

Uşak'ta Yetişen Farklı Alıç (*Crataegus* spp.) Genotipi Meyvelerinin Bazı Kimyasal ve Pomolojik Karakterlerinin Belirlenmesi

Volkan OKATAN¹, Muttalip GÜNDOĞDU², Ayşen Melda ÇOLAK³

ÖZET:Yapılan bu çalışmada, Uşak ilinde doğal olarak yetişen alıç (*Crataegus* spp.) genotiplerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bölgede yetişen 15 alıç genotipinden meyve örneği alınmış ve genotiplerde fiziksel özellikler olarak; meyve eni ve boyu, meyve ağırlığı, çekirdek sayısı ve çekirdek ağırlığı tespit edilmiştir. Genotiplerin biyokimyasal içerikleri olarak ise; suda çözünür kuru madde (SÇKM), pH, asitlik, toplam fenolik madde, antioksidant kapasitesi (DPPH) ve toplam antosiyanin içerikleri incelenmiştir. İncelenen genotiplerde meyve ağırlığı 0.96-4.03 g, meyve boyu 10.48-17.43 mm, meyve eni 12.53-19.94 mm, arasında tespit edilmiştir. Toplam fenolik madde miktarı 960,00-3626.00 mg GA/g ta arasında, toplam antosiyanin madde miktarı ise 2.38-6.12 µg sy-3-gl/g ve antioksidant kapasitesi (DPPH) ise 19.24-59.24 % olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alıç, *crataegus*, kimyasal pomoloji, Uşak.

Determination of Some Chemical and Pomological Characteristics of Different Hawthorn Genotypes (*Crataegus* spp.) Fruits Grown in Uşak

ABSTRACT:In the present study; some physical and chemical properties of hawthorn (*Crataegus* spp.) genotypes growing in Uşak province. Fruit samples were taken from 15 hawthorn genotypes growing in the region. As physical properties of genotypes; fruit width and height, fruit weight, number of cores and core weight were determined. Biochemical contents of genotypes; PH, acidity, total phenolic substance, antioxidant capacity (DPPH) and total anthocyanin contents were investigated. The fruit weights, fruit size and fruit width were found to be between 0.96-4.03 g, 10.48-17.43 mm and 12.53-19.94 mm in the examined genotypes, respectively. The study; total phenolics, antioxidant capacity (DPPH) and total anthocyanin contents of hawthorn genotypes were determined as 960.00-3626.00 mg GA/g. 2.38-6.12 µg cy-3-gl/g and 19.24-59.24%, respectively.

Key words: Hawthorn, chemical, *crataegus*, pomology, Uşak.

¹ Uşak üniversitesi, Sivaslı MYO, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölümü, Uşak, Türkiye

² Abant izzet baysal üniversitesi, Ziraat fakültesi, Bahçe Bitkileri, Bolu, Türkiye

³ Uşak üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri, Uşak, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Volkan OKATAN, okatan.volkan@gmail.com

GİRİŞ

Alıç, sistematik olarak, Rosaceae familyasının *Crataegus* cinsi altında yer almaktadır ve dünya genelinde 200'den fazla türü olduğu düşünülmektedir (Ağaoğlu ve ark., 1995; Dönmez, 2004). Ülkemiz alıç (*Crataegus* spp.) bitkisinin önemli bir gen merkezi konumunda bulunmaktadır.

Türkiye ile birlikte Kuzey Avrupa, Afrika, Kuzey Amerika ve Asya'nın ılıman bölgeleri alıcın anavatanları arasında yer almaktadır (Ercişli, 2004). Sarımsı-yeşil, sarı, turuncu, kırmızı, koyu mor yada siyah renkli meyveleri oval, 2-3 cm çapında yenilebilir, yalancı çekirdekli sulu meyvedir (Davis, 1972; Kayacık, 1981; Pamay, 1992).

Alıcın meyve ve çiçeklerinde antioksidan özellikteki flavonoidler (flavanlar), vitaminler, saponin, organik asitler, eter yağı ve şekerler başta olmak üzere insan sağlığı bakımından faydalı birçok madde bulunmaktadır. Alıç ağacının yaprak, çiçek ve meyveleri kalbin düzenli çalışmasını desteklemek ve kalp-damar sistemi fonksiyonlarını normalize etmek için kullanılmaktadır (Chang and Zuo, 2002).

Alıç meyvesinin en önemli özelliklerinden birisi de başta Ca, P, K, Mg ve Fe olmak üzere yüksek miktarda farklı mineral maddeler içermesidir. Ayrıca, meyveler karbonhidrat, şeker ve vitamin (özellikle C vitamini) bakımından oldukça zengindir (Özcan ve ark., 2005).

