

e-ISSN: 2791-7363



THEORETICAL AND APPLIED FORESTRY

YEAR: 2023, VOLUME: 3, ISSUE: 1



THEORETICAL AND APPLIED FORESTRY

e-ISSN: 2791-7363

YEAR: 2023, VOLUME: 3, ISSUE: 1

Theoretical and Applied Forestry (TAFOR) is a peer reviewed international journal, which publish two times in a year (June and November). Original research article and review papers on all aspects of forestry, Biology, Agriculture in English or Turkish are accepted in the TAFOR published by online. The Manuscripts are reviewed by the reviewers, and the review process is completed in two- three months. Manuscripts must be submitted on the understanding that they have not been published elsewhere and are not currently under consideration by another journal. There is no any article submission or processing charges in the journal.

EDITOR IN CHIEF

Nebi Bilir, Professor

Isparta University of Applied Sciences, Turkey

ASSOCIATE EDITOR

Halil Baris Ozel, Professor

Bartın University, Turkey

SECTION EDITORS

Suleyman Gulcu, Professor

Quantitative Genetics & Breeding
Isparta University of Applied Sciences, Turkey

Zafer Olmez, Profesör

Plantation forestry
Artvin Coruh University, Turkey

Halil Baris Ozel, Professor

Silviculture
Bartın University, Turkey

Ayşe Betül Avcı, Professor

Medicinal and Aromatic Plants
Ege University, Turkey

Oguzhan Sarikaya, Professor

Forest Protection
Bursa Technical University, Turkey

Ahmet Alper Babalik, Professor

Watershed Management
Isparta University of Applied Sciences, Turkey

Tugrul Varol, Professor

Forest Roads
Bartın University, Turkey

Ayhan Akyol, Assoc. Prof.

Forest Economy
Izmir Katip Celebi University, Turkey

Ayşe Gul Sarikaya, Assoc. Prof.

Forest Botany
Bursa Technical University, Turkey

Nasrin Seyedi, Assist. Prof.

Molecular Genetics & Plant Physiology
Urmia University, Iran

Sultan Celik Uysal, PhD.

Forestry Practices
General Directorate of Forestry, Turkey

Parveen Velmi, PhD.

Tree Breeding
Arid Forest Research Institute, Jodhpur (Rajasthan), India

THEORETICAL AND APPLIED FORESTRY

Year: 2023, Volume: 3, Issue: 1

CONTENTS

Research Articles

- Assessment of Mastic tree (*Pistacia lentiscus* L.) plantations in Çeşme-İzmir, Turkey
Özenç Başbayraktar, Cengiz Yücedağ 1-4
- The effect of sapling quality on survival in afforestation studies
Durmuş Çetinkaya 5-8

Review Articles

- Non-wood forest products: Wild rose (*Rosa canina* L.)
Tuğçe Baloğlu Ertaş 9-13
- Cone production x Some growth characteristics interaction in Bornmüllerian Fir (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* Mattf.)
Mert Cihan Yıldız 14-17
- Carob tree (*Ceratonia siliqua* L.) in Turkish forestry
Tuğçe Baloğlu Ertaş 18-21

İzmir-Çeşme ilçesindeki Sakız (*Pistacia lentiscus* L.) ağaçlandırmalarının değerlendirilmesi

Özenç Başbayraktar^a, Cengiz Yücedağ^{a,*}

Özet: Günümüzde ormanlardan sağlanan odun dışı orman ürünleri insanlar için çok önemli bir role sahiptir. Sakız ağacı, odun dışı orman ürünü veren önemli bir bitkidir. Bu çalışmada, İzmir-Çeşme ilçesinde 2016 yılında tesis edilen üç sakız ağaçlandırma alanındaki fidanların büyüme ve gelişmesi değerlendirilmiştir. Ölçümü yapılan Sakız ağacı fidanlarının ortalama boy, çap, tepe tacı çapı ve son yıl sürgün uzunlukları sırasıyla; 121,91 cm, 6,37 cm, 176,59 cm ve 3,63 cm olarak bulunmuştur. Ölçülen tüm fidan özellikleri bakımından ağaçlandırma alanları istatistiksel anlamda önemli farklılıklar göstermiştir. Tüm ağaçlandırma alanlarında tepe tacı çapı ile boy ve çap özellikleri arasında pozitif ilişkiler bulunmuştur. Bu çalışma, İzmir-Çeşme ilçesinde değerlendirmeye alınan sakız ağacı ağaçlandırma alanlarındaki fidanların büyüme ve gelişme durumlarının ortalamaya göre iyi olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, daha uzun vadede fidanların büyüme ve gelişme durumlarının takip edilmesinin uygulamacılar açısından daha yararlı sonuçlar doğurabileceğinin de unutulmaması gerekir.

Anahtar Kelimeler: Ağaçlandırma, Çeşme, Odun dışı orman ürünü, *Pistacia lentiscus*

Assessment of Mastic tree (*Pistacia lentiscus* L.) plantations in Çeşme-İzmir, Turkey

Abstract: Today, non-wood forest products obtained from forests have a very important role for humans. Mastic tree is an important non-wood forest product plant. In this study, the growth and development of three mastic tree plantation areas established in 2016 in Çeşme-İzmir were evaluated. The mean height, diameter, crown diameter and last year shoot length of mastic tree seedlings were found to be 121,91 cm, 6,37 cm, 176,59 cm and 3,63 cm, respectively. Plantation areas showed statistically significant differences in terms of all explored characteristics. Positive associations of crown diameter with height and diameter were found in all studied plantation areas. This study revealed that the growth and development status of the mastic tree seedlings in the evaluated plantation areas in Çeşme-İzmir are good. However, it should not be overlooked that identifying the growth and development status of mastic tree in the longer term will produce more beneficial results for practitioners.

Keywords: Plantation, Çeşme, Non-wood forest product, *Pistacia lentiscus*

1. Giriş

Günümüzde ormanlardan sağlanan odun dışı orman ürünleri insanlar için çok önemli bir role sahiptir. Geçmişte Batı Anadolu'da özellikle Çeşme yöresinde sakız ağaçları yetiştirilmiştir ama muhtemelen 1923 nüfus değişiminden sonra bu tip yetiştirme çalışmaları önemini yitirmiştir (İsfendiyaroğlu 2018). Son yirmi yıldır odun dışı orman ürünlerinin elde edilmesi, değerlendirilmesi ve bu ürünleri sağlayan bitkilerin yetiştiği alanların genişletilmesine yönelik yapılan çalışmalar Orman Genel Müdürlüğü (OGM) teşkilatı tarafından titizlikle yürütülmektedir. Odun dışı orman ürünü niteliği taşıyan ve son yıllar da önemi daha da fazla artan türlerden bir tanesi de sakız (*Pistacia lentiscus* L.) bitkisidir. Bu kapsamda, OGM tarafından 2014 yılında Sakız eylem planı (2014-2019) yayımlanmış ve bu çerçevede Çeşme Yarımadası'nda 13.286 adet sakız ağacı fidanı dikimi gerçekleştirilmiştir (Anonim 2014).

Akdeniz Bölgesi'nde, Ege Bölgesi'nin batı kesiminde (Çeşme- Karaburun arası) ve özellikle Sakız Adası'nda

yabani olarak yetişen herdem yeşil küçük bir çalı türü olan Sakız, Anacardiaceae familyası içerisinde yer almaktadır (Anonim 2014). İzmir'in kıyı şeridinde bulunan sakız ağaçları ya üretim yapılamayan ya da terbiye edilmemiş bozuk nitelikte çalı formunda ağaçlardır (Akdemir vd. 2013). Toprağı iyi kaplamasından dolayı, toprak erozyonunu engellemede önemli bir işlevi bulunmaktadır (Anonim 2014). Kumlu killi balçık, kumlu balçık ve balçık topraklar olmak üzere farklı tip topraklarda yetişebilmektedir (Doğan vd. 2003). Denizden gelen tuz etkisine ve rüzgâra karşı toleranslı olan bu tür, deniz seviyesinden 500 m yükseltiye kadar yayılış gösterebilmektedir (EOV 2023). Ayrıca gıda, parfüm ve ilaç endüstrisinde aranan odun dışı orman ürünlerinden bir tanesidir (Anonim 2014).

Bu çalışmada, yok olmanın eşiğine gelmiş sakız bitkisinin doğal yayılış alanlarından biri olan İzmir-Çeşme ilçesindeki bazı ağaçlandırma alanlarındaki fidanların büyüme ve gelişim durumları değerlendirilmiştir.

^a Peyzaj Mimarlığı bölümü, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur

* Corresponding: yucedagc@gmail.com

Received: 22.09.2023, Accepted: 23.10.2023

2. Materyal ve metod

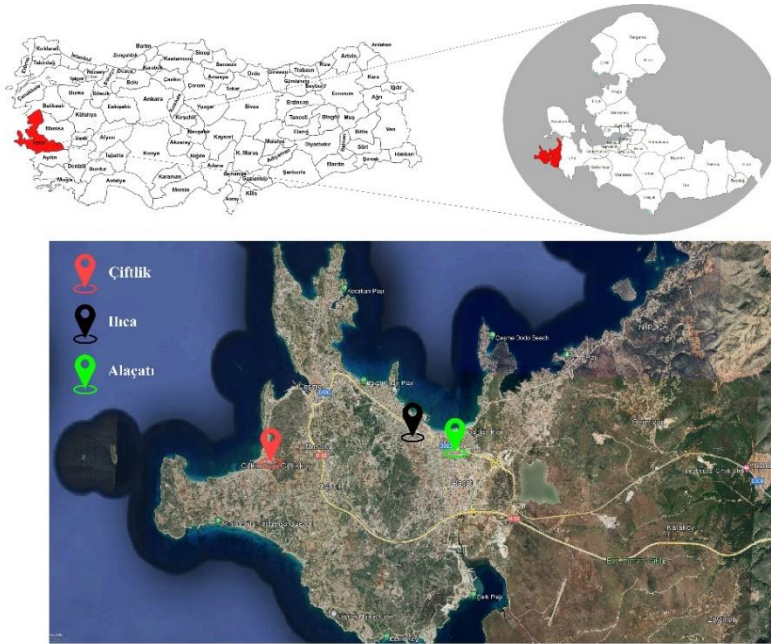
Çalışma, İzmir ilinin Çeşme ilçesinde 2016 yılında tesis edilen üç sakız ağaçlandırma sahasında yürütülmüştür (Şekil 1; Tablo 1). Ağaçlandırma sahaları, 2 yaşlı tüplü fidanlar ile 3 x 3 m dikim aralık mesafesi kullanılarak tesis edilmişlerdir. Çalışmanın gerçekleştirildiği alanların eğimi düz olup, silvikültürel bakımları 6 aylık periyotlar halinde yapılmıştır.

Tablo 1. Ağaçlandırma alanlarının bazı özellikleri

	Alaçatı	Çiftlik	Ilıca
Enlem (°, K)	38.296066	38.290589	38.304423
Boylam (°, D)	26.376006	26.281412	26.355657
Yükselti (m)	26	10	9
Toprak	Killi-taşlı	Killi-orta taşlı	Killi-taşlı

2022 yılı vejetasyon dönemi sonunda, Alaçatı ve Çiftlik ağaçlandırma alanlarında 30'ar fidanda ve Ilıca ağaçlandırma alanında ise 20 fidanda (bu alanda kalan canlı fidan sayısı) ölçümler gerçekleştirilmiştir. Fidanların boyu, çapı, tepe tacı çapı ve son yıl sürgün boyu özellikleri belirlenmiştir (Şekil 2).

İstatistiksel analizler SPSS paket programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışılan özellikler bakımından ağaçlandırma alanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı tek yönlü varyans analiziyle kıyaslanmıştır ($p < 0,05$). Bu kıyaslamalarda anlamlı bir fark olması durumunda benzer ve farklı grupları belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Ayrıca, ağaçlandırma alanları bağlamında özellikler arasındaki karşılıklı ilişkiler Pearson korelasyon testi ile ortaya çıkarılmıştır.



Şekil 1. Ağaçlandırma alanlarının konumu



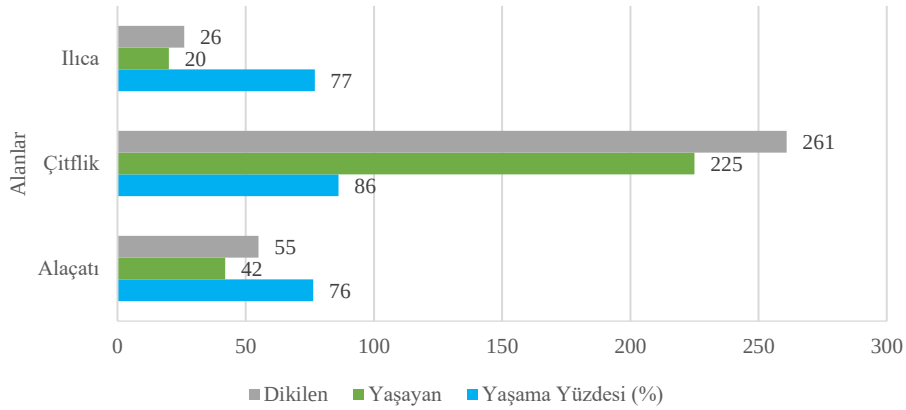
Şekil 2. Ağaçlandırma alanlarında yapılan ölçümler

3. Bulgular ve tartışma

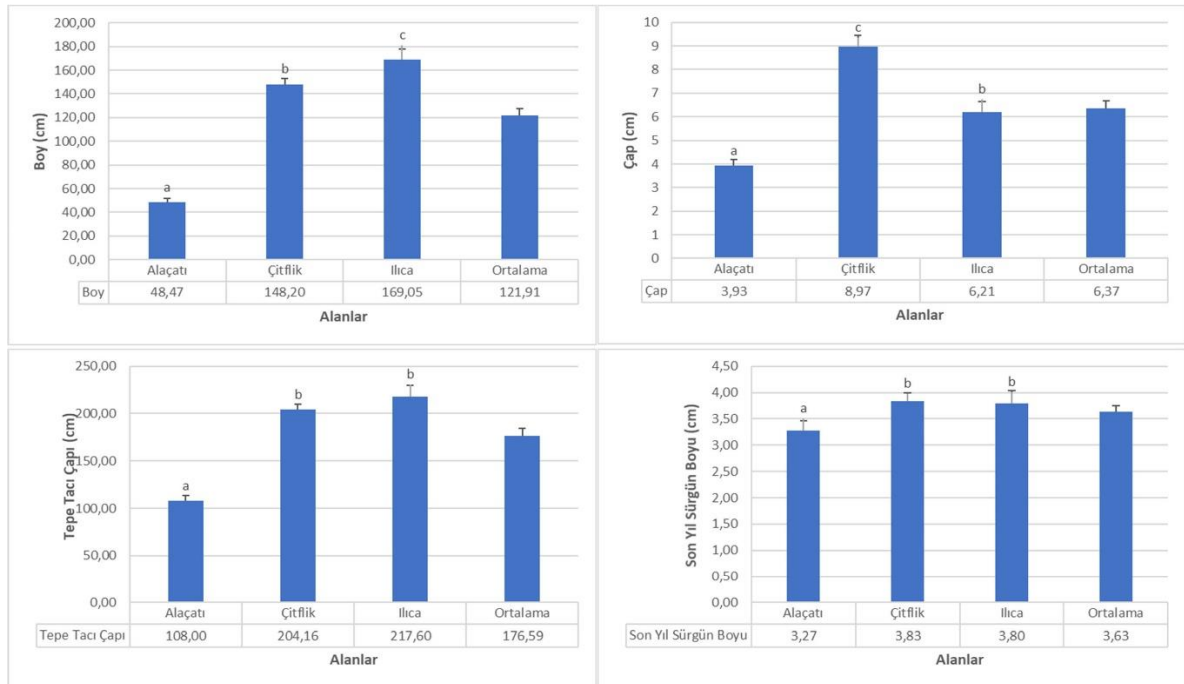
Çalışmada, en yüksek yaşama yüzdesi (%86) Çiftlik ağaçlandırma alanında saptanırken, diğer iki deneme alanında birbirine yakın yaşama yüzdesi değerleri (%76-77) ortaya çıkmıştır (Şekil 3). 2016 yılında farklı türlerle tesis edilen ağaçlandırma sahalarında yürütülen bir başka çalışmaya göre ise, badem, ıhlamur ve defne fidanlarının yaşama yüzdeleri sırasıyla %80,3, %91,6 ve %95,2 olarak bulunmuştur (Duymuş 2019).

