



Farklı Yaşlardaki Tüplü Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) Fidanlarının Morfolojik Kalite Özellikleri

Sezgin AYAN^{1*}, Emre CİVEK², Esra Nurten YER ÇELİK¹, Orhan GÜLSEVEN³, Halil Barış ÖZEL⁴, Jeuma Ahmed Hamed ESHAIBI³, Şeyma Selin AKIN³, Ergin YILMAZ³

¹ Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür ABD, 37000, KASTAMONU

² Bursa Orman Bölge Müdürlüğü, Bursa Orman Fidanlık Müdürlüğü, 16010, BURSA

³ Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği ABD, 37000, KASTAMONU

⁴ Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür ABD, 74100, BARTIN

Öz

Samsun-Gelemen Orman Fidanlığında yürütülen çalışmada, Samsun orijinli farklı yaşlardaki tüplü fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) fidanlarının morfolojik kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla fidanların morfolojik özelliklerini belirlemede; Kök boğazı çapı (KBÇ), fidan boyu (FB), terminal sürgün boyu (TSB), kök taze ağırlığı (KTA), gövde taze ağırlığı (GTA), kök kuru ağırlığı (KKA), gövde kuru ağırlığı (GKA), fidan kuru ağırlığı (FKA), gürbüzlük indisi (Gİ), kuru kök yüzdesi (%KKök), katlılık indisi (Kİ) ve Dickson kalite indeksi (DKİ) kriterleri baz alınmıştır. Tespit edilen morfolojik özelliklere göre fidanlar, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) kriterleri ve Aphalo ve Rikala (2003) Gİ değerine göre değerlendirilmiştir. Yetiştirilen 2+0 ve 3+0 yaşlı polietilen tüplü fidanların morfolojik kalite özellikleri ortalamaları sırasıyla; KBÇ: 7,92-11,8 mm; FB: 39,06-65,3 cm; TSB: 15,93-31,77 cm; KTA: 6,59-14,26 gr; GTA: 31,99-85,42 gr; KKA: 2,54-6,18 gr; GKA: 12,09-33,84 gr; FKA: 14,63-40,02 gr; Gİ: 49,01-56,44; %KKök: 17-16; Kİ: 4,99-5,61; DKİ: 1,5-3,65 olarak belirlenmiştir. Kİ kriteri açısından 2+0 yaşlı fidanların %76,7'si, 3+0 yaşlı fidanların ise %90'ı "İskarta" vasfındadır. Mevcut morfolojik standarttaki fidanların sadece peyzaj amaçlı ağaçlandırma çalışmalarında kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Samsun-Gelemen, fidan morfolojisi, kalite sınıfı, TSE, fıstıkçamı.

Morphological Quality Characteristics of Different Ages Containerised Seedlings of Stone Pine (*Pinus pinea* L.)

Abstract

It was aimed to determine the morphological quality characteristics of containerised stone pine (*Pinus pinea* L.) seedlings originated from Samsun at different ages in this study performed in Samsun-Gelemen Forest Nursery. For this purpose, Root collar diameter (RCD), seedling height (SH), the length of terminal shoot (LTS), root fresh weight (RFW), stem fresh weight (SFW), root dry weight (RDW), stem dry weight (SDW), seedling dry weight (SEDW), sturdiness index (SI), dry root percentage (DR%) shoot-root ratio (SRR) and Dickson Quality Index (DQI) criteria were chosen for detectioning morphological characteristics of the seedlings. According to the morphological characteristics identified, seedlings were evaluated in terms of Turkish Standart Institute (TSI) criterias and the SI values of Aphalo and Rikala (2003). Morphological quality characteristics of grown 2+0 and 3+0 aged polyethylene containerised seedlings were determined as RCD: 7,92-11,8 mm; SH: 39,06-65,3 cm; LTS: 15,93-31,77 cm; RFW: 6,59-14,26 gr; SFW: 31,99-85,42 gr; RDW: 2,54-6,18 gr; SDW: 12,09-33,84 gr; SEDW: 14,63-40,02 gr; Gİ: 49,01-56,44; DR%: 17-16; SRR: 4,99-5,61; DQI: 1,5-3,65 respectively. 76.7% of 2+0 aged, and 90% of 3+0 aged seedlings in terms of KI criteria is "unsuitable". It is thought that seedlings of the current morphological standard can only be used in afforestation for landscaping purposes.

Keywords: Samsun-Gelemen, seedling morphology, quality class, TSI, stone pine.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Sezgin AYAN (Dr.); Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Kuzeykent Kampüsü, 37000, Kastamonu-Türkiye. Tel: +90 (366) 280 1733
E-mail: sezginayan@gmail.com ORCID: 0000-0001-8077-0512

Geliş (Received) : 16.04.2020
Kabul (Accepted) : 20.05.2020
Basım (Published) : 15.08.2020

