

Şanlıurfa ve Diyarbakır İllerinde Yetişen Alıç (*Crataegus* spp.) Genotiplerinin Bazı Meyve, Yaprak ve Stoma Özelliklerinin Belirlenmesi

Ali İKİNCİ^{1*}, Bekir Erol AK¹, Birgül DİKMETAŞ², İbrahim Halil HATİPOĞLU²

¹Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

²Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa

*Sorumlu Yazar: aliiikinci@harran.edu.tr

Geliş Tarihi: 31.12.2021 Düzeltme Geliş Tarihi: 04.08.2022 Kabul Tarihi: 05.08.2022

Öz

Bu araştırma, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kurak ve yarı-kurak ekolojik koşullarında yetişen bazı alıç genotiplerinin bazı meyve, yaprak ve stoma özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2021 yılında yürütülmüştür. İncelenen alıç genotiplerinin meyve ağırlığı 0.89-1.80 g, meyve boyu 11.48-13.62 mm, meyve eni 10.92- 15.68 mm, yaprak alanı 4.02-26.01 cm², yaprak eni 2.52-6.96 cm ve yaprak boyu ise 2.88-6.64 cm arasında tespit edilmiştir. Alıç genotipleri arasında en fazla stoma sayısı 212.91 adet mm⁻² ile Diyarbakır-1 genotipinde ve en düşük stoma sayısı ise 98.57 adet mm⁻² ile Karaköprü genotipinde saptanmıştır. Alıç genotiplerinin ortalama stoma boyu ve eni sırasıyla; 34.43 (Diyarbakır-1)-40.99 µm (Karaköprü) ve 27.48 (Diyarbakır-1)-32.28 µm (Halfeti) aralığında belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre daha küçük yaprak alanına, birim alanda daha fazla stoma sayısına ve daha küçük stoma boyu ve eni değerlerine sahip olan Diyarbakır-1 genotipinin, yaprak ve stoma özelliklerine göre kuraklığa daha fazla dayanabileceği, kurak ve yarı-kurak ekolojilerde ağaçlandırma çalışmalarında başarılı olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Kuraklığa dayanıklılık, ağaçlandırma, yaprak alanı, stoma sayısı, stoma boyutu

Determination of Some Fruit, Leaf and Stomatal Characteristics of Hawthorn (*Crataegus* spp.) Genotypes Growing in Şanlıurfa and Diyarbakır Provinces

Abstract

This research was carried out in 2021 in order to determine some fruit, leaf and stomata characteristics of hawthorn genotypes grown in the arid and semi-arid ecological conditions of the Southeastern Anatolia Region. The fruit weight of the examined hawthorn genotypes was 0.89-1.80 g, fruit length 11.48-13.62 mm, fruit width 10.92-15.68 mm, leaf area 4.02-26.01 cm², leaf width 2.52-6.96 cm and leaf length 2.88-6.64 cm. Among the hawthorn genotypes, the highest number of stomata was found in the Diyarbakır-1 genotype with 212.91 units mm⁻² and the lowest number of stomata was found in the Karaköprü genotype with 98.57 units mm⁻². The mean stomatal length and width of hawthorn genotypes were determined between 34.43 (Diyarbakır-1)-40.99 µm (Karaköprü) and 27.48 (Diyarbakır-1)-32.28 µm (Halfeti), respectively. According to these results obtained; it is thought that Diyarbakır-1 genotype, which has a smaller leaf area, more stomata per unit area, smaller stomatal length and width, can withstand drought more than its leaf and stomatal characteristics, and can be used successfully in afforestation studies in arid and semi-arid ecologies.

Key words: Drought tolerance, afforestation, leaf area, stoma number, stoma size

Giriş

Alıç (*Crataegus* spp.); dünyada ve ülkemizde taze olarak tüketilmesinin yanı sıra reçeli,

marmelatı ve sirkesi yapılmakta, çiçek, yaprak ve meyveleri tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır (Baytop 1997; Çalışkan ve ark. 2016). Alıcın çiçek ve meyvelerinde bulunan flavonoidler, vitaminler,

organik asitler ve eterik yağlar gibi antioksidan özellikteki bileşiklerin insan sağlığı için oldukça faydalı olduğu bildirilmektedir (Ljubuncic ve ark., 2005; Çalışkan ve ark., 2018).

Alıç, *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, *Crataegus* cinsi içerisinde yer almaktadır (Anonim, 2021). Dünya üzerinde *Crataegus* cinsine ait yaklaşık 150-200 kadar tür olduğu ve bu türlerin çoğunlukla kuzey yarım küreye ait ılıman bölgelerinde yayılış gösterdiği bildirilmektedir (Gültekin, 2007).

Türkiye’de 21 alıç türü doğal yayılış göstermektedir (Dönmez, 2004) ve ülkemizin birçok yöresinde değişik alıç tür ve genotiplerine yaygın olarak rastlanmaktadır. Bu türler içerisinde ülkemizde en yaygın olarak görülenler *Crataegus monogyna*, *C. orientalis*, *C. curvisepala*, *C. pentagyna*, *C. oxyantha*, *C. azarolus* ve *C. prunitifolia* türleridir (Browicz, 1976; Öztürk ve Özçelik, 1991). Bu türler içerisinde yer alan Kırmızı alıç (*Crataegus monogyna* Jacq.); 100-2200 metre yükseltiler arasında Siirt, Diyarbakır, Mardin, İstanbul, Tekirdağ, Kütahya, Amasya, Artvin, Bursa, Adıyaman, Urfa, Aydın, Antalya, Konya, Mersin ve Bitlis’te doğal yayılış göstermektedir (Dirlik ve Eser, 2021). Sarı alıç ya da müzgüldek (*C. azarolus* L.) olarak da adlandırılan bu tür ise ülkemizin güney, güneydoğu ve İç Anadolu bölgelerinde doğal yayılış göstermektedir (Dönmez, 2004; Çalışkan ve ark., 2018; Dirlik ve Eser, 2021).

