı (Alım ve Kavgacı 2017), kızılçam (Keskin 1992) ve badem fidanlarında (Alım ve ark. 2008) yetiştirme sıklığının boyu etkilemediği de belirtilmektedir. Yetiştirme sıklığının fidan boyu üzerinde etkisinin olmadığına dair sonuçlara kızılçam (Eyüpoğlu 1975) ve *Quercus alba*'da (Wichman ve Coggeshal 1984) da ulaşılmıştır. Bu araştırmaların yanı sıra, yetiştirme sıklığının fidan boyu üzerinde etkili olduğuna dair çalışmalar da mevcuttur. Deligöz (2012) dişbudak yapraklı akçaağaç ile Özübek ve Deligöz (2016) kokulu ardıç fidanları üzerinde yaptıkları çalışmalarda yetiştirme sıklığının fidan boyu üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Eyüpoğlu (1988), yetiştirme sıklığının doğu ladini fidanları kök boğazı çapını ve fidan ağırlığını etkilediğini, fidan boyunu ise etkilemediğini belirtmiştir. Çiçek vd. (2007) *Fraxinus angustifolia* üzerindeki çalışmalarında; ekim sıklığının fidanın boyu, kök boğazı çapı, kök yüzdesi gibi morfolojik karakterlerde değişikliğe sebebiyet verdiğini ancak, Gİ indisinde farklılık gözlenmediğini belirtmişlerdir. Yine Çiçek vd. (2007), seyrek ekim yapılan alanlarda fidanların kök yüzdesinin %35 daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır.

Bu araştırma kapsamında doğu kayını, dağ akçaağacı ve adi gürgen türlerinde; yetiştirme sıklığının FB üzerinde önemli varyasyonlar meydana getirdiği tespit edilmiştir. Bu durumun temel sebebi, fidanların tam alan serpmeye ekim yöntemiyle yetiştirilmiş olmasından kaynaklanmaktadır. Fidan başına düşen yaşam alanının homojen olmaması, FB bakımından büyük varyasyonlar gösteren heterojen bir fidan üretimine dolayısıyla da fidanların seleksiyon ile büyük oranda iskarta kategorisinde değerlendirilmesine sebep olmaktadır. Tam alan ekim yöntemiyle yetiştirilen fidan parsellerinde gerçekleştirilen ölçüm ve gözlemler sonucunda, ekim yastıklarının iç kısımlarındaki rekabet koşullarının daha fazla olması nedeniyle fidanların daha ince çaplı ve uzun boylu olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, kenarlardaki fidanların ise daha az rekabet ve güneş ışığından daha fazla faydalanma avantajları nedeniyle nispeten daha kalın çaplı ve kısa boylu oldukları saptanmıştır. Bu araştırma kapsamında dikkati çeken bir diğer husus, 1+0 yaşlı doğu kayını fidanlarında ortalama FB 29,5 cm olarak tespit edilirken, Gülseven vd. (2019) doğu kayınında yürüttükleri bir başka çalışmada; 2+0 yaşlı fidanlarda ortalama FB'nu 34,6 cm olarak belirtmişlerdir. Bu sonuçlar sık yetiştirme tekniğinin FB üzerindeki etkisini çok belirgin bir şekilde açıklamaktadır. Selek (1995) doğu kayınındaki çalışmada; 1+0 yaşlı fidanlarda ortalama FB'nu 28,5-29,5 cm ve KBÇ ise 6-6,6 mm olarak tespit etmişlerdir. Özellikle KBÇ değerlerinin bu çalışmada elde edilen değerlere göre takriben iki kat yüksek olması dikkat çekicidir. Özpays ve Tosun (1993), Düzce-Samandere bölgesinde yapmış oldukları çalışmalarında ise 1+0 yaşlı doğu kayınında 16,5 cm FB, 5,5 mm KBÇ; Atik (2008) ise 1+1 yaşlı repikajlı doğu kayını fidanlarında FB'nu 28,6 cm olarak belirtmiştir.

