



Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi (Research Article)

Makale Doi: **10.17100/nevbiltek.563739**

Geliş Tarihi: 13-05-2019

Kabul Tarihi: 10-02-2020



Batı Akdeniz Bölgesi *Crataegus* L. Taksonlarının Bazı Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikleri¹

Nurtaç ÇINAR^{1*}, Fatma UYSAL BAYER², Fırat AYAS³, Arzu BAYIR YEGİN⁴, Mehmet ÖTEN⁵

¹ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya/ Türkiye

ORCID ID: [0000-0001-6093-3177](https://orcid.org/0000-0001-6093-3177)

² Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya/ Türkiye

ORCID ID: [0000-0002-7130-5704](https://orcid.org/0000-0002-7130-5704)

³ Yüreğir İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Adana/ Türkiye

ORCID ID: [0000-0001-8426-3171](https://orcid.org/0000-0001-8426-3171)

⁴ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya/ Türkiye

ORCID ID: [0000-0002-2194-6730](https://orcid.org/0000-0002-2194-6730)

⁵ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya/ Türkiye

ORCID ID: [0000-0001-8299-2805](https://orcid.org/0000-0001-8299-2805)

Öz

Yaygın olarak 'alıçlar' ismiyle bilinen *Crataegus* L. cinsi, Rosaceae Juss. familyasının bir üyesi olup, yaprak dökken dikenli ağaç ve çalılardan oluşmaktadır. Cinsine ait türler meyve ağacı, peyzaj bitkisi ve tıbbi bitki olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada Antalya, Isparta ve Burdur illerinde doğal yayılış gösteren *Crataegus* taksonlarının genel dağılımı, bazı morfolojik ve biyokimyasal özellikleri incelenmiştir. Morfolojik özellikler olarak; çiçek çapı (mm) ve kümedeki sayısı (adet), yaprak eni (mm), boyu (mm) ve rengi (L, a, b, c, H°), meyvede tohum sayısı (adet) ve tohum ağırlığı (g), meyve eni (mm), boyu (mm), rengi (L, a, b, c, H°), ağırlığı (g) belirlenmiştir. Biyokimyasal özellikler olarak ise suda çözünür kuru madde (SÇKM %), pH, toplam asitlik (%), nem (%) ve kül (%) değerleri belirlenmiştir. Bölgede doğada bolluk bakımından *C. monogyna* var. *monogyna* Jacq ve *C. orientalis* Pall. Ex M. Bieb. subsp. *orientalis* (Sarı meyveli), gençleşme bakımından ise *C. azarolus* L. taksonları ön plana çıkmıştır. Ölçüm ve analizlerde taksonlar/ genotipler bazında değişen sonuçlar alınmıştır ve veriler bölgede cins üzerine yapılacak çalışmalar için temel oluşturacaktır. Tanımlanan *Crataegus* taksonlarının farklı alanlarda değerlendirilmesi ve sürdürülebilir şekilde korunması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Crataegus*; Alıç; Batı Akdeniz; Morfoloji; Biyokimyasal özellikler

Some Morphological and Biochemical Properties of *Crataegus* L. Taxa of Western Mediterranean Region

Abstract

Crataegus is a member of Rosaceae family. They are deciduous trees or shrubs usually with thorns. The taxa of the genus are used for medical purposes, fruit tree and landscaping. In this study, were determined *Crataegus* taxa, which are naturally distributed in the Isparta, Burdur and Antalya provinces, and also were determined that general distribution properties, some morphological and biochemical properties. Morphological features; flower diameter

¹ Bu araştırma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM/TBAD/12/A01/P01/007 nolu proje ile desteklenmiştir ve bir bölümü 8-10 Nisan 2019 tarihinde düzenlenen 'International Congress on Agriculture and Forestry Research' (AGRIFOR) Kongresi'nde sözlü sunu olarak sunulmuştur.

*Sorumlu yazar e-mail: nurtac.cinar@tarimorman.gov.tr

(mm) and number in the cluster (pcs), leaf width (mm), length (mm) and color (L, a, b, c, H °), number of seeds in fruit (pcs) and seed weight (g), fruit width (mm), length (mm), color (L, a, b, c, H °), weight (g) were determined. Biochemical properties; water soluble dry matter (%), pH, total acidity (%), moisture (%) and ash (%) were determined. *C. monogyna* var. *monogyna* Jacq and *C. orientalis* subsp. *orientalis* Pall. Ex M. Bieb. (Yellow fruit) in abundance in nature and *C. azarolus* taxa in terms of rejuvenation were prominent. Changing results were taken on the basis of taxa/ genotypes in the measurements and analysis. The data obtained will form the basis to be held studies for the genus in region. It is thought that the defined *Crataegus* taxa should be evaluated in different areas and protected in a sustainable way.

Keywords: *Crataegus*; Hawthorn; Western Mediterranean; Morphology; Biochemical properties

1. Giriş

Yaygın olarak ‘alıç’ ismiyle bilinen *Crataegus* L. cinsi Rosaceae familyasının bir üyesidir. Yaprak dökken dikenli ağaç ve çalılardan oluşmaktadır. Yaprakları basit veya loblu, çiçekleri korimbuslarda; meyveleri bakka veya drupa olup sarı, kırmızı, mor veya siyah renktedir [1]. Anavatanı Asya ve Akdeniz ülkeleri olan *Crataegus* türleri çoğunlukla Kuzey yarıkürenin ılıman bölgelerinde yayılış gösterir.

Dünya genelinde 100’den fazla türü bulunan *Crataegus* cinsinin ülkemizde 6’sı melez olmak üzere 24 türü bulunmakta, bu türler; 10 tanesi endemik olmak üzere 28 taksonla temsil edilmektedir[2 ve 3]. Eşeyli üremesinde melezlik ve polimorfizm yaygın olarak görüldüğü için sinonim durumunda ve tür sayısında sürekli değişiklikler söz konusudur [4].Cinse ait taksonlar meyve ağacı ve peyzaj amaçlı kullanıma ek olarak tıbbi amaçla da değerlendirilmekte; kalp krizi, damar tıkanıklığı, yüksek kolesterol ve yüksek tansiyonu önleyici, idrar zorluğu, ishal, hafıza kaybı, dikkat eksikliği, göz kanlanması ve kötü nefes kokusunu tedavi edici olarak kullanılmaktadır [5-7]. Yunanistan ve Çin’de türlere ait yaprak ve meyveler taze yada pişirilerek tüketilmekte, komposto, marmelat, sütlü tatlılar, şekerleme ve şeker çubukları yapımında ve sirke, meyve suyu ve diğer alkolsüz içeceklerin üretiminde kullanılmaktadır [8 ve 9]. Ülkemizde de yaygın olmamakla birlikte taze meyve, sirke, marmelat ve yaprak- çiçek çayı olarak piyasada bulunmakta, ayrıca halk arasında çay olarak tüketiminin yapıldığı bilinmektedir [10 ve 11].