Alıç meyvelerinin insan sağlığı bakımından oldukça önemli olduğu, bitkisinin önemli bazı yumuşak çekirdekli meyve türleri için anaç olarak kullanıma potansiyeli taşıdığı, güzel bir süs bitkisi olarak peyzajda geniş bir kullanım alanına sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, yaban hayatının sürdürülebilirliği bakımından alıç önemli bir tür olmaktadır (Nas and Read, 2004).

Bu çalışmada Uşak ilinde doğal olarak yetişen alıç genotiplerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi ve üstün özellikte olanlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma 2015 ve 2016 yıllarında Uşak bölgesinde doğal olarak yetişen alıç (*Crataegus* spp.) genotiplerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Meyve analizleri, ağaçlardan toplanan meyveler arasında tesadüfen seçilen 20 meyve üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, belirlenen 15 genotip üzerinde fiziksel olarak; meyve eni ve boyu (mm), meyve ağırlığı (g), çekirdek sayısı ve çekirdek ağırlığı (g) (Çizelge 1.) incelenmiştir. Kimyasal olarak ise; suda çözünür kuru madde (SÇKM), pH ve asitlik (Çizelge 2.) incelenmiş olup fitokimyasal özellikler bakımından ise toplam fenolik madde, toplam antosiyanin ve serbest radikalleri yakalama aktivitesi (DPPH) (Çizelge 3.) incelenmiştir.

Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Meyve analizleri için her genotip için olgunlaşmış 20 meyve üzerinden inceleme yapılmıştır. Meyve eni ve boyu (mm), meyve ağırlığı (g), çekirdek sayısı ve çekirdek ağırlığı (g), suda çözünür kuru madde (SÇKM), pH ve titre edilebilir asitlik Cemeroğlu (1992)' ye göre yapılmıştır.

Fitokimyasal Özellikler

Toplam fenol miktarı

Singleton and Rossi (1965) tarafından tarif edildiği üzere Folin-Ciocalteu's kimyasalı kullanılarak yapılmıştır. Meyve ekstraktı, FolinCiocalteu's kimyasalı ve saf su 1:1:18 oranlarında karıştırılarak 8 dakika bekletilmiştir. Sonra %7'lik sodyum karbonat ilave edilmiştir.

İki saat karanlık ortamda inkübasyondan sonra mavimsi bir renk alan çözeltinin absorbanı spektrofotometrede 750 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Sonuçlar gallik asit cinsinden μg gallik asit eşdeğer/g taze ağırlık (μg GAE/g ta) olarak hesaplanmıştır.

Toplam Antosiyanin Tayini

Meyvedeki toplam antosiyanin içeriği Giusti et al., (1999)'a göre spektrofotometrik olarak farklı

pH aralıklarında alınan absorbans değerlerine göre belirlenmiştir. Seyreltilip hazırlanmış ekstraktların ölçümleri için pH 1.0 (hidroklorik asit-potasyum klorid) ve pH 4.5 (asetik asit-sodyum asetat) tampon çözeltileri hazırlanarak, 510 ve 700 nm dalga boylarında ölçümler 47 yapılmıştır. Toplam antosiyanın içeriği siyanidin-3-glikozit eşdeğeri kullanılarak ve absorbanslar;

$$A=[(A510-A700)_{pH\ 1.0} - (A510-A700)_{pH\ 4.5}]$$

formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuçlar μg siyanidin-3-glikozit/g taze ağırlık (μg siy-3-glk/g ta) olarak ifade edilmiştir.

Serbest Radikalleri Yakalama Aktivitesi

Alıç meyvelerindeki hidrojen bağlama yeteneğine sahip fenolik maddelerin 2,2-difenil-1-pikril-hidrazil (DPPH·) serbest radikalini yakalama aktivitesi tayini Dorman et al., (2003)'a göre yapılmıştır. Alıç sularından elde edilen fenolik ekstraktlarından 50 μL alınarak tüplere pipetlenmiş ve üzerine 450 μL Tris-HCl tamponu (50 mM, pH 7.4) ilave edilmiştir. Son olarak karışıma 1.00 mL DPPH· (0.10 mM, metanol içerisinde) çözeltisinden eklenerek 30 dakika boyunca karanlıkta bekletilmiştir. Oda sıcaklığında gerçekleşen reaksiyon süresinin bitiminde çözeltinin absorbansı spektrofotometrede 517 nm'de okunmuştur. DPPH (2,2-difenil-1-pikril-hidrazil) serbest radikalleri yakalama aktivitesi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmış ve sonuçlar %'de inhibisyon olarak verilmiştir.