Fidan kalitesini temsil etmede KBÇ'nın, FB'dan daha önemli bir parametre olduğu, kalın çaplı ve boylu fidanların daha fazla yaprak ve ibreye sahip olmalarından dolayı daha yüksek besin maddesi içeriğine sahip oldukları vurgulanmaktadır (Yahyaoglu ve Genç, 2007). Cleary ve Greaves (1979), KBÇ'nın fidanın mukavemetini belirten önemli bir parametre olduğunu belirtmektedirler. Alım ve Kavgacı (2017)'nin diken ardıcı üzerinde yürüttükleri çalışmada; fidan sıklığının KBÇ'ni etkilediğini, benzer tespitleri Alım ve ark. (2008) badem fidanları üzerinde, Cengiz ve Şahin (2002) yalancı akasya ve kokar ağaç türlerinde, Deligöz (2012) dişbudak yapraklı akçaağaçta, Özübek ve Deligöz (2016) kokulu ardıç'ta ayrıca, Schultz ve Thompson (1997) ceviz ve kırmızı Amerikan meşesinde yaptıkları çalışmada belirtmişlerdir. Söz konusu çalışmalarda;

yetiştirme sıklığının kök boğazı çapını etkilediği ve sıklık azaldıkça çapın arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Özdemir (1971), genel olarak yetiştirme sıklığı fazlalaştıkça fidan kök boğazı çapının azaldığı, azaldıkça da fidan kök boğazı çapının arttığını vurgulamıştır. Yürütülen bu çalışmada ise KBÇ değerlerin doğu kayını fidanlarında 1 ile 8 mm, dağ akçaağacı fidanlarında 4 ile 20 mm ve adi gürgen fidanlarında ise 2 ile 13 mm aralığında olması, tam alanda serpmeye ekiminin her fidana farklı büyüklükte yaşam alanı sunmuş olmasından kaynaklanmıştır. Hatipoğlu (2013)'nın doğu gürgeni (*Carpinus orientalis* Miller) üzerine yürüttüğü çalışmada; Trabzon-Maçka havzasındaki üç farklı yükseltiyi temsil eden popülasyonlardan temin edilen tohumlar ile yetiştirdiği 1+0 yaşlı fidanlarda FB'lerinin ortalama 15,3-23,1 cm ve KBÇ'lerinin ortalama 1,1-3,24 mm arasında tespit etmiştir.

Ivetić vd. (2016); *Fagus sylvatica*, *Ulmus laevis*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Robinia pseudoacacia* ve *Quercus rubra* türlerinin çıplak köklü fidanlarının dikildiği çok farklı ekolojik şartlara sahip deneme sahalarında, birinci yıl sonu yaşama yüzdesi ve gelişme üzerine fidanların başlangıç boyu ile kök boğazı çapının etkisini inceledikleri çalışmada; her iki fidan morfolojik kriterinin arazi performansı ile eşit şekilde ilişkili olduğunu ve yaşama yüzdesinden daha çok büyümeyi tahmin etmede kullanılabileceğini vurgulamışlardır. Genç (1992), fidan kalite sınıflamasında kullanılan başka bir kriterin Gİ olduğunu, bu değerlerin küçük olmasının fidanların kalitesi açısından istenen bir özellik olduğunu ve bu fidanların dikim ve taşıma zararlarından daha az etkilenecek, dikim başarısının daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Alım ve Kavgacı (2017) dikenli ardıçta, Özübek ve Deligöz (2016) ise kokulu ardıçta yetiştirme sıklığının fidan morfolojisi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada sıklığın, Gİ değerini etkilediğini tespit etmişlerdir. Yürütülen bu araştırma kapsamında her üç türde de çok yüksek Gİ değerleri ve varyasyon tespit edilmiştir. Gİ değerleri; Doğu Kayınında 33,3 ile 170, dağ akçaağacında 61,1 ile 192,5 ve adi gürgende 48,1 ile 265 arasında bulunmuştur. Bu durum ancak, tam alan serpmeye ekim yönteminin her bir fidana sunmuş olduğu oldukça farklı yaşam alanı ile açıklanabilir. Aphalo ve Rikala (2003)'ya göre hesaplanan Gİ değerlerine göre; fidanların doğu kayınında %93,3'ü; Dağ akçaağacında %100'ü ve adi gürgende ise %97,8'i "düşük kaliteli fidan" kategorisinde yer almıştır.

