

Çanakkale Doğal Florasında Yayılış Gösteren Güvem Eriği (*Prunus spinosa* L.)'nin Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Tuba BAŞARAN^{1*}, Engin GÜR², Neşe YILMAZ³, Mehmet Ali GÜNDOĞDU⁴

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID: 0000-0002-7432-3676

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID: 0000-0002-4668-1206

³Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID: 0000-0001-8720-2980

⁴Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID: 0000-0002-5802-5505

ÖZ

Araştırma, Çanakkale ili Lapseki ekolojik koşullarında, yöre üreticisinin kendi oluşturduğu bahçede tek bir genotipten aşılana meyveler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu türe ait Güvem eriği örnekleri 2022-2023 yıllarında eylül ayı içerisinde yöre çiftçilerinin hasat ettiği olgunluk döneminde her ağacın dört bir yöneyinden toplanmıştır. Bu amaçla meyvelerin meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve ağırlığı (g), meyve kabuk rengi (parlaklık, hue, chroma), suda çözünür kuru madde (SÇKM, %Brix), meyve suyu pH'sı, titre edilebilir asit içeriği (TEA) özellikleri değerlendirilmiştir. Güvem eriğinin iki yıllık ortalama değerlerinden meyve ağırlığı 2.33 g, meyve eni 14.44 mm, meyve boyu 14.97 mm olarak ölçülmüştür. Çanakkale ekolojisinde yetişen Güvem eriği meyvelerinin ortalama titre edilebilir toplam asit içerikleri 2.15 g/100 mL, pH 3.54 değerinde, suda çözünür kuru madde miktarı %27,89 değerinde bulunmuştur. Yetiştirildiği ekolojilerde tüketiminin yaygın olmasına rağmen Güvem eriği türünün meyvelerinin tanıtılması ve tüketiminin artırılması amacıyla üstün özellikli genotiplerin yetiştiriciliğinin yaygınlaşması gerekmektedir. Bu amaçla pomolojik özelliklerinin belirlendiği bu gibi çalışmalar önem arz etmektedir. Çalışmanın sonuçlarıyla, ülkemizde kaybolmaya yüz tutmuş türlerin genetik kaynaklarının korunmasına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çakal eriği, *Prunus spinosa*, pomoloji, meyve kalitesi

Determination of Pomological Characteristics of Güvem Plum (*Prunus spinosa* L.) Distributed in Çanakkale Natural Flora

ABSTRACT

The research was carried out in the ecological conditions of Lapseki, Çanakkale province, on the fruits grafted from a single genotype in the orchard created by the local producer. Moth plum samples of this species were collected from four sides of each tree during the ripeness period harvested by local farmers in September in 2022-2023. For this purpose, fruit width (mm), fruit length (mm), fruit weight (g), fruit skin color (brightness, hue, chroma), water soluble dry matter (WSDM, %Brix), juice pH, titratable acid content (TEA) was evaluated. Fruit weight was 2.33 g, fruit width was 14.44 mm and fruit length were 14.97 mm. The average titratable total acid content of the fruits grown in Çanakkale ecology was 2.15 g/100 mL, pH was 3.54 and water-soluble dry matter content was 27.89%. Although it is widely consumed in the ecologies where it is grown, it is necessary to expand the cultivation of genotypes with superior characteristics in order to promote the fruits of the moth plum species and increase its consumption. For this purpose, such studies in which pomological characteristics are determined are important. With the results of the study, it is aimed to contribute to the conservation of genetic resources of species that are about to disappear in our country.

Keywords: Jackal plum, *Prunus spinosa*, pomology, fruit quality

GİRİŞ

Erik, diğer sert çekirdekli meyveler gibi Rosaceae familyası, Prunoideae alt familyası ve *Prunus* cinsi adı altında yer almaktadır. Dünya üzerinde doğal yayılış gösteren, *Prunus* cinsi içerisinde yaklaşık olarak 2000 türün bulunduğu bilinmektedir. Erik türleri gen merkezleri incelendiğinde 4 grup altında toplanmaktadır. Bu gruplar içerisinde yer alan Avrupa-Asya türleri (*P.cocomilla* Ten., *P.divaricata*,