Çalışkan ve ark. (2018), alıç’ın Hatay’da kültür yetiştiriciliğinin yapıldığını, Gümüşhane (Kelkit ve Şiran), Tokat, Bolu, Aksaray, Eskişehir (Mihalıçık), Kütahya, Ankara (Beypazarı ve Çubuk), Yozgat, Antalya (Elmalı), Çorum, Malatya (Hekimhan), Nevşehir, Niğde, Sivas, Muş, Siirt gibi illerimizde meyveleri doğadan toplanarak tüketildiğini, ayrıca; Mersin (Gülner ve Silifke), Aksaray, Osmaniye (Bahçe), Adıyaman ve Malatya’da alıç yetiştiricilik alanlarının yaygınlaşma potansiyeli olduğu belirtmişlerdir.

Alıç, ortalama 3-7 m boylanabilen, çalı ve küçük ağaç şeklinde gelişmektedir. Dalları dikenli, beyaz veya pembe çiçekli, meyveleri sarı, turuncu, esmer- kırmızı veya kırmızı renklidir. Sert iklimlere dayanıklı olan ve güneşi seven alıcın yaprakları 4-5 cm boyunda ve derin 5 loplu olup, yaprak genişliği 2-3 cm’dir. Yaprak loplarının ucu sivri, yaprak üst yüzeyi koyu yeşil, alt yüzü ise gri-yeşil ve tüylüdür. Çiçeklenmesi bahar aylarında (Nisan- Mayıs) ve yaz başında (Haziran) birkaç aylık bir süreçte olmakta, çiçek rengi beyaz veya pembe renkte ve kokuludur. Meyveleri yalancı meyve olup, hafif ekşimsi bir tatta, 6-10 mm boyunda ve 4-6 mm genişliğinde, yumurta şeklinde ve etlidir. Meyve sapları 2-3 cm uzunluğundadır. Alıç meyveleri çoğunlukla kış

ortasına kadar ağaç üzerinde kalmakta ve meyve içinde 1-3 tohum bulunmaktadır (Anonim, 2021).

Son yıllarda küresel ısınma ve özellikle meyveciliğe olası etkileri yoğun biçimde gündemde olan bir konudur. Yetiştigi ekolojiler ve yetiştirme koşulları dikkate alınarak kurağa dayanım özelliği olduğu söylenebilecek bir tür olan alıç, küresel ısınmaya karşı da gelecekte önem taşıyacak bir meyve türü olarak karşımıza çıkmakta ve alıç gibi kurağa dayanıklı türlerin planlı bir şekilde üretimin yapılması ve değerlendirilmesi önem arz etmektedir (Nas, 2012; Bektaş ve ark., 2017). Alıç bitkisinin kurağa dayanımından dolayı ağaçlandırma çalışmalarında da kullanılmaktadır (Anonim, 2013).

Alıç türleri erozyon kontrolü ve yaban hayatı destekleme konularında da önemli bir bitkidir. Kurak koşullara uyum sağlayabilmesi, kumlu taşlı topraklarda yetişebilmesi gibi özellikleri sayesinde yumuşak çekirdekli meyve türleri için anaç olma potansiyeli de olan bir bitki türüdür. Bu özellikleri sayesinde toplanması ve korunması elzem genetik bir kaynaktır (Nas, 2012).

Son yıllarda alıç meyvelerinin, özellikle kimyasal içeriği ve pomolojik özellikleri yönünden farklı birçok ülkede araştırma konusu olduğu görülmektedir. Ayrıca tıp alanında da çalışmalar yapılmakta ve alıç meyvelerinin içerdiği etkin maddelerin insan sağlığı üzerine yaptığı olumlu etkiler araştırılmaktadır. Yapılan bu çalışmalarda alıç meyvelerinin özellikle kalp sağlığı üzerine olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir. İnsan sağlığına yararlı olduğu tespit edilen alternatif doğal ürünlere eğilimin artmasından dolayı, yakın gelecekte alıç gibi doğal olarak yetişen yabancı meyve türlerinin kültürel olarak yetiştirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple ülkemizde, alıç ve doğal olarak yetişen, farklı kullanım alanlarına sahip olan diğer türlerinde araştırılması ve çoğaltılması önem arz etmektedir (Gökbunar, 2007).

Yurdumuzun değişik yörelerinde doğal olarak yetişen alıç genotipleri üzerinde birçok çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmalarda; Karadeniz ve Kalkışım (1996), Van ili Edremit ilçesinde; Gazioğlu (2000), Van ili Gevaş ve Edremit ilçelerinde; Asma ve Birhanlı (2003), Malatya’nın Hekimhan ve Yazihan ilçelerinde; Balta ve ark. (2006) ile Yanar ve ark. (2011), Malatya yöresinde; Balta ve ark. (2015), Çorum ilinde; Gürsoy (2016), Van’ın Bahçesaray ilçesinde; Yavıç ve ark. (2016), Hakkari ili Şemdinli ilçesinde; Bektaş ve ark. (2017), Malatya ilinin Akçadağ ve Hekimhan ilçelerinde; Okatan ve ark. (2017), Uşak yöresinde; Bağran (2018), Orta Kelkit Vadisi’nde; Çalışkan ve ark. (2018), Hatay’da; Gürlen (2018), Bolu yöresinde ve Keles (2018), Yozgat ili ve ilçelerinde doğal olarak

yetişen veya yetiştirilen alıç çeşit ve genotiplerinin morfolojik ve pomolojik özelliklerini incelemiştir.

