

Ormanlığımızda Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.)

Tuğçe Baloğlu Ertaş^{a,*} 

Özet: Derleme niteliğindeki bu makale, sınırlı yayılış alanına rağmen ülkemiz ormanlığında 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, Hamup, 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 decares 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, Tıgılı 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 Avustralya'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'na 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, hırnup, 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 odunu 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, aşı, hava daldırma) çoğaltma yöntemleri kullanılarak da çoğaltılabilir (Romano vd. 2002). Çeliklerin alınma zamanında ve farklı hormonlar kullanıldığında köklendirme

gerçekleşmektedir (El Deen vd. 2014). Aşı, 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 edilmiştir. 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 ise 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 aşısı (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 aşısı 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 Avustralya'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 formasyonun 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 ballı 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 katkılardan 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 Kalorisi. <https://www.diyetkolik.com>
- Batlle 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.)'nun 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 Sistematığı. 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 İlmî 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 Ormanlık 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. Ormanlık Araştırma Dergisi, 10 (2):13-28.
- Taşlıgil N (2011). Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.)'nun coğrafi yayılışı ve ekonomik özellikleri. Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2:252-266.
- TÜİK (2020). Tarım ve Orman Bakanlığı. Keçiboynuzu (Harpuz) 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.