P.domestica L. ve *P.spinosa* L.) ülkemizde doğal olarak yayılış göstermektedir. Türkiye yabani eriklerin (*P.cerasifera* ve *P.spinosa*) en önemli gen merkezlerinden biridir. *P.spinosa* L. türü içerisinde, kurak koşullara dayanıklı bir ekotip olan Çakal eriği, Domuz eriği ve Güvem eriği isimleriyle bilinen tipin meyveleri çok küçük ve ekşidir. Olgunlaşmış olan meyveleri mor renkli puslu meyve kabuk rengine, yeşilimsi meyve etine sahiptir. Meyve içerisinde iri bir çekirdek yer almaktadır. Meyve etinin buruk tatta

*Sorumlu yazar / Corresponding author: basarantugba17@gmail.com

olması, taze olarak tüketimini sınırlandırmaktadır. Taze tüketimine alternatif olarak (marmelat, jöle, meyve suyu, reçel veya pasta sanayinde kullanım) hem meyveleri hem de bitkinin diğer kısımları çeşitli şekillerde değerlendirilmektedir. Güvem eriği çiçekleri bahar ayında toplanıp, kurtularak çay olarak da değerlendirilmektedir. Güvem eriği, biyokimyasal içerik bakımından zengindir [18]. Çiçekleri flavon ve glikozitler bakımından, meyve içeriği ise organik asitler, pektin ve şekerler bakımından zengindir [4, 13, 17]. Güvem meyvesi alternatif tıpta kanamayı durdurucu, metabolizmayı aktive ederek vücut direncini artırdığı belirtilmiştir [3, 19]. Bu türün ayrıca; *P.spinosa flöre-pleno* ve *P.spinosa purpurea* adı verilen beyaz ve koyu renkli katmerli çiçeklere sahip olan süs formları vardır ve bu türler süs bitkisi olarak da kullanılmaktadır. Meyvelerinin olgunlaşması ekolojik koşullara bağlı olarak genellikle ağustos sonu ile eylül ayının ilk yarısında olgunlaşmaktadır [5].

P.spinosa L. türü içinde yer alan, Çakal eriği veya Güvem eriği olarak bilinen bu genotip, kurak koşullara dayanıklılığı ile tanınmaktadır. Bu türün meyveleri oldukça küçük ve ekşidir. Tam olgunlaştığında, pus tabakasına sahip mor renkli bir meyve kabuğu ve yeşilimsi meyve eti ile karakterize edilmektedir. Meyveler iri çekirdeklere sahip olup, kekremsi bir tada sahiptir. Bu nedenle taze tüketimi sınırlıdır. Alternatif olarak, bu meyveler marmelat, jöle, meyve suyu, reçel veya pasta endüstrisinde kullanılmak üzere çeşitli şekillerde değerlendirilmektedir. Ayrıca, Güvem eriği çiçekleri bahar aylarında toplanıp, çay yapımında da kullanılabilir. Çakal eriği biyokimyasal açıdan zengin bir içeriğe sahiptir [18]. Çiçekleri flavonlar ve glikozitler bakımından zengin, meyve içeriği organik asitler, pektin ve şekerler açısından zengindir [4, 13, 17]. Ayrıca, Güvem meyvesinin geleneksel tıpta kanamayı durdurucu özellikleri ve metabolizmayı canlandırarak vücut direncini artırıcı etkileri olduğuna inanılmaktadır [19]. *P.spinosa* türünün, beyaz ve koyu renkli katmerli çiçeklere sahip olan peyzaj bitkisi olarak yetiştirilen formları da bulunmaktadır. Bu türün meyveleri genellikle ekolojik koşullara bağlı olarak ağustos sonu ile eylül ayının ilk yarısında olgunlaşır [5, 3, 12].