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kurak ve yarı kurak ekolojik koşullarında (Diyarbakır ve Şanlıurfa) yetişen bazı alıç genotiplerinin meyve, yaprak ve stoma özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırma kapsamında materyal olarak, Şanlıurfa ve Diyarbakır illerinde doğal olarak yetişen alıç (*Crataegus* spp) bitkilerinden 2021 yılında alınan meyve ve yaprak örnekleri kullanılmıştır. Araştırmada, 2 adet kırmızı meyveli (Karaköprü ve Diyarbakır-2) ve 2 adet de sarı meyveli (Halfeti ve Diyarbakır-1) alıç genotipleri kullanılmıştır (Şekil 1). Alınan meyve ve yaprak örneklerin analiz ve incelemelerinde Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarları kullanılmıştır.

Metot

Çalışmada, 2021 yılı Temmuz ayı ortasında alıç genotiplerine ait ağaçların 4 ayrı yönünden ve boy hizasındaki sürgünlerin orta kısımlarından olmak üzere, toplam 30 adet yaprak örneği alınmıştır. Alınan yaprakların arazide su kaybı nedeniyle kurumaması için şeffaf örnek torbalarına konulmuştur. Alınan örnekler, araç içi buzdolaplarına konularak, analizlerin yapılacağı laboratuvara ulaştırılmıştır.

Alınan her yapraktan 3 bölge (üst, orta, alt dilim) tırnak cilasıyla cilalanıp kurumaya bırakılmıştır (Şekil 2). Tırnak cilaları kuruduktan sonra şeffaf koli bandı yardımıyla kuruyan cila yapraktan alınarak, elde edilen kalıp lam üzerine aktarılmıştır (Bekişli, 2014; Durmaz, 2014; Bekişli ve Gürsöz, 2016). Hazırlanan preparatlar Leica 1000 marka mikroskopta incelenmiştir. Aynı marka mikroskoba takılı Leica EC3 marka dijital kamera ile fotoğrafları çekilmiş, çekilen fotoğrafların ölçümü Las v4.3 programında yapılmıştır.

Her bir alıç genotipine ait ağaçlardan 20-24 Eylül 2021 tarihleri arasında toplanan yaklaşık 60 adet meyve örneği, yine araç içi buzdolabı yardımıyla, ölçüm ve analizlerin yapılacağı laboratuvara ulaştırılmıştır.

Meyve kalite özellikleri

Çalışmada, alıç genotiplerinin meyve kalite özelliklerinden meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm) ve meyve en/boy oranı belirlenmiştir. Her bir genotipe ait ağaçlardan toplanan meyve örneklerinde meyve kalite

analizleri, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyve olacak şekilde toplam 30 meyvede gerçekleştirilmiştir.

Yaprak veya stoma özellikleri

Ağaçların dört ayrı yönünden alınan ve laboratuvara getirilen yaprak örneklerinden rastgele seçilen 9 adet yaprağın cetvel yardımıyla ölçülmesiyle; yaprak boyu (cm), yaprak eni (mm) ve yaprak sapı uzunluğu (cm) belirlenmiştir. Yaprak yüzey alanı ise Image-J programı ile saptanmıştır.

Birim alandaki stoma sayısı (adet mm^{-2}): Her bir kalıpta çekilen fotoğrafta 10X büyütmede sayılan stomaların, 1 mm^2 alana göre hesaplanmasıyla, birim alandaki stoma sayısı belirlenmiştir (Bekişli, 2014). Alıç yaprakları morfolojik olarak farklılık göstermekte ve türlere göre 3, 5 veya 7 loblu olabilmektedir. Yürütülen bu araştırmada, Şekil 2'de görüldüğü gibi yapraklar üzerinde A, B ve C ile işaretlenmiş bölgelerde stoma ile ilgili ölçüm ve sayımlar yapılmıştır.

Stoma boyu ve eni (μm): Her bir stoma kalıbında, 3 farklı görüş alanının fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen kalıp fotoğraflarında 5 er adet stomanın boyu ve eni Las v4.3 paket programında ölçülerek belirlenmiştir.

İstatistiksel Analizler

Çalışmada, alıç genotiplerinde incelenen meyve, yaprak ve stoma özelliklerine ait elde edilen veriler MINITAB 13.0 paket programı ile varyans analizine tabii tutulmuş ve farklılıkların $p < 0.05$ önem seviyesinde tespit edildiği durumlarda, LSD testi ile farklılıklar ortaya konmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada incelenen alıç genotiplerinin ortalama meyve ağırlığı (g) değerleri Şekil 3'te, meyve boyu (mm), meyve eni (mm) ve meyve en/boy değerleri ise Çizelge 1'de verilmiştir. Meyve kalite özelliklerinden meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve en/boy oranı bakımından incelenen genotipler arasında istatistiki olarak % 5 önem seviyesinde farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

İncelenen alıç genotiplerinde 0.89 (Diyarbakır-2)-1.80 g (Halfeti) arasında ortalama meyve ağırlığı, 10.92 (Diyarbakır-2)-15.68 mm (Halfeti) arasında ortalama meyve eni, 11.48 (Diyarbakır-2)-13.62 mm (Halfeti) arasında ortalama meyve boyu ve 0.95 (Diyarbakır-2)-1.15 (Halfeti) arasında ise ortalama meyve en/boy oranı saptanmıştır (Şekil 3 ve Çizelge 1).