Dağ akçaağacı üzerine yapılmış çalışmalarda; Deligöz (2012), 1+0 yaşlı dağ akçaağacında 69 adet/m² – 6,39 mm'de ekim sıklığında, en kalın çap değerlerine ulaşırken, sıklığın daha fazla, 3,63 mm olduğu alanda daha ince çap değerine ulaşmıştır. Kocaoğlu (2017)'de 1+0 yaşlı dağ akçaağacında sıklığın en az olduğu 46 adet/m² – 8,29 mm'de en kalın çap değerini, 3,57 mm ve 3,85 mm'de (sıklığın en fazla olduğu) alanda en ince çap değerini elde etmiştir. Şevik vd. (2002) çalışmalarında 1+0 yaşlı Dağ akçaağacı için FB'ni 50 cm ve KBÇ 4 mm ile 8 mm olduğunu tespit etmişlerdir. Yürütülen bu araştırma kapsamında ise 2+0 yaşlı dağ akçaağacında ortalama FB 86,7 cm ve KBÇ ise 9 mm olarak bulunmuştur.

Çalışma sonucunda; TSE fidan kalite sınıflarına göre doğu kayını fidanlarının %64,48'i, dağ akçaağacı fidanlarının %88,9'u ve adi gürgen fidanlarının % 84,36'sı kullanılabilir fidan (1. ve 2. kalite sınıfı toplamı) olarak belirlenmiştir. Gürbüzlük indisi değerleri ele alındığında ise; doğu kayınında %6,7, dağ akçaağacında %0 ve adi gürgende ise %2,2'si kullanılabilir fidan olarak belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda; FB ve KBÇ kriterlerine oturtulmuş TSE standartları sınıflaması ile Aphalo ve Rikala (2003)'nin FB/KBÇ oranı ile elde edilen Gİ kriteri baz alınarak yapılan sınıflama arasında radikal bir fark bulunmuştur. Bu radikal fark, TSE standartlarının kullanılabilirliği veya Aphalo ve Rikala (2003)'nin Gİ sınıflamasının güvenilirliği konusunda şüphe uyandırmaktadır. Ayrıca, ekim sıklığı faktörünün fidan gelişimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olması nedeniyle fidanlara yeknesak bir yetiştirme ortamı sunamayan "Tam Alan Serpmeye Yönteminin" kaliteli fidan eldesi için seyreltme uygulanmaması durumunda uygun olmadığı kanaati oluşmuştur.

Kaynaklar

1. Alım, E., Kavgacı A., 2017. Eğirdir Orman Fidanlığı'nda diken ardıcı (*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*) fidan yetiştirme sıklığının fidan morfolojisine etkileri, Orman Genel Müdürlüğü Ormancılık Araştırma Dergisi, 1(4):01-11 DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.309242>
2. Alım, E., Şahin, M., Gültekin, H.C., 2008. Ekim sıklığının badem (*Prunus amygdalus* L.) fidanlarının morfolojik özelliklerine etkileri, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi, Sayı: 9, Antalya.
3. Aphalo, P., Rikala, R., 2003. Field Performance of Silver-Birch Planting-Stock Grown at Different Spacing And in Containers of Different Volume, New Forests 25: 93–108, Kluwer Academic Publishers. Printed in The Netherlands, 2003.