Güvem eriği ülkemizin birçok bölgesinde doğal olarak yetişse de özellikle Adana, Amasya, Ankara, Balıkesir, Çanakkale, Edirne, Kütahya ve Zonguldak gibi illerde yöre halkı tarafından eski zamanlardan beri bilinmekte ve tüketilmektedir [8, 15]. Bu meyve, yayıldığı bölgelerde düşük kalori içeriği ile dikkat çekerken, aynı zamanda sekonder metabolitler (fenoller, antosiyaninler, flavonoidler vb.) ve lif

içeriği bakımından zengin olmasıyla yüksek besin değerine sahip bir türdür [1]. Günümüzde fonksiyonel ürünlerde doğal biyoaktif bileşiklerin önemli kaynakları olan bitkilerin, özellikle yabani bitkilerin öneminin giderek daha fazla farkına varılmaktadır. Özellikle yabani bitkilerdeki polifenoller, flavonoidler, antosiyaninler gibi bileşiklerin kardiyovasküler hastalıkların dahil olmak üzere çeşitli kronik hastalıkların önlenmesi ve tamamlayıcı tedavisinde potansiyel göstermiştir. Günümüzde, doğal biyoaktif bileşiklerin kaynakları olan bitkiler, özellikle yabani bitkilerin rolü giderek daha fazla artmaktadır. Bu bitkiler, özellikle polifenoller, flavonoidler ve antosiyaninler gibi bileşik türlerini içeriklerinden, kardiyovasküler ve bağışıklık hastalıkları dahil olmak üzere çeşitli kronik hastalıkların önlenmesinde ve destekleyici tedavisinde büyük potansiyele sahip olduğunu göstermektedirler. Bu nedenle, fonksiyonel ürünlerin içeriğinde yabani bitkilerden elde edilen bu biyoaktif bileşiklere daha fazla odaklanma gerekliliği ortaya çıkmaktadır [5, 8, 9, 14].

Bu çalışma Çanakkale’de doğal olarak yayılış gösteren *P.spinosa* L. türünün bölge ekolojik koşullarındaki bazı kalite parametrelerini belirlemek için iki yıllık veriler ile değerlendirilmiştir. Elde edilecek bulgular ile çok buruk meyvelerinden ötürü tüketimi sınırlı olan bu türün tanınmasını ve yaygınlaşmasını sağlayacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

MATERYAL VE METOT

Çalışma, Çanakkale doğal florasında yayılış gösteren Güvem eriği türünün meyvelerinin bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2022 ve 2023 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma; 3 tekerrürlü, her tekerrürde 3’er ağaç ve her ağaçta homojen seçilen 15 meyve ile birlikte toplam 45 meyve üzerinde gerçekleştirilmiştir. Güvem eriği meyveleri, yöredeki üreticinin tek bir genotipten aşılı olarak kendi oluşturduğu bahçeden toplanmıştır. Çalışmada kullanılan meyveler eylül ayı içerisinde yöre çiftçilerinin hasat ettiği olgunluk döneminde her ağacın dört bir yöneyinden rastgele derilmiştir. Meyveler kaç ağaçtan toplandı. Mevcut ağaçlar tohumdan mı yetiştirilmiş yoksa vejetatif olarak mı çoğaltılmış materyal kısmı ile ilgili açıklanmaların ilave edilmesi gerekir. Rastgele ağaçlardan toplanan meyvelerle ölçümler yapıldı ise bu hatalıdır. Her iki yılda da hasat edilen Güvem meyvelerinin meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve ağırlığı (g) gibi parametreler incelenmiştir. Ölçümler; 0.01 mm hassasiyetli dijital kompasla ve 0.01 g hassasiyetli hassas terazi ile gerçekleştirilmiştir.

Her tekrardan 15 adet Güvem eriği meyvesinin her iki yanağından Minolta kolorimetresi (CR-400, Minolta Co., Tokyo, Japonya) ile L*, a*, b* cinsinden ölçümler yapılmıştır. Elde edilen a* ve b* değerlerinden kroma (C*) ve hue açısı (h°) değeri hesaplanmıştır. Hesaplama formülü aşağıda belirtilmiştir:

$$\text{Chroma} = (a \times 2 + b \times 2) / 2$$

$$\text{Meyve Hue Renk Açısı (h°)} = \tan^{-1} (b^* / a^*)$$

Aynı zamanda parlaklık, hue renk açısı ve chroma parametreleri ile meyve kabuk rengi özellikleri de ortaya konulmuştur.