Yurdumuzun değişik yörelerinde yürütülen bazı araştırmalarda incelenen alıç (*Crataegus* spp.) genotiplerinde 0.29-7.67 g arasında ortalama meyve ağırlığı, 6.56-28.10 mm arasında ortalama

meyve eni ve 5.86-24.23 mm arasında ortalama meyve boyu (mm) değerleri tespit edilmiştir (Karadeniz ve Kalkışım, 1996; Gazioğlu, 2000; Asma ve Birhanlı, 2003; Özcan ve ark., 2005; Balta ve ark., 2006; Yanar ve ark., 2011; Balta ve ark., 2015; Gürsoy, 2016; Yaviç ve ark., 2016; Bektaş ve ark., 2017; Okatan ve ark., 2017; Bağran, 2018; Gürten, 2018; Keles, 2018). Araştırmada elde etmiş olduğumuz sonuçlar, diğer araştırmacıların

bulgularıyla uyum içerisindedir. Ancak; Çalışkan ve ark. (2018), Hataı'da yetiştiriciliği yapılan Sarı Alıç genotipinin ortalama meyve ağırlığını 15.03 g, meyve enini 32.03 mm ve meyve boyunu 26.88 mm olarak tespit etmişlerdir. Araştırmamızda meyve kalite özellikleri ile ilgili elde etmiş olduğumuz sonuçların, Çalışkan ve ark. (2018)'nin elde etmiş olduğu değerlerden oldukça düşük olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. Araştırmada incelenen alıç genotipleri. Karaköprü (üstte-solda), Halfeti (üstte-sağda), Diyarbakır-1 (altta-solda), Diyarbakır-2 (altta-sağda)



Şekil 2. Alıç yapraklarında stoma ölçüm ve sayımı yapılan alanlar

Yaprak özellikleri

Araştırmada incelenen alıç genotiplerinden alınan yaprak örneklerinde belirlenen yaprak alanı değerleri Şekil 4'te, yaprak eni, yaprak boyu, pedisel boyu ve yaprak en/boy oranı değerleriyle ilgili bulgular ise Çizelge 2'de verilmiştir.

İncelenen yaprak özellikleri bakımından alıç genotipleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Şekil 4 ve Çizelge 2). En büyük yaprak alanına sahip alıç genotipi Karaköprü (26.01 cm²) olurken, bu genotipi Halfeti (6.10 cm²) izlemiştir. Yaprak alanı en küçük olan

genotip ise 4.02 cm² ile Diyarbakır-1 genotipi olmuştur (Şekil 4).

Şanlıurfa ve Diyarbakır illerinde doğal olarak yetişen alıç genotiplerinde 2.52 (Diyarbakır-1)- 6.96 mm (Karaköprü) ortalama yaprak eni, 2.88 (Halfeti)-6.64 cm (Karaköprü) arasında ortalama

yaprak boyu, 0.61 (Halfeti)- 2.39 mm (Karaköprü) arasında ortalama pedisel boyu ve 0.79 (Diyarbakır-2) - 1.53 (Karaköprü) arasında ortalama yaprak en/boy oranı değerleri elde edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Alıç genotiplerinin ortalama meyve eni (mm), meyve boyu (mm) ve meyve en/boy oranı değerleri

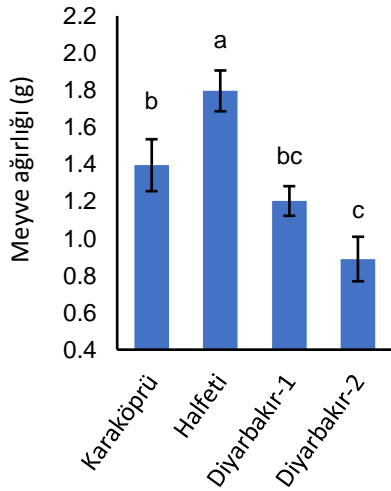
Genotipler	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve en / boy oranı
Karaköprü	12.646±0.04 ab*	13.392±0.11 b	1.059±0.01 c
Halfeti	13.619±0.48 a	15.678±0.56 a	1.151±0.01 a
Diyarbakır-1	11.927±0.14 ab	13.384±0.17 b	1.114±0.02 b
Diyarbakır-2	11.475±0.41 b	10.924±0.33 c	0.952±0.00 d
Ortalama	12.417	13.344	1.069
LSD (%5)	1.716	2.006	0.025

* : Aynı sütunda farklı harfler arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Çizelge 2. Alıç genotiplerinde incelenen yaprak özellikleriyle ilgili elde edilen değerler

Genotipler	Yaprak eni (cm)	Yaprak boyu (cm)	Pedisel boyu (cm)	Yaprak en / boy oranı
Karaköprü	6.96±0.65 a*	6.64±0.24 a	2.39±0.17 a	1.53±0.06 a
Halfeti	2.98±0.17 b	2.88±0.10 b	0.61±0.11 c	0.93±0.02 ab
Diyarbakır-1	2.52±0.52 b	3.00±0.46 b	1.14±0.26 b	0.98±0.03 ab
Diyarbakır-2	2.69±0.36 b	3.19±0.26 b	0.79±0.24 bc	0.79±0.08 b
Ortalama	3.79	3.93	1.23	1.06
LSD (%5)	1.218	0.555	0.359	0.721

* : Aynı sütunda farklı harfler arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 3. Alıç genotiplerinin ortalama meyve ağırlığı (g)