$$\% \text{ İnhibisyon (DPPH}\cdot\text{)} = \frac{[(\text{AbsKontrol} - \text{AbsÖrnek}) / \text{AbsKontrol}] \times 100}{1}$$

İstatistik Analiz

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 20 programı kullanılmıştır. Tek yönlü varyans analizi yapılan verilere ortalamaların karşılaştırılması için 'Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi' uygulanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Genotiplere ait fiziksel ölçümler Çizelge 1'de sunulmuştur. Araştırdığımız genotiplerde ortalama meyve ağırlığı 0.96-4.03 (g) arasında belirlenmiştir. Balta ve ark., (2015), Çorum'da yaptıkları bir çalışmada inceledikleri genotiplerde ortalama meyve ağırlığı 1.54-4.72 g arasında bulmuşlardır.

Karadeniz ve Kalkamış (1996) Edremit ve Gevaş ilçelerinde yaptıkları bir çalışmada alıç genotiplerinin ortalama meyve ağırlıklarını 0.81-2.14 g arasında olduklarını belirtmişlerdir.

Genotiplerde meyve eni ve boyu sırasıyla 12.53-19.94 ve 10.48-17.43 mm arasında belirlenmiştir. Özgen ve Sorgun (2012), tarafından yapılan bir çalışmada genotipler arasında ortalama meyve eni 14.28-20.87 mm ve ortalama meyve boyu ise 14.38 - 17.43 mm arasında olduğunu bulmuşlardır. Türkoğlu ve ark., 2005 yılında Van bölgesinde yaptıkları bir çalışmada genotiplerde ortalama meyve yüksekliğini 12.45-12.89 mm arasında ve ortalama meyve enini ise 13.44-14.48 mm arasında olduğunu bulmuşlardır.

İncelenen genotiplerde çekirdek sayısı 2.33-3.67 adet arasında bulunmuştur. Ortalama çekirdek ağırlıkları ise 0.23-0.98 (g) arasında olduğu tespit edilmiştir. Yaviç ve ark., (2016), Hakkari ilinde yaptıkları bir çalışmada genotiplere ait ortalama çekirdek sayısı 1.95-3.47 adet ve ortalama çekirdek ağırlığı 0.39-0.86 g olarak bulmuşlardır.

Özgen ve Sorgun (2012) tarafından yapılan bir çalışmada genotipler arasında çekirdek sayısı ortalama 1.6-3.0 ve çekirdek ağırlığı ise her meyve için ortalama 0.31-0.83 g arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 1. Genotiplere ait ortalama pomolojik özellikler.

Genotipler	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Çekirdek Sayısı	Çekirdek Ağırlığı (g)
64 US 1	1.37 fg*	14.13 f	11.13 f	3.67 a	0.30 f
64 US 2	2.94 bc	18.36 abcd	16.97 ab	3.33 ab	0.77 bcd
64 US 3	4.03 a	19.94 a	17.30 a	3.00 abc	0.89 abc
64 US 4	3.39 ab	18.92 ab	16.35 abc	2.67 bc	0.82 abcd
64 US 5	3.71 a	18.87 ab	17.20 a	2.33 c	0.97 ab
64 US 6	3.76 a	19.84 a	17.43 a	3.00 abc	0.98 a
64 US 7	1.64 ef	14.56 f	13.66 e	3.00 abc	0.52 e
64 US 8	3.44 ab	18.56 abc	16.66 ab	2.67 bc	0.90 abc
64 US 9	2.87 bc	17.71 bcd	14.46 de	3.00 abc	0.71 cd
64 US 10	2.19 de	16.65 de	13.30 e	3.00 abc	0.71 cd
64 US 11	0.96 g	12.53 g	10.48 g	2.67 bc	0.23 f
64 US 12	2.66 cd	17.32 bcd	14.81 cde	3.00 abc	0.71 cd
64 US 13	2.45 cd	16.84 cde	13.40 e	3.00 abc	0.64 de
64 US 14	2.60 cd	15.22 ef	14.13 de	2.67 bc	0.79 abcd
64 US 15	2.88 bc	17.91 bcd	15.44 bcd	3.00 abc	0.90 abc

*Aynı sütunda, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemlidir.