1. Giriş

Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.), Portekiz'den Suriye'ye kadar olan kısımda, Karadeniz'in bazı kıyı bölgelerinde, kuzey ve doğu Akdeniz'de yayılış göstermektedir. Kuzey Akdeniz'de 500-600 m ve Doğu Akdeniz'de 800-1400 m'ye kadarki yükseltilerde görülebilmektedir. Karakteristik olarak thermo ve meso Akdeniz iklim zonlarında (Fady vd., 2004) yaklaşık 620.000 ha saf ya da karışık halde fıstıkçamı ormanları mevcuttur (Garcia vd., 2000). Çoğunlukla saf meşcereler kuran, genetik olarak çok üniform ve diğer çam türleriyle hibrit yapmayan fıstıkçamı (Fady vd., 2004), Dünya'da İspanya, Portekiz, İtalya, İsrail, Yunanistan, Fas, Cezayir ve Tunus başta olmak üzere, Akdeniz ekosistemindeki bölgelerde doğal ya da ağaçlandırma yoluyla varlığını sürdürmektedir (Fırat, 1943). Fıstıkçamının, çoğunlukla Tunus, Cezayir ve Fas olmak üzere Kuzey Afrika ile Arjantin ve Güney Afrika gibi ülkelerde başarılı bir şekilde introduksiyonu gerçekleştirilmiştir. Örneğin; Kaliforniya, İskoçya, Güney İngiltere gibi yerlerde ise genellikle parklar ve bahçelerle sınırlı bir plantasyonu söz konusudur. Ekonomik önemi nedeniyle coğrafi ve genetik çeşitliliğindeki mevcut aktüel dağılışında güçlü insan etkisinin var olduğu açıktır. *Pinus pinea* (eski adıyla *Pinus domestica*), yenilebilir tohumları nedeniyle Etrüskler, Yunanlılar, Romalılar ve Araplar tarafından tarihi zamanlar boyunca Akdeniz'in etrafına yoğun bir şekilde dikilmiştir (Fady vd., 2004). Anadolu, Lübnan, Kıbrıs, Yunanistan ve İber Yarımadası en muhtemel orijinal bölgeleridir (Quézel and Médail, 2003; Fady vd., 2004; Farjon, 2013). Kozalak ve odun kömürü parçalarından fıstıkçamının, İspanyol paleolitik yerleşimlerinde 50.000 yıl önce var olduğu belirtilmektedir. Roma döneminden bu yana inşaat ve gemi yapımı için kereste üretimi amaçlı kültivasyonu yapıyor olmasına rağmen, ekonomik olarak en önemli ürünü tohumu, çam fıstığıdır (Fady vd., 2004; Carrasquinho ve Gonçalves, 2013) İspanya, Portekiz, İtalya, Tunus ve Türkiye gibi ülkeler çam fıstığının geleneksel olarak pazarlandığı ana ülkelerdir. Ekonomik değere sahip diğer ürünleri arasında reçine ve tanen ekstraksiyonu amacıyla kullanılan kabuğu da yer almaktadır (Fady vd., 2004). Son 30 yılda özel arazi sahipleri, çam fıstığı için ödenen yüksek fiyatların teşviki dolayısıyla kozalak üretimine yönelik yeni fıstıkçamı plantasyonlarına 20 milyon avrodan fazla yatırım yapmışlardır. Portekiz ve Türkiye, genellikle orman arazisinden daha yüksek miktardaki kozalak hasadını terk edilmiş tarım arazilerinden (0,25 milyon hektardan fazla yeni plantasyon) gerçekleştirmektedir (Calado, 2012; Mutke vd., 2012; Kılıcı vd., 2014). Halen Akdeniz çevresinde yaygın olan fıstıkçamının kıyı kumullarının stabilizasyonu, toprak koruma ve kıyı tarımsal ürünlerin korunması ile çevre koruma ve ekosistem restorasyonu amaçlı plantasyonu yapılmaktadır (Awada vd., 2003; Fady vd., 2004; Mutke vd., 2011).

Tipik Akdeniz ağacı olan fıstıkçamı (Ganatsas vd., 2008), Türkiye'deki beş doğal çam türünden biridir. Türkiye ormanlarının 33.742 hektarını saf ve karışık haldeki doğal fıstıkçamı ormanları oluşturmaktadır. Ağaçlandırma çalışmaları ile tesis edilen toplam fıstıkçamı alanı ise yaklaşık 59.150 hektardır (OGM, 2006). Fıstıkçamı, batı Anadolu'da Bergama/Kozak, Aydın/Koçarlı ve Muğla dolaylarında en geniş yayılışını yapmaktadır (Fırat, 1943; Yaltırık, 1988). Yeni ağaçlandırmalar ile toplam fıstıkçamı alan miktarının sürekli arttığı tahmin edilmektedir. Çamfıstığı, Türkiye'de güнар, kuner (Denizli), küna, künar, küner, püste (Anonim, 2013), kozalağına çedene (Kahramanmaraş) (Avşar, 2000) gibi yöresel adlar ile bilinmektedir.

Fıstıkçamı popülasyonları, özellikle kuraklık gibi diğer çevresel streslerle birleştirildiğinde hava kirliliğine karşı oldukça hassastır (Fady vd., 2004). Kuraklık stresi, Akdeniz karasal iklim bölgelerinde bitki yaşamı için önemli bir kısıtlayıcı faktördür (Villar-salvador vd., 2013). Fıstıkçamı yaz kuraklıklarına karşı çok toleranslı olarak kabul edilmektedir (Carrasquinho ve Gonçalves, 2013). Yılmaz vd. (2010) de fıstıkçamının, Akdeniz ikliminde yüksek sıcaklıklara ve kuraklığa iyi adapte olabildiğine vurgu yapmaktadırlar. Ancak, Ürgenç (1986) Türkiye'de Güneydoğu Anadolu'da yapılan 7 yıllık araştırma sonuçlarına dayanarak, yılda 400 mm yağıştan daha az olan yerlerin fıstıkçamı için uygun olmadığı ve dolayısıyla önerilmediğini bildirmektedir. Deligöz ve Gür (2015) fıstıkçamının kuraklık stresine karşı morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal tepkilerini inceledikleri çalışmada; iğne yapraklarda biriken prolin miktarındaki artış ve ozmotik ayarlamaların, fıstıkçamının kuraklık stresine toleransını artıran bir olay olduğunu, iğne yapraklardaki prolin birikimi yoluyla ozmotik potansiyeli azaltarak, ozmotik ayarlama ve kuraklığa dayanıklı büyümenin azaltılması yoluyla birçok önemli mekanizmalar kullandığını belirtmişlerdir. Buna rağmen, Sayman vd. (2006) fıstıkçamının kurak ve yarı kurak bölgeler için uygun bir tür olmadığını bildirilmektedir.

Türün ekolojik, estetik ve ekonomik değeri ve düşük yoğunluklu yangınlara dayanma kabiliyeti, bu türü çok amaçlı ormancılık ve doğa koruma için çok önemli kılmaktadır (Ganatsas vd., 2008; Kırdar vd., 2010). Yunanistan'da yapılan araştırmalarda, fıstıkçamında doğal gençleşmenin yokluğu ve Halep çamının fıstıkçamı alanlarına işgali yıllardır gözlenmektedir (Barbero vd., 1998; Moussouris ve Regato, 1999; Tapias vd., 2004). Doğal gençleşmenin

olmayışı veya düşüklüğü, tohum ağaçlarının ürettiği tohumların yetersizliği, ki bu son yıllarda gittikçe düşmektedir, sınırlı tozlaşma ve tohum kalitesinin düşüklüğünden kaynaklanabilmektedir (Lawerence, 1993; Ramsey, 1997; Bazzaz vd., 2000). Ayrıca, Yunanistan'daki yangınlar ile azalan fıstıkçamı ormanlarının (Rodrigo vd., 2007) yangın öncesi duruma dönüştürülmeleri olası gözükmediğinden fıstıkçamı ekosistemlerini restore etmek için eylem planları önerilmektedir (Perula vd., 2003).

