

Crataegus monogyna ve *Crataegus azarolus* türlerinde morfolojik fidan özellikleri

Morphological seedling characteristics in Crataegus monogyna and Crataegus azarolus species

Samet DİRLİK¹, Yunus ESER¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Atabey Meslek Yüksekokulu, Atabey, Isparta

Eser Bilgisi / Article Info

Araştırma makalesi / Research article

DOI: 10.17474/artvinofd.856125

Sorumlu yazar / Corresponding author

Samet DİRLİK

e-mail: sametdirlik@isparta.edu.tr

Geliş tarihi / Received

07.01.2021

Düzeltilme tarihi / Received in revised form

07.04.2021

Kabul Tarihi / Accepted

20.04.2021

Elektronik erişim / Online available

12.05.2021

Anahtar kelimeler:

Fidan boyu

Fidanlık

Kalite

Kök boğazı çapı

Keywords:

Seedling height

Nursery

Quality

Root collar diameter

Özet

Crataegus monogyna ve *C. azarolus*'un tüplü (1+1) ve çıplak köklü (2+0) fidanları üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada, türlerin Isparta-Eğirdir Orman Fidanlığından örneklenen bireylerinde, fidan boyu ve kök boğazı çapı yardımıyla morfolojik fidan özellikleri ve fidan kalite kriterlerinden gürbüzlük indisi (Gi) belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, *Crataegus monogyna* ve *C. azarolus* türlerin tüplü fidanların çıplak köklü fidanlara göre daha yüksek fidan boyu ve kök boğazı çapına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Uygulanan varyans analizi sonucunda da tür ve fidan tipleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p<0.05$) farklılıklar bulunmuştur. Fidan boyu ile kök boğazı çapı arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla uygulanan korelasyon analizi sonucunda, her iki tür ve fidan tiplerinde bu özellikler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p<0.05$) pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Önemli fidan kalite kriterlerinden olan gürbüzlük indisi (Gi) değerlerine göre *Crataegus monogyna* türünün %96'sı, *C. azarolus*'un türünün ise %23'ü kalitesiz fidan sınıfında yer almıştır.

Abstract

In this study, seedling height and root-collar diameter of containerized (1+1) and bare-root (2+0) seedlings, sampled from Isparta-Eğirdir Forest Nursery, which of *Crataegus monogyna* and *C. azarolus* were examined to determine morphological seedling characteristics, and index of robustness in the species. Based on the results of this study, containerized seedlings of *Crataegus monogyna* and *C. azarolus* have higher seedling height and root collar diameter than those with the bare root seedlings. According to results analysis of variance, there were significant ($p<0.05$) differences both between the species and seedling types for the characteristics. Positive and significant ($p<0.05$) relations were found between the characteristics in both species and seedling types. According to index of robustness, 96% and 23% of seedlings were in cull in *Crataegus monogyna* and *C. azarolus*, respectively.

GİRİŞ

Tıp, eczacılık, gıda ve kozmetik endüstrisinde geniş kullanıma sahip, önemli tıbbi-aromatik bitkileri içerisinde barındıran alıç (*Crataegus* spp.) cinsinin *Crataegus monogyna* ve *C. azarolus* türleri üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada türlerin değişik yaş ve tipteki fidanlarının morfolojik özellikleri araştırılmıştır. Dünyada geniş bir taksona sahip *Rosaceae* familyasına ait alıç (*Crataegus* spp.), Spermatophyta bölümü, Angiospermae alt bölümü, Dicotyledonae sınıfı, Dialypetalae alt sınıfı, Rosales takımı, *Rosaceae* familyası, *Crataegus* cinsi altında belirtilmiştir (Özdeveci 2006). Alıçların Türkiye'de 21 türü doğal yayılış göstermektedir (Dönmez 2004) ve ülkemizin birçok yöresinde alıç taksonlarına yaygın olarak rastlanmaktadır. Bu türler içerisinde yer alan ve literatürel bilgilerden Kırmızı alıç (*Crataegus monogyna* Jacq.) (Yıldırım 2018) ve