Dünya’da ve Türkiye’de doğal ürünlere yönelimin artmasıyla *Crataegus* cinsine ait türler de önem kazanmıştır. Meyve, yaprak ve çiçeklerinin insan sağlığı üzerine yaptığı etkileri araştıran çalışmaların sayısı her geçen gün artmaktadır. Yapılan çalışmalar *Crataegus* türlerinin C vitamini ve mineral maddeler yanında fenolik ve flavonoid bileşikler içerdiğini ve bu bileşiklerin kalp- damar sistemi üzerinde pozitif etkiler göstererek antioksidant, antimikrobiyal, nosiseptif, antiinflamatuvar, antihipertensif, kardiovasküler etki gibi farmakolojik özelliklere sahip olduğunu göstermiştir [12-20].

Ülkemizde *Crataegus* taksonları halk arasında ‘alıç, akdiken, beyaz diken, edran, kızlar yemişi, yemişen, haziran’ gibi farklı isimlerle bilinmektedir. Bir eserde ise her türe ayrı isim verilmiş ve ‘Alıç’ ismi sadece *Crataegus orientalis* için kullanılmıştır [2]. Aynı taksonlar üzerine farklı bölgelerde yapılan pomolojik ve kimyasal araştırmaların farklı sonuçlar vermesi bölgesel araştırmalar yapılması gerektiğini göstermiştir [21-23]. Batı Akdeniz Bölgesi’nde *Crataegus* cinsine yönelik genel bir araştırmanın bulunmadığı görülmüştür.

Bu çalışma meyvecilik, peyzaj ve alternatif tıp alanlarında ekonomik değer potansiyeli yüksek olan *Crataegus* cinsinin Batı Akdeniz Bölgesi’ndeki durumunu ve bazı genel özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Elde edilen veriler bölgede cins bazında yapılacak çalışmalar için de temel oluşturacaktır.

2. Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini Batı Akdeniz Bölgesi (Antalya, Isparta, Burdur) doğal florasında bulunan *Crataegus* cinsine ait taksonlar oluşturmuştur. Arazi ve laboratuvar çalışmaları 2012-2015 yılları arasında yürütülmüştür. Literatür bilgileri ve yöre halkının yönlendirmeleri doğrultusunda arazi çalışmaları yapılmış, ön teşhislerle belirlenen farklı takson örneklerinden herbaryumlar hazırlanmış, değişik fenolojik dönemlerde çekilen fotoğraflar da kullanılarak ilgili kaynaklar ışığında taksonlar teşhis edilmiştir [2 ve 24]. Her taksonu ve yaygın lokasyonu temsil edecek şekilde meyve morfolojisi/verimi (homojen görünümde, hastaliksız, örnekleme için yeterli miktarı sağlayan) ve lokasyon mevkii (ulaşılabilirlik, çiçek ve meyvelerin korunurluğu) dikkate alınarak örnek seçimi yapılmıştır. Bitki teşhisi Prof. Dr. A. Ali Dönmez tarafından yapılmış, herbaryum ve kurutulmuş/ dondurulmuş meyve örnekleri Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM) Gıda Teknolojisi ve Tıbbi Bitkiler Bölümü herbaryumunda muhafaza edilmiştir. Ölçüm ve analizler bölgede doğal yayılış gösteren 5 *Crataegus* türüne ait 7 taksonu temsil eden 12 ağaçta yapılmıştır. Taksonlar ve lokasyonlara ait genel bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Batı Akdeniz Bölgesi *Crataegus* taksonları ve lokasyonlarına ait bilgiler

Taksonlar	Meyve rengi	Lokasyon adı	Lokasyon özelliği	Rakım (m)
<i>C. orientalis</i> var <i>orientalis</i> Pall. ex M.Bieb.- Alıç	Kırmızı	Burdur- Halıcılar	Yayla, dağlık	1399
	Sarı	Burdur-Günalan	Yol kenarı, tarla	1219
	Sarı	Isparta Davraz Dağı-Çobanisa	Mera, otlaklık	1316
<i>C. monogyna</i> subs. <i>monogyna</i> Jacq.- Yemişen	Kırmızı	Isparta- Davraz Dağı-Çobanisa	Yol Kenarı, Tepelik	1288
	Kırmızı	Burdur Beşkonak Köyü	Yol Kenarı, Bağ	775
	Kırmızı	Antalya-Elmalı-Çukurelma	Yol Kenarı, Bağ	1162
	Kırmızı	Antalya-Aksu	BATEM Koleksiyon Bahçesi	15
<i>C. monogyna</i> subs. <i>lasiocarpa</i> (Lange) K.I.Chr.- Yemişen	Kırmızı	Antalya-Aksu-Kumköy	Çam ormanı içi	10
<i>C. azarolus</i> var. <i>minuta</i> *(Endemik)- Müzmüldek	Sarı	Antalya-Elmalı Çukurelma	Yol Kenarı, Bağ	1148
<i>C. azarolus</i> var. <i>azarolus</i> L. Müzmüldek	Sarı	Isparta Davraz Dağı-Çobanisa	Tepelik, otlaklık	1300
<i>C. x sinaica</i> Boiss.- Çöl Alıcı	Bordo	Isparta- Eğirdir İlçe Girişi	Yol Kenarı, Tepelik	1051
<i>C. rhipidophylla</i> var. <i>rhipidophylla</i> Gand.- Kızılçırık	Kırmızı	Isparta Davraz Dağı-Çobanisa	Taşlık, Meşelik	1300

**C. azarolus* var. *azarolus* 'un sinonimi kabul edilmektedir [2], ancak çalışmada bölge endemiği olarak ayrı bir takson şeklinde değerlendirilmiştir.