Tarımsal ormancılık uygulamalarında fıstıkçamının önemi, peyzaj düzenlemelerinde tercih edilmesi, doğal ormanlardaki gençleşme güçlükleri, yayılış sahasındaki kuraklık kısıtlayıcı faktörü ve iklim değişikliğinin özellikle Akdeniz havzasındaki etkileri bir bütün olarak değerlendirildiğinde fıstıkçamı için kaliteli fidan üretimi; plantasyon, rejenerasyon ve restorasyon çalışmalarının başarısında önemli rol oynayan faktörlerden biri olacaktır. Türkiye fidanlıklarında yapılan fidan kalitesi araştırmalarında gerek ekonomik gerek zaman tasarrufu dikkate alınarak morfolojik fidan kalitesi tayinine yönelik araştırmalar yürütülmüştür. Türkiye'de bu anlamda, karaçam (Kızmaz, 1993; Ayıntaplı, 1995; Avanoğlu vd., 2005; Deligöz, 2007; Yer ve Ayan, 2011), sarıçam (Demircioğlu vd., 2004), Toros sediri (Eler vd., 1993; Ayıntaplı, 1995; Yer ve Ayan, 2011; Çetinkaya ve Bilir, 2019), Doğu kayını (Gülseven vd., 2019) ve Doğu ladini (Gezer, 1976; Genç, 1992; Ayan, 2002) gibi orman ağacı türlerinde fidan kalite sınıflandırılması üzerine detaylı birçok çalışma gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada; kuraklık, tuzluluk gibi abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklı (Gilman ve Watson, 1994) olan ve kumul stabilizasyonunda başarılı bir şekilde kullanılan (Gezer ve Aslan, 1980; Genç, 2004), hızlı büyüme özelliği ile endüstriyel plantasyon çalışmalarında önemli olan (Ayan ve Sivacıoğlu, 2006) ve rekreasyonel değeri nedeniyle peyzaj düzenleme çalışmalarında kullanılan fıstıkçamı araştırma materyali olarak kullanılmıştır. Çalışmada; Samsun-Gelemen orman fidanlığı ekolojisinde yetiştirilen tüplü fıstıkçamı fidanlarının morfolojik özellikleri incelenerek, Türk Standartları Enstitüsü kalite kriterleri ve Aphalo ve Rikala (2003) gürbüzlük indisi değerlerine göre kalite sınıfları incelenmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışma, 2015-2018 yıllarında Samsun-Gelemen Orman Fidanlığında yürütülmüştür. Fidanlığın genel özellikleri tablo 1'de verilmiştir. Fidan üretiminde Samsun-Gelemen orman fidanlığı içerisindeki ağaçlardan elde edilen tohumlar kullanılmıştır. Araştırma objesi olarak, Samsun orijinli 2+0 ve 3+0 yaşlı polietilen tüplü (15x30 cm) fıstıkçamı fidanları kullanılmıştır.

Tablo 1. Samsun-Gelemen Orman Fidanlığı ile ilgili genel bilgiler.

Özellikler	Değerler	Özellikler	Değerler
Enlem	40°50' - 41°51'	Yıllık ortalama sıcaklık (°C)	+14,7
Boylam	37°08' - 34°25'	Yıllık maksimum sıcaklık (°C)	+39,7
Bakı	Kuzeydoğu	Yıllık minimum sıcaklık (°C)	-12,5
Rakım (m)	5	Yıllık yağış (mm)	741,8
Tekstür	Kumlu killi balçık	Yıllık ortalama bağıl nem (%)	74,73
pH	7,3	Vejetasyon dönemi	Mart-Kasım
Kireç (% CaCO₃)	3,5	Toplam azot (mg/L)	0,12
Organik madde (%)	2,3	P ₂ O ₅ (ppm)	53,8

2.2. Yöntem

2.2.1. Fidan üretimi

Kozalaklar, Samsun-Gelemen orman fidanlığındaki fıstıkçamı ağaçlarından Mart-Nisan aylarında toplanmış ve sundurma altında naylonların üzerinde 2-2,5 ay süreyle kurutulup, tohumları çıkartılmıştır. Suda yüzdürme yöntemi ile boş tohumlar ayıklandıktan sonra tohumlar, hazırlanan kaplı üretim yastıklarında direkt olarak polietilen tüplere 2015 ve 2016 yılları Nisan ayında ekim yapılmıştır. Tüp harcı olarak, 2:1:1 oranlarında toprak,

humus ve ponza karışımı hazırlanmış, her tüpe 2-3 adet tohum ekilerek, çimlenmeden 2 ay sonra tekleme işlemi yapılmıştır. Tüplü fidanlara yılda 2 kez Nisan ve Mayıs aylarında %21 amonyum sülfat gübresi uygulanmış ve Nisan-Eylül aylarında 5 defa ot bakımı yapılmıştır. Hava durumu ve gözleme dayalı olarak yağmurlama sulama sistemi ile rutin sulama programı uygulanmıştır.

2.2.2. Morfolojik ölçümler

Kaplı fidan üretim yastıklarından tesadüfi ve üç tekrarlı olarak örneklenen 30'ar fidan, vakit kaybedilmeden laboratuvara götürülüp, ölçümleri yapılmıştır. Taze fidanların; fidan boyu (FB) ve kök boğaz çapları (KBÇ) ile daha sonra kök boğazından kesilerek gövde ve kök taze ağırlıkları (GTA, KTA) ve terminal sürgün boyu (TSB) ölçülmüştür. Ölçümleri tamamlanan fidanlar etüve alınarak 105 °C'de 24 saat bekletilmiş, gövde ve kök kuru ağırlıkları (GKA, KKA, FKA) ölçümleri yapılmıştır.