Şekil 1. Çanakkale ekolojisinde yetişen *P.spinosa* L. ekotipine ait arazi görüntüleri

Güvem eriği meyvelerinin sularından alınan örneklerde Atago PAL1 dijital refraktometre cihazı yardımıyla suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı saptanmış olup sonuçları “%Brix” şeklinde ifade edilmiştir. Aynı meyve sularından dijital pH metre yardımıyla meyve suyu pH’sı ve pH 8,10 olana kadar 0,01 N NaOH bazı ile nötralize edilerek aşağıdaki formülasyona göre sitrik asit cinsinden (g 100⁻¹ ml) titre edilebilir asitlik hesaplanmıştır [6, 11].

$$A = S \times N \times F \times E \times 100 \times C - 1$$

A: % Asitlik

S: Kullanılan bazın (sodyum hidroksit) miktarı (ml),

N: Kullanılan bazın (sodyum hidroksit) normalitesi (0,01 N),

F: Kullanılan bazın (sodyum hidroksit) faktörü,

C: Alınan örnek miktarı (ml),

E: İlgili asidin equivalet değeri (malik asit için 0,067).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Güvem eriği meyve örneklerinin 2022 ve 2023 yıllarında iki yıl süresince elde edilen bazı kalite ölçüm sonuçları ve ortalamaları Çizelge 1 ve 2’de verilmiştir.

Çalışmanın sonucuna göre, Güvem eriği meyvelerinin iki yıllık ortalama meyve ağırlıkları 2,33 gram olarak belirlenmiştir. İki yıllık verilere göre Güvem meyvelerinin meyve eni ve meyve boyu ölçümleri, sırasıyla, 14,44 mm ve 14,97 mm olarak ölçülmüştür. Bu türe ait önceki çalışmalar sınırlı sayıdadır [2, 16]. Özzengin vd. [16], Kastamonu ilinde yürüttüğü çalışmada, *P.spinosa* türüne ait meyvelerde meyve eni ve boyunu, sırasıyla, 12,66 mm ve 13,25 mm ve meyve ağırlığını da 2,40 g olarak belirtmiştir. Ayrıca, Erzurum İspir yöresinde yapılan çalışmada, 8 farklı Güvem eriği genotipinin meyve ağırlıkları 2,67 g ile 3,85 g arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir [17]. İlhan, Güvem eriği de dahil olmak üzere küçük meyvelerin, özellikle erik kuru gibi kurutulmuş meyveler üretmek için işlenmeye daha uygun olduğu vurgulanmıştır [17].

Araştırma konusu olan Güvem meyvelerinin iki yıllık ortalama SÇKM miktarları %27,89 olarak ölçülmüştür (Çizelge 1). Ülkemizin değişik yörelerinde yapılan çalışmalarda, Ankara Kızılcahamam Saray Köyü civarında doğal olarak yetişen Çakal eriğinin (*Prunus spinosa*) SÇKM içeriğini %48,5 Kastamonu ekolojisindeki SÇKM miktarının ise %20,62; Erzurum İspir yöresinde ise %18,40-21,00 arasında değiştiği bildirilmiştir [17, 16, 10]. Güvem eriği (*P.spinosa* L.) türünün henüz çeşit tescili gerçekleştirmediği, doğada yabancı olarak yetiştiği için yörelere ve ekolojilere göre farklılık gösterebilmektedir.

Çizelge 1. Güvem eriği (*Prunus spinosa* L.) meyvelerine ait bazı pomolojik özellikler (2022-2023 yılları ortalaması)

| Yıl | Meyve eni (mm) | Meyve boyu (mm) | Meyve ağırlığı (g) | SÇKM (%) | pH değeri | TEA (% malik asit) |
|------|----------------|-----------------|--------------------|------------|-----------|--------------------|
| 2022 | 13,18±0,58 | 14,46±0,63 | 2,06±0,16 | 30,55±0,35 | 3,83±0,06 | 2,48±0,14 |
| 2023 | 15,69±0,80 | 15,47±0,57 | 2,59±0,21 | 25,23±0,94 | 3,24±0,06 | 1,81±0,06 |
| Ort. | 14,44±1,44 | 14,97±0,78 | 2,33±0,32 | 27,89±2,86 | 3,54±0,33 | 2,15±0,38 |