Fidan boyu, çapı, tepe tacı çapı ve son yıl sürgün boyu ortalamaları bakımından ağaçlandırma alanları arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0,05$). Boy (169,05 cm) ve tepe tacı çapı (217,60 cm) karakterleri bakımından Ilıca ağaçlandırması, çap (8,97 cm) ve son yılı sürgün boyu (3,83 cm) karakterleri bakımından ise Çiftlik ağaçlandırma alanı en yüksek ortalama değerlere sahip alanlar olarak tespit edilmiştir. Alaçatı ağaçlandırma alanı tüm özellikler bakımından ve Ilıca ağaçlandırma

alanı ise sadece çap bakımından diğer alanların ortalama değerlerinin altında kalmışlardır. Ağaçlandırma alanları fidan boyu ve çap karakterleri bakımından üç gruba ayrılırken, tepe tacı çapı ve son yıl sürgün boyu özellikleri bakımından iki gruba ayrılmışlardır (Şekil 4). Sakız ağaçları 2-3 m'ye kadar boylanabilmekte ve hatta bazen 6 m boya ulaşabilmektedir (Onay vd. 2016). Muğla-Milas yöresinde yapılan sakız ağaçlandırmalarında 6 yaşlı fidanların ortalama 90,38 cm boy, 2,23 cm çap ve 69,45 cm tepe çapına sahip oldukları belirtilmiştir (Aydın 2014). Duymuş (2019) tarafından Bartın'daki badem, ıhlamur ve defne ağaçlandırmalarından elde edilen fidanların boyları ve çapları sakız ağacı için elde edilen değerlerden düşük iken, son yıl sürgün uzunlukları sakız ağacından yüksektir. Bu farklı sonuçlar, hem türlerin farklı biyolojik yapılarından hem de tesis edildikleri ağaçlandırma alanlarının yetiştirme ortamı özelliklerinden kaynaklanabilir.



Şekil 3. Ağaçlandırma alanlarına göre dikilen ve yaşayan sakız fidanı sayıları ile yaşama yüzdeleri



Şekil 4. Ağaçlandırma alanlarının istatistiki değerleri ve Duncan testi sonuçları

Özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde ise, boy ve çap değerleri arasındaki pozitif ilişki ağaçlandırma alanlarının ikisinde bulunurken, tepe tacı çapının boy ve çap özellikleriyle arasındaki pozitif ilişkiler her üç ağaçlandırma alanında da ortaya çıkmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Ağaçlandırma alanlarına göre özellikler arasındaki ilişkiler

	Boy	Çap	Tepe tacı çapı	Son yıl sürgün boyu
Alaçatı				
Boy	-	ns	*	ns
Çap	0,176 ^a	-	**	**
Tepe tacı çapı	0,438	0,515	-	**
Son yıl sürgün boyu	0,113	0,640	0,625	-
Çiftlik				
Boy	-	**	**	**
Çap	0,542	-	**	ns
Tepe tacı çapı	0,660	0,506	-	ns
Son yıl sürgün boyu	0,466	0,090	0,184	-
Ilıca				
Boy	-	**	**	ns
Çap	0,776	-	**	ns
Tepe tacı çapı	0,787	0,772	-	ns
Son yıl sürgün boyu	0,364	0,414	0,331	-

^a: Alt çaprazdaki değerler Pearson katsayılarıdır. ns: ilişki yoktur, * ve **: 0,05 ve 0,01 olasılık seviyelerinde önemlidir.

4. Sonuç ve öneriler

Bu çalışma, İzmir-Çeşme ilçesinde değerlendirmeye alınan sakız ağacı ağaçlandırma alanlarındaki fidanların ölçülen özellikleri bakımından iyi durumda olduklarını göstermiştir. Ancak, daha uzun vadede büyüme ve gelişme durumlarının ortaya konulmasının uygulamacılar açısından daha yararlı sonuçlar doğuracağı da unutulmamalıdır. Bunun yanında, yapılacak ağaçlandırma çalışmalarıyla sakız ağacı gibi diğer odun dışı orman ürünü sağlayan türlerin ağaçlandırma alanlarının da artırılarak, ülke ekonomisine katkı sağlanması son derece önemlidir.

Kaynaklar

- Akdemir ÖF, Tilkat E, Onay A, Kılınç FM, Süzerer V, Çiftçi YÖ (2013). Geçmişten günümüze sakız ağacı *Pistacia lentiscus* L. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 3(2): 1-28.
- Anonim (2014). Sakız eylem planı (2014-2019). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, 48 s., Ankara.
- Aydın Y (2014). Ören (Milas-Muğla) yöresindeki pasa ve bozuk maki alanlarında sakız (*Pistacia lentiscus* L.) denemeleri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Doğan Y, Baslar S, Aydın H, Mert HH (2003). A study of the soil-plant interactions of *Pistacia lentiscus* L. distributed in the Western Anatolian part of Turkey. Acta Botanica Croatica, 62 (2): 73-88.
- Duymuş A (2019). Bartın-İnkumu yöresinde odun dışı orman ürünleri üretimine yönelik ağaçlandırmaların adaptasyon yeteneğinin belirlenmesi. Yüksek Lisans tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 30 s., Bartın.
- EOV (2023). Sakız ağaçlandırması. <https://www.egeorman.org.tr/sakiz-agaclandirmasi.aspx>.
- İsfendiyoğlu M (2018). Mastic tree: past, present, future, and its potential importance for Turkey. Acta Hort., 1287: 79-86. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1287.11>.
- Onay A, Yıldırım H, Yavuz MA (2016). Sakız ağacı (*Pistacia lentiscus* L.) yetiştiriciliği ve reçinesi. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 6(2): 133-144.
- TRT Haber (2019). Çeşme Yarımadası'nda sakız ağaçları yeniden canlandırılıyor. <https://www.trthaber.com/haber/yasam/cesme-yarimadasinda-sakiz-agaclari-yeniden-canlandiriliyor-406309.html>.

Ağaçlandırma çalışmalarında fidan kalitesinin hayatta kalmaya etkisi

Durmuş Çetinkaya^{a,*} 

Özet: Ağaçlandırma çalışmalarının ekolojik dengeyi koruduğu, hava kalitesini iyileştirdiği, biyolojik çeşitliliği teşvik ettiği ve ekonomik faydalar sağlayarak ağaçların ekosistemler ve insan refahındaki hayati rolünü artırdığı bilinmektedir. Bu yönüyle ağaçlandırma; ormansızlaşma, iklim değişikliği ve erozyon gibi çevresel zorlukların azaltılması için çok önemlidir. Ayrıca kereste, ilaç ve ekonomik kalkınma dahil olmak üzere sürdürülebilir kaynak kullanımı için fırsatlar sunar. Ağaçlandırmada kullanılan fidanlarının kalitesinin, ağaçlandırma çalışmalarının başarısını önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir. Yüksek kaliteli fidanlar bitkilerin hayatta kalma oranını artırır, hızlı büyümeyi teşvik eder ve daha sağlıklı, daha üretken orman topluluklarının oluşmasına yardımcı olur. Kaliteli fidan temini için, fidanlı kuruluşunun yanı sıra tohum üretimi, seçimi, tohum ekimi ve fidan bakımını da içeren titiz süreçlerin ön plana alınması gerekmektedir. Özetle, kaliteli fidan kullanımının ağaçlandırma projelerinin devamlılığı üzerindeki etkisi göz ardı edilemez. Üstün genetiğe ve sağlam kök sistemlerine sahip yüksek kaliteli fidanlar daha sağlıklı bireylerin ortaya çıkmasını teşvik eder. Bunun aksine, düşük kaliteli fidanların kullanımı ise proje başarısını engelleyerek maliyetlerin artmasına ve çevresel kaynak israfına yol açabilir. Bu nedenle, dikkatli fidan seçimi ve kalite kontrolü, ekosistem hizmetlerine ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunan başarılı bir ağaçlandırma için zorunludur. Bu literatür derlemesi, ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan fidan kalitesinin fidanların hayatta kalma başarısı üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Fidan kalitesi, Ağaçlandırma, Hayatta kalma

The effect of sapling quality on survival in afforestation studies

Abstract: It is known that afforestation works maintain ecological balance, improve air quality, promote biodiversity and increase the vital role of trees in ecosystems and human well-being by providing economic benefits. In this respect, afforestation; It is crucial for mitigating environmental challenges such as deforestation, climate change and erosion. It also provides opportunities for sustainable resource use, including timber, pharmaceuticals and economic development. It is known that the quality of saplings used in afforestation significantly affects the success of afforestation efforts. High-quality seedlings increase plant survival, encourage rapid growth, and help create healthier, more productive forest communities. In order to supply quality saplings, meticulous processes including seed production, selection, seed planting and sapling care, as well as nursery establishment, must be prioritized. In summary, the effect of using quality saplings on the continuity of afforestation projects cannot be ignored. High-quality saplings with superior genetics and robust root systems encourage the emergence of healthier individuals. On the contrary, the use of low-quality saplings may hinder the success of the project, leading to increased costs and waste of environmental resources. Therefore, careful sapling selection and quality control are imperative for successful afforestation that contributes to ecosystem services and environmental sustainability. This literature review aims to reveal the effects of the quality of saplings used in afforestation studies on the survival success of saplings.

Key words: Seedling quality, Afforestation, Survival

1. Giriş

Ağaçlar, dünya ekosistemlerinde ve insan yaşamında hayati bir rol oynarlar (Anderson vd. 2023). Ağaçların önemi, ekolojik dengeyi koruma, hava kalitesini iyileştirme, biyolojik çeşitliliği destekleme ve insanlara bir dizi ekonomik ve sosyal fayda sağlama açısından büyüktür (Turner-Skoff ve Cavender 2019; Holl ve Brancalion 2020; Nuzir vd. 2022). Ağaçlandırma çalışmaları, bu önemli varlıkların artırılması ve korunması için kritik bir rol oynar.

Ağaçlandırma çalışmaları; ormansızlaşma, iklim değişikliği ve erozyon gibi çevresel sorunların azaltılmasına da katkı sağlar (Kotecký 2015; Doelman vd. 2020; Pérez-Silos vd. 2021). Ayrıca bu çalışmalar, odun ürünleri, ilaç hammaddesi olarak kozmetik sektöründe, sürdürülebilir ekonomik gelişim ve rekreasyon alanları gibi kaynakların sürdürülebilir kullanımına olanak

sağlamaktadır (Kordrostami vd. 2021; Fu ve Zhao 2023; Martins ve Marto 2023; Seweryn vd. 2023).

Kaliteli fidanlar, ağaçlandırma çalışmalarının başarısını belirleyen önemli bir faktördür (Çetinkaya ve Deligöz 2012; Yiğit vd. 2016; Bilir 2019). Kaliteli fidanlar, hayatta kalma oranını artırır, hızlı büyümeyi teşvik eder ve nihayetinde daha sağlıklı ve verimli ormanlar sağlar (Grossnickle ve MacDonald 2018). Kaliteli fidan temini için, fidanlıkların kurulumu, tohum üretimi, seleksiyon, ekim/dikim, ve bakım gibi süreçlerin titizlikle yürütülmesi gereklidir (Eloy De Souza vd. 2021; Grossnickle ve MacDonald 2018).

Bu derleme makalede, ağaçlandırma çalışmalarında kaliteli fidanların hayatta kalmaya etkisi ele alınmış ve bu süreçte dikkate alınması gereken faktörler incelenmiştir.

^a Aladağ Meslek Yüksekokulu, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

* Corresponding: dçetinkaya@cu.edu.tr

Received: 13.10.2023, Accepted: 23.10.2023

2. Ülkemizde yapılmış bazı ağaçlandırma çalışmaları

Türkiye'deki ağaçlandırma çalışmaları, çorak arazilerde yeni ormanlar kurmak ve kurak ve yarı kurak ekosistemlerdeki bozuk ormanları restore etmek amacıyla 1940'lardan bu yana devam etmektedir (Çalışkan ve Boydak 2017). Orman Genel Müdürlüğü, başta yarı kurak bölgelerde olmak üzere milyonlarca hektarlık ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarını tamamlamıştır (Yıldız vd. 2018). Ağaçlandırmanın başarısı, saha hazırlığı, tür seçimi, tohum kaynağı ve dikim yöntemleri de dahil olmak üzere dikkatli planlama ve uygulamaya bağlıdır (Mutlu 2019). *Elaeagnus angustifolia* ve *Amygdalus orientalis*'in umut verici sonuçlar verdiği Türkiye'nin farklı bölgelerinde ağaçlandırma için çeşitli ağaç ve çalı türleri test edilmiştir (Gençay 2020). Türkiye'de özel ağaçlandırma programları da uygulanmakta, katılımcıların gelir düzeyine katkıda bulunmakta ve daha fazla katılım için kamu bilincinin ve teşviklerin artırılmasını gerektirmektedir. Genel olarak ağaçlandırma, verimsiz ormanların verimli ormanlara dönüştürülmesinde ve Türkiye'deki orman arazilerinin çevresel değerinin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Türkiye'de yapılan ağaçlandırma çalışmaları, ağaç türü seçiminin fidan kalitesi ve hayatta kalma oranları üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Yıldız ve arkadaşları 2018 tarafından yürütülen araştırmada, *Elaeagnus angustifolia* ve *Amygdalus orientalis*'in sırasıyla %80 ve %95 gibi yüksek yaşama oranlarıyla ağaçlandırmada en başarılı türler olduğunu ortaya koymuştur. Bu türler yerel çevre koşullarına iyi adapte olmuş ve beş yıllık bir süre boyunca boylarında önemli bir büyüme göstermiştir. Orta Anadolu'da 1140 m yükseklikte, yıllık 524 mm yağış alan yarı kurak bir arazide dikilen *Pinus nigra*'nın güney bakılarda dikimin beşinci yılı sonunda %67 yaşama oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir (Ertekin ve Özel, 2010). Ayrıca, ağaçlandırılmış toprakların çıplak arazi topraklarına kıyasla daha yüksek mikrobiyal biyokütle ve organik karbon içeriğine sahip olduğunu ve bunun da ağaçlandırma sayesinde toprak özelliklerinin iyileştiğini gösterdiğini tespit etmiştir (Kara vd. 2016). Yapılan bu çalışmalarla, fidanların kalitesini ve hayatta kalmasını sağlamak amacıyla Türkiye'deki ağaçlandırma projeleri için uygun ağaç türlerinin seçilmesinin önemini vurgulamaktadır.