Elde edilen veriler yardımıyla aşağıdaki karakterler hesaplanmıştır:

- Kuru kök % (%Kkök) = $[KKA(g) / FKA (g)] \times 100$ (Ayan, 1999),
- Katlılık indisi (Kİ) = GKA/KKA (Thompson, 1985),
- Dickson kalite indeksi (DKİ) = Fidan kuru ağırlık değerinin, Gürbüzlük indisi ile katlılık değeri toplamına bölünmesi ile elde edilen değerdir. Aşağıda belirtilen formül aracılığı ile hesaplanmıştır (Dickson vd., 1960).

$$DKİ = \frac{\text{Fidan Kuru Ağırlığı}}{(\text{Gürbüzlük İndisi}) + (\text{Katlılık indisi})} = \frac{FKA}{\left(\frac{FB}{KBÇ}\right) + \left(\frac{GKA}{KKA}\right)}$$

- Gürbüzlük indisi (Gİ) = $[FB (mm) / KBÇ (mm)]$ (Aphalo ve Rikala, 2003),

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 sınıflandırma yapılmıştır (Aphalo ve Rikala, 2003). Ayrıca, fidanların kalite sınıflarının belirlenmesi amacı ile iğne yapraklı türlerin kalite sınıfları kullanılarak TS 2265/Şubat 1988 TSE standartlarına uygunluğu değerlendirilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. TS 2265/Şubat 1988 standartlarına göre fıstıkçamı fidan kalite sınıfları (Anonim 1988)

Fidan Sınıfı	Fıstıkçamı		
	Fidan Boyu (cm)	Kök Boğazı Çapı (mm)	Gövde/Kök
	2+0 yaşlı		
I	≥ 18.0		< 3
II	15.0-17.9	≥ 2.0	3-4
Iskarta	< 15.0	< 2.0	> 4
	3+0 yaşlı		
I	≥ 30.0		< 3
II	25.0-29.9	≥ 2.0	3-4
Iskarta	< 25.0	< 2.0	> 4

2.2.3. İstatistiki Değerlendirme

Fidanlarda ölçülen FB, TSB, KBÇ, GTA, KTA, GKA ve KKA değerleri ile hesaplanan FKA, Gİ, Kİ, %Kkök ve DKİ değerleri üzerinde temel istatistikler (ortalama, standart sapma, standart hata, minimum ve maksimum değerler, değişim aralıkları) SPSS paket programı aracılığı ile hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Fidanlarda yapılmış olan KBÇ, FB, TSB, KTA, GTA, KKA, GKA, FKA, Gİ, %KKök, Kİ ve DKİ morfolojik özelliklerine ait temel istatistikler Tablo 3'de verilmiştir. Gİ değeri haricinde ölçülen ve hesaplanan bütün morfolojik kriterlerin değerlerinde yaşa bağlı müspet bir artış tespit edilmiştir. Tablo 3'den görüleceği üzere ölçülen birçok morfolojik özellik bakımından değişim aralığının yüksek olması, fidan üretiminde yüksek bir heterojenitenin var olduğunu göstermektedir. Sözgelimi; 1+0 yaşlı tüplü fidanlardaki değişim aralığı; KBÇ'nda 11 mm, FB'nda 23 cm, GTA'nda 56,98 gr, FTA'nda 68,77 gr, GKA'nda 22,37 gr, FKA'nda 28,3 gr, Gİ'nde 36,5, Kİ'nde 4,28 ve DKİ'nde 3,74; 2+0 yaşlı tüplü fidanlarda ise KBÇ'nda 8,8 mm, FB'nda 26 cm, KTA'nda

21,4 gr, GTA'nda 164,29 gr, FTA'nda 182,98 gr, GKA'nda 66,23 gr, FKA'nda 75,22 gr, Gİ'nde 35,34, Kİ'nde 6,9 ve DKİ'nde 6,98 olması örnek olarak verilebilir. Bilir vd. (2010) 15 farklı açık tozlaşma ürünü ailelerin tohumlarıyla fıstıkçamında yürüttüğü araştırmada, morfolojik özellikler bakımından aileler arasında geniş varyasyonlar olduğunu bu durumun, tohum hasadında bireysel seleksiyonun kitlesel seleksiyondan daha ön plana çıktığına vurgu yapmışlardır.

Tablo 3. Fıstıkçamı fidanlarının yaşlara göre morfolojik karakterlerinin temel istatistikleri.

Morfolojik Karakter	2+0 Yaşlı Tüplü						3+0 Yaşlı Tüplü					
	Ort.	Std. hata	Std. sapma	Min.	Max.	Değişim aralığı	Ort.	Std. hata	Std. sapma	Min.	Max.	Değişim aralığı
Kök boğazı çapı (mm)	7,92	0,39	2,19	1,00	12,00	11,00	11,8	0,361	1,98	8,40	17,20	8,80
Fidan Boyu (cm)	39,06	0,92	5,009	23,00	46,00	23,00	65,3	1,32	7,25	53,00	79,00	26,00
Terminal sürgün boyu (cm)	15,93	0,48	2,6	11,00	21,00	10,00	31,77	1,07	5,84	21,00	47,00	26,00
Kök taze ağırlığı (gr)	6,59	0,54	2,97	2,27	14,29	12,02	14,26	1,00	5,492	6,48	27,88	21,40
Gövde taze ağırlığı (gr)	31,99	2,59	14,23	10,12	67,10	56,98	85,42	6,81	37,31	30,86	195,15	164,29
Fidan taze ağırlığı (gr)	38,59	3,1	16,99	12,62	81,39	68,77	99,68	7,67	41,98	37,34	220,32	182,98
Kök kuru ağırlığı (gr)	2,54	0,26	1,406	0,54	6,47	5,93	6,18	0,46	2,54	2,42	12,96	10,54
Gövde Kuru ağırlığı (gr)	12,09	1,05	5,73	3,50	25,87	22,37	33,84	2,74	14,99	13,08	79,31	66,23
Fidan Kuru Ağırlığı (gr)	14,63	1,28	7,035	4,04	32,34	28,30	40,02	3,08	16,86	15,50	90,72	75,22
Gürbüzlük İndisi	49,01	1,73	9,48	37,5	74	36,5	56,44	1,65	9,08	41,01	76,43	35,34
Kuru Kök %	0,17	0,0059	0,032	0,12	0,25	0,13	0,16	0,008	0,041	0,10	0,32	0,22
Katlılık	4,99	0,2	1,096	3,03	7,31	4,28	5,61	0,26	1,41	2,16	9,06	6,90
DKİ	1,50	0,17	0,921	0,39	4,13	3,74	3,65	0,30	1,66	1,28	8,26	6,98