Batı Anadolu'da doğal olarak yetişen bazı alıç türlerinde (*Crataegus* spp.) ortalama yaprak eni 1.57-2.82 cm, yaprak uzunluğu 2.92-4.68 cm ve yaprak sapı uzunluğu ise 0.39-1.70 cm arasında tespit edilmiştir (Özderin ve Fakir, 2015). Hatay'ın Belen ilçesinde yetiştirilen Sarı Alıç genotipinde

ortalama yaprak eni 4.84 cm, yaprak boyu, 6.72 cm, yaprak alanı 32.52 cm² ve yaprak sap uzunluğu ise 1.46 cm olarak belirlenmiştir (Çalışkan ve ark., 2018). Araştırmamızda elde etmiş olduğumuz yaprak alanı, yaprak eni, yaprak boyu ve yaprak sap uzunluğu değerlerinin, diğer araştırmacıların bulgularıyla uyumlu olduğu bulunmuştur. Alıç genotipleri, dağılım gösterdiği habitat özelliklerinden (yükseklik, iklim, toprak, yöney) önemli ölçüde etkilenmektedir. Bu nedenle, farklı yörelerde yetişen alıç genotipleri arasında, incelenen özellikler bakımından benzerlikler veya farklılıklar meydana gelebilmektedir.

Stoma özellikleri

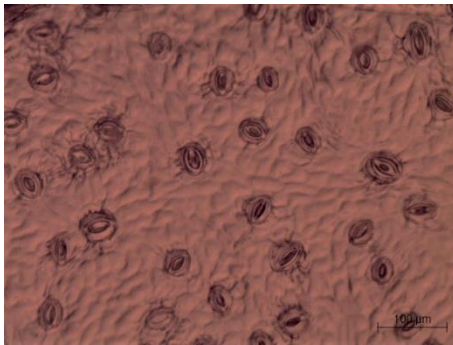
Çalışmada incelenen alıç genotiplerinin yapraklarında belirlenen stoma özellikleri ile ilgili bulgular Çizelge 3'te verilmiştir. Alıç genotipleri arasında stoma boyu ve eni ile por boyu ve eni değerleri arasında istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Alıç genotiplerinde ortalama 34.43 (Diyarbakır-1)-40.99 µm (Karaköprü) arasında stoma boyu, 27.48 (Diyarbakır-1)-32.28 µm (Halfeti) arasında stoma eni, 23.47 (Karaköprü)-29.06 µm (Diyarbakır-1) arasında por boyu ve 10.63 (Diyarbakır-1)-12.06

μm (Halfeti) arasında por eni değeri belirlenmiştir (Şekil 4 ve Çizelge 3).

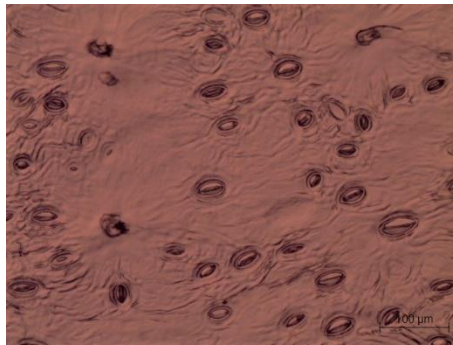
Çağlar ve ark. (2004), incelemiş oldukları Kahramanmaraş kökenli ceviz tiplerinin stoma boyunun 14-18 μm ve Hatay kökenli ceviz tiplerinde ise 21-28 μm arasında, incelenen ceviz tiplerinin stoma çaplarının ise 10-12 μm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Kurt (2008), kestane genotiplerin stoma boylarının 22.8-26.1 μm ve stoma enlerinin ise 16.3-19.3 μm arasında değişkenlik gösterdiğini belirlemiştir. Muradoğlu ve Gündoğdu (2011), 11 farklı kültür ceviz çeşidinde 10.65-30.10 μm arasında stoma boyu belirlemiştir. Alpaslan (2019) ise Düzce yöresinden selekte edilen kestane genotiplerinin yapraklarındaki stoma boyunu 16.22-23.89 μm , stoma enini 13.99-19.82 μm , stoma por boyunu 7.00 -11.49 μm ve por enini ise 2.62-7.37 μm olarak saptamıştır. Şanlıurfa ve Diyarbakır yöresinde doğal olarak yetişen ve çalışmada incelediğimiz genotiplerin stoma ve stoma açıklık (por) boyutlarının, önceki çalışmalarda bulunan stoma boyutlarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan alıç genotiplerine ait yaprakların alt yüzünde saptanan stoma yoğunluğu ile ilgili bulgular Şekil 5'te verilmiştir. Yaprakların alt yüzündeki stoma yoğunluğu bakımından, çalışmada incelenen genotipler arasında istatistik olarak %5 önem düzeyinde farklılık olduğu belirlenmiştir. İncelenen alıç genotipleri arasında 212.91 adet mm^{-2} ile en fazla stoma yoğunluğu Diyarbakır-1 ve en az stoma yoğunluğu ise 98.57 adet/ mm^2 ile Karaköprü genotipinde saptanmıştır (Şekil 5).