Genotiplere ait bazı kimyasal ölçümler Çizelge 2'de sunulmuştur. Genotiplerde ortalama SÇKM 9.12-17.40 %, pH 2.95-4.12 % ve titre edilebilir asit oranı 0.58-2.85 % arasında olduğu tespit edilmiştir. Yavıç

ve ark., (2016) Hakkari ilinde yaptıkları bir çalışmada genotiplere ait ortalama SÇKM miktarlarını 16.04-25.56 %, pH 3.04-4.06 % ve titre edilebilir asit oranını ise 0.53-2.76 % olarak bulmuşlardır.

Çizelge 2. Genotiplere ait ortalama SÇKM, pH ve titre edilebilir asitlik değerleri.

Genotipler	SÇKM %	pH %	Titre edilebilir asitlik %
64 US 1	9.12 o*	2.93 f	1.12 n
64 US 2	11.85 k	2.87 g	2.48 e
64 US 3	15.17 c	3.38 c	0.58 o
64 US 4	12.17 j	2.95 f	2.85 a
64 US 5	9.14 n	2.92 f	1.52 j
64 US 6	13.17 g	2.92 f	1.87 g
64 US 7	17.40 a	4.12 a	1.37 k
64 US 8	14.98 d	2.48 i	1.73 i
64 US 9	12.54 i	2.93 f	2.58 c
64 US 10	9.24 m	2.84 h	1.33 l
64 US 11	11.46 l	2.92 f	1.86 h
64 US 12	13.69 e	3.44 b	2.62 b
64 US 13	15.84 b	3.37 c	2.55 d
64 US 14	13.14 h	3.12 d	2.22 f
64 US 15	13.34 f	3.11 d	1.26 m

*Aynı sütunda, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemlidir.

Genotiplere ait fitokimyasal özellikler Çizelge 3'te sunulmuştur. Yıllara ait ortalama toplam fenolik madde oranı 960.00-3626.00 μg GAE/g ta arasında bulunmuştur. Bahorun et al., (2003) alıç genotipleri üzerine yaptıkları bir çalışmada örneklerdeki toplam fenolik madde miktarını 47.40 mg/g olarak bulmuşlardır.

Kostić et al., (2012) Sırbistan'da yaptıkları bir çalışmada elde ettikleri alıç örneklerindeki toplam fenolik madde miktarını 2.12-30.63 mg mg GAE g-1 olarak bulmuşlardır. Genotiplere ait ortalama toplam antosiyanin miktarı 2.38-6.12 μg siy-3-gl/g ta arasında

belirlenmiştir. Kostić et al., 2012 yılında Sırbistan'da yaptıkları bir çalışmada elde ettikleri alıç örneklerindeki toplam antosiyanin oranını 0.3207-3.168 mg olarak belirlemişlerdir.

Araştırmamızda incelediğimiz genotipler arasında ortalama DPPH miktarı 19.24-59.24 % olarak elde edilmiştir. Yine aynı çalışmada DPPH oranını 89.9 % olarak tespit etmişlerdir.

Çalışkan ve ark., 2012 yılında yaptıkları bir çalışmada alıç genotiplerindeki DPPH oranını 21.4-33.2 % olarak bulmuşlardır.

Çizelge 3. Genotiplere ait fitokimyasal özellikler.

Genotipler	Toplam Fenolik Madde (μg GAE/g ta)	Toplam Antosiyanin (μg siy-3-gl/g)	DPPH %
64 US 1	2642.33 e*	2.83 l	26.43 n
64 US 2	3626.00 a	4.58 g	38.43 i
64 US 3	1873.33 k	3.78 i	43.14 g
64 US 4	1964.67 j	5.93 c	52.78 d
64 US 5	2882.00 d	3.75 j	59.24 a
64 US 6	2431.00 g	4.93 e	36.46 j
64 US 7	2238.00 i	2.47 m	35.68 k
64 US 8	1639.00 l	6.12 a	53.42 c
64 US 9	3251.00 c	6.07 b	52.18 e
64 US 10	2318.00 h	4.27 h	39.46 h
64 US 11	960.00 o	3.43 k	19.24 o
64 US 12	3486.00 b	6.11 a	58.25 b
64 US 13	1364.00 n	2.38 n	46.51 f
64 US 14	2465.00 f	5.43 d	27.86 n
64 US 15	1547.00 m	5.43 d	32.49 l

* Aynı sütunda, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemlidir.