4. **Atik, H., A., 2008.** Doğal Maddelerin (Biyohumus ve Baykal Em1) Doğu Kayınında (*Fagus orientalis* Lipsky.) Bazı Morfolojik-Fizyolojik Proseslere Etkisi. Doktora Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı. Zonguldak.
5. **Avanoğlu, B., Ayan, S., Demircioğlu, N., Sivacioğlu, A., 2005.** The Evaluation of 2+0-year old Black pine (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe.) seedlings produced in Kastamonu-Taşköprü Forest Nursery according to the norms of Turkish Standards Institution, SIGMA. Journal of Engineering and Science, Yıldız Technical University, 2, 73-83.
6. **Ayan, S., 1998.** The effects of slow release fertilizer on the production of containerized-Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), Journal of Forest Engineering, 35 (9): 25-28, Ankara.
7. **Ayan, S., 2002.** Determining the site condition features of Containerized-Oriental Spruce (*Picea orientalis* (L.) Link.) seedlings; and setting the production Techniques, Ministry of Forests, the Institution of Eastern Black Sea Forestry Research, Ministry Publication number:179, Eastern Black Sea Forestry Studies (DKOA) Publication number:14, Technical Bulletin Publication number: 11, Trabzon.
8. **Ayan, S., 2007.** Containerised Seedling Propagation, 7th Section (Editors: YAHYAOĞLU, Z. and M. GENÇ, Seedling Standardization: Quality Seedling Propagation and Principals of Seedling Qualification Norms) Publication of Süleyman Demirel University, Pub. Nu: 75, p. 301-352, ISBN 978-9944-452-07-6, Isparta.
9. **Ayan, S., Tilki, F., 2007.** Morphological Attributes of Oriental Spruce (*Picea orientalis* (L.) Link.) Seedlings Grown in Peat-Based Media Amended with Natural Zeolite, Acta Agronomica Hungarica, 55 (3): 363-373.
10. **Ayan, S., Turna, İ., Acar, C., 2000.** The effects of greenhouse and outdoor conditions on several morphological characteristics of Enso-type Scotch Pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings, Journal of Eastern Anatolian Forestry Research Institute, No.3, p. 64-76, Erzurum.
11. **Ayan, S., Tüfekçioğlu, A., 2006.** Growth responses of Scots pine seedlings grown in peat-based media amended with natural zeolite, Journal of Environmental Biology, 27 (1): 27-34.
12. **Bilir, N., 1997.** Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) orijin denemeleri fidanlık aşaması. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
13. **Bilir, N., Çetinkaya, D., 2018.** Morphological characteristics in seed orchard and seed stand seedlings of Brutian pine (*Pinus brutia* Ten.). 2nd International Congress on Multi disciplinary, 4-5 May, Cukurova University, Adana, p. 57-62.
14. **Cengiz, Y., Şahin, M., 2002.** Bazı yapraklı ağaç fidanlarının yetiştirilmesinde ekim sıklığının büyüme üzerine etkileri, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. Sayı: 4: 123-136 s.
15. **Cleary, B.D., Greaves, R.R., 1979.** Fidan. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt: 25, Sayı: 2: 31-67, Ankara (Çeviren: Eyüboğlu, A.K.).
16. **Coşgun, S., Şahin, M., Özkurt, N., Parlak, S., 2008.** Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) fidanlarında kalite sınıflarının belirlenmesi, çevre ve orman bakanlığı, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 29, Antalya, 67s.
17. **Çetinkaya, D., Bilir, N., 2019.** Toros Sediri'nde (*Cedrus libani* A. Rich.) fidan tipi x fidan morfolojisi etkileşimi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10 (1): 28-33.
18. **Çiçek, E., Çiçek N., Tilki, F., 2011.** Four-year field performance of *Fraxinus angustifolia* Vahl. and *Ulmus laevis* Pall. seedlings grown at different nursery seedbed densities. *Research Journal of Forestry*. 5(2): 89-98. 96
19. **Çiçek, E., Çiçek, N., Bilir, N., 2007.** Effects of seedbed density on one-year-old *Fraxinus angustifolia* seedling characteristics and outplanting performance. *New Forests*. 33: 81- 91.
20. **Deligöz, A., 2012.** Ekim sıklığının *Acer negundo* L. fidanlarının morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 14 (21): 11-17
21. **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.
22. **Dirik, H., 1993.** Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)'da bazı önemli fidan karakteristikleri ile dikim başarısı arasındaki ilişkiler, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 43, Sayı: 2, s: 51-57, İstanbul.
23. **Duryea M.L., 1984.** Nursery cultural practices: impacts on seedling quality. In: Duryea ML, Landis TD (eds), Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings. Martinus Nijhoff/ Dr. W. Junk Publishers, The Hague/Boston/Lancaster, for Forest Research Lab, Oregon State Univ., Corvallis, pp. 143-164.
24. **Eler, Ü., Keskin, S., Örtel, E., 1993.** Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Fidanlarında Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 240: 81-105.