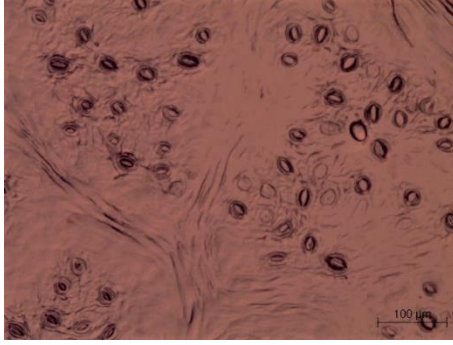
Türkiye'nin değişik yörelerinde, farklı tür ve çeşitler üzerinde yürütülen bazı araştırmalarda; Antepfıstığı yapraklarının alt yüzünde 171-221 adet mm^{-2} (Çağlar ve Tekin, 1999), bazı zeytin çeşitlerinde 388.242 (Gemlik)-464.023 adet mm^{-2} (Nizip Yağlık) (Demirkaya, 1999), Kahramanmaraş ve Hatay yörelerinden selekte edilen ceviz genotiplerinde 120-217 adet mm^{-2} (Çağlar ve ark., 2004), bazı kestane genotiplerinde 321.1-457.3 adet mm^{-2} (Kurt, 2008), Erzurum ve Tortum bölgesinde yetiştirilen elma çeşitlerinde 191.3-348.8 adet mm^{-2} (Aslantaş ve Karakurt, 2009), Eğirdir/Isparta koşullarında bazı üzüm çeşitlerinde 109.8 (Barış)-153.8 adet mm^{-2} (Red Globe) (Gargın, 2009), değişik anaçlar üzerine aşılı farklı elma çeşitlerinde (Vista Bella, Mondial Gala, Fuji, Granny Smith) 413.283 (Vista Bella)-603.073 adet mm^{-2} (Granny Smith) (Mert ve ark., 2009), 11 farklı kültür ceviz çeşitlerinde 183-335 adet mm^{-2} (Muradoğlu ve Gündoğdu, 2011), 18 Türk fıncığı çeşidinde 83.08 (Kalıncara)-117.73 adet mm^{-2} (Sivri) (Avcı ve Aygün, 2014), Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen Perlette üzüm çeşidinde 150.9 adet/ mm^2 (Bekişli, 2014) ve Hatun Parmağı çeşidinde 192.8 adet mm^{-2} (Dikmetaş, 2017), Düzce yöresinden selekte edilen ümitvar kestane genotiplerinde 243.81-729.61 adet mm^{-2} (Alpaslan, 2019), Şanlıurfa koşullarında SL 64 anacı üzerine aşılı Stella kiraz çeşidinde 235.91-251.03 adet mm^{-2} (Polat, 2019), Trabzon ilinde yetiştirilen Tombul, Foşa çeşitleri ve Giresun genotipi ile Hizan (Bitlis) ilçesinde yetiştirilen 8 farklı fındık genotipinde 90.00 (Tursink)-111.60 adet mm^{-2} (Himdi) (Hurt ve Doğan, 2020) arasında değişen stoma yoğunluğu saptanmıştır.



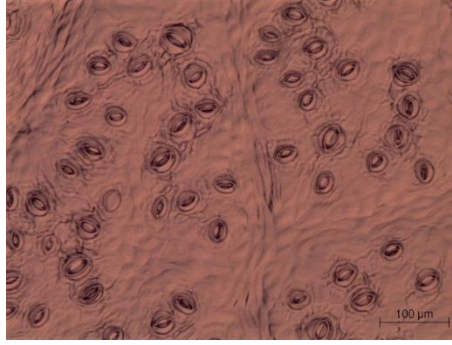
Karaköprü



Halfeti



Diyarbakır-1



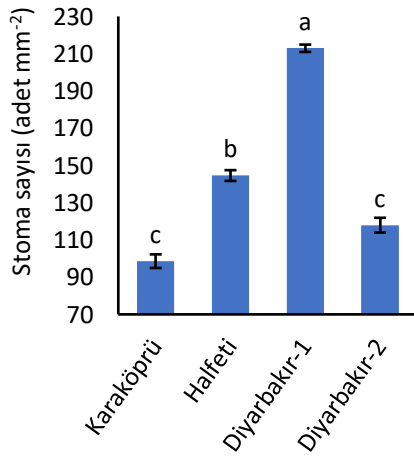
Diyarbakır-2

Şekil 4. İncelenen alıç genotiplerinin stoma görünüşleri

Çizelge 3. Alıç genotiplerinde saptanan ortalama stoma boyu ve eni ile por boyu ve eni değerleri

Genotipler	Stoma boyu (µm)	Stoma eni (µm)	Por boyu (µm)	Por eni (µm)
Karaköprü	40.99±1.46 a*	28.27±0.97 a	23.47±0.89 b	11.93±1.18 a
Halfeti	39.48±1.61 a	32.28±1.14 a	26.94±0.94 ab	12.06±1.12 a
Diyarbakır-1	34.43±1.16 b	27.48±0.94 b	24.09±1.08 b	11.44±1.09 a
Diyarbakır-2	40.07±1.16 a	30.96±1.11 a	29.06±0.94 a	10.63±1.21 a
Ortalama	38.74	29.75	25.89	11.51
LSD (%5)	4.03	2.46	4.21	1.55

* : Aynı sütunda farklı harfler arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 5. Alıç genotiplerinin ortalama stoma yoğunluğu

Yürütülmüş olan bu çalışmada elde edilen 98.57-212.91 adet mm⁻² arasındaki stoma yoğunluğu değerlerinin (Şekil 5), Türkiye'nin değişik yörelerinde gerçekleştirilen ve sonuçları yukarıda verilen bazı araştırma bulgularıyla benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Önceki araştırma sonuçlarına göre alıç genotiplerinin birim alandaki stoma yoğunluk değerlerinin bazı antepfıstığı, ceviz, elma, üzüm ve fındık çeşitleriyle benzer olduğu, öte yandan; bazı elma, kestane, kiraz ve zeytin çeşitlerinden ise daha

düşük stoma yoğunluğuna sahip olduğu bulunmuştur.

Değişik bitki tür ve çeşitlerinin yaprak stoma özellikleri ve stoma yoğunlukları üzerinde yürütülmüş olan araştırmalarda, stoma eni ve boyu küçüldükçe, birim alandaki (mm²) stoma sayısının arttığı, bir diğer değişle stoma miktarı ile stoma boyutları arasında negatif bir ilişkinin olduğu saptanmıştır (Mert ve ark., 2009; Alp ve ark., 2016; Bekişli ve Gürsöz, 2016; Tokgöz, 2021).