Sarı alıç ya da müzmüldek (*C. azarolus* L.) (Çalışkan ve ark. 2018) olarak ta adlandırılan bu türlerden, Kırmızı alıç, 100-2200 metre yükseltiler arasında Siirt, Diyarbakır, Mardin, İstanbul, Tekirdağ, Kütahya, Amasya, Bursa, Adıyaman, Urfa, Aydın, Antalya, Konya, Mersin ve Bitlis'te; 300-1400 metreler arasında Artvin'de doğal yayılış göstermektedir (Yıldırım 2018); Sarı alıç ise ülkemizin güney, güneydoğu ve İç Anadolu bölgelerinde doğal yayılış göstermektedir (Dönmez 2004). Türlerin ülkemizdeki bu geniş doğal yayılış alanları içerisinde çalışmanın gerçekleştirildiği Isparta yöresinde yer almaktadır (Özderin 2014). Alıç taksonlarının bu geniş doğal yayılışı ve değişik endüstri kullanımına bağlı olarak (Baytop 1997, Çalışkan ve ark. 2016b), son dönemlerde kültüre alınma çalışmaları da hız kazanmıştır. Çalışkan ve ark. (2016a), alıçın Hata'y'da kültür yetiştiriciliğinin yapıldığını, birçok ilimizde meyvelerinin doğadan toplanarak tüketildiğini ve Mersin

(Gülner ve Silifke), Aksaray, Osmaniye (Bahçe), Adıyaman ve Malatya'da alıç yetiştiricilik alanlarının yaygınlaşma potansiyeli olduğunu belirtmektedirler.

Alıçların mevcut ve potansiyel kültür alanlarına rağmen kültürel yetiştiriciliğin önemli aşamalarından biri olan tohum teknolojisi (St John 1982, Hartmann ve ark. 1997, Göktürk 2005, Gültekin ve ark. 2006, Yahyaoğlu ve ark. 2006, Göktürk ve Yılmaz 2015) ve fidanlık tekniğine (Gültekin 2007) yönelik alıç taksonlarında sınırlı sayıda bilimsel araştırma çalışmasına ulaşılabilmektedir. Oysa fidan morfolojisi ve bu özellikler yardımıyla tahmin edilen gürbüzlük indisi, fidanların arazi performansı ve dolayısıyla kültür sahalarının başarısında önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada, Isparta-Eğirdir Orman Fidanlığında yetiştirilen 2+0 yaşlı çıplak köklü ve 1+1 yaşlı tüplü Kırmızı alıç ve Sarı alıç fidanlarında, morfolojik özelliklerden fidan boyu ve kök boğazı çapı özellikleri ile gürbüzlük indisi değerlendirilerek türün fidanlık tekniği ve

bu bağlamda kültürel yetiştiriciliğine katkı sağlanması ve ileride yapılacak çalışmalara temel oluşturması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada materyal olarak, yaklaşık 63.2 hektar büyüklüğünde olan ve 1966 yılında kurulan Eğirdir Orman Fidanlığında (37°53' kuzey enlemi, 30°52' doğu boylamı, ortalama 926 metre yükseltili) Isparta-Sütçüler orijinininden (37°40' Kuzey enlemi, 30°45' doğu boylamı, 900 metre yükseltili) yetiştirilen 2+0 yaşlı çıplak köklü (ÇK) ve 1+1 yaşlı tüplü (TP) Kırmızı alıç (Şekil 1) ve Sarı alıç fidanlarından (Şekil 2), 2020 yılı vejetasyon dönemi sonunda rastgele örneklenen bireylerde 0.1 cm hassasiyetle ölçülen fidan boyu (FB) ve 0.01 mm hassasiyetle ölçülen kök boğazı çapı (KBÇ) değerleri kullanılmıştır.