3. Ağaçlandırmanın çalışmalarının önemi

Ağaçlandırma, ekolojik dengeyi koruma, biyoçeşitliliği destekleme, iklim değişikliği ile mücadele, hava kalitesini iyileştirme, erozyonu önleme gibi önemli ekosistem hizmetleri sunarak doğanın ve insanlığın refahı için kritik bir role sahiptir (Harper vd. 2018; Makhniyova vd. 2019; Mutlu 2019; Wiesel vd. 2021). Ağaçlandırma, atmosferdeki karbondioksiti emerek iklim değişikliği etkilerini azaltır ve aynı zamanda oksijen üreterek hava kalitesini artırır (Gálos vd. 2011; Allen vd. 2021; Kalogiannidis vd. 2022). Toprak erozyonunu engelleyerek

verimli toprakların korunmasına katkıda bulunur ve su kaynaklarını temizler, su havzalarını korur (Kim vd. 2017; Kryuchkov vd. 2023). Ayrıca odun, ilaç hammaddeleri, turizm ve rekreasyon gibi kaynakların sürdürülebilir kullanımına olanak sağlar. Şehirlerde ağaçlandırma, enerji tasarrufu yapmanın yanı sıra hava kalitesini artırarak yaşam kalitesini iyileştirir (Sun vd. 2022). Tüm bu nedenlerle ağaçlandırma, doğanın korunması, çevresel sürdürülebilirlik ve insan sağlığı için vazgeçilmez bir öneme sahiptir.

4. Fidan kalitesi

Ağaçlandırma çalışmalarında kullanılacak fidanın kalitesi, başarılı bir ağaçlandırma projesinin temelini oluşturur (Eken ve Öner 2017; Çetinkaya vd. 2019). Fidan kalitesi, çeşitli kriterlere dayalı olarak belirlenir ve bu kriterler, fidanların sağlığını, büyüme potansiyelini ve ekosistem hizmetlerine katkısını etkiler. Genetik uyum, tohum özellikleri, yaş, gövde-kök oranı, kök gelişimi, hastalık direnci ve biyolojik uyum gibi faktörler fidan kalitesini belirlemede etkilidir (Deligöz 2009; Gezer ve Yücedağ 2013; Grossnickle ve MacDonald 2018). Ağaçlandırma projelerinin başarılı olabilmesi için fidanların bu kriterlere uygun olması gerekir. Kaliteli fidanlar, daha hızlı büyür, daha dirençli olur, toprak erozyonunu önler ve biyoçeşitliliği artırır (Charles vd. 2018; Pandey 2022). Ayrıca, ağaçlandırma projelerinin uzun vadeli başarısını sağlamak için fidan kalitesinin sürekli olarak izlenmesi ve kontrol edilmesi önemlidir (Nickelson vd. 2015; Viani vd. 2018). Bu faaliyetler, ağaçlandırmanın doğaya ve ekosistemlere olan olumlu etkisini artırır ve sürdürülebilir ormancılık uygulamalarını destekler.

5. Fidan kalitesi ve hayatta kalma ilişkisi

Ağaçlandırma çalışmalarında fidan kalitesi ile hayatta kalma arasındaki ilişki oldukça kritiktir (Zandalinas vd. 2021). Kaliteli fidanlar, daha iyi genetik özelliklere, kompakt bir kök sistemine ve hastalık direncine sahiptir (Bariana ve Bansal, 2016). Bu durum da ağaçların daha iyi büyümesini ve sağlıklı bir şekilde gelişmesini sağlar. Kaliteli fidanlar, ağaçlandırma projelerinin temel taşlarıdır çünkü bu fidanlar daha uzun ömürlü, dayanıklı ve verimli olma eğilimindedirler. Kalitesiz veya düşük kaliteli fidanlar ise ağaçlandırma projelerinin başarısını olumsuz etkileyebilirler (Sohel vd. 2023).

Kalitesi düşük veya yetersiz fidanlar, genellikle daha yavaş büyür, hastalıklara ve zararlılara daha duyarlıdır ve ağaçlandırma alanlarında düşük hayatta kalma oranlarına sahiptirler (Grossnickle ve MacDonald 2018). Bu durum, ağaçlandırma projelerinin maliyetini artırabilir ve çevresel kaynakların boşa harcanmasına yol açabilir. Kaliteli fidanlar ise ağaçlandırma projelerinin başarısını artırır, ekosistem hizmetlerini iyileştirir ve doğal yaşamın korunmasına katkı sağlar.

Fidan seçimi ve kalite kontrolü, ağaçlandırma projelerinin önemli bir parçasıdır (Eloy De Souza vd. 2021). Bu süreçler, fidanların genetik uyumu, kök gelişimi,

sağlamlığı ve hastalık direncini değerlendirmeyi içerir. Yüksek fidan kalitesi, ağaçlandırma projelerinin başarılı bir şekilde tamamlanmasını ve çevresel sürdürülebilirliğin desteklenmesini sağlar. Ayrıca, bu projeler, karbon depolama, su koruma ve biyoçeşitliliği artırma gibi ekosistem hizmetlerini de teşvik ederek doğal yaşamın korunmasına önemli katkılarda bulunur (Wiryono vd. 2023).

6. Sonuçlar

Ağaçlandırma çalışmalarında fidan kalitesinin hayatta kalmaya olan etkisi oldukça kritiktir. Fidan kalitesi, ağaçlandırma projelerinin başarısı ve ekosistem sağlığı için belirleyici bir faktördür. Kaliteli fidanlar, daha iyi genetik özelliklere sahip olduğu için daha dayanıklı ve hastalıklara karşı daha dirençlidirler. Bu durum, ağaçların daha iyi büyümesini ve sağlıklı bir şekilde gelişmesini sağlar. Ayrıca, kaliteli fidanlar sahip oldukları sağlam kök sistemleri sayesinde topraktan daha fazla besin ve su alabilirler. Bu da ağaçların daha iyi bir şekilde kök salmalarına ve büyümelerine yardımcı olur.

Kalitesiz veya düşük kaliteli fidanlar, ağaçlandırma projelerinin başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu fidanlar genellikle daha zayıf büyür, hastalıklara ve zararlılara daha duyarlıdır ve ağaçlandırma alanlarında düşük hayatta kalma oranlarına sahiptirler. Bu durum hem projelerin maliyetini artırmaktadır hem de doğal kaynakların israfına yol açmaktadır. Dolayısıyla, ağaçlandırma projelerinde fidan seçimi ve kalite kontrolü bu tip çalışmalar için çok büyük bir öneme sahiptir. Yüksek fidan kalitesi, ağaçlandırma projelerinin uzun vadeli başarısını artırır, ekosistem hizmetlerini iyileştirir ve doğal yaşamın korunmasına katkı sağlar. Bu nedenle, ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmak üzere seçilen fidanların kaliteli fidan özellikleri taşıması gerektiği tavsiye edilmektedir.

Kaynaklar

Allen RJ, Horowitz LW, Naik V, Oshima NOFM, Turnock S, Shim S, Le Sager P, van Noije T, Tsigaridis K, Bauer SE, Sentman LT, John JG, Broderick C, Deushi M, Folberth GA, Fujimori S, Collins WJ (2021). Significant climate benefits from near-term climate forcer mitigation in spite of aerosol reductions. *Environ. Res. Lett.* 16, 34010.

Anderson B, Koeser AK, Salisbury AB, Hilbert DR, Thorn H, Hauer RJ (2023). Seeing the forest through the trees (and people)-urban forest ecosystems. *Frontiers for Young Minds*, 11.

Bariana HS, Bansal UK (2016). Breeding for disease resistance. *Encyclopedia of Applied Plant Sciences*, 3, 69-76.

Bilir N (2019). Kızılçam'da (*Pinus brutia* Ten.) fidan kalitesi. The Journal of Graduate School of Natural and Applied Sciences of Mehmet Akif Ersoy University, 10(1), 95-101.

Çalışkan S, Boydak M (2017). Afforestation of arid and semiarid ecosystems in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 41(5), 317-330.

Çetinkaya D, Bilir N (2019). Toros sediri'nde (*Cedrus libani* A. Rich.) fidan tipi x fidan morfolojisi etkileşimi. The Journal of Graduate School of Natural and Applied Sciences of Mehmet Akif Ersoy University, 10(1), 28-33.

Çetinkaya D, Deligöz A (2012). Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)'nda yerinde kök kesimlerinin fidan morfolojisi üzerindeki etkisi. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 14(1.Special Issue), 49-58.

Charles LS, Dwyer JM, Smith TJ, Connors S, Marschner P, Mayfield MM (2018). Seedling growth responses to species-, neighborhood-, and landscape-scale effects during tropical forest restoration. *Ecosphere*, 9(8).

Deligöz A (2009). Alanya-Söğüt geçici orman fidanlığında fidan üretimi ve mevcut sorunlar. *Turkish Journal of Forestry*, 3(2), 119-133.

Doelman JC, Stehfest E, van Vuuren DP, Tabeau A, Hof AF, Braakhekke MC, Gernaat DEH J, van den Berg M, van Zeist WJ, Daioglou V, van Meijl H, Lucas PL (2020). Afforestation for climate change mitigation: Potentials, risks and trade-offs. *Global Change Biology*, 26(3), 1576-1591.

Eken Ö, Öner MN (2017). Morphological characteristics of Taurus cedar seedlings in Çankırı Forest Nursery. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17(3), 419-426.

Eloy De Souza R, José A, Junior S, Marques De Abreu A H, Dias De Souza N, Dias Júnior AF (2021). Use of quality tools to evaluate forest seedlings production in the nursery stage. *Advances in Forestry Science*, 8(2), 1425-1432.

Ertekin M, Özel HB (2010). Çorum yöresi erozyonla mücadele kapsamında yapılan Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) ve Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) ağaçlandırmaları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 12(18), 77-85.

Fu G, Zhao Z (2023). Study on sustainable development of pharmaceutical health industry under ecological coordination. *Frontiers in Public Health*, 11.

Gálos B, Mátyás C, Jacob D (2011). Regional characteristics of climate change altering effects of afforestation. *Environmental Research Letters*, 6(4), 044010.

Gençay G (2020). Legal framework of private afforestation: The case of Turkey. *Land Use Policy*, 96(96), 104673.

Gezer A, Yücedağ C (2013). Orman ağacı tohumları ve tohumdan fidan yetiştirme tekniği (2. baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.

Grossnickle SC, MacDonald JE (2018). Seedling quality: history, application, and plant attributes. *Forests*, 9(5), 283.

Harper AB, Powell T, Cox PM, House J, Huntingford C, Lenton TM, Sitch S, Burke E, Chadburn SE, Collins WJ, Comyn-Platt E, Daioglou V, Doelman JC, Hayman G, Robertson E, van Vuuren D, Wiltshire A, Webber CP, Bastos A, Shu S (2018). Land-use emissions play a critical role in land-based mitigation for Paris climate targets. *Nature Communications*, 9(1), 1-13.

Holl KD, Brancalion PHS (2020). Tree planting is not a simple solution. *Science*, 368(6491), 580-581.

Kalogiannidis S, Kalfas D, Loizou E, Chatzitheodoridis F (2022). Forestry bioeconomy contribution on socioeconomic development: Evidence from Greece. *Land* 2(11): 2139.

Kara O, Babur E, Altun L, Seyis M (2016). Effects of afforestation on microbial biomass C and respiration in eroded soils of Turkey. *Journal of Sustainable Forestry*, 35(6), 385-396.

Kim GS, Lim CH, Kim SJ, Lee J, Son Y, Lee WK (2017). Effect of national-scale afforestation on forest water supply and soil loss in South Korea, 1971-2010. *Sustainability*, 9, 1017.

Kordrostami F, Attarod P, Abbaspour KC, Ludwig R, Etemad V, Alilou H, Bozorg-Haddad O (2021). Identification of optimum afforestation areas considering sustainable management of natural resources, using geo-environmental criteria. *Ecological Engineering*, 168, 106259.

Kotecký V (2015). Contribution of afforestation subsidies policy to climate change adaptation in the Czech Republic. *Land Use Policy*, 47(47), 112-120.

Kryuchkov SN, Solonkin AV, Solomentseva AS, Zholobova OO (2023). Elements of the technology of reproduction of *Robinia pseudoacacia* L. for protective afforestation under conditions of land degradation and desertification. *Arid Ecosystems*, 13(1), 83-91.