Yürütülmüş olduğumuz bu çalışmada da en küçük stoma boyu (34.427 µm) (Çizelge 3) ve enine (27.480 µm) sahip olan Diyarbakır-1 genotipine ait yaprakların, birim stoma sayısının (212.913 adet/mm²) daha fazla olduğu (Şekil 5) belirlenmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Elde edilen bu sonuçlara göre daha küçük yaprak alanına, birim alanda daha fazla stoma sayısına ve daha küçük stoma boyu ve eni değerlerine sahip olan Diyarbakır-1 genotipinin, yaprak ve stoma özelliklerine bakımından kurak ve yarı-kurak ekolojilerde ağaçlandırma çalışmalarında başarılı olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Makalenin giriş bölümünde bahsedildiği gibi alıç; çok fazla derin olmayan, kuru, kumlu, kireçli ve taşlı topraklarda yetişebildiği için küresel ısınma ve bunun meydana getireceği özellikle su kıtlığı problemi nedeniyle gelecekte önem taşıyacak bir

meyve türü olarak karşımıza çıkacaktır. Kıt koşullarda gelişebilmesi ve uzun ömürlü bir bitki olması nedeniyle, erozyonla mücadele çalışmalarında ve bazı meyve türleri için gelecekte daha yoğun bir şekilde anaç olarak kullanılma potansiyeli olacağı düşünülmektedir. Bu bakımdan, ülkemizin değişik yörelerindeki alıç genotiplerinin korunması ve alıç gibi kurağa dayanıklı türlerin planlı bir şekilde üretimin yapılması ve değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

Teşekkür: Bu çalışma, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından “21133” no’lu proje ile desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

- Alp, Ş., Çelik, F. ve Keskin, N. 2016. Bazı gül ve kuşburnu türlerinde (*Rosa* ssp.) stoma özellikleri ve yoğunluğunun görüntü analizi yöntemi ile belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20 (3): 159-165.
- Alparslan, K. 2019. Düzce yöresi kestanelerinin (*Castanea sativa* Mill.) bazı pomolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bolu, 112 s.
- Anonim, 2013. Kurak ve yarıkurak alanlarda ağaçlandırma ve rehabilitasyon rehberi. T. C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Erozyon Kontrolü Daire Başkanlığı Yayınları, Ankara, 190 s.
- Anonim, 2021. Türkiye'nin ağaç arşivi. <http://www.agaclar.org/agac.asp?id=882> (Erişim tarihi: 02.12.2021).
- Aslantaş, R. ve Karakurt, H. (2009). The effects of altitude on stomata number and some vegetative growth parameters of some apple cultivars. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5 (5): 853-857.
- Asma B. ve Birhanlı, O. 2003. Malatya ve çevresinde doğal olarak yetişen alıçlarda seleksiyon çalışmaları. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, s: 61–62.
- Avcı, N. ve Aygün, A. 2014. Determination of stomatal density and distribution on leaves of Turkish hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars. *Journal of Agricultural Sciences*, 20(4): 454-459 .
- Bağran, C. 2018. Orta Kelkit vadisinde doğal olarak yetişen alıç genotiplerinin (*Crataegus* spp.) seleksiyon yolu ile ıslahı. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bolu, 46 s.
- Balta, M. F., Çelik, F., Türkoğlu, N., Özrenk, K. ve Özgökçe, F. 2006. Some fruit traits of hawthorn (*Crataegus* sp.) genetic resources from Malatya, Turkey. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 2 (6): 531-536.
- Balta, M. F., Karakaya, O. ve Kaptan Ekici, G. 2015. Çorum'da yetişen alıçların (*Crataegus* spp.) fiziksel özellikleri. *Ordu Üniversitesi Bilim Teknik Dergisi*, 5 (2): 35-41.
- Baytop, T. 1997. Türkçe bitki adları sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları 578, Ankara.
- Bekişli, M. İ. 2014. Harran Ovası koşullarında yetiştirilen bazı asma çeşitleri ile Amerikan asma anaçlarının yaprak ve stoma özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 96 s.
- Bekişli, M. İ. ve Gürsöz, S. 2016. Harran Ovası koşullarında yetiştirilen bazı Amerikan asma anaçlarının yaprak ve stoma özelliklerinin incelenmesi. *Bahçe*, 45: 857-861.
- Bektaş, M., Bükücü, Ş. B., Özcan, A. ve Sütyemez, M. 2017. Akçadağ ve Hekimhan ilçelerinde yetişen alıç (*Crataegus* spp.) genotiplerinin bitki ve pomolojik özellikleri. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 4 (4): 484-490.
- Browicz, P.H. 1976. *Crataegus* L. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburg University Press, No: 22, Edinburg, 667 p.
- Çağlar, S., Sütyemez, M. ve Bayazit, S. 2004. Seçilmiş bazı ceviz (*Juglans regia*) tiplerinin stoma yoğunlukları. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (2): 169–174.
- Çağlar, S. ve Tekin, H. 1999. Farklı *Pistacia* anaçlarına aşılı antepfıstığı çeşitlerinin stoma yoğunlukları. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23 (5): 1029-1032.
- Çalışkan, O., Bayazit, S. ve Gündüz, K. 2016. Hawthorn species from Turkey and potential usage for horticulture. VII. International Scientific Agriculture Symposium, 06-09 October, Jahorina, Bosnia and Herzegovina.