Şekil 1. Çalışmada örneklenen 2+0 ve 1+1 yaşlı Kırmızı alıç fidanları



Şekil 2. Çalışmada örneklenen 1+1 ve 2+0 yaşlı Sarı alıç fidanları

Türlerde toplanan fidan boyu ve kök boğazı çapı değerleri SPSS paket programında değerlendirilerek bu özellikler bakımından türler arası ve tür içi çıplak köklü ve tüplü fidanlar, varyans analizi (ANOVA) ile karşılaştırılmıştır. Özellikler arasındaki ilişkiler tür ve fidan tipleri için korelasyon analizi ile tahmin edilmiştir.

Türk Standartları Enstitüsü Yapraklı Orman Ağacı Fidanları Standardı'nda (Anonim, 1988) alıç fidanları için kalite sınıfları yer almadığından çalışma kapsamında fidanların kalite değerlendirilmelerinde, önemli fidan kalite kriterlerinden olan ve fidan boyunun (FB, mm) kök boğazı çapına (KBÇ, mm) oranını ifade eden Gürbüzlük İndisi (Gi) (Aldhous 1994) kullanılmıştır. Yahyaoglu ve Genç (2007)

tarafından fidanlar, gürbüzlük indisi değerine göre kaliteli ($Gi < 50$), orta ($60 > Gi > 50$) ve kalitesiz ($Gi > 60$) fidan olarak üç sınıfa ayrılmaktadır ve çalışma kapsamında bu sınıflar kullanılmıştır.

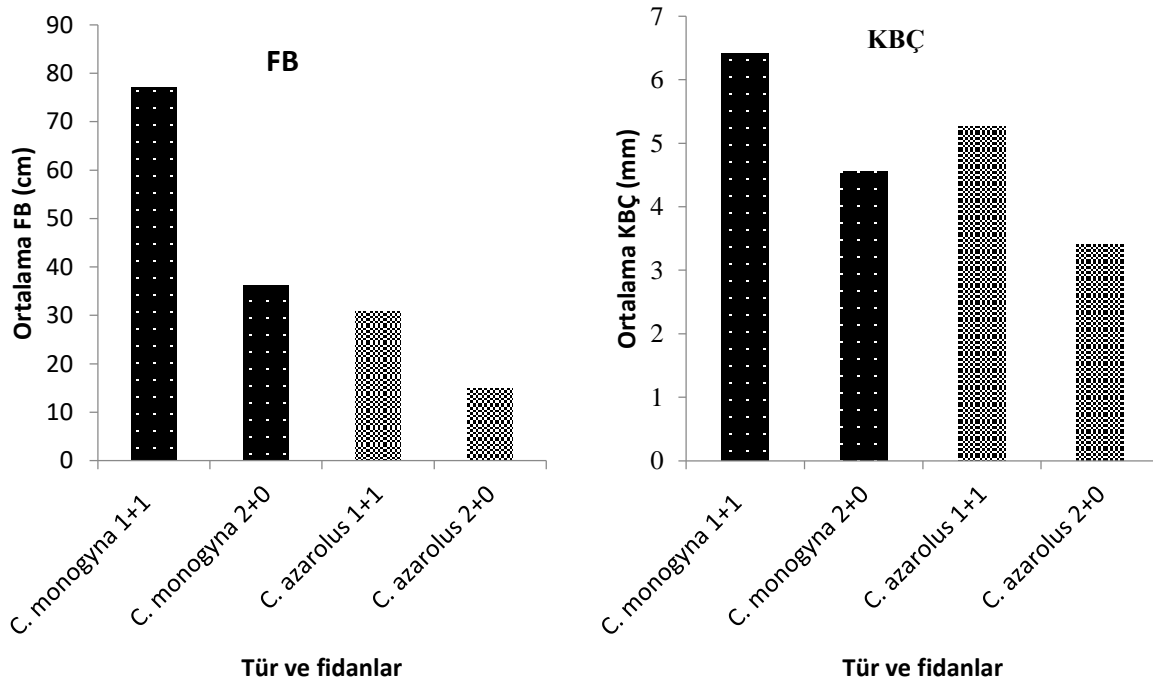
BULGULAR VE TARTIŞMA

Verilerin değerlendirilmesi sonucunda fidan boyu ve kök boğazı çapı bakımından, Kırmızı alıcın Sarı alıca oranla daha yüksek gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte, her iki türde de tüplü fidanların çıplak köklü fidanlara göre daha yüksek boy ve çap gelişimine sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 1, Şekil 3).