Bu çalışmada; 2+0 yaşlı tüplü fidanlarda ortalama boy 39,06 cm, KBC 7,92 mm, katlılık 4,99 ve DKİ 1,5 olarak tespit edilirken, Bilgin (2019) tarafından İzmir, Torbalı orijinli, 2+0 yaşlı tüplü fıstıkçamı fidanları üzerinde yapılan çalışmada 21,02 cm boy, 5,4 mm çap ve 1,05 katlılık ve 0,15 DKİ değerleri belirlenmiştir. Aynı yaştaki tüplü fidanlar arasındaki bu büyük farkın sebeplerinden en önemlilerinden biri kullanılan tüplerin boyutlarının aynı olmamasından kaynaklandığı söylenebilir. Zira, tarafımızca yürütülen bu çalışmada 15x30 cm boyutlarındaki polietilen tüp kullanılırken, Bilgin (2019) tarafından yürütülen çalışmada 12x22,5 cm boyutlarındaki tüp kullanılmıştır. Ayrıca, bu araştırmanın yürütüldüğü Samsun-Gelemen orman fidanlığında yılda iki kez uygulanan %21'lik amonyum sülfat gübrelemesi fidanların bilhassa FB ve GTA değerlerinin artmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Bilgin (2019) çalışmasında 1,05 değerinde, Bilgin (2008) çalışmasında ise çoğunlukla 2 değerinde kök-gövde dengesi uygun fidanlar elde edilirken, yürütülen bu çalışmada 2+0 yaşlı fidanlarda Kİ 4,99, 3+0 yaşlı fidanlarda ise Kİ 5,61 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, Samsun-Gelemen orman fidanlığında fidan gövde gelişimini aşırı bir şekilde tetikleyen uygulamaların (sulama, gübreleme, sık yetiştirme vb gibi) olduğunu teyit etmektedir. Bilgin (2008) çalışmasında; farklı orijinlerin (Kozak ve Koçarlı), 5 farklı yetiştirme ortamı ve farklı hacimdeki 5 değişik kap tipinde yetiştirilen fıstıkçamı FB'lerinin 9,00-22,13 cm, KBC'lerinin 2,86-6,03 mm aralığında oldukça büyük bir varyasyonda olduğunu tespit etmişlerdir. Dominguez Lerena vd. (2006), İspanya'da 16 çeşit kap tipinde, %80 turba+%20 vermikulit yetiştirme ortamında yetiştirilen 1+0 yaşlı fıstıkçamı fidanlarının KBC'na kap hacminin önemli etkide bulunduğunu ve büyük hacimli kaplarda yetişen daha büyük kök boğazı çapına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu konuda, South vd. (2005) kök boğazı çapı ile kök geliştirme potansiyeli arasında pozitif yönde önemli bir ilişki olduğunu vurgu yapmaktadır.

Deligöz ve Gür (2015) Isparta Eğridir fidanlığında fıstıkçamı üzerinde farklı sulama aralıklarının 1+0 yaşlı tüplü fidan morfolojisine ve fizyolojisine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; kontrol grubuna ait morfolojik verileri; 17,24 cm boy, 3,58 cm çap, 47,88 boy/çap (Gİ), 2,63 katlılık ve %28 kuru kök yüzdesi değerlerini gözlemişlerdir. Bu değerler arasındaki 2,63 katlılık ve %28 %Kkök değerleri, bu çalışmanın yürütüldüğü Samsun-Gelemen orman fidanlığındaki 2+0 ve 3+0 yaşlı tüplü fidanlardan daha uygun olduğu görülmektedir. Zira, 2+0 yaşlı fidanlarda Kİ 4,99, %Kkök ise 17, 3+0 yaşlı fidanlarda ise Kİ 5,61, %Kkök ise 16 olarak saptanmıştır. Bilir vd. (2010) tarafından Aydın-Koçarlı orijinli 15 farklı ailenin açık tozlaşma ürünü tohumları ile Isparta-SDÜ Atabey Meslek Yüksekokulu uygulama fidanlığında yürüttükleri bir başka araştırmada ise 2+0 yaşlı çıplak köklü fıstıkçamı fidanlarında ortalama FB 22,9 cm, KBC 4,4 mm ve Kİ ise 5,4 olarak tespit etmişlerdir.

Tolay (1983), Kİ değerinin, gövde ve kök arasında uyum gösterdiğini ve fidanın arazi başarısı hakkında kanaat oluşturduğunu ifade etmektedir. Bernier vd. (1995) ise Kİ değerinin genellikle çıplak köklü fidanlarda ve nadiren de kaplı fidanlarda kalite kriteri olarak kullanıldığını belirterek, gövde/kök oranının yüksek olması, köklerin bol

olmadığı anlamına geldiğini ve özellikle kurak alanlarda ya da yüksek buharlaşma koşullarında yapılan dikimlerde fidanların su stresinden olumsuz etkilenebileceğini bildirmektedir. Gövde/kök oranının düşük olması ise köklerin yaprak alanına göre bol olduğunu ve fidanların yüksek su stresine dayanma potansiyelini göstermektedir. Eyüboğlu (1979), Kİ bitkinin fizyolojik durumu üzerinde daha fazla etkili olduğunu, bu nedenle ekstrem iklim koşullarında ve kurak alanlarda tutma başarısını arttırmak için bu oranın en fazla 3 olması gerektiğini vurgulamaktadır. Kİ değerinin 3'ün altında olması halinde kuraklık ölümlerinin daha az olacağını dile getirmiştir. Tarafımızca yürütülen bu araştırmadaki tüplü fidanların Akdeniz havzasındaki karasal iklime sahip alanlar ile kurak ve yarı kurak alanlar için uygun nitelikte fidanlar olmadığı söylenebilir.