2.2 Morfolojik özellikler

Taksonlara ait ağaçların her bakısından olacak şekilde alınan; meyve, yaprak, çiçek ve tohum örneklerinde ölçüm ve sayımlar yapılmıştır. Meyvede; en, boy, çap (mm) uzunlukları, renk ölçümü, meyve ağırlığı (g), meyvedeki tohum sayısı (adet) ve tohum ağırlığı (g), yapraklarda; en, boy (mm) ve renk ölçümü, çiçeklerde; kümedeki çiçek adedi ve çiçek çapı (mm) değerleri belirlenmiştir [25]. Bazı taksonlarda çiçek döneminde yapraklar çok küçük olduğundan, tüm ölçümler meyve döneminde örneklenen yapraklarda yapılmıştır. Renk ölçümlerinde Konica Minolta renk ölçüm cihazı, uzunluk ve ağırlık ölçümlerinde dijital kumpas (Digitalmeter) ve hassas terazi (Precisa XB 220A) kullanılmıştır.

2.3. Biyokimyasal özellikler

2.3.1. Meyvede Toplam Nem

Meyve örnekleri petri kabı içinde doğranarak paçal yapılmış ve örneklerden kurutulduktan sonra darası alınmış petri kabına 0.1 mg hassasiyetle yaklaşık 5 ± 0.001 g tartılarak etüvde (MMM Venticell) 72 °C de sabit ağırlığa gelene kadar (48 saat) kurutulmuş ve nem kaybı hesaplanmıştır [25].

2.3.2. Meyvede Toplam Kül

Meyve örnekleri petri kabı içinde doğranarak paçal yapılmış ve örneklerden kurutulduktan sonra darası alınmış yakma kabına 0.1 mg hassasiyetle yaklaşık 2 g tartılmıştır. Yakma kapları kül fırınında (Protherm) $500 \pm 25^\circ\text{C}$ 'de tamamen yakılıp (24 saat) tartılarak kül miktarı saptanmıştır [25].

2.3.3. Meyvede pH ve Titrasyon Asitliği Analizi

Paçal yapılan meyve örneklerinden 3'er gram tartılmış 27 ml distile su ile parçalayıcıda homojenize edilmiş vorteks işlemi ardından pH metre (Metter Toledo) kullanılarak pH ölçümü ve 0,1 N NaOH ile titrasyon işlemi gerçekleştirilmiş, seyreltme faktörü dikkate alınarak sitrik asit cinsinden hesaplama yapılmıştır [26].

2.3. 4. Meyvede Suda Çözünen Kuru Madde Miktarının Belirlenmesi

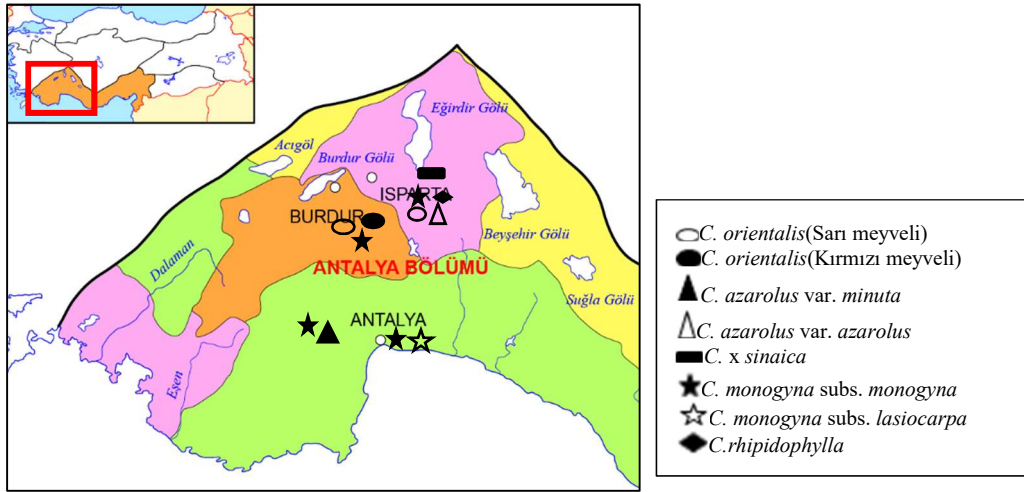
Örneklerdeki suda çözünen kuru madde miktarı refraktometre (Krüss) ile ölçülerek belirlenmiştir. Meyve örnekleri petri kabı içinde paçal yapıldıktan sonra 3'er gram tartılmış 27 ml distile su ile parçalayıcıda homojenize edilmiş vorteks işlemi ardından refraktometre (Krüss) kuyucuğuna örnek aktararak brix değeri okunmuş ve seyreltme faktörü dikkate alınarak hesaplama yapılmıştır [26].

2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Morfolojik ölçümler 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 örnek olacak şekilde yapılmış, renk ölçümleri ve analizler ise iki tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar istatistiki farklılıkların belirlenmesi amacıyla Genel Linear Model Esası ile %5 ve %1 önemlilik seviyelerine göre varyans analizi ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine tabi tutulmuştur [27].

3. Bulgular

Araştırma sonucunda belirlenen taksonlar ve örnekleme yapılan lokasyonlara ait bilgiler Tablo 1'de, lokasyonların harita üzerinde gösterimi ise Şekil 1'de sunulmuştur. Bölgede *Crataegus* cinsinin deniz seviyesinden (Antalya Aksu-10m, *C. monogyna*), 1400 m'ye (Burdur Halıcılar Köyü- *C. orientalis* kırmızı meyveli örneği) kadar yayılış gösterdiği ve 1000 m yükselti altında sadece *C. monogyna* türünün bulunduğu görülmüştür. Bulgular bölge florasına ait literatür bilgilerinden bazı değişiklikler göstermiştir. Bölge flora kayıtlarında geçmeyen, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü ile sınırlı kalan [2], *C. rhipidophylla* subsp. *rhipidophylla* taksonunun tek bir ağaççık olarak bölgede bulunduğu görülmüş ve çalışmaya dâhil edilmiştir (çiçek ve yaprak örneği alınmış, meyve örneği temin edilememiştir). Bölge için Türkiye flora kaynaklarında geçmeyen, İran florası [28] kapsamında varlığı belirtilen *Crataegus pentagyna* Waldst.& Kit. et Willd. türü bu bilgiye istinaden çalışma kapsamına alınmış, ancak Avrupa Sibiryaya elementi olan türe belirtilen bölgede yapılan arazi taramalarında rastlanılmamıştır. Ayrıca Akdeniz Bölgesi endemiği olarak geçmekte iken, *C. azarolus* var. *azarolus* taksonu altında sinonim yapılan *C. azarolus* var. *minuta* taksonu ayrı bir takson şeklinde tanımlanmıştır.