Çizelge 1. Türler göre bazı temel istatistiksel değerler

	Kırmızı alıç						Sarı alıç					
	1+1 TP		2+0 ÇK		Genel		1+1 TP		2+0 ÇK		Genel	
	FB	KBÇ	FB	KBÇ	FB	KBÇ	FB	KBÇ	FB	KBÇ	FB	KBÇ
Ortalama*	77.0 ^d	6.41 ^d	36.1 ^c	4.55 ^b	56.5	5.49	30.8 ^b	5.26 ^c	14.9 ^a	3.40 ^a	22.8	4.33
Minimum	54.8	4.70	18.3	3.09	18.3	3.09	17.6	3.73	7.1	2.27	7.1	2.27
Maksimum	99.8	9.45	52.3	7.24	99.8	9.45	61.8	7.42	30.0	5.20	61.8	7.42
St. Sapma	13.4	0.85	9.8	1.04	23.7	1.33	9.17	0.71	5.10	0.72	10.89	1.17

* Aynı harfler benzer grupları göstermektedir.



Şekil 3. Tür ve fidan tipleri bakımından ortalama fidan boyu ve kök boğazı çapı

Türlerde tüplü ve çıplak köklü fidanlar arasındaki farklılıklar fidan boyu için %100'ün üzerinde iken, kök boğazı çapı için kırmızı alıçta yaklaşık %41 ve sarı alıçta %55'tir (Çizelge 1, Şekil 3). Bu geniş varyasyon aynı türe ait fidan tipi içinde bireyler arasında da ortaya çıkmıştır ve örneğin Kırmızı alıçın tüplü fidanlarında, fidan boyu 54.8 cm-99.8 cm, kök boğazı çapı ise 4.70 mm-9.45 mm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1). Belirlenen bu geniş farklılıklar uygulanan varyans analizi sonuçları ile de uyum göstermiş olup, varyans analizi sonucunda fidan boyu ve kök boğazı çapı için, tür ve fidan tipleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p<0.05$) farklılıklar bulunmuştur. Uygulanan Duncan testi sonucunda her türe ait tüplü ve çıplak köklü fidanlar, gerek fidan boyu ve gerekse kök boğazı çapı bakımından farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 1). Bu sonuç alıçta, tür ve fidan tipinin morfolojik özellikler üzerindeki etkisini de açıkça göstermektedir. Ancak, fidan morfolojik özellikleri üzerine fidanlığın konumu, fidanlık tekniği, tohum kaynağı gibi birçok faktörün etkili olduğu bilinmektedir. Örneğin geniş yapraklı birçok bitki türünde ekim/yetiştirme sıklığı gibi fidanlık tekniği uygulamalarının fidan morfolojisini etkilediği belirlenmiştir (Çiçek ve ark. 2007, Alım ve ark. 2008, Gülcü ve Uysal 2010). İğne yapraklı orman ağacı türlerinde gerçekleştirilen bazı çalışmalarda da fidan morfolojisinin, fidanlığın konumu (Atasoy 1986, Dewald ve Feret 1987, Tebeş 2015) ve tohum kaynaklarına (Üçler ve ark. 2000, Demirci ve Bilir 2001, Dilaver 2015) göre değişim gösterdiği ortaya çıkmıştır. Alıç türleri üzerinde gerçekleştirilen bu çalışma da tek bir fidanlık ve tohum kaynağından rutin fidanlık tekniğine göre yetiştirilen fidanlar örneklenmiştir.