Kılıcı vd. (2014) doğal fıstıkçami ormanlarının, Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunan bölgelerde yer almakla birlikte özel konumu, toprakları, doğal bitki örtüsü ve iklim özellikleri değerlendirildiğinde, bu sahaların lokal özellik taşıdığını belirlemişlerdir. Bu bilgiler doğrultusunda fıstıkçamının toprak, su, iklim istekleri açısından kanaatkâr olmadığı, bilakis seçici bir tür olduğu bildirilmektedir. Bu yüzden kurak ve yarı kurak bölgeler de yapılacak ağaçlandırmalar için uygun bir tür olmadığı belirtilmiştir. Dirik (1994) tarafından kızılçam, karaçam ve fıstıkçamının kuraklığa karşı reaksiyonlarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada ise transpirasyonla oluşan su kayıplarına karşı en iyi direnci kızılçamın gösterdiği, bu türü Anadolu karaçamı ve fıstıkçamının izlediğini, ekofizyolojik bakımdan kızılçamın kuraklık etkilerine karşı yüksek bir dayanıklılık potansiyeline sahip iken fıstıkçamının ise sınırlı kuraklık etkilerine uyum gösterebilen bir tür olduğu ifade edilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde; 2+0 ve 3+0 yaşlı tüplü fıstıkçami fidanlarının tamamı FB kriteri açısından TSE standartlarına göre 1. kalite sınıfında olduğu belirlenmiştir. KBÇ kriteri açısından ise 3+0 yaşlı fidanların tamamı, 2+0 yaşlı fidanların ise %96,7'si 1. kalite sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Kİ kriteri açısından 2+0 yaşlı fidanların %76,7'si, 3+0 yaşlı fidanların ise %90'ı "İskarta" vasfındadır. Bu durum, yetiştirilen tüplü fıstıkçami fidanlarının arzu edilen gövde-kök dengesine diğer bir ifadeyle Kİ değerine sahip olmadığını, potansiyel olarak yüksek buharlaşmanın olabileceği kurak-yarı kurak alanlarda su stresinden olumsuz etkileneceğine işaret etmektedir. Aphalo ve Rikala (2003)'nın Gİ değerine göre yapılan kalite sınıflamasına göre ise 2+0 yaşlı tüplü fidanların %66,6'sı, 3+0 yaşlı tüplü fidanların ise %23,3'ü ancak "*kaliteli fidan (Gİ<50)*" kategorisinde yer almıştır.

Tablo 4. Fıstıkçami fidanlarında; fidanların kalite kriterleri, sınıfları ve yüzdeleri.

Yaş	Kalite Sınıfı	Fıstıkçami				
		TSE'ye göre				Gİ
		FB	KBÇ	Kİ	FB-KBÇ-Kİ	Aphalo ve Rikala (2003)'ya göre
		Adet/%	Adet / %	Adet / %	Adet/%	Adet/%
2+0	I. Sınıf	30/100	29/96,7	-	8/26,6	20/66,6
	II. Sınıf	-	-	7/23,3	1/3,3	6/20
	İskarta	-	1/3,3	23/76,7	21/70,1	4/13,3
3+0	I. Sınıf	30/100	30/100	1/3,3	1/3,3	7/23,3
	II. Sınıf	-	-	2/6,7	2/6,7	11/36,7
	İskarta	-	-	27/90	27/90	12/40