Şekil 1. Çalışma kapsamında örnekleme yapılan lokasyonlar

Araştırmada *Crataegus* taksonlarının meyve ve tohum örneklerinde bazı morfolojik ve biyokimyasal özelliklere ait verilerle yapılan analiz sonucunda özellikler arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılık olduğu bulunmuştur (Tablo 2). Meyve ölçümleri boy, en, ağırlık ve tohum sayısı bakımından en yüksek değerlerin tohum (çekirdek-piren) sayısı fazla olan *C. orientalis* ve *C. azarolus* taksonlarına ait olduğunu; tohum ağırlığının ise tek çekirdekli *C. monogyna* ve *C. x sinaica* örneklerinde olduğunu göstermiştir. Meyvelerde boy 7.41- 10.64 mm, en 7- 9.69 mm, ağırlık 0.42- 0.72 g, tohum ağırlığı 0.08- 0.16 g arasında değişmiştir.

Tablo 2. *Crataegus* taksonları meyve ve tohum örneklerinde bazı morfolojik ve biyokimyasal özellikler

Örnekler	Boy (mm)	En (mm)	Ağırlık (g)	Tohum sayısı (adet)	Tohum Ağırlığı (g)	Kül (%)	Nem (%)	SÇKM (%)	pH	Asitlik (%)
SorB***	14.67 a*	17.45 a	3.13 a	3.75 ab	0.1193 ac	0.42 d	78.55 a	13.50 d	3.37 f	1.16 d
SorD	14.01 ab	17.45 a	2.93 a	3.46 b	0.1232 ac	0.36 d	78.05 a	17.50 bc	3.20 g	1.88 a
Kor	13.47 bc	16.25 b	2.30 b	3.79 a	0.0829 c	0.59 d	77.45 ab	16.00 c	3.39 f	0.86 g
Min	12.95 c	14.91 c	1.74 c	2.58 c	0.1229 ac	1.00 c	64.82 f	12.50 d	3.40 f	1.29 b
Azar	11.86 d	12.90 d	1.52 c	2.83 c	0.1213 ac	1.25 bc	61.35 g	13.50 d	3.55 e	1.89 a
Sin	8.23 fg	8.50 f	0.59 d	1.00 d	0.1309 ab	1.66 ab	69.16 d	19.50 a	3.84 b	1.12 e
MonoD	7.41 g	7.31 gh	0.50 d	1.00 d	0.1303 ac	1.68 ab	69.70 d	16.00 c	4.05 a	0.88 g
MonoB	7.84 fg	7.03 h	0.42 d	1.00 d	0.0879 bc	1.00 c	70.23 d	16.50 c	3.74 c	1.20 c
MonoE	10.64 e	8.12 gf	0.43 d	1.00 d	0.1155 bc	1.78 a	66.63 e	18.50 ab	3.77 bc	1.05 f
MonoBah	8.48 f	9.69 e	0.72 d	1.08 d	0.1657 a	1.61 ab	75.57 c	10.50 e	3.83 bc	0.78 h
Lasio	8.16 fg	8.83 ef	0.44 d	1.00 d	0.1123 bc	2.04 a	76.76 b	8.75 e	3.65 d	1.15 ed
Rhipi	Meyve örneği temin edilememiştir									
CV	10.32	9.98	31.05	21.12	53.13	11.48	0.5	4.01	0.75	0.66
LSD	0.82	0.87	0.31	0.32	0.05	0.45	1.15	1.88	0.09	0.03
Önemlilik	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

*Her sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde istatistiki olarak fark yoktur.** (%1) düzeyinde önemli.***(SorB: Sarı meyveli *C. orientalis* Burdur, SorD: Sarı meyveli *C. orientalis* Davraz, Kor: Kırmızı meyveli *C. orientalis*, Min: *C. azarolus* var. *minuta*, Azar: *C. azarolus* var. *azarolus*, Sin: *C. x sinaica*, MonoD: *C. monogyna* subs. *monogyna* Davraz, MonoB: *C. monogyna* subs. *monogyna* Burdur, MonoE: *C. monogyna* subs. *monogyna* Elmalı, MonoBah: *C. monogyna* subs. *monogyna* Bahçe, Lasio: *C. monogyna* subs. *lasiocarpa*, Rhipi: *C. rhipidophylla*).

Meyve örnekleri içinde kül oranı en yüksek *C. monogyna* var. *lasiocarpa* ve *C. monogyna* (Elmalı örneği), en düşük ise *C. orientalis* örnekleri olmuştur. Nem oranı en yüksek *C. orientalis* meyvelerinde, en düşük ise *C. azarolus* örneklerinde görülmüştür. Suda çözünen kuru madde miktarı taksonlar ve örnekler bazında farklılık göstermiş, en yüksek değerleri *C. x sinaica*, *C. monogyna* (Elmalı örneği) ve *C. orientalis* sarı meyveli Davraz örnekleri vermiştir. pH

ölçümlerinde en yüksek değerleri *C. monogyna* ve *C. x sinaica* örnekleri vermiş, asitliğin en yüksek olduğu taksonlar ise *C. orientalis* sarı meyveli Davraz örneği ve *C. azarolus* taksonları olmuştur.