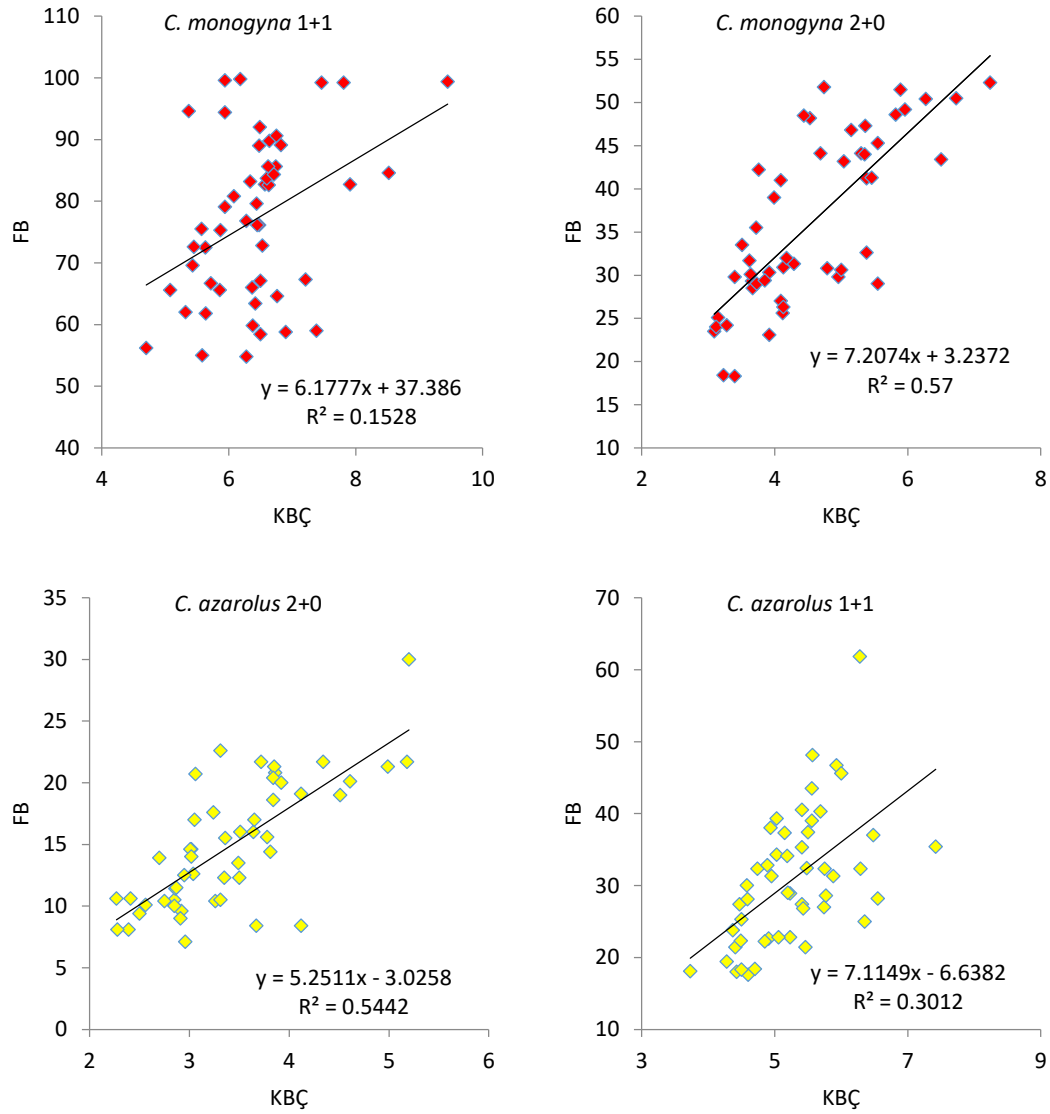
Fidan boyu ile kök boğazı çapı arasındaki ilişkileri 1+1 yaşlı ve 2+0 yaşlı fidanlarda türlere göre ayrı ayrı belirlemek amacıyla uygulanan korelasyon analizi sonucunda, gerek Kırmızı alıç ($r=0.391$ ve 0.758) ve gerekse Sarı alıçta ($r=0.549$ ve 0.738) bu özellikler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p<0.05$) pozitif ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4). Fidan yaşına bakılmaksızın uygulanan korelasyon analizi sonucunda Kırmızı alıç ($r=0.805$) ve Sarı alıçın ($r=0.828$) ayrı ayrı ve her iki türün birlikte ($r=0.803$)