Araştırmamızda incelediğimiz alıç genotiplerinde fiziksel ve kimyasal özelliklere ait sonuçlar diğer araştırmacıların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ortaya çıkan farklılıkların ise genotiplerden, ekolojik faktörlerden ve yıllardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ

Yapmış olduğumuz bu çalışmada, Uşak İlinin alıç genetik kaynakları yönünden değerli bir potansiyele

sahip olduğunu göstermiştir. Yapılan incelemeler sonucunda meyve ağırlığı bakımından 64 US 3 ve 64 US 6 nolu genotipler diğerlerinden daha üstün olarak bulunmuştur.

Toplam fenolik madde bakımından 64 US 2, toplam antosiyanin miktarı bakımından 64 US 8 nolu genotip ve DPPH oranı bakımından ise 64 US 5 nolu genotip diğer genotiplerden daha üstün olarak belirlenmiştir. Ümitvar olarak belirlenen bu genotiplerin ıslah çalışmalarında değerli birer genetik materyal olarak kullanılabilirliği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu S, Çelik H, Çelik M, Fidan Y, Gülşen Y, Günay A, Halloran N, Köksel İ, Yanmaz R, 1995. Genel Bahçe Bitkileri, A.Ü. Ziraat Fak. E.A.G. Vakfı Yayın No: 4, 369 s, Ankara.
- Bahorun T, Aumjaud E, Ramphul H, Rycha M, Luximon-Ramma A, Trotin F, Aruoma OI, 2003. Phenolic constituents and antioxidant capacities of *Crataegus monogyna* (Hawthorn) callus extracts. *Molecular Nutrition & Food Research*, 47(3), 191-198.
- Balta MF, Karakaya O, Ekici GK, 2015. Çorumda Yetişen Alıçların (*Crataegus* spp.) Fiziksel Özellikleri. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(2).
- Cemeroğlu B, 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları.
- Chang Q, Zuo Z, 2002. Hawthorn. *The Journal of Clinical Pharmacology* 42:605-612.
- Çalışkan O, Gündüz K, Serçe S, Toplu, C, Kamiloglu Ö, Sengül M, Ercisli S, 2012. Phytochemical characterization of several hawthorn (*Crataegus* spp.) species sampled from the Eastern Mediterranean region of Turkey. *Pharmacognosy magazine*, 8(29), 16.
- Davis PH, 1972. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, 4, 133-147.
- Dorman HD, Koşar M, Kahlos K, Holm Y, Hiltunen R, 2003. Antioxidant properties and composition of aqueous extracts from *Mentha* species, hybrids, varieties, and cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(16), 4563-4569.
- Dönmez AA, 2004. The Genus *Crataegus* L. (Rosaceae) with Special Reference to Hybridisation and Biodiversity in Turkey. *Turk, J, Bot*, 28: 29-37.
- Ercisli S, 2004. A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 51(4), 419-435.
- Giusti MM, Rodríguez-Saona LE., Griffin D, Wrolstad RE, 1999. Electrospray and tandem mass spectroscopy as tools for anthocyanin characterization. *Journal of agricultural and food chemistry*, 47, 4657-4664.
- Karadeniz T, Kalkışım Ö, 1996. Edremit ve Gevaş İlçelerinde Yetişen Alıç Tiplerinin Meyve Özellikleri ve Ümitvar Tiplerin Seçimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 6 (1), s 27-33, Van.
- Kayacık H, 1981. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, Cilt II, 4. Baskı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 2766, Bozak Matbaası, İstanbul.
- Kostić DA, Velicković JM, Mitić SS, Mitić MN, Randelović SS, 2012. Phenolic content, and antioxidant and antimicrobial activities of *Crataegus oxyacantha* L (Rosaceae) fruit extract from Southeast Serbia. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 11(1), 117-124.
- Nas MN, Read PE, 2004. A hypothesis for the development of a defined tissue culture medium of higher plants and micropropagation of hazelnuts. *Scientia Horticulturae*, 101,189-200.
- Özcan M, Haciseferogulları H, Marakoglu T, Arslan D, 2005. Hawthorn (*Crataegus* spp.) fruit: some physical and chemical properties. *Journal of Food Engineering* 69, 409- 415.
- Özgen M, Sorgun E, 2010. Farklı renkteki alıç meyvelerinin pomolojik ve fitokimyasal özelliklerinin belirlenmesi.
- Pamay B, 1992. *Bitki Materyali I Ağaç ve Ağaççıklar*, İstanbul.
- Singleton VL, Rossi JA, 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158.
- Türkoğlu N, Kazankaya A, Şensoy Rİ, 2005. Pomological Characteristics of Hawthorn Species Found in Van Region. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi (YYU J Agr Sci)*, 15(1): 17-21.