4. Sonuç

Fıstıkçami, Türkiye'deki doğal yayılışını ağırlıklı olarak Ege ve Batı Akdeniz olmak üzere Doğu Akdeniz, Marmara, Batı ve Doğu Karadeniz bölgelerinde oldukça dağınık ve küçük popülasyonlar şeklinde gerçekleştirmektedir. Başta ekonomik önemi nedeniyle odun dışı ürün olarak fıstık üretimi amacıyla pek çok farklı plantasyonu yapılan fıstıkçami fidanlarının mutlak suretle kullanılacağı bölge ve ağaçlandırma gayesi dikkate alınmalı ve ayrıca fidan yaşı ve tipine göre fidan standartlarının oluşturulması gereklidir. Bu durum yüksek ağaçlandırma performansı için önem arz etmektedir. Aynı hacimdeki polietilen tüplerde ve aynı yetiştirme ortamında yetiştirilen tüplü fıstıkçami fidanlarında birçok morfolojik özellik bakımından görülen büyük varyasyonlar dolayısıyla heterojen nitelikteki fidan üretimi, bu çalışmada dikkat çeken bir husustur. Ayrıca aşırı boy ve gövde gelişimine karşın, düşük KKA, %Kkök ve uygun olmayan kök-gövde dengesi gibi kök gelişimi zayıflığı nedeniyle fidanlara, su stresi ile koşullandırma, fidanlı ekolojisine özgü fidan gelişim dönemlerini esas alan kök kesimi, gübreleme ve sulama rejimi gibi kültürel işlemlerin doğru ve etkin bir şekilde uygulanmasına daha büyük önem verilmesini gerektirmektedir. Bu araştırma ile morfolojik özellikleri ortaya konan mevcut standartlardaki fıstıkçami fidanlarının ancak dikim sonrası kültürel bakım çalışmalarının entansif bir şekilde yapılabilirdiği peyzaj düzenleme amaçlı ağaçlandırmalarda kullanılabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. **Anonim, (1988).** TS 2265/Şubat 1988 İğne Yapraklı Ağaç Fidanları Standardı, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
2. **Anonim, (2013).** Yeşilirmak Havzasında Kırsal Nüfusun Odun Dışı Orman Ürünleri Farkındalığı (KORUP) Projesi. (Amasya, Çorum, Samsun, Tokat) *Odun Dışı Orman Ürünleri Envanteri Kitabı*, 168 s. Erişim [http://www.yesilirmak.org.tr/userfiles/file/ODOU_KORUP.pdf]
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.
4. **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, İstanbul.
5. **Avşar, M.D. (2000).** Kahramanmaraş yöresi fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) meşcereleri üzerine bir araştırma, Orman Bakanlığı yayın no. 114, Müdürlük yayın no. 21, *Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Yayınları*, Dergi Serisi, 1: 41-50.
6. **Awada, T., Radoglou, K., Fotelli, M.N., Constantinidou, H.I.A., (2003).** Ecophysiology of seedlings of three Mediterranean pine species in contrasting light regimes. *Tree Physiology*, 23:33–41.
7. **Ayan, S. (1999).** The effects of slow release fertilizer on the production of Containerized-Scotch Pine (*Pinus sylvestris* L.), *Journal of Forest Engineering*, 35 (9), 25-28, Ankara.
8. **Ayan, S., Sivacioğlu, A. (2006).** Review of the fast growing forest tree species in Turkey, *The Bulletin CIDEU*, 2: 57-71.
9. **Ayıntaplı P., (1995).** Serinyol ve Tekir fidanlıklarında üretilen Kızılçam, Anadolu Karaçamı ve Toros Sediri fidanlarında kalite sınıflaması araştırmaları. *Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, 116 s. Trabzon.
10. **Barbero, M., Loiser, R., Queze, I. P., Richardson, D.M., Romane, F. (1998).** Pines of the Mediterranean basin. In: Richardson DM (ed) *Ecology and Biogeography of Pinus*. Cambridge University Press, Cambridge.
11. **Bazzaz, F.A., Ackerly, D.D., Reekie, E.G. (2000).** Reproductive allocation in plants. In: Fenner M (ed) *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*, 2nd edn. *CAB International*, Wallingford.
12. **Bernier, P.Y., Lamhamedi, M.S., Simpson, D. G., (1995).** Shoot:Root Ratio Is of Limited Use in Evaluating the Quality of Container Conifer Stock. *Tree Planters' Notes* 46 (3), 102-106.
13. **Bilgin, S. (2008).** Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.)'nın tohum-fidan ilişkileri ve fidanlıkta fidan yetiştirme teknikleri. Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
14. **Bilgin, S. (2019).** Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.), palamut meşesi (*Quercus ithaburensis* Decne. subsp. *macrolepis* (Kotschy) Hedge & Yalt.) ve saçlı meşe (*Quercus cerris* L.) fidanlarının fidan kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 20(4):297-304. DOI: 10.18182/tjf.565999
15. **Bilir, N., Kaya, C., Ulsan, M.D. (2010).** Aydın Orijinli Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) Fidanlarında Morfolojik Özellikler ve Fidan Kalitesi, *Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi*, 10 (1): 37-43.
16. **Calado, N. (2012).** Fileira da pinha/pinhão: necessidades de informação e conhecimento. *Seminário UNAC de Valorização da Fileira da Pinha/Pinhão*, Alcácer do Sal, September 18, 2012.
17. **Carrasquinho, I., Gonçalves, E. (2013).** Genetic variability among *Pinus pinea* L. provenances for survival and growth traits in Portugal. *Tree Genet Genomes* 9:855–866. doi:10.1007/s11295-013-0603-2.
18. **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. ISSN Online: 1309-2243, <http://dergipark.gov.tr/makufebed>, <https://doi.org/10.29048/makufebed.510959>.
19. **Deligöz A. (2007).** Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) fidanlarına ait bazı temel morfolojik ve ekofizyolojik özelliklerin dikim başarısına etkisi. *Doktora Tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, 295 s. Isparta
20. **Deligöz, A., Gur, M. (2015).** Morphological, physiological and biochemical responses to drought stress of Stone pine (*Pinus pinea* L.) seedlings. *Acta physiologiae plantarum*, 37(11), 243.
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, Denizli.
22. **Dickson, A., Leaf, A.L., Hosner, J.F. (1960).** Quality appraisal of white spruce and white pine seedlings stock in nurseries. *Forestry Chronicle*, 36(1):10-13.