25. Ertekin, M., Kırdar, E., Ayan, S., Özel, H. B., 2009. The Effects of Some Plant Growth Regulator on Seedling of Laurel (*Laurus nobilis* L.), Journal of Forestry Faculty, Kastamonu University, 9 (2): 171-176.
26. Ertekin, M., Kırdar, E., Özel, H. B., Ayan, S., 2010. Kurak mıntıka ağaçlandırmalarında kullanılan karaçamın (*Pinus nigra* arnold.) büyümesine fitohormonların etkileri, Çölleşme İle Mücadele Sempozyumu Tebliğler Kitabı, s.443-451, 17-18 Haziran 2010, Çorum.
27. Eşen, D., Yıldız, O., Kulaç, Ş., ve Sargıncı, M., 2005. "Türkiye Ormanlarının İhmal Edilen Yapraklı Türü: Yabani Kiraz", *TBMMO Orman Mühendisleri Odası Dergisi*, 42:4-6
28. Eyüpoğlu, A.K., 1975. Kızılağacın (*Alnus barbata*) Fidanlıkta Yetiştirilmesinde Uygun Ekim Sıklığının Saptanması. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 74.
29. Eyüpoğlu, A.K., 1988. Fidanlıkta değişik sıklık derecelerinde yetiştirilmiş şaşırılmış ve şaşırılmamış Doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) Link) fidanlarının arazideki durumları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 201, Ankara.
30. 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.
31. Genç, M., Yahyaoğlu, Z., 2007. Fidan Tipleri. Fidan Standardizasyonu, Standart Fidan Yetiştiriminin Biyolojik ve Teknik Esasları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayını, Isparta.
32. Gülcü, S., Gültekin, H. C., 2005. Boylu Ardıç (*Juniperus Excelsa* Bieb.) Ve Küçük Kozalaklı Katran Ardıcı'nda (*Juniperus Oxycedrus* L.) Uygun Ekim Yöntemlerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 1, Yıl: 2005, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 37-48
33. Gülcü, S., Uysal, Ç.S., 2010. Kuş iğdesi'nde (*Elaeagnus angustifolia* L.) yetiştirme sıklığının fidan morfolojik özelliklerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi. A(2): 74-81.
34. Gülseven, O., Ayan, S., Özel, H. B., Yer, E. N., 2019. Farklı doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) populasyonlarına ait fidanların morfolojik ve fizyolojik karakteristikleri. Türkiye Ormancılık Dergisi, 20(3): 180-186. Isparta.
35. Güner, Ş.T., Çömez, A., Karataş, R., and Genç, M., 2008. Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)'nda Yetiştirme Sıklığının Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özellikleri ile Dikim Başarısına Etkisi. Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, Eskişehir
36. Hatipoğlu, E., 2013. Doğu Gürgeni (*Carpinus orientalis* Miller) 'nde yükseltiye bağlı olarak bazı morfolojik karakterlerin ve çimlenme özelliklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Trabzon.
37. Ivetić, V., Devetaković, J., Maksimović, Z., 2016. Initial height and diameter are equally related to survival and growth of hardwood seedlings in first year after field planting, Reforesta, 2: 6-21. DOI:http://dx.doi.org/10.21750/REFOR.2.02.17
38. Keskin, S., 1992. Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) Fidan Sıklığının Önemli Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten No: 227, Ankara.
39. Kızmaz, M., 1993. Karaçam fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 238-241: 7-36.
40. Kocaoğlu, D. S., 2017. Yetiştirme Sıklığı ve Repikajın Dişbudak Yapraklı Akçaağaç (*Acer negundo* L.) ve Dağ Akçaağacının (*Acer pseudoplatanus* L.) Fidan Kalite Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Isparta.
41. Mexal, J.G., South, D.B., 1991. Bareroot seedling culture. In: Duryea ML, Dougherty PM (eds) Forest regeneration manual. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp 89–115.
42. Özdemir, Ö.L., 1971. Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.)'ın Fidanlıklarda Yetiştirilme Tekniği Üzerine Bazı Denemeler. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No. 49, 51 s., Ankara.
43. Özpaz, Z., Tosun, S., 1993. Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten, No: 241, Ankara, s. 107-13
44. Özübek, Ş.D., Deligöz, A., 2016. Kokulu Ardıç (*Juniperus foetidissima* Wild.) Fidanlarının Morfolojisi, kök gelişme potansiyeli ve karbonhidrat içeriği üzerinde yetiştirme sıklığının etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20 (2): 369-375.
45. Puttonen, P., 1986. Carbohydrate reserves in *Pinus sylvestris* seedling needles as an attribute of seedling vigor. Scandinavian Journal of Forest Research. 1 (1-4): 181-193
46. Saatçioğlu, F., 1976. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No:222, İstanbul
47. Schultz, R.C., 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.
48. Selek, N., 1995. Hendek Fidanlığında Yetiştirilen Kayın, Karaçam, Sarıçam ve Gökmar Fidanlarında Temel Morfolojik Özelliklerin Belirlenmesi. K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, 59 s.