- Makhniova S, Mohnachev P, Ayan S (2019). Seed germination and seedling growth of Scots pine in technogenically polluted soils as container media. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(2).
- Martins AM, Marto JM (2023). A sustainable life cycle for cosmetics: From design and development to post-use phase. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 35, 101178.
- Mutlu B (2019). The effect of afforestation on biodiversity in Malatya, Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(6), 12787–12798.
- Nickelson JB, Holzmueller EJ, Groninger JW, Lesmeister DB (2015). Previous land use and invasive species impacts on long-term afforestation success. *Forests*, 6(9), 3123–3135.
- Nuzir FA, Kurmiawan A, Chandra SD, Jamaludin Munawaroh AS (2022). Study on the potential of historical mahogany trees in improving urban air quality. *International Journal of Building, Urban, Interior and Landscape Technology (BUILT)*, 19, 63-72.
- Pandey VC (2022). Direct seeding offers affordable restoration for fly ash deposits. *Energy, Ecology and Environment*, 7(5), 453-460.
- Pérez-Silos I, Álvarez-Martínez JM, Barquín J (2021). Large-scale afforestation for ecosystem service provisioning: learning from the past to improve the future. *Landscape Ecology*, 36(11), 1-15.
- Seweryn A, Wasilewski T, Hordyjewicz-Baran Z, Bochynek M, Pannert D, Łukaszewicz M, Lewińska A (2023). Implementation of sustainable development goals in the cosmetics industry based on the example of cleansing cosmetics containing a surfactin-rich digestate extract. *Clean Technologies and Environmental Policy*.
- Sohel MSI, Islam HMN, Ullah MA, Newaz KMN, Khan MFA, Sarker GC, Bhuiyan MSR (2023). Ecological and economic significance of swamp vegetation nursery for successful reforestation program: an insight from Bangladesh. *Geology, Ecology, and Landscapes*.
- Sun X, Zhu BK, Zhang S, Zeng H, Li K, Wang B, Dong ZF, Zhou CC (2022). New indices system for quantifying the nexus between economic-social development, natural resources consumption, and environmental pollution in China during 1978–2018. *Science of The Total Environment*, 804, 150180.
- Turner-Skoff JB, Cavender N (2019). The benefits of trees for livable and sustainable communities. *Plants People Planet*, 1(4), 323-335.
- Viani RAG, Barreto TE, Farah FT, Rodrigues RR, Brancalion PHS (2018). Monitoring young tropical forest restoration sites: how much to measure?: *Tropical Conservation Science*, 11, 194008291878091.
- Wiesel PG, Dresch E, de Santana ERR, Loboestan EA (2021). Urban afforestation and its ecosystem balance contribution: a bibliometric review. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 32(3), 453-469.
- Wiryo Kristiansen P, De Bruyn LL, Saprinuridin Nurliana S (2023). Ecosystem services provided by agroforestry home gardens in Bengkulu, Indonesia: Smallholder utilization, biodiversity conservation, and carbon storage. *Biodiversitas*, 24(5), 2657-2665.
- Yiğit N, Şevik H, Topaçoğlu O (2016). Taşköprü-Tekçam Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) klonal tohum bahçesinde ibre ve dal karakterlerine bağlı genetik varyasyon. *Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences*, 1(1), 23-32.
- Yıldız O, Altundağ E, Çetin B, Güner ŞT, Sarginci M, Toprak B (2018). Experimental arid land afforestation in Central Anatolia, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(6), 355-355.
- Zandalinas SI, Sengupta S, Fritschi FB, Azad RK, Nechushtai R, Mittler R (2021). The impact of multifactorial stress combination on plant growth and survival. *New Phytologist*, 230(3), 1034-1048.

Odun dışı orman ürünü: Kuşburnu (*Rosa canina* L.)

Tuğçe Baloğlu Ertuş^{a,*} 

Özet: Bu çalışma, Dünya’da ve Türkiye’de geniş yayılış alanına sahip olan, ülkemiz ormancılığında sosyokültürel ve ekonomik değeri bulunan odun dışı orman ürünleri sınıfında bulunan Kuşburnu (*Rosa canina* L.) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde doğal olarak yetişen bu türün meyveleri değişik endüstri sektöründe geniş kullanım alanlarına sahiptir. Meyvelerinde birçok vitamin ve mineraller bulunması sebebiyle halk arasında farklı hastalıkların tedavisinde alternatif ilaç olarak kullanılmaktadır. Kuşburnu türü üzerinde yapılan bir çalışmada meyve özellikleri bakımından bireyler arası geniş farklılıklar tespit edilmiştir. Ormanlardan odun hammaddesi dışında çok yönlü faydalanma ihtiyacının gün geçtikçe artması, çalışmaya konu Kuşburnu türünün sahip olduğu geniş kullanım alanı ve ekonomik önemi nedeniyle, türe olan talep ile kültüre alınma uygulamaları da artmaktadır. Bu makale kapsamında, türün sosyokültürel önemi ve ekonomik değeri ilgili literatür ışığında irdelenmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Rosa canina*, Meyve, Ekonomi, Islah

Non-wood forest products: Wild rose (*Rosa canina* L.)

Abstract: This study was carried out on Wild rose (*Rosa canina* L.), which is a non-wood forest product class that has a wide distribution area in the world and in Turkey and has sociocultural and economic value in our country's forestry. The fruits of this species, which grow naturally in our country, have wide usage areas in different industrial sectors. Due to the presence of many vitamins and minerals in its fruits, it is used as an alternative medicine in the treatment of different diseases. In a study conducted on the rosehip species, wide inter-individual differences were detected in terms of fruit characteristics. Due to the increasing need to benefit from forests in many ways other than wood raw materials, and the wide usage area and economic importance of the Rosehip species subject to the study, the demand for the species and its cultivation practices are also increasing. Within the scope of this article, the sociocultural importance and economic value of the species have been tried to be examined in the light of the relevant literature.

Keywords: *Rosa canina*, Rose hip, Economy, Breeding

1. Giriş

Son yıllarda ormanlardan üretilen odun hammaddesinin yanı sıra odun dışı orman ürünlerine (ODOÜ) yönelik talep te gittikçe artmaktadır. Bu talep artışı ticari kazançla birlikte, orman köylülerinin yerel ihtiyaçlarını karşılanması ve kalkınmasında da önemli bir rol oynamaktadır. Dünyada yaşanan ekonomik ve sosyal gelişmeler ormanların çevresel, biyolojik ve rekreasyonel niteliklerinin önemini ve odun dışı orman ürünleri olarak ormanlardan faydalanma ihtiyacını artırmıştır (Janse ve Ottitsch 2005). Odun dışı orman ürünleri, orman ve ağaç kaynaklı odun hammaddesi dışında (OGM 2016), mantarlar, orman humusu ve orman örtüsü de dâhil her türlü faydalanma olarak tanımlanmaktadır (Türker vd. 2002). Buna bağlı olarak değişik bitki türlerinde son dönemlerde çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmektedir (örneğin, Tıgılı vd. 2022; Tıgılı vd. 2023a&b). Odun dışı orman ürünleri sınıfına giren Kuşburnu (*Rosa canina* L.), dünya’da yayılış olarak Orta ve Batı Asya, Avrupa, Kafkasya, Kuzeybatı Afrika, İran ve Irak’ta bulunur. Ayrıca Afganistan’ın kuzeyi, Pakistan ve Keşmir gibi ülkelerde yayılış göstermektedir (Özdemir ve Tor 2021). Yerel halk tarafından Yabangülü, Şillan, Deligül, Gülburnu, Gülelması da denilmekle birlikte çalışmaya

konu Kuşburnu, ülkemizin hemen hemen her yöresinde bireysel veya gruplar halinde doğal olarak yetişen, yaprağını döken, çalı formunda bitki türlerinden biridir (Baloğlu ve Bilir 2020). Doğal olarak yetişen, peyzaj tasarım çalışmalarında fazlasıyla kullanılabilecek olan kuşburnunun geniş kullanım alanları vardır. Kuşburnu bitkisinden; krem, sabun, yağ, çay, kolonya, ispiroto, kuşburnu şurubu ve şampuanı üretilmektedir. Kuşburnu meyvelerinden marmelat ve reçel yapılmaktadır. Kuşburnu besin değeri ve insan sağlığı açısından oldukça faydalı bir bitki türüdür. Meyvelerinde bulunan C, P, A, B1, B2, E ve K vitaminleri ile halk arasında farklı hastalıkların tedavisinde ilaç olarak en fazla kullanılan bitki türlerinden biridir (Doğan vd. 2006). Ayrıca gıda sanayinde meyve ve sebze sularının zenginleştirilmesinde kullanılmaktadır (Öz 2016). Yaban hayvanları tarafından yenilebilir meyveleri nedeniyle biyoçeşitlilik bağlamında da önemli bir yere sahiptir.

Bu bağlamda, ülkemizde doğal olarak yetişen ve hemen hemen her bölgede bulunan, birçok kullanım alanı olması ile birlikte ülkemiz ormancılığında, sosyokültürel ve ekonomik değere sahip Kuşburnu türü, bu özellikleri ile incelenerek, türün koruma, ıslah ve kültüre alınma çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

^a Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta

* Corresponding: tugcebaloglu32@gmail.com

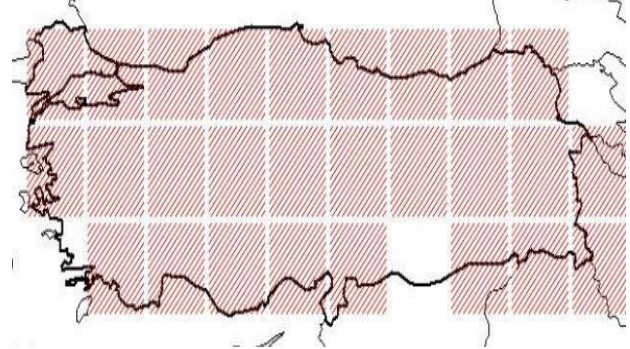
Received: 10.10.2023, Accepted: 23.10.2023

2. Kuşburnu (*Rosa canina* L.)

Kuşburnu (*Rosa* sp.), Rosaceae familyasının Rosaoideae alt familyasına ait *Rubus* cinsi içerisinde yer almaktadır. Dünyada 200 kadar türünün yetiştiği bilinen kuşburnunun yaklaşık % 25'i (27 tür) ülkemizde yetişmektedir (Kutbay ve Kılınç 1996, Türkben 2003). Kuşburnu 30–1700 m. (2500 m.) yükseltilerde, ormanlarda, orman açıklarında, yol kenarlarında, bahçe sınırlarında, taşlı, verimsiz arazilerde, sıcak güney bakılarda, kalkerli ve kumlu arazilerde, kurak kesimlerde, humuslu topraklarda doğal olarak yetişebilmektedir (Balcı 1996). Ülkemizin hemen her bölgesinde *Rosa canina* türü bulunmaktadır (Şekil 1). Tekirdağ, İstanbul, Bursa, Ankara, Amasya, Samsun, Kütahya, Konya, Adana, Erzincan, Bitlis, İzmir, Aydın, Antalya, İçel, Urfa, Adıyaman, Mardin, Siirt illerinde doğal yayılış göstermektedir (Browicz 1972). Kış aylarında soğuk hava şartlarına dayanıklılığı sebebiyle, yaban hayatı için besin kaynağı ve biyolojik çeşitlilik için önemli bir role sahiptir. Kuşburnu aynı zamanda pek çok alanda kullanılan değerli esansiyel yağa da sahiptir (Bilir 2011). Yıllar önce şifa amaçlı olarak kullanılan kuşburnu, çiçeklerinin güzel kendine has kokusuyla Ortaçağ'da parfüm yapımında kullanılmıştır (Baytop 1983). Kuşburnu 1800'li yıllarında Çin'den Avrupa'ya götürülmüştür. II. Dünya Savaşı döneminde yaşanan yokluk ve imkânsızlıklar dahilinde çocukların sağlığını korumak amacıyla kuşburnu şurupları kullanılmıştır. İbn'i Sina, nezle, soğuk algınlıkları için şifa amaçlı olarak Kuşburnu çayını tavsiye etmiştir. (Ayaz 2018). Kuşburnu ortalama 4 metre boy ve 7 metre tepe çapı yapan çalıdır. Dalları çoğunlukla geriye kıvrıktır, sarılcı-tırmanıcı formları vardır (Kutbay ve Kılınç 1996). Yaprakları 3-5 yaprakçıktan oluşan bileşik yaprak tipinde olup 7-12 cm uzunluğunda, uçları sivri, tüylü ve yeşil renklidir, yaprak tipi birleşik yapraklı, yaprak kenarı sivri çift keskin dişlidir. 2-4 cm çapındaki çiçekler 5 taç ve çanak yapraklıdır. Taç yaprakların ucu geriye kıvrık,

çanak yaprak ise iki lopludur ve tohum bağlandıktan hemen sonra dökülür. Çiçeklenme zamanı haziran ve temmuz aylarıdır. Meyvesi 1-2 cm boyundaki etli meyveler çoğunlukla yumurta biçimindedir, üzerleri batıcı seyrek tüylü, içi bol tüylü ve kırmızı renklidir (Saribaş 1996) (Şekil 2).

Kuşburnu meyveleri özellikle C vitamini bakımından çok zengindir (Rosu vd. 2011, Roman vd. 2013). Kültüre alınmış ve doğal olarak yetişen meyve türleri arasında C vitamini en zengin türün kuşburnu olduğu bildirilmektedir (Ağaoğlu vd. 1987). Ropciuc vd. (2011) kuşburnu meyvelerindeki C vitamini ile ilgili yaptıkları çalışmada 100g meyvede 347.12 ile 621.31 mg arasında bulunduğunu, Ötleş (1987) ise bir çalışmada 100 g kuşburnunda 200-5000 mg arasında değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Fisheris vd. (1969), Ötleş ve Çolakoğlu (1987) tarafından da yapılan çalışmalarda P vitamini yönünden oldukça zengin kuşburnunda 1100-3320 mg/100 g P vitamini bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu değişkenliğin sebebini ise rakım, sıcaklık, yağış ve toprak tipi ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 1. Kuşburnu türünün ülkemizdeki doğal yayılışı (Öz 2016).



Şekil 2. Kuşburnu bireyi ve meyveleri

Kuşburnu bitki türünün marmelat, meyve suyu ve bitki çayı yapımında çekirdekleri kullanılmadığı bilinmektedir. Ancak çekirdekleri hayvan yemi, gübre ve kozmetik sanayisin de önemli bir hammadıdır. Çekirdekleri, zeytin gibi meyvesinde bulunan doymamış yağ asitlerince çok zengindir. İzmir’de yapılan bir çalışma da kuşburnu çekirdeklerine ait yağ analiz gerçekleştirilmiş olup, Tablo 1’de ortalama değerleri elde edilmiştir (OGM 2020).