değerlendirilmesi sonucu, FB ile KBÇ arasında anlamlı ($p<0.05$) pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Bu ilişki birçok orman ağacı türlerinde gerçekleştirilen çalışma sonuçları ile uyum göstermektedir (Eyüboğlu ve Karadeniz 1987, Gülcü ve ark. 2000, Üçler ve ark. 2000, Demirci ve Bilir 2001, Dilaver 2015, Tebeş 2015).

Fidan boyu ile kök boğazı çapı arasındaki istatistiksel bakımdan anlamlı ($p<0.05$) bu pozitif ilişkiler (Şekil 4) türün seyreltme, fidan kalitesi gibi fidanlık uygulamalarında kullanılabilme potansiyeli taşımaktadır.

Fidanların arazi ve dolayısıyla kültüre alınma çalışmalarında önemli rol oynadığı düşünülen Gürbüzlük İndisi, çalışmaya konu tür ve fidan tipleri için ayrı ayrı hesaplanarak fidanların kalite sınıflarına dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir.

Gürbüzlük indisi değerlerine göre (Çizelge 2), Kırmızı alıçın gerek tüplü ve gerekse çıplak köklü fidanları kaliteli sınıfta yer almazken, Sarı alıçta bu oran tüplü fidanlar için %38 ve çıplak köklü fidanlar için %78 olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, fidan kalitesi bakımından Sarı alıçın Kırmızı alıca ve çıplak köklü fidanların tüplü fidanlara göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak, fidan morfolojisi ve kalitesine, yetiştirme sıklığı, yetiştirme ortamı, fidanlık koşulları, fidan yaşı, tohum kaynağı gibi birçok faktör etkili olabilmektedir. Doğu Karadeniz Meşesi (*Quercus pontica* K. Koch.) Orijin ve tohum büyüklüğünün fidan yaşama yüzdesi ve fidan morfolojik özellikleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Aksu ve Tilki, 2015). Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) üzerinde yapılan bir çalışmada ise türün 2+0 ve 3+0 yaşlı tüplü fidanlarında Gürbüzlük İndisi sarsıyla 49.01 ve 56.44 olarak belirlenmiştir (Ayan ve ark. 2020). Alım ve Kavgacı (2017) diken ardıcı (*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*) fidan kalite ve morfolojisine yetiştirme sıklığının etkili olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuçlar fidan kalitesine birçok biyolojik ve çevresel faktörün etkili olduğunu göstermektedir ve çalışmaya konu Alıç türleri üzerine yapılacak yeni çalışmalar için önem arz etmektedir.



Şekil 4. Tür ve fidan tiplerinde fidan boyu ve kök boğazı çapı ilişkisi

Çizelge 2. Fidanların Gürbüzlük İndisi (Gİ) kalite sınıflarına dağılımı (%)

Kalite sınıfı	Kırmızı alıç		Sarı alıç	
	Tüplü (1+1)	Çıplak köklü (2+0)	Tüplü (1+1)	Çıplak köklü (2+0)
Kaliteli (Gİ<50)	-	-	38	78
Orta (60>Gİ>50)	-	8	20	18
Kalitesiz (Gİ>60)	100	92	42	4

SONUÇ

Elde edilen bulgular ışığında en yüksek ortalama fidan boyu ve kök boğazı çapı, 1+1 yaşlı tüplü Kırmızı alıç fidanlarında (77.0 cm ve 6.41 mm), en düşük ise 2+0 yaşlı çıplak köklü Sarı alıç fidanlarında (14.9 cm ve 3.40 mm) ortaya çıkmıştır. Varyans analizi sonucunda da çalışmaya konu özellikler için tür ve fidan tipleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p<0.05$) farklılıklar bulunmuştur.