49. **Semerci, A., 2002.** Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) Fidanlarına Ait Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Karakteristikler ile İç Anadolu'daki Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 279, Ankara, 142s.
50. **Semerci, A., Güner, Ş.T., Çömez, A., Çelik, N., Karataş, R., Koray, E. Ş., Genç, M., Tuncer, E., Güner, D., 2008.** Yetiştirme Sıklığının Yalancı Akasya (*L.*) Fidanlarının Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özellikleri ile Dikim Başarısına Etkileri: Eskişehir Örneği, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No. 285, Ankara.
51. **Sivacioğlu, A., Ayan, S., Gülerol, B., 2007.** The Effects of the Some Plant Growth Regulators on Morphological Traits of Scots Pine Seedlings, Journal of Forestry Faculty of Kastamonu University, 7 (2) 155-168, Kastamonu.
52. **South, D.B., Starkey, T.E., Enebak, S.A., (2016)** Forest nursery practices in Sothern United States. Reforesta 1: 106-146. DOI: <http://dx.doi.org/10.21750/REFOR.1.07.7>
53. **Şevik, H., Ayan, S., Demircioğlu, N., Sivacioğlu, A., 2002.** Kastamonu - Gököy Orman Fidanlığı Çıplak Köklü Geniş Yapraklı Orman Ağacı Fidanlarının TSE Normlarına Göre Değerlendirilmesi, G. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Yıl.3, Sayı.2, s. 233-245, Kastamonu.
54. **Şimşek, Y., 1987.** Ağaçlandırmalarda Kaliteli Fidan Kullanma Sorunları. Orman Araştırma Enstitüsü Dergisi, No:65, Ankara, 33(1):7-29,
55. **Thompson, B.E., 1985.** Seedling morphological evaluation: what you can tell by looking. In: Evaluating seedling quality: principles, procedures, and predictive ability of major tests (Duryea ML ed). Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis, OR, USA, pp. 59-72.
56. **Tolay, U., 1983.** Hendek Orman Fidanlığında Uludağ Göknarı (*Abies bornmülleriana* Mattf.)'nın Yetiştirme Tekniği ile Fidan Kalitesi ve Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülten No 19: 349-448.
57. **Tolay, U., 1987.** Yapraklı Tür Orman Ağaçları Fidanlık Tekniği. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 140, İzmit.
58. **TSE, 1988.** Yapraklı orman ağacı fidanları. TS 5624, Ankara.
59. **URL 1.** www.ogm.gov.tr; Erişim tarihi: 28/10/2019
60. **Üçler, A.Ö., Gülcü, S., Bilir, N., 2000.** Anadolu karaçamı ve kızılçamda tohum kaynağı-morfolojik fidan kalitesi ilişkileri. II. Ulusal Fidanlık Sempozyumu, 25-29 Eylül, Bildiri Özetleri Kitapçığı, s. 39., İzmir.
61. **Ürgenç, S., 1998.** Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, No: 3997/444, İstanbul, 664 s.
62. **Wichman, J.R., 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.
63. **Yahyaoglu, Z., Genç, M., 2007.** Kalite Sınıflaması Çalışmaları ve Türkiye İçin Öneriler, Fidan Standardizasyonu (Standart Fidan Yetiştirmenin Teknik Ve Biyolojik Esasları), *SDÜ Orman Fakültesi Yayın* No: 75, Isparta, 555 s.
64. **Yer, E. N., Ayan, S., 2011.** Growth stages of bare rooted seedlings of Taurus cedar and Anatolian black pine in Eskişehir forest nursery conditions, Journal of Forestry Faculty, Kastamonu University, 11 (2): 219-227.
65. **Yılmaz, C., Bilir, N., 2016.** Effect of seedling type in morphology and quality of Brutian pine (*Pinus brutia* Ten.) seedlings. IJSRST, 2(5) 237-240.