Tablo 1. Kuşburnu çekirdeklerinin yağı analizi verileri

	Oranı (%)
Palmitik Asit	5.3
Palmitoleik Asit	0.1
Stearik Asit	3.0
Oleik Asit (Omega 9)	17.2
Linoleik Asit (Omega 6)	50.3
Linolenik Asit (Omega 3)	22.4
Arasidik Asit	1.1
11-Eikosenoik Asit	0.3
Behenik Asit	0.3

Dünya’da ve Türkiye’de Kuşburnu türü üzerinde yapılan çalışmalarda; User (1967), kuşburnu meyvelerinde 100-1700 mg/100 g C vitamini içeriği belirtirken, Yamankaradeniz (1982), Erzurum yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnu genotiplerinde meyve ağırlığının 0.61-4.95 g, Ercişli (1996), Gümüşhane yöresinde yapmış olduğu kuşburnu seleksiyon çalışmasında meyve ağırlığının 1,6-6,0 g, C vitamini miktarının 144-1043.37 mg/ 100 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Kazankaya vd. (2002), Edremit ve Gevaş yöresinde yapmış oldukları kuşburnu seleksiyon çalışmasında, meyve ağırlığını 1.00-1.93 g; Türkoğlu ve Muradoğlu (2003), Tatvan yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnular da meyve ağırlığını 0.41-2.40 g; Yıldız ve Çelik (2011), Van’ın Muradiye yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnular da, meyve ağırlığını 1.82-4.09 g; Ekincialp ve Kazankaya (2012), Hakkari yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnular da meyve ağırlığını 1.55-3.92 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Baloglu ve Bilir (2020), Isparta yöresinde doğal olarak yetişen rasgele örneklenen 50 bireyde yapmış oldukları çalışmada meyve sayısı ortalama 576 adet/birey, meyve ağırlığı ise ortalama 1413 g/birey olarak belirtilmiştir. (Tablo 2). Ağaçlar arası bu geniş verim farklılığı türde yüksek meyve verimi ve kültürel çalışmalarda bireysel seleksiyonun önemini vurgulamaktadır.

Tablo 2. Kuşburnu bireylerine ait bazı özellikler

Özellik*	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart sapma
B (cm)	207	110	340	51.9
TÇ (cm)	236	68	538	108.1
DS (adet)	17	4	50	10.7
MS (adet)	576	12	3000	706.5
MA (g)	1413	29	7368	1735.1

*; B: birey boyu, TÇ: tepe çapı, DS: dal sayısı, MS: meyve sayısı ve MA: meyve ağırlığı.

Türün kültüre alınma uygulamalarına ilişkin olarak; ülkemizde 2019 yılında, 35 üretici tarafından 48 bin dekar alanda 1001 ton organik kuşburnu üretimi gerçekleştirmiştir (BÜGEM 2020). 2019 verilerine göre ülkemizde 102 hektar alanda potansiyel olarak 8020 ton

kuşburnu meyvesi hasat edilebilecek miktarda olduğu tahmin edilmektedir (OGM 2020). Bu verilere göre aynı yıl 158 ton meyve ithalatının yapıldığı ifade edilmektedir. Ülkemizde yapılan Tarım ve Orman Bakanlığınca (2022) Kuşburnu Fizibilite Raporuna göre, 2014-2019 yılları arasında kuşburnu üretim miktarı 7603 ton ve doğadan toplama miktarı ise 892.693 ton olarak belirtilmiştir (Tablo 3). Kuşburnu meyvelerinin doğadan toplanma miktarı, üretim miktarına göre yaklaşık 118 kat fazla olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. Kuşburnu bitkisinin yıllara göre üretim miktarı

Yıllar	Üretim miktarı (Ton)	Doğadan toplanma (Ton)
2014	195	10.720
2015	440	54.894
2016	212	46.187
2017	1975	666.692
2018	3783	1000
2019	998	113.200
Toplam	7603	892.693

Kuşburnunun 2020 yılında üretici tarafından satış fiyatı 10 TL/kg civarında gerçekleşmiş olup, üretim materyali olarak kullanılan fidanlar ise 8-15 TL/adet olarak satışa sunulmuştur. Satışa sunulan fidanların fiyatını belirleyen kriterler; kalite, yetiştiricilik, pazarlama kanalları ve kullanım amacıdır (OGM 2020). TÜİK 2012- 2019 yılları arasında kuşburnu dış ticaretine bakıldığında, ihracatın sadece 2014 yılında olduğu, ithalatın ise bu yıllarda toplam 540 ton olarak gerçekleştiği görülmektedir (Tablo 4). İthalatın 505 tonu Gürcistan’dan, 35 tonu ise İran’dan yapılmıştır (OGM 2020).

Tablo 4. Kuşburnu dış ticareti

Yıllar	İhracat miktarı (Ton)	İhracat değeri (Bin Dolar)	İthalat miktarı (Ton)	İthalat değeri (Bin Dolar)
2012	-	-	6,66	4,23
2013	-	-	22	2,20
2014	3,30	35	-	-
2015	-	23	29	13
2016	-	-	85	48
2017	-	-	155	88
2018	-	1,40	84	45
2019	-	0,42	158	88

Ülkemizde çok az sayıda üretici olması, Kuşburnu türünün kullanım talebine yeterli gelmemektedir. Doğal yayılış yapan kuşburnu bitki türünün ihracatının olmayıp, ithalatının yüksek olması kültüre alınma çalışmalarına hız verilmesinin önemini vurgulamaktadır. Bu sebeple ormanlarımızda doğal olarak bulunan bu türü, üretim potansiyelinin yüksek olduğu yerler araştırılıp belirlenerek desteklenmelidir.

3. Sonuç ve öneriler

Kuşburnu Dünya’da ve Türkiye’de geniş yayılış alanına sahip, odun dışı orman ürünleri sınıfına giren bir türdür. Türün orman köylüleri tarafından yerel ihtiyaçlarının karşılanması ve kalkınmasında önemli rol oynamaktadır.

Kuşburnu bitkisinden, sabun, kolonya, yağ, şampuan ve çayı üretilmektedir. Meyvelerinden ise marmelat ve reçel yapılmaktadır. Meyvelerinde C, P, A, B1, B2, E ve K vitaminleri bulunmaktadır. Kuşburnu çiçeklerinin estetik görünüşü sebebiyle peyzaj tasarım çalışmalarında ve yol kenarlarında kullanılmaktadır.

Ülkemizde doğal yayılış gösteren Kuşburnu bitkisi, bu denli sosyokültürel ve ekonomik değere sahip olmasına rağmen gerekli önemi görmemektedir. Bu sebeple ülkemizde bulunan Kuşburnu türlerinin envanter çalışmalarının yapılarak, üstün özelliklere sahip bireylerin saptanıp ıslah ve kültüre alma çalışmalarının artırılıp desteklenmesi gerekmektedir. Türün kültüre alınıp, genetik-ıslah çalışmaları ve kültürel yetiştirme ortamı koşullarının iyileştirilmesi sonucunda meyve veriminin artırılabilmesi düşünülmektedir. Kuşburnu yaban hayvanlarının besin kaynağı olması sebebiyle kırsal alanlarda, boş alanlarda ve ormanlık alanlarda yayılışının artırılması gerekmektedir. Çiçek ve meyvelerinin bitkiye sağladığı estetik değer sayesinde, tür kentsel alanlar ve açık-yeşil alanlarda bitki tasarımı çalışmalarında kullanılmalıdır. Bitki türünün çok yönlü kullanım alanlarının olması sebebiyle hem ülke ekonomisine katkı sağlaması hem de yöre halkının istihdamını arttırmak amacıyla üretimin yapılacağı yörelere sanayi tesisinin kurulması teşvik edilmelidir. Çalışmaya konu Kuşburnunun, sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla türün korunması ve kullanımının kontrollü bir şekilde yapılması önem arz etmektedir.

Açıklama

Çalışma sırasındaki öneri ve katkılarından dolayı Orman Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nebi Bilir ile anonim hakemlere teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Ağaoğlu YS, Ayfer M, Fidan Y, Köksal İ, Çelik M, Abak K, Çelik H, Kaynak L, Gülşen Y (1987). Bahçe Bitkileri. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 281.
- Ayaz M (2018). Kuşburnunun (*Rosa canina* L.) insan kanındaki bazı değerleri üzerindeki etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Şanlıurfa.
- Balcı N (1996). Toprak Koruması, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3947, Orman Fak. Yayın No: 439, ISBN: 975-404-423-6, İstanbul.
- Baloğlu T, Bilir N (2020). Kuşburnu'nda (*Rosa canina* L.) bazı meyve ve büyüme özellikleri. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 11(2): 124-129.
- Baytop T (1983). Farmakognözi. İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul, 408.
- Bilir N (2011). Fertility variation in Wild rose (*Rosa canina*) over habitat classes. International Journal of Agriculture and Biology, 13:110-114.
- Browicz K (1972). Crataegus L. flora of Turkey and the East Aegean Islands. In: Davis, P.H. (Ed.), Edinburgh, Edinburgh University Press.
- BÜGEM. Tarım ve Orman Bakanlığı. Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Verileri. Ankara, Türkiye, 2020.
- Doğan A, Kazankaya A, Çelik F, Uyak C, (2006). Kuşburnunun Halk Hekimliğindeki Yeri ve Bünyesindeki Bileşenler Açısından Yararları. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül, 45-53.
- Ekinci A, Kazankaya A (2012). Hakkari yöresi kuşburnu genotiplerinin (*Rosa* spp.) bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi. 22(1):7-11.
- Ercişli S (1996). Gümüşhane ve ilçelerinde doğal olarak yetişen kuşburnuların (*Rosa* spp.) seleksiyon yoluyla ıslahı ve çelikle çoğaltma imkânları üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi (basılmamış), Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Fisher LE, Benyushite ST, Vaicenavichenei MI (1969) New products made of unusual raw-materials. Konservnaya i Ovoshchesushil'naya Promyshlennost (8):16-19.
- Janse G, Ottitsch A (2005) Factors influencing the role of non-wood forest products and services. Forest Policy and Economics, 7 (3):309-319.
- Kazankaya A, Koyuncu F, Askın MA, Yarılgac T, Özrenk K (2002). Fruit traits of rosehips (*Rosa* spp.) selections of Edremit and Gevas Plains. Bulletin Of Pure and Applied Sciences, 21 (2):87-92.
- Kutbay HG, Kılınç M (1996). Taxonomic properties of rose hip species are grown in Turkey. In Proceedings Of Rose Hip Symposium, Gümüşhane, 75-83.
- OGM (2016). Odun dışı orman ürünlerinin envanter ve planlaması ile üretim ve satış esasları. Orman Genel Müdürlüğü Tebliği No: 302, Ankara.
- OGM (2020). Tarım ve Orman Bakanlığı. Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Verileri. Ankara.
- Ötleş S, Çolakoglu M (1987) Vitaminler yönünden önemli bulunan gıdalar. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi. Seri: B Gıda Mühendisliği 5 (2):119-131.
- Öz M (2016). *Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L. Kuşburnu türlerinin çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerinde uçucu yağ analizleri ve biyolojik aktiviteleri. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 192.
- Özdemir F, Tor AN (2021). Çankırı Yöresinde Yayılış Gösteren Dikensiz Kuşburnuna (*Rosa X Dumalis* Bechst.) Ait Morfolojik Ve Meyve Özelliklerinin İncelenmesi. Turkish Journal of Forest Science, 5(2), 418-432.
- Roman I, Stănilă A, Stănilă S (2013). Bioactive compounds and antioxidant activity of *Rosa canina* L. biotypes from spontaneous flora of Transylvania, Chemistry Central Journal, 7:73.
- Ropciuc S, Cenuşă, R, Căpriță R ve Crețescu I (2011). Study on the ascorbic acid content of rose hip fruit depending on stationary conditions. Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies, 44, 2, 129-132.
- Rosu CM, Manzu C, Olteanu Z, Oprica L, Oprea A, Ciornea E, Zamfirache MM (2011). Several fruit characteristics of *Rosa* sp. genotypes from the Northeastern Region of Romania, Notulae Botanicae Horti Agrobotanici, 203- 208.
- Sarıbaş M (1996). Batı Karadeniz (Euxine) Bölgesinde Doğal Yayılış Yapan (*Rosa canina* L.) Kuşburnu'nun Bazı Morfolojik Palinolojik ve Tohum özellikleri. Kuşburnu Sempozyumu, 5-6 Eylül, Gümüşhane, 65-74.
- Tıgılı KEH, Sarıkaya AG, Fakir H (2022). Determination of volatile components of *Viscum album* L. distributed naturally in Eğirdir (Isparta) province, Turkey. International Journal of Biology and Chemistry, 15:76-82.
- Tıgılı KEH, Fakir H, Çiçek N (2023a). Sandal ağacının (*Arbutus andrachne* L.) yaprak ve çiçeklerinin uçucu bileşen ve yağ asidi kompozisyonu. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences, 8:169-175.
- Tıgılı KEH, Özderin S, Fakir H, Erbaş S (2023b). Determination of the essential oil components of some Sage (*Salvia* Sp.) species naturally distributed in the Isparta province. Kastamonu Univ., Journal of Forestry Faculty, 23:1-10.
- Türker MF, Öztürk A, Tiryaki E (2002). Ülkemiz ormancılık sektöründe odun dışı orman ürünleri kapsamında değerlendirilen odun dışı bitkisel ürünlerin işletmeciliği. II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Cilt 1, 270-279.

- Türkben C (2003). Kuşburnu. Uludağ Üniversitesi Basımevi, ISBN: 975-6958-70-7, Bursa. 53.
- Türkoğlu N, Muradoğlu F (2003). Tatvan yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnu tiplerinin üstün özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya, 256-257.
- User ET (1967). Memleketimizde, Orta ve Kuzey Anadolu'da yetişen kuşburnunun C vitamini bakımından durumu, bununla ilgili halk gelenekleri hakkında bir araştırma, Türk Hijyen, Teknoloji ve Biyoloji Dergisi, 27(I): 42-44.
- Yamankaradeniz R (1982). Erzurum yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnunun bileşimi ve değerlendirme olanakları üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, (basılmamış), Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yıldız Ü, Çelik F (2011). Muradiye (Van) yöresinde doğal olarak yetişen Kuşburnu (*Rosa Spp.*) genetik kaynaklarının bazı fiziko-kimyasal özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16 (2):45-53.

Uludağ Göknaarı'nda (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* Mattf.) kozalak verimi x bazı büyüme özellikleri etkileşimi

Mert Cihan Yıldız^{a,*} 

Özet: Bu çalışmada, Bursa yöresinden örneklenen Uludağ Göknaarı (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* Mattf.) bireylerinde, kozalak verimi ile boy ve göğüs yüksekliği çapının etkileşimi araştırılarak türün silvikültürel uygulamalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır. Örneklenen 100 birey, çalışmaya konu özellikler bakımından geniş farklılıklar göstermiştir. Çalışma sonucunda, ortalama 28 adet bulunan kozalak sayısı örneklenen bireylerde 6-48 adet arasında değişim göstermiştir. Uygulanan korelasyon analizi sonucunda, göğüs yüksekliği çapı ve ağaç boyunun kozalak sayısını etkilemediği ($p>0.05$) belirlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, türde yeni özellik ve popülasyonlarda daha uzun süreli çalışmalar yapılması önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Abies*, Göknaar, Silvikültür, Tohum, Üreme

Cone production x Some growth characteristics interaction in Bornmüllerian Fir (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* Mattf.)