Çalışmada Güvem meyvelerinden elde edilen meyve sularında gerçekleştirilen analizlerde iki yıllık ortalama TEA değeri malik asit cinsinden %2,15 değerinde ölçülmüştür. Benzer çalışmalarda bu değer %0,64 (Stanley)-%0,86 (Giant) arasında [7], 0,28

g/100 mL [20] olarak değişmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, titre edilebilir asit içeriğinin ekolojiye ve çeşide göre farklılık gösterdiği görülmektedir. İncelenen *Prunus* türü Güvem meyvelerinin ortalama pH değeri Çizelge 1’de 3,54 değerinde bulunmuştur. Çoruh vadisinde yabani olarak yetişen *Prunus spinosa* erik meyvelerinin pH değerleri (Dark purple) 3,13 (Red) 3,70 (Yellow) 3,47 (Mean) 3,43 olarak tespit edilerek çalışmamızla uyum sağlamaktadır [10].

Araştırma sonucunda Güvem eriği meyvelerinin renk değerleri incelendiğinde meyve parlaklığı 29,67-31,52 arasında olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte meyvelerde kırmızılık-yeşillik ölçütünü tanımlayan a* değerlerinin 1,19 ile 1,68; sarılık-mavilik ölçütünü belirten b* değerlerinin ise -6,46 ile -6,86 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. a* ve b* değerleri ile hesaplanan hue renk açısı değerleri ise 280,48 ile 285,38 aralığında ve renk canlılığını ifade eden chromanın ise 6,69-7,01 aralığında olduğu belirlenmiştir. Erturk vd. [10], Çoruh vadisinde yetişen koyu mor renkli *Prunus spinosa* meyvelerinin meyve parlaklığını 24,32, meyve hue açısını 7,21 ve meyve canlılığını 3,35 olarak bildirmiştir. İlhan [17], Erzurum İspir yöresinde yetişen genotiplerin parlaklığını 13,11 ile 16,12 arasında; a* değerini 2,56 ile 3,85 arasında ve b* değerini 2,01 ile 3,44 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Özzengin [16], ise Güvem eriği meyvelerinin parlaklığını 15,47, a* değerini 2,59 ve b* değerini ise 1,77 olduğunu saptamıştır.

Çizelge 2. Güvem eriği (*Prunus spinosa* L.) meyvelerine ait bazı pomolojik özellikler (2022-2023 yılları ortalaması)

| Yıl | L* | a* | b* | Hue açısı değeri | Chroma değeri |
|----------|------------|-----------|------------|------------------|---------------|
| 2022 | 29,67±1,26 | 1,68±0,20 | -6,46±1,54 | 285,38±4,65 | 6,69±1,46 |
| 2023 | 31,52±1,99 | 1,19±0,74 | -6,86±1,46 | 280,48±7,88 | 7,01±1,36 |
| Ortalama | 30,59±2,00 | 1,50±0,70 | -6,06±1,46 | 284,84±7,62 | 6,29±1,36 |

SONUÇLAR

Ülkemizde doğal olarak yetişebilen ve halk arasında Güvem eriği, Çakal eriği vb. isimlerle bilinen *Prunus spinosa* L. türü biyoçeşitlilik bakımından meyve yetiştiriciliğine katkı sağlamaktadır. Bu türün meyveleri insan beslenmesine katkı sağladığı ve her geçen gün tanınırlığı artığından dolayı talep yaratmaktadır. Farklı ekolojik koşullara yüksek adaptasyon direnci sayesinde *Prunus spinosa* L. türlerini ülkemizin her yöresinde görmek mümkündür. Meyve yetiştiriciliğinde alternatif ürünlerin varlığı hem biyoçeşitliliğin artmasına hem de üretici ürün riskini düşürmesinden dolayı son yıllarda önem kazanmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda ülkemize alternatif ürün varlığına katkı sağlayabilecek, üstün kalite özelliklerine sahip, sanayiye uygun ve geniş adaptasyon yeteneğine sahip ümitvar genotiplerin yetiştiriciliği desteklenmelidir.