Ancak bu çalışma tek bir fidanlık ve tohum kaynağında gerçekleştirilmiştir. Daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilmesi amacıyla farklı fidanlık ve tohum kaynaklarında yeni çalışmalar gerçekleştirilmelidir. Tür ve fidan tipinin en önemli kalite göstergelerinden olan, alıç taksonlarının fidan kalite sınıflamasına yönelik henüz bir kalite sınıfı gerçekleştirilmemiş olup bu konuda yeni çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

Tür ve fidan tiplerinde, fidan boyu ile kök boğazı çapı arasında belirlenen anlamlı ($p<0.05$) pozitif ilişkiler türün fidanlık tekniği uygulamaları için önemlidir. Önemli kalite kriterlerinden olan Gürbüzlük indisi değerlerine göre Sarı alıcın Kırmızı alıca ve çıplak köklü fidanların tüplü fidanlara göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar türlerin fidanlık tekniği uygulamalarında kullanılabilir.

TEŞEKKÜR

Fidan materyali ve veri toplama sırasındaki katkılarından dolayı Eğirdir Orman Fidanlığı yönetim ve çalışanlarına teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Aksu Y, Tilki F (2015) Orijin ve tohum büyüklüğünün *Quercus pontica* fidanlarının yaşama yüzdesi ve morfolojik özellikleri üzerine etkisi. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 16(2): 216-226.
- Aldhous JR (1994) Nursery policy and planning. In: Aldhous, J. R. and Mason, W. L. (Eds) Forest nursery practice. British Forestry Comm. Bull. No. 111, pp. 1-12. HMSO, London.
- Alım E, Şahin M, Gültekin HC (2008) Fidan sıklığının Badem (*Prunus amygdalus* L.) fidanlarının morfolojik özellikleri üzerine etkisi. Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 9(1):29-41.
- 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 Ormanlık Araştırma Dergisi, 1(4):01-11.
- Anonim (1988). Yapraklı Orman Ağacı Fidanları Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, TS 5624/Mart, Ankara.
- Atasoy H (1986) Fidanlık yükseltisinin Doğu ladini fidan morfolojisine etkisi. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi Teknik Raporlar Serisi, 32, 125-144.
- Ayan S, Civek E, Yer Çelik EN, Gülseven O, Özel HB, Eshaibi JAH, Akın SŞ, Yılmaz E (2020) Farklı yaşlardaki tüplü Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) fidanlarının morfolojik kalite özellikleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi 22(2):633-641.
- Baytop T (1997) Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları 578, Ankara.
- Çalışkan O, Bayazit S, Gündüz K (2016a) Türkiye'de alıç yetiştiriciliği. I. Ulusal Alıç Çalıştayı, 4-5 Kasım 2016, Malatya.
- Çalışkan O, Bayazit S, Gündüz K (2016b) Hawthorn species from Turkey and potential usage for horticulture. VII. International Scientific Agriculture Symposium, 06-09 October, Jahorina, Bosnia and Herzegovina.
- Çalışkan O, Gündüz K, Bayazit S (2018) Sarı Alıç (*Crataegus azarolus* L.) genotipinin Morfolojik, biyolojik ve meyve kalite özelliklerinin incelenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35:69-74.
- 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.
- Dewald LE, Feret PP (1987) Changes In loblolly pine root growth potential from September to April. Canadian Journal of Forest Research, 17(7):635-643.
- Dilaver M (2015) Balıkesir-Dursunbey Orman Fidanlığında üretilen tohum meşçeresi ve tohum bahçesi orijinli Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) fidanlarında morfolojik özellikler. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Dönmez AA (2004) The genus *Crataegus* L. (Rosaceae) with special reference to hybridisation and biodiversity in Turkey. Turk J Bot. 28: 29-35.