Meyve örneklerinde renk ölçüm sonuçları tüm parametreler için farklılıkların %1 düzeyinde önemli olduğunu göstermiştir. Renk ölçümlerinde sonuçlar hue (H°) renk göstergesine göre değerlendirilmiş [29], örnekler içinde en kırmızı rengi (H°= 15.21) *C. x sinaica*, en sarı rengi (H°= 61.52) *C. orientalis* sarı meyveli Davraz, en yeşilimsi rengi (H°= 90.04) *C. azarolus* var. *minuta* taksonları vermiştir. Renk yoğunluğunun en fazla olduğu taksonlar *C. orientalis* ve *C. azarolus* taksonları olmuştur. Meyve renk ölçüm sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. *Crataegus* taksonları meyve örneklerinde renk ölçüm sonuçları

Örnekler	L _x	a _x	b _x	c _x	H°
SorB***	71.79 b*	14.08 e	65.73 a	67.23 a	77.91 b
SorD	64.80 c	24.04 d	44.81 c	50.99 bd	61.52 c
Kor	44.08 d	49.35 a	32.88 d	59.31 ab	33.65 d
Min	81.53 a	0.46 f	52.53 b	52.53 bd	90.04 a
Azar	72.03 b	3.18 f	54.76 b	54.85 bc	86.68 a
Sin	28.92 g	34.00 c	9.36 g	35.28 e	15.21 h
MonoD	29.70 g	35.64 bc	11.87 fg	37.57 ef	18.91 gh
MonoB	32.68 f	40.48 bc	17.56 ef	44.14 ed	23.40 fg
MonoE	37.06 e	42.41 ab	21.60 e	39.65 ef	27.56 ef
MonoBah	45.00 d	41.34 ab	27.98 d	49.92 cd	34.07 d
Lasio	36.19 e	36.02 bc	21.31 ef	49.35 cd	29.97 de
Rhipi	Meyve örneği temin edilememiştir				
CV	1.83	8.70	5.87	5.58	3.19
LSD	2.87	8.05	6.09	8.69	4.58
Önemlilik	**	**	**	**	**

*Her sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde istatistiki olarak fark yoktur. ** (%1) düzeyinde önemli. *** (SorB: Sarı meyveli *C. orientalis* Burdur, SorD: Sarı meyveli *C. orientalis* Davraz, Kor: Kırmızı meyveli *C. orientalis*, Min: *C. azarolus* var. *minuta*, Azar: *C. azarolus* var. *azarolus*, Sin: *C. x sinaica*, MonoD: *C. monogyna* subs. *monogyna* Davraz, MonoB: *C. monogyna* subs. *monogyna* Burdur, MonoE: *C. monogyna* subs. *monogyna* Elmalı, MonoBah: *C. monogyna* subs. *monogyna* Bahçe, Lasio: *C. monogyna* subs. *lastocarpa*, Rhipi: *C. rhipidophylla*).

Çiçeklerde kümede çiçek adedi ve çiçek çapı değerleri sırasıyla 3.88-13.20 adet arası ve 10.20-20.20mm arasında değişiklik göstermiş, farklılıkların %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 4). Kümede çiçek adedi en fazla *C. monogyna* Burdur ve Elmalı örneklerinde sayılırken, en az ağaççık şeklinde olan, *C. rhipidophylla* ve *C. monogyna* Davraz örneklerinde sayılmıştır. Çiçek çapı en yüksek, iri meyveli tür olan *C. orientalis* örnekleri olmuş, onları *C. rhipidophylla*, *C. x sinaica* ve *C. monogyna* var. *monogyna* örnekleri izlemiştir. *C. azarolus* taksonlarında ise meyveler, *C. monogyna* meyvelerinden daha iri olmalarına rağmen çiçek çapları daha küçük olmuştur.

Yaprak örneklerinde en uzun boy ölçümü *C. orientalis* sarı meyveli Burdur örneğinde, en geniş en ölçümü *C. rhipidophylla* örneğinde belirlenmiştir. *C. azarolus* var. *azarolus* ve *C. monogyna* Davraz örnekleri ağaççık şeklinde olduğundan yaprak büyüklükleri diğer örneklerle kıyasla küçük bulunmuş, ancak yine ağaççık şeklinde olan *C. rhipidophylla* yaprakları ise *C. orientalis* türü yaprakları gibi büyük boyutlarda olmuştur. Yapraklara ilişkin ölçüm sonuçları boy ve en ölçümleri %1 düzeyinde önemli farklılıkta bulunmuş ve sonuçlar Tablo 4’de verilmiştir.

Yaprak örneklerinde renk ölçüm sonuçlarında yeşil rengi temsil eden “a” ifadesinin eksi değerleri görülmüş, en düşük değerler *C. monogyna* Burdur, Elmalı ve bahçe örneklerinde ölçülürken, en yüksek değerler *C. rhipidophylla* ve *C. orientalis* taksonlarında ölçülmüştür. Sonuçlar hue renk göstergesine göre değerlendirildiğinde en yeşil renk *C. monogyna* ve *C. x sinaica* taksonlarında olurken, sarıya en yakın renk *C. orientalis* Davraz örneğinde olmuştur.

Tablo 4. *Crataegus* taksonları yaprak ve çiçek örneklerinde bazı morfolojik özellikler

Örnekler	Çiçek örneklerinde		Yaprak örneklerinde						
	Kümede adet	Çap (mm)	Boy (mm)	En (mm)	L _x	a _x	b _x	c _x	H°
SorB***	8.75 bc*	19.62 a	40.00 a	37.40 ab	36.21 c	-7.36 ab	17.38 ce	18.87 dc	113.04 bc
SorD	9.40 b	18.33 a	36.30 b	31.10 c	51.14 a	-5.20 a	17.59 ce	17.97dc	98.82 d
Kor	8.70 bc	20.20 a	34.80 b	30.00 c	38.67 bc	-4.35 a	13.64 e	14.38d	107.61 bc
Min	10.70 ab	10.20 g	18.20 e	19.00 d	41.58 bc	-10.69 cd	19.03 ce	20.61 bc	107.03 bc
Azar	9.70 b	11.85 f	15.80 e	17.70 d	50.81 a	-10.31 bd	23.73 bc	25.88 ba	113.64 bc
Sin	10.00 b	15.25 b	34.30 b	32.70 c	34.59 c	-9.03 bc	18.01 ce	20.15 bc	116.60 ab
MonoD	6.40 cd	14.65 bc	19.00 e	18.50 d	45.46 ab	-9.97 bd	26.52 a	28.36 a	110.85 bc
MonoB	13.20 a	13.55 cd	30.30 c	30.10 c	39.67 bc	-13.07 d	23.35 bc	26.76 ba	119.23 ab
MonoE	11.20 ab	12.90 df	35.30 b	39.40 a	45.21 ab	-12.37 d	25.39 ab	28.26 a	115.91 ab
MonoBah	8.70 bc	14.20 cd	30.00 c	29.20 c	38.25 bc	-11.19 cd	16.48 de	19.94 bc	124.41 a
Lasio	9.40 b	12.30 ef	30.10 c	29.40 c	41.58 bc	-10.04 bd	20.18 ce	22.52 bc	116.31 ab
Rhipi	3.88 d	15.50 b	36.90 ab	42.20 a	36.17 c	-4.35 a	19.58 ce	20.01 bc	102.41 cd
CV	23.71	8.83	10.02	14.9	6.81	-11.42	11.34	10.23	3.88
LSD	2.56	1.51	3.69	5.41	8.81	3.19	7.07	6.98	13.03
Önemlilik	**	**	**	**	**	**	**	**	**