KAYNAKÇA

- Abacı, Z.T., Sevindik, E., Selvi, S. 2014. Ardahan’da yetişen bazı erik (*Prunus* × *domestica* L.) genotiplerinde toplam fenolik içerik, toplam antosiyanin ve askorbik asit içeriğinin belirlenmesi. *Journal of Tekirdağ Agricultural Faculty* 11(3).
- Avan, A. 2015. Bazı Japon grubu erik (*Prunus salicina* L.) çeşitlerinin Kahramanmaraş ilinde performanslarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş, 54 s.
- Bailey, L.H. 1963. The standard cyclopedia of horticulture. Vol.3, The Macmillan Comp., New York.
- Sezer, D., Erdoğan Tokatlı, K., Demirdöven, A. 2016. Çakal eriği ve Yonuz eriği marmelatları. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University* 33(1).
- Çelik, F., Gündoğdu, M., Alp, S., Muradoğlu, F., Ercişli, S., Gecer, M.K. Canan, I. 2017. Determination of phenolic compounds, antioxidant capacity and organic acids contents of *Prunus domestica* L., *Prunus cerasifera* Ehrh. and *Prunus spinosa* L. fruits by HPLC. *Acta Chromatographica* 29(4):507-510.
- Çolak, A.M., Fatma, A.L.A.N. 2023. Determination of some pomological and chemical characteristics of wild plums grown in Kayseri ecology. In *International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences*, 1(1):51-55.
- Çöçen, E., Canbay, A., Yavuz, Ç., Sarıtepe, Y., Özelçi, M., Altun, O.T. 2019. Avrupa grubu (*Prunus domestica*) bazı erik çeşitlerinin Malatya ekolojisindeki performansı. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 6(4):678-684. doi:10.30910/turkjans.633556.
- Davis, P.H. 1972. *Flora of Turkey and the east Aegean Islands*. Vol.4, Edinburg University Press.
- De Candolle, A. 1967. *Origin of cultivated plants*. Hafner Publishing Comp., London.
- Erturk, Y., Ercişli, S., Tosun, M. 2009. Physico-chemical characteristics of wild plum fruits (*Prunus spinosa* L.).
- Horwitz, W. 1975. *Official methods of analysis*. Vol.222, Washington D.C. Association of Official Analytical Chemists.

12. Kayacık, H. 1997. Orman ve park ağaçlarının özel sistematigi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul.
13. Kırıcı, H. 2017. Güvem (*Prunus spinosa*) meyvesinden fonksiyonel sirke üretimi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
14. Kotsou, K., Stoikou, M., Athanasiadis, V., Chatzimitakos, T., Mantiniotou, M., Sfougaris, A.I., Lalas, S.I. 2023. Enhancing antioxidant properties of *Prunus spinosa* fruit extracts via extraction optimization. *Horticulturae* 9(8):942.
15. Özçağır, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyaroğlu, M. 2005. Ilıman iklim meyve türleri sert çekirdekli meyveler. Cilt:1. Ege Üniversitesi, ISBN:975-483-580-2, İzmir.
16. Özzengin, B., Zannou, O., Koca, I. 2023. Quality attributes and antioxidant activity of three wild plums from *Prunus spinosa* and *Prunus domestica* species. *Measurement: Food*, 10, 100079.
17. İlhan, G. 2023. Sensory evaluation, biochemical, bioactive and antioxidant properties in fruits of wild blackthorn (*Prunus spinosa* L.) genotypes from northeastern Türkiye. *Horticulturae* 9(9):1052.
18. Popović, B.M., Blagojević, B., Ždero Pavlović, R., Mičić, N., Bijelić, S., Bogdanović, B., Serra, A.T. 2019. Comparison between polyphenol profile and bioactive response in blackthorn (*Prunus spinosa* L.) genotypes from north Serbia from raw data to PCA analysis. *Food Chemistry*, 125373.
19. Pinacho, R., Cavero, R.Y., Astiasarán, I., Ansorena, D., Calvo, M.I. 2015. Phenolic compounds of blackthorn (*Prunus spinosa* L.) and influence of in vitro digestion on their antioxidant capacity. *Journal of Functional Foods* 19:49-62.
20. Ulusoy, A. 2019. Karayemiş (*Prunus laurocerasus*), siyah havuç (*Daucus carota* L. ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef.), Güvem (*Prunus spinosa*) ve ahududu (*Rubus idaeus*) kullanılarak üretilen kombucha çaylarının antioksidan aktivitelerinin araştırılması ve antosiyanin miktarının belirlenmesi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.