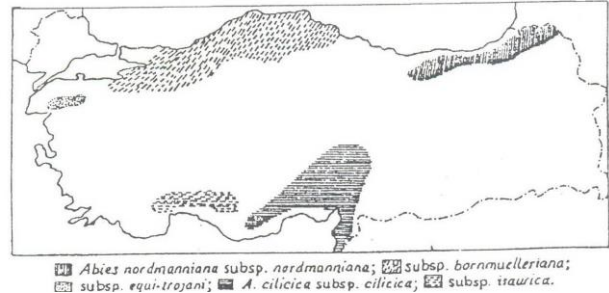
Abstract: In this study, interactions of cone production and tree height with diameter at breast height were investigated in 100 individuals of Bornmüllerian fir (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* Mattf.) sampled from Bursa district to contribute silvicultural practices of the species. Sampled individuals showed large differences for the characteristics. Average of cone number was 28 ranged from 6 to 48. Tree height and diameter at breast height had no significant ($p>0.05$) impact on cone production according to result of correlation analysis. Long term studies were suggested by new populations and characteristics based on results of the study.

Keywords: *Abies*, Fir, Silviculture, Seed, Reproductive

1. Giriş

Literatürde incelenen kaynaklara göre değişmekle birlikte; Türkiye'deki doğal Göknaar (*Abies* sp.) türleri; *Abies nordmanniana* ve *A. cilicica* olmak üzere iki ana tür ve *A. nordmanniana* subsp. *nordmanniana*, *A.n.* subsp. *bornmülleriana*, *A.n.* subsp. *equi-trojani*; *A. cilicica* subsp. *cilicica* ve *A. cilicica* subsp. *isaurica* olmak üzere beş alt türe ayrılmıştır (Davis 1982; Yaltırık 1993; Seçmen vd. 2000; Anşin ve Özkan 2006). Buna karşın, Şimşek (1992), Demirci (2006), Odabaşı vd. (2004), Gezer ve Yücedağ (2006) ile Tanker vd. (2007), Türkiye'de Kafkas Göknaarı (*Abies nordmanniana*), Uludağ Göknaarı (*Abies bornmülleriana*), Kazdağı Göknaarı (*Abies equi-trojani*) ve Toros Göknaarı (*Abies cilicica*) olmak üzere dört göknaar türünün bulunduğunu belirtmektedirler (Şekil 1).

30-40 m boya ulaşabilen, birinci sınıf orman ağacı olan ve toprak seviyesine kadar dallanma gösteren endemik türümüz Uludağ Göknaarı (*Abies bornmülleriana*), doğal yayılışını Batı Karadeniz Bölgesinde, Kızılırmak ile Uludağ arasında yapar. En görkemli ormanlarını; Ayancık, Ilgaz dağları, Bolu, Boyabat, Abant ve Uludağ'da oluşturur (Anşin ve Özkan 2006).



Şekil 1. Ülkemizdeki Göknaar taksonlarının doğal yayılış alanları (Seçmen vd., 2000)

Diğer Göknaar taksonlarında olduğu gibi bu taksonda da tozlaşma ve dölleme ilkbahar aylarında gerçekleşir, kozalaklar olgunlaşmasını 6 ayda tamamlar (Ekim-Kasım) ve Kasım ayı içinde tohumunu döker (Anşin ve Özkan 2006). Literatürde farklı orman ağacı türlerinin üreme özellikleri üzerine çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiş (Örneğin, Boydak 1977; Odabaşı 1990; Ülküdür 2013; Eser 2023; Yazıcı ve Bilir 2023) olmasına karşın çalışmaya konu Uludağ Göknaarı'nda bu konuda yapılmış herhangi bir çalışmaya henüz rastlanmamıştır. Bu durumda çalışmanın önemi bir kat daha artmaktadır. Dolayısıyla; Bursa yöresinden örneklenen Uludağ

^a Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta

* Corresponding: mertciyildiz@gmail.com

Received: 24.09.2023, Accepted: 23.10.2023

Göknarı bireylerinde, kozalak verimi üzerine ağaç boyu ile göğüs yüksekliği çapının etkisi araştırılarak türün silvikültürel uygulamalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

Bu çalışma, Ağustos 2022 döneminde Bursa yöresinden ortalama 1590 m yükselti 40° 08' 29"- 40° 06' 49" kuzey enlemleri ile 29° 08' 11"- 29° 04' 45" doğu boylamları arasından tesadüfi olarak örneklenen 100 Uludağ Göknarı bireyi üzerinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Örneklenen meşcere ve bireylerden bir görünüm

Örneklenen bireylerde kozalak sayımları ile 5 cm hassasiyette boy (H), 0,5 cm hassasiyette göğüs yüksekliği çapı (d_{1.30}) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler SPSS paket programında (SPSS 2011) değerlendirilerek; özellikler arası fenotipik ilişkiler (r_p), aşağıdaki eşitlik yardımıyla tahmin edilmiştir.

$$r_p = \frac{COV_{f(x,y)}}{\sqrt{\sigma^2_{f(x)}} \sqrt{\sigma^2_{f(y)}}} \quad (1)$$

Eşitlikte, $COV_{f(x,y)}$ x ve y özellikleri arasındaki fenotipik

kovaryansı; $\sigma^2_{f(x)}$ ve $\sigma^2_{f(y)}$ ise x ve y özelliklerinin fenotipik varyansını göstermektedir.

Özelliklere ilişkin varyasyon katsayısı (%CV), CV= standart sapma/aritmetik ortalama eşitliği yardımıyla hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve tartışma

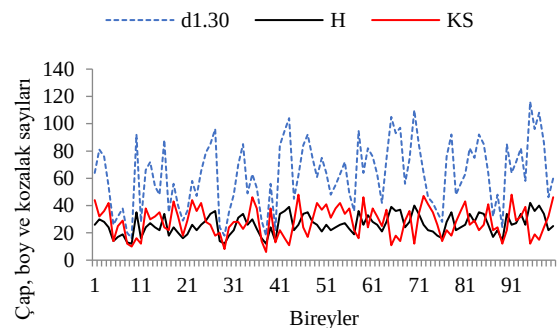
Çalışma sonucunda ortalama göğüs yüksekliği çapı, ağaç boyu ve kozalak sayısı sırasıyla, 62,6 cm, 26,1 m ve 28 adet bulunmuştur (Tablo 1). Örneklenen bireyler, göğüs yüksekliği çapı ve kozalak sayısı bakımından benzer varyasyon gösterirken (~%38,5), ağaç boyu bu özelliklere göre daha homojen (%28,0) bir yapı göstermiştir (Tablo 1, Şekil 3). Örneklenen bireylerde, göğüs yüksekliği çapı 16.0 cm- 116.0 cm; ağaç boyu 12.0 m – 42.0 m arasında (Tablo 1, Şekil 3); kozalak sayısı ise 6 adet ile 48 adet arasında değişim göstermiştir (Tablo 1, Şekil 3, Şekil 4). Ülküdür (2013) Seydişehir yöresinin üç Toros Göknarı (*Abies cilicica* Carr.) popülasyonunda yapmış olduğu çalışmada, ortalama kozalak verimini 6.7 adet belirlerken, kozalak verimi bakımından popülasyonlar arasında 3 kat farklılık olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışma kapsamında yaş ve kapallık gibi biyotik özellikler ile toprak, yükselti ve bakı gibi ekolojik özellikler göz önüne alınmamıştır. Buna karşın, orman ağaçlarında yapılan çalışmalarda, üreme ve büyüme özellikleri üzerine birçok ekolojik ve biyolojik özelliklerin etkili olabileceği belirlenmiştir (Eriksson vd. 1973; Odabaşı 1990; Bilir vd. 2005; Yazıcı ve Bilir 2017; Çerçioğlu 2018). Ancak bu farklılıklar türdeki genetik çeşitliliğinde bir göstergesi olarak da değerlendirilebilir. Uludağ Göknarı ve diğer Göknar türlerinin farklı özellikleri üzerinde yapılan çalışmalarda, geniş bir varyasyon ve çeşitlilik olduğu belirlenmiştir (Şevik 2010; Ülküdür 2013; Yüksel ve Dirik 2021).

Uygulanan korelasyon analizi sonucunda, göğüs yüksekliği çapı ile ağaç boyu arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($r=0.98$, $p<0.05$) ilişkiler belirlenirken, göğüs yüksekliği çapı ve ağaç boyunun kozalak sayısını etkilemediği belirlenmiştir (Şekil 5).

Tablo 1. Özelliklere ilişkin ortalama, minimum, maksimum ve varyasyon katsayısı (CV) değerleri

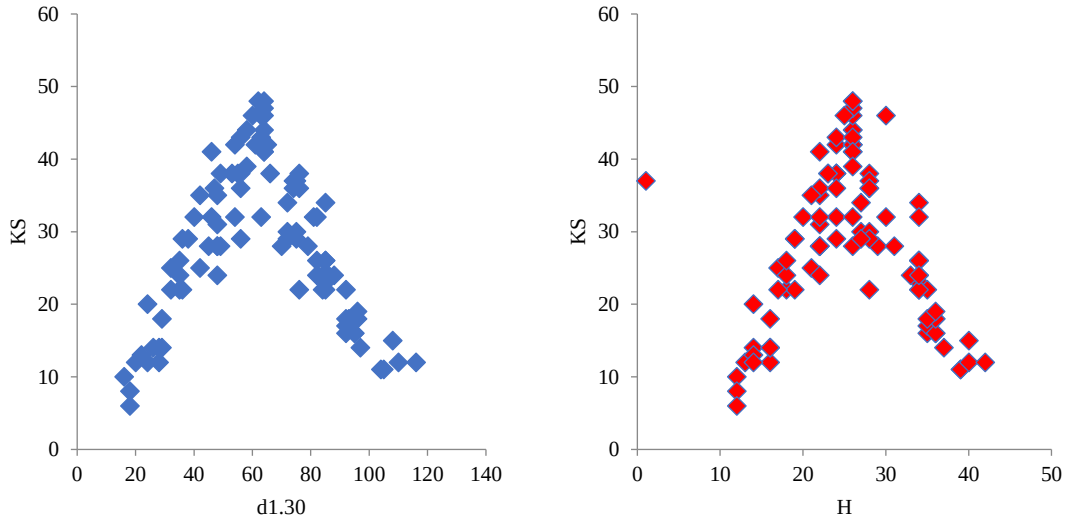
Özellik	Ortalama	Minimum	Maksimum	% CV
d _{1.30} (cm)	62.6	16.0	116.0	38.5
H (m)	26.1	12.0	42.0	28.0
KS	28.0	6.0	48.0	38.4



Şekil 3. Bireylerde göğüs yüksekliği çapı, ağaç boyu ve kozalak sayıları



Şekil 4. Bol kozalaklı bireylerden görüntüler



Şekil 5. Göğüs yüksekliği çapı ve ağaç boyu ile kozalak sayısı ilişkisi

Ülküdür (2013) Toros Gökarnı'nda yaptığı çalışmada boy ile kozalak verimi arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamazken ($p \geq 0.05$), göğüs çapı, yaş ve tepe çapı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p \leq 0.05$) pozitif ilişkiler olduğunu belirlemiştir. Buna karşın yükseltinin kozalak verimini negatif yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte Sarıçam'da yüksek rakımlarda tohum miktarının az ve bol tohum yılının yüksek rakımlarda az ve seyrek aralıklarla gerçekleştiği belirtilirken (Topaçoğlu vd. 2008), bir diğer çalışmada ise rakım ile kozalak verimi arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiştir (Prescher vd. 2007). Üç klonal Sarıçam tohum bahçesinde gerçekleştirilen bir çalışmada, çiçek veriminin büyüme özelliklerinden olumlu yönde etkilendiği sonucunu ortaya çıkarmıştır (Bilir vd. 2006). Sarıçam (Bhumibhamon 1978) ve Avrupa Ladini'nde de (Nikkanen ve Ruotsalainen 2000) benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Boydak (1977) doğal sarıçam meşcerelerinde yapmış olduğu çalışmada, göğüs

yüksekliği çapı ile tohum verimi arasında pozitif ilişki belirlemiştir. Buna karşın, Schmidtling (1981) tarafından doğal *Pinus taeda* ormanlarında, Nikkanen ve Velling (1987) tarafından ise Sarıçam'da çiçeklenme ile büyüme arasında negatif ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara benzer olarak, *Pinus contorta* (Hannerz vd. 2001) ve *Picea abies*'te (Almqvist vd. 2001) boy ile çiçeklenme arasında düşük korelasyonlar belirlenmiştir. Bu çalışma, büyüme özelliklerinden olan boy ve göğüs yüksekliği çapı karakterleri üzerinde gerçekleştirilmiş olup yaş ve tepe çapı gibi özellikler ile ekolojik özellikler çalışılmamıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler gözlemsel olarak incelendiğinde, çapın 70 cm'ye ve boyun da 30 m'ye kadar kozalak verimini olumlu etkilediğini ve sonrasında bu etkinin negatife dönüştüğü söylenebilir (Şekil 5). Bu durumun ağaç yaşı ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Daha önce gerçekleştirilen farklı çalışmalarda, örneğin, Sarıçam'da yaşı üreme verimi üzerinde etkili olan önemli bir özellik olduğu

belirlenmiştir (Boydak 1977; Mátyás 1991; El-Kassaby vd. 2007; Prescher 2007; Prescher vd. 2007; Kroon vd. 2008). Odabaşı (1990) Toros Sediri'nde yaptığı çalışmada, yaştan ilerlemesi ve tepenin büyümesiyle birlikte kozalak miktarının artmasının da doğal bir sonuç olduğunu ifade eder. Eler (1990) doğal Kızılçam popülasyonlarında yapmış olduğu çalışmada ise, yaştan tohum verimini etkilediği sonucuna varmıştır. Bütün bu sonuçlar, türün yeni popülasyonları ile farklı abiyotik ve biyotik özellikler üzerinde gerçekleştirilecek çalışmaların önemini ortaya koymaktadır.