*Her bir sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde istatistiki olarak fark yoktur. ** (%1) düzeyinde önemli.*** (SorB: Sarı meyveli *C. orientalis* Burdur, SorD: Sarı meyveli *C. orientalis* Davraz, Kor: Kırmızı meyveli *C. orientalis*, Min: *C. azarolus* var. *minuta*, Azar: *C. azarolus* var. *azarolus*, Sin: *C. x sinaica*, MonoD: *C. monogyna* subs. *monogyna* Davraz, MonoB: *C. monogyna* subs. *monogyna* Burdur, MonoE: *C. monogyna* subs. *monogyna* Elmalı, MonoBah: *C. monogyna* subs. *monogyna* Bahçe, Lasio: *C. monogyna* subs. *lasiocarpa*, Rhipi: *C. rhipidophylla*).

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmada bölgedeki *Crataegus* taksonlarının genel dağılımları ve bazı morfolojik ve biyokimyasal özellikleri belirlenmiştir. Doğada bolluk açısından en yaygın taksonlar *C. monogyna* var. *monogyna* ve *C. orientalis* var. *orientalis* (sarı meyveli) olurken, gençleşme bakımından *C. azarolus* ön plana çıkmış ve türe ait çok sayıda fidan tespit edilmiştir. Meyve morfolojik ölçümlerinde *C. orientalis* ve *C. azarolus* taksonları iri meyveleri ile meyve olarak değerlendirilebilecek taksonlar olurken, *C. monogyna*, *C. azarolus* var *minuta* ve *C. orientalis* çiçek yapısı, çiçek kümesi ve meyve tutumu bakımlarından oldukça dekoratif bulunmuş ve peyzaj düzenlemeleri kapsamında daha yaygın kullanılması gerektiği düşünülmüştür.

Önemli bir kalite ölçütü olarak değerlendirilen meyve özellikleri bakımından meyve iriliği dikkat çekici bir parametre olarak ele alınmaktadır. Türkoğlu ve ark. [30] yaptıkları çalışmada; Van'ın Gevaş ve Edremit ilçelerinde yetişen *Crataegus* taksonlarında (*C. orientalis*, *C. curvisepala*, *C. pentagyna*; *C. monogyna* subsp. *azarella* ve *C. monogyna* var. *monogyna*) pomolojik analizlerinde, meyve boyu, eni ve ağırlığı bakımından *C. orientalis* en yüksek değerleri sırasıyla 14.68 mm, 17.81 mm, 2.34 g olarak verirken, en düşük değerleri *C. monogyna* var. *monogyna* sırasıyla 11.05 mm, 10.35 mm, 0.71g olarak vermiştir. Ayrıca *C. orientalis*'in en yüksek tohum sayısına (4.47 adet), en düşük tohum ağırlığına (0.08 g) sahip olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada da *C.orientalis*'e ait 3 genotip meyve boyu, eni ve ağırlığı bakımından en yüksek değerleri verirken, ölçümlerin en düşük değerleri *C. monogyna*' ya ait 5 genotipte ve *C. x sinaica*' da olmuştur. Sonuçlar taksonlar bazında değişen veriler için uyumlu bulunmuştur.

Konya-Derbent'te yetişen alıç (*Crataegus* sp.) meyvelerinde yapılan ölçümlerde; ortalama tohum ağırlığı 0.87 g, uzunluk 14.39 mm, kütle 3.03 g, kül %2.28, asitlik %1.98, pH 3.38 ve suda çözünen ekstrakt %32.31 bulunmuştur [13]. Morfolojik ölçüm sonuçları bölge *C. orientalis* genotipleri ile uyumlu gözükürken, tohum ağırlığı ve suda çözünen ekstrakt değerleri bölge *Crataegus* taksonlarından farklı olmuştur. Çalışmada materyaller tür düzeyinde tanımlanmadığından, taksonlar bazında kıyaslama yapılamamış, asitlik ve pH değerleri *C. orientalis* ile uyumlu gözükürken, kül değeri bölge taksonlarından yüksek değer vermiştir.

Van'ın Gevaş ve Edremit ilçelerinde yapılan diğer bir çalışmada; *C. azarolus* seleksiyonu yapılmıştır. Meyve ağırlıkları 0.81- 2.14 g, SÇKM oranı %12.20- 27.20, pH 3.47- 4.45, tohum ağırlıkları 0.17- 0.55 g, meyve eni 10.74- 17.06 mm ve meyve boyu 10.65-15.49 mm arasında bulunmuştur [31]. Aynı tür için bu çalışmada elde edilen verilerin seleksiyon değerlerinin içinde olduğu görülmüştür. Hatay'da yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan sarı alıç (*C. azarolus*)genotipinde ise beş yıllık ortalama ölçümlere göre, meyve ağırlığı 15.03 g, meyve eni 32.03 mm, meyve boyu 26.88 mm, tohum sayısı 2.4 adet, tohum ağırlığı 0.7 g, SÇKM içeriği %15, pH 3.2 ve asitlik %1.4 olarak saptanmıştır [32] ve SÇKM, pH ve asitlik değerleri uyumlu olsa da, meyve ve tohum iriliğinin yetiştiriciliği yapılan genotipte oldukça büyük olduğu görülmüştür.