- Eyüboğlu AK, Karadeniz A (1987) Doğu Kayınında (*Fagus orientalis* Lipsky.) dikim anındaki fidan boyu ve çapı ile üç yıllık boy büyümesi arasındaki ilişkiler. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten Serisi No; 185, 5-13, Ankara.
- Göktürk A (2005) Artvin Çoruh Vadisi Boyunca Doğal Olarak Yayılış Gösteren Bazı Çalı ve Ağaç Türlerinin Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesine Yönelik Çalışmalar, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Artvin.
- Göktürk A, Yılmaz S (2015) Doğu alıç (*Crataegus orientalis* Paal. Ex. M. Bieb.) tohumlarının çimlenmesi üzerine ekim alanı, ekim zamanı ve bazı önışlemlerin etkilerinin araştırılması. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 16 (2): 203-215.
- Gülcü S, Albayrak Y, Bilir N (2000) Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.) tohumlarında soğuk saklama ve katlama işlemlerinin bazı fidan özelliklerine etkileri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu, İzmir.
- Gülcü S, Uysal ÇS (2010) Kuş İğdesi'nde (*Elaeagnus angustifolia* L.) yetiştirme sıklığının fidan morfolojik özelliklerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A(2):74-81.
- Gültekin HC (2007) Yabani meyveli ağaç türlerimiz ve fidan üretim teknikleri. Çevre ve Orman Bakanlığı, Yayınları, Ankara.
- Gültekin HC, Yıldız D, Divrik A, Gültekin ÜG, Genç M (2006) *Crataegus orientalis* Pallas. ex. Bieb., *Crataegus tanacetifolia* (Lam.) Pers., *Crataegus aronia* (L.) Bosc. ex. DC. Türlerinde Tohum Çimlenme Engelinin Giderilmesi Üzerine Araştırmalar Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 7 (1): 111-117.
- Hartman HT, Kester DE, Davies FT, Geneve RL (1997) Plant Propagation: Principles and Practices, 6th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, p. 770.
- Özderin S (2014) Batı Anadolu'da doğal yayılış gösteren bazı alıç (*Crataegus* L. spp.) taksonlarının botanik ve kimyasal özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.
- Özdeveci B (2006) *Crataegus* türlerinin fitoterapideki önemi. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Ankara.
- St John S (1982) Acid Treatment of Seeds of *Crataegus monogyna* and other *Crataegus* Species, Combined Proceedings of the International Plant Propagators Society, 32: 203-205.
- Tebeş NT (2015) Çankırı ve Çerkeş orman fidanlıklarında üretilen karaçam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana*) fidanlarının morfolojik özellikleri ve kalitesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Üçler AÖ, Gülcü S, Bilir N (2000) Anadolu karaçamı ve Kızılçam'da tohum kaynağı-morfolojik fidan kalitesi ilişkileri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu, 25-29 Eylül, İzmir.
- Yahyaoğlu Z, Ölmez Z, Göktürk A, Temel F (2006) Soğuk Katlama ve Sülfürik Asit Önışlemlerinin Alıç (*Crataegus* spp.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 8 (10): 72-77.
- Yahyaoğlu Z, Genç M (2007) Fidan Standardizasyonu, Standart Fidan Yetiştirme Biyolojik ve Teknik Esasları. SDÜ Orman Fakültesi Yayın No: 75, Isparta.
- Yıldırım F (2018) *Crataegus monogyna* (Pallas ex. bieb) (Kırmızı alıç) ve *Crataegus pontica* (K. Koch) (Doğu Karadeniz alıç) tohumlarının çimlenme özelliklerinin belirlenmesi. Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Artvin.