4. Öneriler

Elde edilen bu ön sonuçlar türün tohum kaynaklarının idaresi, tescil ve tesisi için büyük önem arz etmektedir. Tür kapsamında daha güvenilir sonuçlara ulaşılabilmesi için yaş ve tepe çapı gibi biyotik özellikler ile yükselti ve toprak yapısı gibi abiyotik özellikleri de içeren daha uzun süreli yeni çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

Açıklama

Çalışma sırasındaki desteğinden dolayı Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Orman Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nebi Bilir ile makaleyi değerlendiren bilim insanlarına teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Almqvist C, Jansson G, Sonesson J (2001). Genotypic correlations between early cone-set and height growth in *Picea abies* clonal trials. *For. Genet.*, 8:197-204.
- Anşın R, Özkan ZC (2006). Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta)-Odunsu Taksonlar. KTÜ Orman Fakültesi Yayınları, Trabzon.
- Bhumibhamon S (1978). Studies on Scots pine seed orchards in Finland with special emphasis on the genetic composition of the seed. *Comm Inst For Fenn.*, 94:1-118.
- Bilir N, Kang KS, Lindgren D (2005). Fertility variation in six populations of Brutian pine (*Pinus brutia* Ten.) over altitudinal ranges. *Euphytica*, 141:163-168.
- Bilir N, Prescher F, Ayan S, Lindgren D (2006). Growth characters and number of strobili in clonal seed orchards of *Pinus sylvestris*. *Euphytica*, 152:293-301.
- Boydak M (1977). Eskişehir-Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)'ın Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Çerçioğlu M (2018). Burdur-Göhlisar Yöresi Anadolu Karaçamı [*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] Popülasyonlarında Üreme x Büyüme Özellikleri Etkileşimi ve Bazı Genetik Parametrelerin Tahmini. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
- Davis PH (1982). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Dönmez-offset Publishing, Ankara.
- Demirci A (2006). *Silvikültürün Temel İlkeleri*. KTÜ Orman Fakültesi Yayınları, Trabzon.
- Eler Ü (1990). Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) Yaşa Bağlı Olarak Tohum Verimi. Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 225, Antalya.
- El-Kassaby Y, Prescher F, Lindgren D (2007). Advanced generation seed orchards turnover as affected by breeding advance time to sexual maturity and costs, with special reference to *Pinus sylvestris* in Sweden. *Scandinavian J. Forest Research*, 22:88-98.
- Eriksson G, Jonsson A, Lindgren D (1973). Flowering in a clonal trial of *Picea abies* (Karst.). *Studia Forestalia Suecica*, 110:4-45.
- Eser Y (2023). Interactions between cone production and growth characteristics in Anatolian black pine. Gece Publishing, Chapter of Current Research in Agriculture, Forestry and Aquaculture (Editors: Oğuzhan Doğanlar and Figen Ceritoğlu). 2023
- Gezer A, Yücedağ C (2006). Orman Ağaçları Tohumları ve Tohumdan Fidan Yetiştirme Tekniği. SDÜ Orman Fakültesi Yayınları, Isparta.
- Hannerz M, Aitken S, Ericsson N, Ying CC (2001). Inheritance of strobili production and genetic correlation with growth in Lodgepole pine. *For. Genet.*, 8:323-329.
- Kroon J, Wennström U, Prescher F, Lindgren D, Mullin TJ (2008). Cone set over time and clones in a seed orchard. *Silvae Genetica*, 58:53-62.
- Mátyás C (1991). Seed orchards. In: Mátyás C (ed) *Genetics of scots pine*. Elsevier publishers, pp. 59-72, Amsterdam.
- Nikkanen T, Ruotsalainen S (2000). Variation in flowering abundance and impact on the genetic diversity of the seed crop in a Norway spruce seed orchard. *Silva Fenn.*, 34:205-222.
- Nikkanen T, Velling P (1987). Correlations between flowering and some vegetative characteristics of grafts of *Pinus sylvestris*. *For. Ecol. Manage.*, 19:35-40.
- Odabaşı T (1990). Lübnan Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)'nin Kozalak ve Tohumu Üzerine araştırmalar. OGM Yayınları, Ankara.
- Odabaşı T, Çalışkan A, Bozkuş HF (2004). *Silvikültür Tekniği (Silvikültür II)*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Prescher F, Lindgren D, Almqvist C, Kroon J, Lestander, TA, Mullin T (2007). Female fertility variation in mature *Pinus sylvestris* clonal seed orchards. *Scandinavian J. Forest Research*, 22:280-289.
- Schmidtling RC (1981). The inheritance of precocity and its relationship with growth in Loblolly pine. *Silvae Genet.*, 30:188-192.
- Seçmen Ö, Gemici Y, Görk G, Bekat L, Leblebici E (2000). Tohumlu Bitkiler Sistematigi. Ege Ü. Fen Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Spss (2011). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0., NY: IBM Corp.
- Şevik H (2010). Uludağ Gökarnı (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* Mattf.) Popülasyonlarında Genetik Çeşitliliğin Yapılanması, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Şimşek Y (1992). Türkiye Orijinli Gökarn Türlerinin (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach, *Abies bornmülleriana* Mattf., *Abies equi-trojani* Aschers. et Sint.) Genetik Yapıları Üzerine Araştırmalar. OAE Yayınları, Teknik Bülten No: 221.
- Tanker N, Koyuncu M, Coşkun M (2007). *Farmasötik Botanik*. Ankara Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Topaçoğlu O, Bozkuş HF, Güney K (2008). Ilgaz dağı kuzey bakıda subalpin ve yüksek montan yükselti basamağındaki bazı meşcere kuruluşlarının silvikültürel özellikleri. *Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi*, 1:1-13.
- Ülkükdür, F. (2013). Seydişehir Yöresi Toros Gökarnı (*Abies cilicica* Carr.) Popülasyonlarında Kozalak Verimi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
- Yaltırık Y (1993). *Dendroloji-I, Gymnospermae (Açık Tohumlular)*. İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Yazıcı N, Bilir N (2017). Aspectual fertility variation and its effect on gene diversity of seeds in natural stands of Taurus cedar (*Cedrus libani* A. Rich.). *International Journal of Genomics*, 2960624:1-5.
- Yazıcı N, Bilir N (2023). Impact of crown closure on cone production and effective number of parents in natural stands of Taurus cedar (*Cedrus libani* A. Rich.). *Forests*, 14(1130):1-12.
- Yüksel T, Dirik H. (2021). Kazdağı gökarnı (*Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* (Aschers. & Sint. ex Boiss) Cooode ve Cullen) popülasyonlarının tohum morfolojisine bağlı genetik çeşitliliği. *Ağaç ve Orman*, 2(1):22-28.

Ormancılığımızda Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.)

Tuğçe Baloğlu Ertaş^{a,*} 

Özet: Derleme niteliğindeki bu makale, sınırlı yayılış alanına rağmen ülkemiz ormancılığında önemli bir yere sahip olan tali orman ağacı türlerinden Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Keçiboynuzu, odun dışı orman ürünü bağlamında yüksek bir potansiyele sahiptir. Çalışma kapsamında türün sosyo-kültürel, ekonomik ve silvikültürel özellikleri irdelenmiştir. Örneğin, ülkemizde 2019 yılında 7.652 dekar alanda 16.256 ton keçiboynuzu meyvesi üretilmiştir. Keçiboynuzu Eylem Planına göre ise Mersin, Adana, Antalya, Kahramanmaraş ve Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'nde yaklaşık 30.000 hektarlık alanın Keçiboynuzu rehabilitasyonuna konu olabileceği ifade edilmektedir. Keçiboynuzu'nun sahip olduğu özellikleri ve ekonomik önemi nedeniyle, kullanım alanı gün geçtikçe artmaktadır.

Anahtar kelimeler: *Ceratonia siliqua*, Ekoloji, Ticari, Hamur, Silvikültür, Yetiştirme

Carob tree (*Ceratonia siliqua* L.) in Turkish forestry

Abstract: This review article was carried out on Carob (*Ceratonia siliqua* L.), one of the secondary forest tree species that has an important place in our country's forestry despite its limited distribution area. Carob has a high potential as a non-wood forest product. Within the scope of the study, the socio-cultural, economic and silvicultural characteristics of the species were examined. For example, in our country, 16,256 tons of carob fruits were produced in an area of 7,652 decare in 2019. According to the Carob Action Plan, it is stated that approximately 30,000 hectares of land in Mersin, Adana, Antalya, Kahramanmaraş and Muğla Regional Directorate of Forestry can be subject to Carob rehabilitation. Due to the properties and economic importance of carob, its usage area is increasing day by day.

Keywords: *Ceratonia siliqua*, Ecology, Commercial, Carob tree, Silviculture, Cultura

1. Giriş

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de nüfus artışına paralel olarak orman ve orman ürünlerine olan ihtiyaç çeşitlenerek artmaktadır. Gerek bu husus ve gerekse 23.3 milyon hektar orman varlığımızın 9.5 milyon hektarının verimsiz oluşu (OGM 2023), mevcut orman alanından optimal yararlanmayı ve verimsiz ormanların ıslahını ön plana çıkarmaktadır. Dolayısıyla asli türlerle birlikte, tali orman ağaçlarının önemi de artmaktadır. Bu önem ve yararlanma son dönemlerde tali türlerden faydalanmaya yönelik çalışmaların çeşitlenerek (örneğin, Tıglı vd. 2023a,b) hız kazanmasına neden olmaktadır. Bu tali türlerimizden biri de odun dışı orman ürünü ile birlikte sosyo-kültürel öneme sahip, Keçiboynuzu'dur (*Ceratonia siliqua* L.). Anavatanı Doğu Akdeniz olan Keçiboynuzu, Akdeniz kıyıları, Kaliforniya, Güney Afrika, Orta Şili ve Avusturalya'da doğal yayılışa sahiptir (Şekil 1). Ancak en iyi gelişim ve yayılışını Kıbrıs ve Libya'da yapmaktadır. Ekonomik önemine bağlı olarak dünyanın birçok yerinde kültürel olarak yetiştirilmektedir (Taşlıgil 2011). Suriye'den yayılışına devam eden Keçiboynuzu, Lübnan ve İsrail'den Mısır'a kadar sürdürmektedir (Zohary 1996) ve Türkiye'de 1000 m²'ye kadar doğal yayılış göstermektedir (Günel 1999). Türkiye'deki bu yayılışı İzmir-Urla'dan, Güney Anadolu, Antalya, Mersin, Adana ve Hatay- Samandağ'ına kadar devam etmektedir (Seçmen 1974; Anonim 1987).



Şekil 1. Keçiboynuzunun dünyadaki doğal yayılışı

Keçiboynuzunun meyve ve tohumları değişik amaçlarla çeşitli endüstri kollarında değerlendirilmektedir ve önemli bir ticari potansiyele sahiptir. Örneğin Türkiye'de 2019 yılında 7.652 dekar alanda 16.256 ton Keçiboynuzu meyvesi üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu meyve ve tohumlar genellikle çerez, un, pekmez ve hayvan yemi olarak kullanılmakta; gıda sanayinde yan ürün olarak işlenmektedir. Bir diğer önemli kullanım alanı ise bitkisel kökenli doğal ilaç yapımıdır ve diyabet hastalarının kan şekerini düzenlemek amacıyla kullanılan ilaçların doğal alternatifi olarak görülmektedir. Bununla birlikte, yabani tiplerinden üretilen keçiboynuzu gamı, gıda sanayinde kıvam artırıcı olarak ta kullanılmaktadır (Karhan vd. 2010).

^a Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta

* Corresponding: tugcebaloglu32@gmail.com

Received: 24.09.2023, Accepted: 23.10.2023

Bu çalışmada, ülkemiz ormancılığında önemli bir yere sahip olan tali orman ağacı türlerimizden olan Keçiboynuzu sosyo-kültürel, ekonomik ve silvikültürel özellikler bakımından irdelenerek, tür üzerinde yapılacak muhtemel çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. Keçiboynuzu

Fabacea familyasının *Leguminosae* alt familyasının, *Caesalpiniodieae* familyasının bir türü olan Keçiboynuzu, yenilebilir meyvesi nedeniyle ticari değere sahip önemli tali türlerimizden biridir (Davis 1965, Alexander ve Sheppard 1974, Kayacık 1982). Keçiboynuzu'nun bilimsel adı Yunanca "keras, keration" (boynuz) ve latince "siliqua" (küçük) kelimelerinden türetilmiştir (Taşlıgil 2011) ve bu nedenle tür Keçiboynuzu olarak adlandırılmıştır (Günel 1999). Ülkemizde ballı boynuz, keçiboynuzu, harnup, karabe veya kırat, (Seçmen 1973); harap, haraç, hınap, çakal boynuz, kültüre alınmışlarına ise harnup denilmektedir (Keleş vd. 2014).

Keçiboynuzu MÖ. 4000 ila 5000 yıllarından bu yana insanlar tarafından bilinmektedir ve ilk olarak M.Ö. 4000'li yıllarda Mısır kaynaklarında rastlanmaktadır ve dünyanın en eski ağaçlarından biri olarak bilinmektedir. Bitki aynı zamanda Avrupa'da Hz. Yakup'un ekmeği

olarak da tanınmaktadır. Yapılan araştırmalarda, M.S. 79 yılındaki Vezüv volkanının aktif olmasıyla, piroklastik yapıdaki volkanik malzemeyle örtülen Pompei kentindeki kazılarda kömürleşmiş keçiboynuzu tohumlarına rastlanmıştır (Taşlıgil 2011). Ayrıca, Mesnevi Şerif kitabında, bu bitki ile Hz. Süleyman (A.S) konuşmasında yer verilmektedir (Anonim 2010). Türün tohumları, gerek doğada ve gerekse hasat sonrası açık alanlarda çevresel faktörlerden etkilenmemekte ve ağırlığını yitirmemektedir. Bu nedenle insanoğlu yüzyıllar boyunca elmas, yakut ve zümrüt gibi mücevherleri tartmak için bugün 1 "karat" ya da "kırat" (Yunanca: Keration) denilen ve her biri 0.2 gr olan keçiboynuzu tohumunu ağırlık ölçüsü olarak kullanmışlardır (Battale ve Tous 1997).

Keçiboynuzu, geniş yapraklı, her dem yeşil, çalı ve ağaççık formunda, dallı ve geniş tepeli, sert gövdeli, genel olarak dioik ve bazen erselik/hemofrodit çiçek yapısına sahip Akdeniz maki formasyonunun yaygın bir odunsu türüdür (Alexander ve Sheppard 1974; Kayacık 1982). Buna bağlı olarak, sıcaklık ve ışık isteği yüksektir (Davis 1965; Pamay 1992). Bu tür 8-10 m boy yapabilen, yuvarlak ve geniş tepeli, boynuz ve fasulye şeklinde baklalı, yassı ve etli, koyu kahve renkli 10-20 cm uzunluğunda içi ballı ve yenilebilir meyveler oluşturmaktadır (Davis 1965; Pamay 1992) (Şekil 2).