Van'da bulunan *Crataegus* genotipleri meyvelerinin bazı biyokimyasal parametrelerine bakıldığında pH, asitlik, kuru madde ve SÇKM değerlerinin sırasıyla *C. orientalis* genotipleri için 3.12-3.67, 0.49-0.96, 16.7-32.74 ve 11.66-18.50 arasında olduğu görülmüştür. *C. monogyna* genotipleri için ise aynı değerler sırasıyla; 3.31- 4.09, 0.48- 0.99, 21.83- 42.60 ve 13.50- 23.86 arasında olduğu olmuştur[30]. Van Bölgesi'ndeki *Crataegus* genotiplerinde asitlik daha yüksek olurken, diğer veriler her iki tür için de bölgemizle uyumlu olmuştur. Çorum'da yetişen *Crataegus* cinsine ait 51 genotip örneğinde yapılan incelemede; meyve ağırlığı 1.54-4.72 g, meyve boyu 5.86-24.23 mm, meyve eni 13.21-21.46 mm, çekirdek sayısı 3-5 adet ve çekirdek ağırlığı 0.32-0.9 g arasında bulunmuştur [33]. Ölçüm sonuçları genel olarak Çorum'da yayılış gösteren *Crataegus* genotiplerinin bölge genotiplerinden daha iri olduklarını göstermiştir. Ancak çalışmada tür ve takson bilgisi bulunmadığından tüm verilerin alt ve üst sınırları göz önüne alınarak yorum yapılmış, taksonlar bazında kıyas yapılamamıştır.

Hakkâri- Şemdinli'de *Crataegus* cinsine ait 39 ağaç üzerinden yapılan bir çalışmada bazı morfolojik ve biyokimyasal özellikler belirlenmiştir. Çalışmada meyve ağırlığı 2.16- 4.89 g, meyve eni 15.15-23.20 mm, boyu 14.72- 19.81 mm, çekirdek sayısı 1.95- 3.47 adet, çekirdek ağırlığı 0.39- 0.86 g, ve pH %3.04-4.06, SÇKM %16.04-25.56, titrasyon asitliği %0.53-2.76 arasında bulunmuştur [34]. Takson bilgisi verilmeyen çalışmada en yüksek meyve ağırlığının sarı renkli A-4 genotipinde, en düşük meyve ağırlığının ise kırmızı renkli L-9 genotipinde ölçüldüğü belirtilmiştir. Sonuçlar çalışma bölge sonuçları ile kıyaslandığında Hakkâri'de yayılış gösteren *Crataegus* taksonlarında pH değeri benzer olurken, meyve ve tohumların daha iri, SÇKM ve asitlik değerlerinin ise daha yüksek olduğu görülmüştür.

Meyvelerde yapılan renk ölçüm sonuçlarında L_x değeri 36.19- 81.53 arasında, a_x değeri 0.46- 49.35 arasında, b_x değeri 9.36-65.73 arasında değişmiştir. *Crataegus* cinsinde türler bazında Minolta cihazı ile yapılan renk ölçümü sonucuna rastlanmamıştır. Ancak Çorum'da yapılan ve cins altı takson bilgisi verilmeyen bir çalışma renk ölçüm sonuçlarının L_x değeri için 43.10-72.20 arasında, a_x değeri için 0.46-35.22 arasında, b_x değer için 22.20-42.03 arasında değiştiğini göstermiştir [33]. Parlaklığı gösteren L_x değeri yaklaşık olarak benzerlik göstermiş, kırmızılığı gösteren a_x değeri Çorum genotipleri için 35 üst sınırında belirlenirken, bu bölge için *C. monogyna* örneklerinde 35-42 arasında, *C. orientalis* kırmızı meyveli örneğinde 49 olarak ölçülmüştür. Batı Akdeniz Bölgesi meyvelerinde kırmızı rengi ifade eden a_x değerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Sarılığı ifade eden b_x değeri Çorum genotipleri için 22-42 arasında iken, bu bölge için daha geniş bir aralık vererek; 9 (bordo renkteki *C. x sinaica* meyvesi) ve 65 (Sarı renkli *C. orientalis* meyvesi) arasında ölçülmüştür.

Çalışma Batı Akdeniz Bölgesi'nde bulunan *Crataegus* taksonlarına yönelik genel bir tanımlama niteliğinde olmuştur ve devam edecek araştırmalar için de temel oluşturacağı düşünülmektedir. Bölge florasındaki *Crataegus* türlerinin tıbbi bitkiler, meyvecilik, peyzaj gibi alanlarda değerlendirilmesi ve yaygın türlerde yapılacak seleksiyon çalışmaları ile belirlenecek ümitvar genotiplerin ekonomiye kazandırılması gerekmektedir.

5. Teşekkür

Bu araştırmayı TAGEM/TBAD/12/A01/P01/007 no'lu proje ile destekleyen Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne ve taksonların teşhisindeki katkılarından dolayı Prof. Dr. A. Ali Dönmez'e (Hacettepe Üniversitesi) teşekkürlerimizi sunarız.