- Çalışkan, O., Gündüz, K. ve Bayazıt, S. 2018. Sarı alıç (*Crataegus azarolus* L.) genotipinin morfolojik, biyolojik ve meyve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35: 69-74.
- Demirkaya, Ü. Ş. 1999. Şanlıurfa yöresinde yetiştirilen bazı zeytin çeşitlerinde stomalar üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 51 s.
- Dikmetaş, B. 2017. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde farklı gölgeleme düzeylerinin verim, kalite ve stoma özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 57 s.
- Dirlik, S. ve Eser, Y. 2021. *Crataegus monogyna* ve *Crataegus azarolus* türlerinde morfolojik fidan özellikleri. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 22 (1): 103-108.
- Dönmez, A. A. 2004. The genus *Crataegus* L. (*Rosaceae*) with special reference to hybridisation and biodiversity in Turkey. *Türk, J. Bot.*, 28: 29-37.
- Durmaz, N. E. 2014. Asma yapraklarında stoma yoğunluğunun saptanmasında saydamlaştırma ve kalıp alma yöntemlerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 53 s.
- Gargın, S. 2009. Eğridir/Isparta koşullarında bazı üzüm çeşitlerinin stoma yoğunluklarının belirlenmesi. 7. Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 5-9 Ekim, Manisa, s: 57-61.
- Gazioğlu, R. İ. 2000. Van yöresinde yetişen alıçlar. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Gökbunar, L. 2007. Alıç'ın (*Crataegus* sp.) *in vitro* mikro çoğaltımı. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Gültekin, H. C. 2007. Yabanıl meyveli ağaç türlerimiz ve fidan üretim teknikleri. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Fidanlık ve Tohum İşleri Daire Başkanlığı, 52 s.
- Gürten, A. 2018. Bolu ilinde yetişen alıç (*Crataegus* spp.) genetik kaynaklarının fiziko- kimyasal ve moleküler karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bolu, 75 s.
- Gürsoy, S. 2016. Bahçesaray yöresi alıç türlerinin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Hurt, H. ve Doğan, A. 2020. Farklı ekolojilerde yetişen fındık (*Corylus avellana* L.) çeşit ve genotiplerinin stoma yoğunluk ve dağılımlarının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 30 (3): 544-552.
- Karadeniz, T. ve Kalkışım, Ö. 1996. Edremit ve Gevaş ilçelerinde yetişen alıç tiplerinin meyve özellikleri ve ümitvar tiplerin seçimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 6 (1): 27-33.
- Keles, H. 2018. Yozgat ili ve ilçelerinde bulunan alıç (*Crataegus* spp.) genetik kaynaklarının seleksiyonu, morfolojik, biyokimyasal ve moleküler karakterizasyonu. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum, 163 s.
- Kurt, N. 2008. Orta Karadeniz Bölgesi bazı kestane genotiplerinin yaprak ve stoma özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun, 75 s.
- Ljubuncic, P., Portnaya, I., Cogan, U., Azaizeh, H., Bomzon, A. 2005. Antioxidant activity of *Crataegus aronia* aqueous extract used in traditional Arab medicine in Israel. *J. Ethnopharma.* 101: 153–161.
- Mert, C., Barut, E. ve Uysal, T. 2009. Farklı anaçlar üzerine aşılı elma çeşitlerinde stoma morfolojilerinin araştırılması. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (2): 61-64.
- Muradoğlu, F. ve Gündoğdu, M. 2011. Stomata size and frequency in some walnut (*Juglans regia*) cultivars. *International Journal of Agriculture & Biology*, 13(6): 1011-1015.
- Nas, M. N. 2012. Alıcın (*Crataegus* spp.) kültüre alınması: Fırsatlar ve güçlükler. I. Ulusal Alıç Çalıştayı, Malatya, s: 3-8.
- Okatan, V., Gündoğdu, M. ve Çolak, A. M. 2017. Uşak'ta yetişen farklı alıç (*Crataegus* spp.) genotipi meyvelerinin bazı kimyasal ve pomolojik karakterlerinin belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7 (3): 39-44.
- Özcan, M., Haciseferogullari, H., Marakoglu, T. ve Arslan, D. 2005. Hawthorn (*Crataegus* spp.) fruit: some physical and chemical properties. *J. Food Engineering*, 69 (4): 409-413.
- Özderin, S. ve Fakir, H. 2015. Some botanical properties of hawthorn (*Crataegus* L. spp.)

- taxa natural distributed in the Western Anatolia part of Turkey. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 4 (3):567-572.
- Öztürk, M. ve Özçelik, H. 1991. Doğu Anadolu'nun faydalı bitkileri. Useful plants of East Anatolia. Siirt, İlim, Spor, Kültür ve Araştırma Vakfı, 196 s.
- Polat, Z. 2019. Kirazda farklı dal tiplerinde meyve tutumu ile bazı meyve ve yaprak özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 43 s.
- Tokgöz, S. 2021. Yerli ve yabancı farklı badem çeşitlerinde bazı yaprak ve stoma özelliklerinin vejetasyon süresince değişimlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 72 s.
- Yanar, M., Ercişli, S., Yılmaz, K. U., Şahiner, H., Taşkın, T., Zengin, Y., Akgül, I. ve Çelik, F. 2011. Morphological and chemical diversity among hawthorn (*Crataegus* spp.) genotypes from Turkey. *Scientific Research and Essays*, 6 (1): 35-38.
- Yaviç, A., Taylan, A., Balcı, H. ve Encu, T. 2016. Biochemical and pomological characteristics of hawthorn (*Crataegus* spp.) fruits grown in Şemdinli, Hakkari. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26 (4): 500-504.