Şekil 2. Keçiboynuzu bireyi ve meyveleri

Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), tohumun dış yüzeyindeki sert ve geçirimsiz tabaka sebebiyle çimlenme engeli bulunmaktadır. Bu nedenle çimlendirme öncesi ön uygulamaların yapılması gerekmektedir. Bu uygulamalar genellikle farklı sülfürik asit (El Deen vd. 2014) ve giberellik asit (Bostan ve Kılıç 2014) dozlarının ve sıcak suyun uygulandığı çalışmaları kapsamaktadır. Keçiboynuzu, vegetatif (çelik, aş, hava daldırma) çoğaltma yöntemleri kullanılarak da çoğaltılabilir (Romano vd. 2002). Çeliklerin alınma zamanında ve farklı hormonlar kullanıldığında köklendirme

gerçekleşmektedir (El Deen vd. 2014). Aş, keçiboynuzunda en yaygın kullanılan çoğaltma yöntemidir. Aşılama, tohumdan elde edilmiş anaçlara yapılabildiği gibi arazide kendiliğinden yetişmiş fidan veya ağaçlara da yapılabilmektedir (Gübbük vd. 2012). Keçiboynuzu meyve unu içerisinde %32 – 38 sakaroz, %5 – 7 fruktoz ve %5 – 6 oranında glikoz olmak üzere yüksek oranda şeker bulundurmaktadır ve doğal tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır (Demirtaş 2007). Bu meyveler mineral özellikler ve vitaminler bakımından da oldukça yüksek içeriğe sahiptir (Taşlıgil 2011, Anonim,

2015). Keçiboynuzu çekirdeğinde %45 karbonhidrat, %3 protein ve çok düşük oranda %6 yağ belirlenmiştir (Demirtaş ve Fenercioğlu 2010).

Keleş (2015) tarafından gerçekleştirilen "Mersin yöresi Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) popülasyonlarında tohum-meyve verimi ile büyüme özellikleri etkileşimi" başlıklı doktora tez çalışmasında, türün üç popülasyonunda yapılan bir çalışmada, birey ve popülasyonlara göre değişmekle birlikte türün 16 metreye kadar boy, 26 cm dip ve 21 cm göğüs yüksekliği çapı yapabildiği belirlenmiştir. Türün ekonomik öneme sahip meyve özelliklerine ilişkin olarak, yıllara göre ortalama meyve boyu 15,3 cm ve 13,8 cm bulunmuştur. Aynı çalışmada (Keleş 2015), yıllara göre ağaç başı meyve ağırlığı ise 8.12 kg - 65.21 kg arasında değişim göstermiştir. 300- 400 yıl ömürlü bu tür, 5-10 yaşlarında meyve vermeye başlar ve 15 yaşında da ticari olgunluğa erişir (Özkaya ve Tunaloğlu 2003). Ancak yıl geçtikçe meyve verimi ve kalitesi artar (Alexander ve Sheppard 1974). 90 – 115 kg arasında değişen yıllık ortalama meyve verimi yetiştirme ortamına göre 300 kg'a kadar çıkabilmektedir (Ghrabi 2005). Keleş (2015) Mersin yöresindeki yaşlı bir Keçiboynuzu bireyinden 1050 kg/yıl meyve hasat edildiği ifade etmiştir. Hasat yöreye göre değişmekle birlikte, Haziran-Ağustos dönemidir (Keleş 2015). Ağaçlar arası bu geniş verim farklılığı türde yüksek meyve verimi ve kültürel çalışmalarda bireysel seleksiyonun önemini vurgulamaktadır.

Türün ülkemizdeki serpili ve dağınık yayılışına bağlı olarak, doğal yayılışı alan miktarı hakkında net bir bilgiye ulaşılamasa da, 2015 yılında 5.244 dekar, 2019 yılında ise 7.652 dekar alanda keçiboynuzu meyvesi üretilmiştir (TÜİK 2019). Keçiboynuzu Eylem Planına (Anonim 2006) göre ise Mersin, Adana, Antalya, Kahramanmaraş ve Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'nde yaklaşık 30.000 hektarlık alanın Keçiboynuzu rehabilitasyonuna konu olabileceği ifade edilmektedir. Keçiboynuzu, güçlü yayvan ve kazık kök yapısına sahiptir ve bu kökleri 20-25 m derinliğe kadar inebilmektedir. Bu kök sistemine nedeniyle kuraklığa karşı son derece dayanıklıdır. 100 mm'lik yağışlarla da yaşamını sürdürebilmektedir (Seçmen 1973, Grados ve Cruz 1996, Keleş 2015). Kuraklığa dayanıklı olan keçiboynuzu, tuzlu topraklar ve kurak alanlar gibi farklı edafik koşullara uyum sağlayabilmektedir (Şahin vd. 2004). Türün iklim değişikliği bağlamında gerek bu özelliği ve gerekse ekonomik önemi ve kullanım alanı çeşitliliğine bağlı olarak, yayılış alanının önümüzdeki yıllarda artacağı aşikardır.

Keçiboynuzu tohum özelliklerine ilişkin olarak; Keleş (2015) tarafından türün üç popülasyonu ve iki yıllık veriler ışığında, ortalama tohum eninin 5.47 mm- 6.70 mm arasında, tohum boyunun ize 6.95 mm ile 11.14 mm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 3). Keleş (2015) tarafından türün bir popülasyonunda tohum ağırlığının yıllara göre 6.48 kg ve 3.98 kg/ağaç ve sayısının 8032-73800 adet arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 3. Keçiboynuzu tohumlarından bir görünüm

Tohum verimi ve özellikleri gerek türün sürdürülebilirliği ve gerekse fidanlık tekniği gibi kültürel uygulamalarında önemli rol oynamaktadır. Bir kg meyvede 3300-5500 tohumun bulunduğu türde, 1000 tane ağırlığı ise 200-300 gram olup çimlenme faaliyeti uzun dönemi kapsamaktadır (Saatçioğlu 1971, Alexander ve Sheppard 1974). Suda bekletme, sülfürik asit ve gibberellik asit (GA_3) uygulamaları türde yaygın olarak kullanılan çimlenme engelini giderici uygulamalarındandır (Alexander ve Sheppard 1974, Martins-Louçao vd. 1996, Gübbük vd. 2008). Benzer bir çalışmada, çimlenme yüzdesi kontrol uygulamasında %14.7, sıcak su uygulamasında %58.7 ve H_2SO_4 uygulamasında ise %86.7 belirlenmiştir (Tsakaldimi ve Ganatsas 2002). Bunlarla birlikte, türün aşı (Gübbük vd. 2012) ile üretimi, plantasyon (Batlle ve Tous 1997, Taşdemir ve Keleş 2003) uygulamaları ile fidanlık tekniğine (Şahin vd. 2004, Taşdemir ve Keleş 2023) yönelik çeşitli çalışmalar da gerçekleştirilmiştir. Örneğin Gübbük vd. (2012), Mart ayında yapmış oldukları aşı uygulamalarının tutma başarısı ve gelişim bakımından Nisan aya göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Ancak bu çalışmalar, çimlenme engelini giderici, meyve verimini artırmaya yönelik yeni ve değişik çalışmalarla desteklenmelidir.

3. Sonuç ve Öneriler

Keçiboynuzu türü Dünya'da Doğu Akdeniz, Akdeniz kıyıları, Kaliforniya, Güney Afrika, Orta Şili ve Avusturalya'da doğal yayılışa sahiptir. Türkiye'deki ise İzmir-Urla'dan, Güney Anadolu, Antalya, Mersin, Adana ve Hatay- Samandağ'ına kadar devam etmektedir. Keçiboynuzu, geniş yapraklı, her dem yeşil, çalı ve ağaççık formunda, dallı ve geniş tepeli, sert gövdeli, Akdeniz maki formasyonunun yaygın bir odunsu türüdür. Buna sebeple sıcaklık ve ışık isteği yüksektir. Bu tür 8-10 m boy yapabilen, yuvarlak ve geniş tepeli, boynuz ve fasulye şeklinde baklalı, yassı ve etli, koyu kahve renkli 10-20 cm uzunluğunda içi balı ve yenilebilir meyveler oluşturmaktadır. Meyve ve tohumları genellikle çerez, un, pekmez, hayvan yemi ve ilaç sanayisinde kullanılmaktadır. Keçiboynuzunun çok yönlü kullanım alanlarının olması türün önemini vurgulamaktadır.

Türün öncelikle doğal yayılış alanı ile kültürel sahaları ilgili kurum ve kuruluşlarca tespit edilerek, arz talep durumu dengelenmelidir. Türün doğal yayılış alanlarındaki rehabilitasyon ile kültürel sahalarındaki ıslah olanakları araştırılmalıdır. Keçiboynuzu'nun kültürel olarak yetiştirilmesine yönelik araştırmalara hız verilmelidir.

Açıklama

Çalışma sırasındaki öneri ve katkılarından dolayı Orman Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nebi Bilir ile anonim hakemlere teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Alexander R, Sheppard WD (1974). *Ceratonia siliqua* L., Carob, In: Schopmeyer CS, tech. coord. Seeds of woody plants in the United States. Agricultural Handbook, Washington.
- Anonim (1987). Ülkemizdeki önemli bazı orman tali ürünlerinin teşhis ve tanımlama kılavuzu. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Anonim (2006). T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü 2006-2015 Keçiboynuzu rehabilitasyon eylem planı, Ankara.
- Anonim (2010). Mesnevi Şerif. Mersin Halk Kütüphanesi. Aktaran ve Yayına Hazırlayan: Senan Esker. Palet Yayınları, Konya.
- Anonim (2015). Keçiboynuzu Besin Değeri ve Kalitesi. <https://www.diyetkolik.com>
- Battle I, Tous J (1997). Carob tree, *Ceratonia siliqua* L. promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 17. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Genetic Resources Institute, Rome-Italy.
- Bostan SZ, Kılıç D (2014) The effects of different treatments on carob (*Ceratonia siliqua* L.) seed germination. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue: 1, 706-708.
- Davis PH (1965). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh at the University press, Edinburgh.
- Demirtaş Ö (2007). Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*) Çekirdeklerinden Gam Üretim Yollarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Demirtaş Ö, Fenercioğlu H (2010). Investigation of gum production possibilities from locust bean seeds. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. (22-3): 48-57.
- El Deen EM, El-Sayed OM, El-Rahman A, El-Sayed I, El-Moneim Hegazi, GA (2014) Studies on carob (*Ceratonia siliqua* L.) propagation. International Organization of Scientific Research Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS). (7 - 5):31-40.
- Ghrabi Z (2005). Aguide to medicinal plants in North Africa. IUCN Centre For Mediterranean Cooperation Published, Malaga.
- Grados N, Cruz G (1996). New approaches to industrialization of Algarrobo (*Prosopis pallida*) Pods in Peru. Semiarid Fuelwood and Forage Tree; Building Consensus for the Disenfranchised. (Eds.) P. Felker and J. Moss. Center for Semi-Arid Forest Resources Kingsville, Texas.
- Gübbük H, Güneş E, Topcuoğlu FŞ (2008). Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Tohumculuk Kongresi, Nevşehir.
- Gübbük H, Güneş E, Adak N, Güven D (2012). Farklı aşılama zamanlarının Keçiboynuzunda aşı tutma ve sürme oranları üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25:73-76.
- Günal N (1999). Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.)'nın Türkiye'deki coğrafi yayılışı, ekolojik ve floristik özellikleri. Marmara Coğrafya Dergisi, 2:60-74.
- Karhan M, Gübbük H, Turhan İ, Tetik N, Öziyici HR, Akgül H, Uçgun K (2010). Türkiye'de yetişen Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) tiplerinin biyoaktif bir molekül olan D-pinitol içeriği üzerine çevre koşulları ve bileşim unsurlarının etkisi. Antalya, 1-53.
- Kayacık H (1982). Orman ve Park Alanlarının Özel Sistematigi. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Keleş H (2015). Mersin Yöresi Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) Popülasyonlarında Tohum-Meyve Verimi ile Büyüme Özellikleri Etkileşimi. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
- Keleş H, Ulusoy R, Bilir N (2014). Doğal Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) gen kaynaklarının tespit önem ve korunması. III. Uluslararası Odun Dışı Ürünler Sempozyumu. Bildiri Kitabı. 8-10 Mayıs 2014, Kahramanmaraş.
- Martins-Louçao M A, Duarte PJ, Cruz C (1996). Phenological and physiological studies during carob (*Ceratonia siliqua* L.) seed germination, Seed Sci. and Technol., 24: 33-47.
- OGM (2023). Orman Genel Müdürlüğü. Keçiboynuzu Üretimi. <https://www.tarimorman.gov.tr/>. Erişim tarihi: 21.10.2023. Ankara
- Pamay B (1992). Bitki Materyali-I. Ağaç ve Ağaççıklar. Uycan Matbaası. İstanbul
- Romano H, Barros S, Martins LM (2002) Micropropagation of Mediterranean tree *Ceratonia siliqua* L. Plant cell Tissue and Organ Culture, 68(1): 35-41.
- Saatçioğlu F (1971). Orman Ağacı Tohumları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Seçmen Ö (1973). *Ceratonia siliqua* L'nin ekolojisi. I- Morfolojik İncelemeler. Ege Üniversitesi. Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi, 148:1-18.
- Seçmen Ö (1974). *Ceratonia siliqua* L'nin ekolojisi. III- Fitososyolojik İncelemeler. Bitki, 1:4.
- Şahin M, Sabuncu R, Cengiz Y (2004). Keçiboynuzunun (*Ceratonia siliqua* L.) yetiştirilmesi, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten, 1-47, Antalya.
- Taşdemir DC, Keleş H (2023). Kök kesimi ve tepe budamasının keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*) fidanlarının bazı morfolojik özelliklerine ve dikim başarısına etkisi. Ormancılık Araştırma Dergisi, 10 (2):13-28.
- Taşlıgil N (2011). Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.)'nın coğrafi yayılışı ve ekonomik özellikleri. Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2:252-266.
- TÜİK (2020). Tarım ve Orman Bakanlığı. Keçiboynuzu (Harnup) Bahçe Tesisi Projesi Fizibilite Raporu Ve Yatırımcı Rehberi. <https://www.tarimorman.gov.tr/>. Erişim tarihi: 21.10.2023. Ankara.
- Tıgılı KEH, Fakir H, Çiçek N (2023a). Sandal ağacının (*Arbutus andrachne* L.) yaprak ve çiçeklerinin uçucu bileşen ve yağ asidi kompozisyonu. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences, 8:169-175.
- Tıgılı KEH, Fakir H, Kuş CŞ (2023b). A study on syrup of *Juniperus excelsa* cones grown in Türkiye. Asian Journal of Research in Agriculture and Forestry, 4:203-212. Tsakaldimi, M, Ganatsas, P (2002). İki Akdeniz Sklerofil Türü *Ceratonia siliqua* ve *Pistacia lentiscus*'un Tohum Çimlenmesini İyileştiren Uygulamalar. İçinde: Orman Kaynaklarının İncelenmesi, Korunması ve Kullanımına İlişkin Üçüncü Balkan Bilimsel Konferansı Bildirileri, Sofya, Bulgaristan, II, 119-127.
- Zohary D (1996). Domestication of the Carob tree-III. International Symposium of Carob tree Cabanas-Tavira.