6. Kaynaklar

- [1] Seçmen Ö., "Tohumlu Bitkiler Sistematigi" *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi*, 396s, İzmir, 1998.
- [2] Aslan S., "Crataegus L., Türkiye Bitkileri (Damarlı Bitkiler)" Başeditör: Güner A., *Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını*, İstanbul, 798-801, 2012.
- [3] Sharifnia F., Seyedipour N., Mehregan I., Salimpour F., "Phylogenetic study some of *Crataegus* L. (*Rosaceae*, *Pyreae*) species in Iran" *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 3, 1-11, 2013.
- [4] Dönmez A., "The Genus *Crataegus* L. (*Rosaceae*) with Special Reference to Hybridisation and Biodiversity in Turkey" *Turkish Journal of Botany*, 28, 29-37, 2004.
- [5] Çalışkan O., Gündüz K., Bayazıt S., "Sarı Alıç (*Crataegus azarolus* L.) Genotipinin Morfolojik, Biyolojik ve Meyve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi" *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35, 69-74, 2018.
- [6] Gültekin H. C., "Bozkırın Yalnız Ağaçları Alıçlar" *Bilim ve Teknik*, 2, 76-78, 2005.
- [7] Miandji M. A., "Tıbbi Bitkiler Atlası" *Bilgi Yayınevi*, 344s, Ankara, 2010.
- [8] Alibertis A., "Healing-Aromatic and Edible Plants of Crete" *Mystis*, 351s, Typokreta, 2007.
- [9] Dharmananda S., "Hawthorn (*Crataegus*) Food and Medicine in China". www.itmonline.org/arts/crataegus.htm, Erişim tarihi: 15.03.2019.
- [10] Altundağ E., Öztürk M., "Ethnomedicinal studies on the plant resources of east Anatolia, Turkey" *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 19, 756-777, 2011.
- [11] Polat R., Satıl F., "An ethnobotanical survey of medicinal plants in Edremit Gulf (Balıkesir- Turkey)" *Journal of Ethnopharmacology*, 139, 626- 641, 2011.
- [12] Zhang Z., Chang Q., Zhu M., Huang Y., Ho W. K. K., Chen Z. Y., "Characterization of antioxidants present in hawthorn fruits" *Journal of Nutritional Biochemistry*, 12, 144-152, 2001.
- [13] Özcan M., Haciseferoğulları H., Marakoğlu T., Arslan D., "Hawthorn (*Crataegus* spp.) fruit: some physical and chemical properties" *Journal of Food Engineering*, 69, 409-413, 2005.
- [14] Swerdlow J. L. (Ed. G. Kızılkaya). Şifalı Bitkiler- Doğanın Eczanesinden 100 mucize bitki, Doğu Grubu İletişim Yayınları, National Geographic Dergisi, Mart ayı eki, s: 6. 2007.
- [15] Tadic V. M., Dobric S., Markovic G. M., Arsic I. A., Menkovic N. R., Stevic T. "Anti-inflammatory, gastroprotective, free-radical-scavenging, and antimicrobial activities of hawthorn berries ethanol extract" *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56, 7700-7709, 2008.
- [16] Wang S.Y., Chai J.Y., Zhang W.J., Liu X., Du Y, Cheng Z.Z., Xiang X. "HPLC determination of five polyphenols in rat plasma after intravenous administrating hawthorn leaves extract and its application to pharmacokinetic study" *Yakugaku Zasshi*, 130, 1603- 1613, 2010.
- [17] Refaat A. T., "Phytochemical and biological activities of *Crataegus sinaica* growing in Egypt, Asian Pacific" *Journal of Tropical Medicine*, 257-261, 2010.

- [18] Bor Z., Arslan R., Bektaş N., Pırıldar S., Dönmez, A. A., “Remove from marked Records Antinociceptive, antiinflammatory, and antioxidant act. of the ethanol extract of *C. orientalis* leaves” **Turkish Journal of Medical Sciences**, 42, 315-324, 2012.
- [19] Amel B., Seddik K., Shtaywy A., Saliha D., Mussa A. Z., Assia B., Saliha D., Abderahmane B., Smain A., “Phytochemical analysis, antioxidant activity and hypotensive effect of Algerian azarole (*Crataegus azarolus* L.) leaves extracts” **Research Journal of Pharmaceutical, Biologica and Chemica Sciences**, 5, 286-305, 2014.
- [20] Liu P., Kallio H., Lü D., Zhou C., Yang B., “Quantitative analysis of phenolic compounds in Chinese hawthorn (*Crataegus* spp.) fruits by HPLC- electrosprayionisation massspectrometry” **Food Chemistry** 127, 1370- 1377, 2011.
- [21] Özyürek M., Bener M., Güçlü K., Dönmez A. A., Süzgeç- Selçuk S, Pırıldar S, Meriçli A.H., Apak R., “Evaluation of Antioxidant Activity of *Crataegus* Species Collected from Different Regions of Turkey” **Records Natural Products**, 6, 263- 277, 2012.
- [22] Yılmaz M., Ok T., “Geyik Elması (*Malus trilobata* C.K. Schneid.)’nın Bazı Biyolojik, Ekolojik ve Etnobotanik Özellikleri” **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimler Dergisi**, Özel Sayı, 156- 160, 2012.
- [23] Tashev A, Petkova, K., “Fruit and seed morphological peculiarities of the critically threatened *Eriolobus trilobatus* (Rosaceae)” **Plant, fungal and habitat diversity investigation and conservation Proceedings of IV BBC**, 55- 58, 2006.
- [24] Davis P.H. (ed.), “Flora of Turkey and The East Aegean Islands” **Edinburg Universty Press**, 4, 133-147, 1972.
- [25] Cemeroglu B., “Gıda Analizleri” **Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları**, 480 s, Ankara, 2007.
- [26] Cemeroglu B., “Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları” **Biltav Yayınları**, 381 s, Ankara, 1992.
- [27] Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O. ve Gürbüz F., “Araştırma ve Deneme Metotları” **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**, 229 s, Ankara, 1987.
- [28] Riedl H., “*Crataegus* L., in: Flora Iranica” Edited by Rechinger K. H., **Akad. Druck- u. Verlagsanstalt, Graz**, 66, 45- 65, 1969.
- [29] Anonymous 1: Hue color scale, <https://flylib.com/books/en/2.816.1.70/1/> [Son erişim tarihi 20 Aralık 2018]
- [30] Türkoğlu N., Kazankaya A., Şensoy R.İ. “Pomological Characteristics of Hawthorns Species Found in Van Region” **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 15, 17-21, 2004.
- [31] Karadeniz T., Kalkışım Ö., “Edremit ve Gevaş İlçelerinde Yetişen Alıç (*Crataegus azarolus* L.) Tiplerinin Meyve Özellikleri ve Ümitvar Tiplerin Seçimi” **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 6, 27–33. 1996.
- [32] Çalışkan O., Gündüz K., Bayazıt S., “Sarı Alıç (*Crataegus azarolus* L.) Genotipinin Morfolojik, Biyolojik ve Meyve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi” **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 35, 69-74, 2018.
- [33] Balta M. F., Karakaya O., Ekici G. K., “Çorum’da Yetişen Alıçların (*Crataegus* spp.) Fiziksel Özellikleri, **Ordu Üniversitesi Bilim Teknik Dergisi**, 5, 35-41, 2015.
- [34] Yaviç A., Taylan A., Balcı H., Encu T., “Biochemical and Pomological Characteristics of Hawthorn (*Crataegus* spp.) Fruits Grown in Şemdinli, Hakkâri” **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 26, 500-504, 2016.