23. **Dirik, H. (1994).** Üç yerli çam türünün (*Pinus brutia* Ten., *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* Lam., *Pinus pinea* L.) kurak periyoddaki transpirasyon tutumlarının ekofizyolojik analizi. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*. 44A(1): 111-121.
24. **Dominguez Lerena, S., Herrero Sierra, N., Carrasco Manzano, I., Ocana Bueno, S., Penuelas Rubira, J. L., Mexal, J.G. (2006).** Container characteristics influence *Pinus pinea* seedling development in the nursery and field. *Forest Ecology and Management*, 221, 63-71.
25. **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.
26. **Eyüboğlu, A. K. (1979).** Fidan. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 50, 31-69s,
27. **Fady, B., Fineschi Vendramin, G.G. (2004).** EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Italian stone pine (*Pinus pinea*). *International Plant Genetic Resources Institute*, Rome, Italy. 6 pages. ISBN 92-9043-663-8.
28. **Farjon, A. (2013).** *Pinus pinea* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T42391A129160976. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T42391A2977175.en>
29. **Firat, F. (1943).** Fıstıkçamı ormanlarımızda meyve ve odun verimi bakımından araştırmalar ve bu ormanların amenajman esasları. *Yüksek Ziraat Enstitüsü Yayınları*, 141, Ankara.
30. **Ganatsas, P., Tsakalimi, M., Thanos, C. (2008).** Seed and cone diversity and seed germination of *Pinus pinea* in Strofylia Site of the Natura 2000 Network. *Biodivers Conserv*, 17:2427-2439
31. **Garcia Vargas, J.F., Baciller Catalan, G.Y. (2000).** The Fao-Ciheim Interregional Cooperative Research Network On Nuts. 1'er Simposia Del Pino Pinonero (*Pinus pinea* L.), Tomo II, 22-24 Febrero 2000, 363-370, Spain.
32. **Genç, M. (1992).** Doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) fidanlarına ait bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerle dikim başarısı arasındaki ilişkiler. Yayınlanmamış *Doktora Tezi*, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
33. **Genç, M. (2004).** Silvikültürün Temel Esasları. *SDÜ Orman Fakültesi yayınları* No: 44, Isparta.
34. **Gezer A., Aslan S.(1980).** Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İyi Gelişim Gösteren Bazı İğne Yapraklı Ağaç Türlerinin Seçimi Üzerine Araştırmalar. *OAE Yayınları Teknik Bülten Serisi* No:103, Ankara.
35. **Gezer, A. (1976).** Ağaçlandırmalarda Kullanılmaya Elverişli Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Fidanlarının Bazı Morfolojik Yapılarına Göre Tespiti ve Bunun Sonucunda Bulunacak Elverişli Tipteki Fidanların Fidanlıklarda Üretim Oranını Arttırma Üzerine Araştırmalar. *OAE Teknik Bülten Serisi* No: 91, Ankara.
36. **Gilman E.F., Watson, D.G. (1994).** *Pinus pinea*: Stone Pine, Fact Sheet ST-472, October 1994, USDA Forest Services. http://hort.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/pinpina.pdf.
37. **Gülseven, O., Ayan, S., Özel, H. B., Yer, E. N. (2019).** Farklı doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) popülasyonlarına ait fidanların morfolojik ve fizyolojik karakteristikleri. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 20(3): 180-186. Isparta.
38. **Kılcı, M., Akbin, G., Sayman, M. (2014).** Fıstık Çamı (*Pinus pinea* L.). *Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü* Yayın No: 74, ISBN 978-605-4610-59-4, İzmir.
39. **Kırdar, E., Özel, H.B., Ertekin, M. (2010).** Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ağaçlandırmalarında budama uygulamasının boy ve çap gelişimi üzerine etkileri, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 12 (18) 1-10.
40. **Kızmaz, M. (1993).** Karaçam Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Teknik Bülten No: 238-241, 7-36.
41. **Lawrence, W.S. (1993).** Resource and pollen limitation: plant size-dependent reproductive patterns in *Physalis longifolia*. *Am Nat* 141:296-313. doi:10.1086/285474.
42. **Moussouris, Y., Regato P. (1999).** Forest harvest: an overview of non timber forest products in the Mediterranean Region. <http://www.fao.org/docrep/x5593e/x5593e00.htm>.
43. **Mutke, S. (2011).** Toward a traceability of European pine nuts "from forest to fork". *International meeting on mediterranean stone pine for Agroforestry*, Valladolid-Spain, 17-19 November 2011, p 33.
44. **Mutke, S., Calama, R., González-Martínez, S.C., Montero, G., Gordo, J., Bono, D., Gil, L. (2012).** Mediterranean Stone Pine: *Botany and Horticulture*. *Horticultural Reviews* 39: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey:153-201. ISBN: 978-1-1180-9678-9
45. **Mutke, S., Fady, B., Ben, M.N.A., Khaldi, A., Khouja, M.L. (2011).** Stone pine provenance trials in France, Spain, and Tunisia. *International Meeting on Mediterranean stone pine for Agroforestry*, Valladolid-Spain, 17-19 November 2011, p 31.
46. **OGM, (2006).** Fıstıkçamı Eylem Planı (2006-2010). *Orman Genel Müdürlüğü*, Ankara.
47. **Perula, V.G., Cerrillo, R.M.N., Rebolloo, P.F., Murillo, G.V. (2003).** Postfire regeneration of *Pinus pinea* L. and *Pinus pinaster* Aiton in Andalusia (Spain). *Environ Manage* 31:86-99. doi:10.1007/s00267-002-2786-4.

48. **Quétzel, P., Médail, F. (2003).** Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Collection Environnement. Elsevier, Paris, 572 p. ISBN 2-84299-451-5.
49. **Ramsey, M. (1997).** No evidence of demographic costs of seed production in the pollen-limited perennial herb *Blandfordia grandiflora* (Liliaceae). *Int J Plant Sci* 158:785–793. doi:10.1086/297491.
50. **Rodrigo, A., Quintana, V., Retana, J. (2007).** Fire reduces *Pinus pinea* distribution in the northeastern Iberian Peninsula. *Ecoscience* 14:23–30. doi:10.2980/1195-6860(2007) 14[23:FRPPDI]2.0.CO;2.
51. **Sayman, M., Akbin, G., Kılci, M. (2006),** How suitable is the stone pine (*Pinus pinea*) species for plantation in arid and semi-arid regions? *Workshop on evaluation of afforestation and erosion practices in semi-arid regions of Turkey*, 7–10 November 2006, pp 343–352, Ürgüp.
52. **South, D.B., Haris, S.W., Barnett, J.P., Hains, M.J., Gjerstad, D.H., (2005).** Effect of container type and seedling size on survival and early height growth of *Pinus palustris* seedlings in Alabama, USA, *Forest Ecology and Management*, 204 (2-3) 385-398.
53. **Tapias, R., Climent, J., Pardos, J.A., Gill, L. (2004).** Life histories of Mediterranean pines. *Plant Ecol* 171:53–68. doi:10.1023/B:VEGE.0000029383.72609.f0
54. **Thompson, B.E. (1985).** Seedling Morphological Evaluation: What You Can Tell by Looking, Evaluating Seedling Quality: Principles, Procedures, and Predictive Ability Of Major Tests, Editor: Duryea M.L., Oregon State University, Corvallis, 55–71.
55. **Tolay, U. (1983).** Hendek Orman Fidanlığında Uludağ Göknarı (*Abies bornmülleriana* Mattf.)’ın Yetiştirilmesi Tekniği ile Fidan Kalitesi ve Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar. *Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten* No: 19, 49-448, İzmit.
56. **Ürgenç, S. (1986).** Ağaçlandırma Tekniği. *İÜ Orman Fakültesi Yayını, Üniversite Yayın* No: 3314, Fakülte Yayın No: 375, 525s. İstanbul.
57. **Villar-Salvador, P., Planelles, R., Enriquez, E., Penuelas Rubira, J. (2004).** Nursery cultivation regimes, plant functional attributes, and field performance relationships in the mediterranean oak (*Quercus ilex* L.). *For Ecol Manag* 196:257–266. doi:10.1016/j.foreco.2004.02.061.
58. **Yaltırık, F. (1988).** *Gymnospermae (Açık Tohumlular)*. İ.Ü.Yayınları, 3443 (386), Taş Matbaası, İstanbul.
59. **Yer, E. N., Ayan, S. (2011).** Eskişehir Orman Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Çıplak Köklü Toros Sediri ve Anadolu Karaçam Fidanlarının Gelişim Dönemleri, *K. Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, 11 (2):219– 227, Kastamonu.
60. **Yılmaz, M., Tonguc, F., Bozali, N. (2010).** Kahramanmaraş-Önsen doğal fıstıkçamı ormanı üzerine genel bir değerlendirme, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Cilt: III, s.895- 904. Artvin.