

Gilaburu Bitkisinin (*Viburnum opulus L.*) Meyve, Sap ve Yapraklarının Mineral İçeriği

Onur TAŞKIN¹, Barış Bülent AŞIK², Nazmi İZLİ³

^{1,3}Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa ²Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bursa

¹<https://orcid.org/0000-0002-5741-8841>, ²<https://orcid.org/0000-0001-8395-6283>, ³<https://orcid.org/0000-0002-2084-4660>

✉: onurtaskins@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, doğada organik olarak yetişen gilaburunun meyve, sap ve yapraklarının mineral madde ve protein içerikleri araştırılmıştır. Gilaburu meyve, sap ve yapraklarının makro element içerikleri sırasıyla %0.52-0.51-1.94 Azot (N), %0.09-0.04-0.42 Fosfor (P), %0.93-0.10-1.17 Potasyum (K), %0.21-0.48-2.44 Kalsiyum (Ca), %0.05-0.04-0.37 Magnezyum (Mg) ve %0.04-0.06-0.09 Sodyum (Na) olarak tespit edilmiştir. Mikro elementleri ise 12.81-215.83-436.35 mg kg⁻¹ Demir (Fe), 5.69-12.38-8.05 mg kg⁻¹ Bakır (Cu), 6.45-19.97-25.81 mg kg⁻¹ Çinko (Zn) ve 1.56-26.62-40.47 mg kg⁻¹ Mangan (Mn) olarak bulunmuştur. Meyve, sap ve yaprakların protein sonuçları ise sırasıyla %0.52, %0.51 ve %12.10 olarak belirlenmiştir. Sonuçlar yapraklardaki protein ve mineral madde içeriklerinin (Bakır hariç) meyve ve saptan daha yüksek olduğunu ve yaprakların alternatif değerlendirme olanaklarının araştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 16.11.2018

Kabul Tarihi : 24.12.2018

Anahtar Kelimeler

Viburnum Opulus L.

Element

Protein

Mineral Content of Leaves, Stalks and Fruits of European Cranberrybush Plant (*Viburnum opulus L.*)

ABSTRACT

In this study, the protein and mineral contents of fruit, stalks and leaves of naturally grown European Cranberrybush were investigated. The macro element contents of European Cranberrybush fruits, stalks and leaves were determined as 0.52-0.51-1.94% Nitrogen (N), 0.09-0.04-0.42% Phosphorus (P), 0.93-0.10-1.17%, Potassium (K), 0.21-0.48-2.44% Calcium (Ca), 0.05-0.04-0.37% Magnesium (Mg) and 0.04-0.06-0.09% Sodium (Na), respectively. The micro elements were found 12.81-215.83-436.35 mg kg⁻¹ Iron (Fe), 5.69-12.38-8.05 mg kg⁻¹ Copper (Cu), 6.45-19.97-25.81 mg kg⁻¹ Zinc (Zn) and 1.56-26.62-40.47 mg kg⁻¹ Mangan (Mn), respectively. Protein results of fruits, stalks and leaves were determined as 0.52%, 0.51% and 12.10%, respectively. The results showed that the protein and mineral contents of the leaves (except copper) were higher than the fruit and the leaves, and the alternative evaluation possibilities of leaves should be investigated.

Research Article

Article History

Received : 16.11.2018

Accepted : 24.12.2018

Keywords

Viburnum Opulus L.

Eleman

Protein

To Cite : Taşkın O, Aşık BB, İzli N 2019. Gilaburu Bitkisinin (*Viburnum opulus L.*) Meyve, Sap ve Yapraklarının Mineral İçeriği. KSÜ Tar Doğa Derg 22(2): 178-182, DOI : 10.18016/ksutarimdog.vi.484362

GİRİŞ

Viburnum L. cinsi Türkiye’de dört tür ile temsil edilir ve “gilaburu, giraoğlu, giligili, dağdağan, dağdığan, geleboru, gilabada, gildar” isimleri ile bilinmektedir (Ecevit-Genç ve Yıldırım, 2018). Dikiminden 3 yıl sonra meyve vermeye başlayabilen ve hızla büyüyerek dip sürgünleri sayesinde 300 yıl kadar yaşayabilen çok yıllık bir bitkidir. Aynı kökten gelen gövdelerin bir arada dallanması ile dik çalı ya da ağaç formuna geçmekte ve boyu 4 metreye kadar ulaşabilmektedir. Periyodisite durumu göstermeyen bitkiden her yıl aynı oranda verim alınabilmektedir. Bitkinin meyve tutma oranı %15.32 ve bitki başına verimi 8.4 kg civarındadır.

Kaliteli meyve için organik maddelerce zengin toprak, bol miktarda su ve güneş ışığına ihtiyaç duymaktadır (Koca, 2009).

Bitkinin sarımsı beyaz renkli çiçekleri Nisan ayında açar. Çiçek demetinin dış kısmında bir sıra steril (kısır), iç kısmındaki fertil (döllenebilir) çiçekler bulunur (Konarska, 2017) ve böcekler tarafından tozlaştırılır. Nisan ayı sonunda tozlaşan çiçekler yerini küçük yeşil renkli meyvelere bırakır. Haziran ayında ise bu meyveler kızarmaya başlar. Olgunlaşan meyveler; yuvarlak ve salkım şeklindedir. Her bir meyve tanesinin çapı 0.8-1 cm, dane ağırlıkları ise 0.45-0.64 gr arasında değişmekte ve içerisinde tek

çekirdek bulunmaktadır. Yaprakları karşılıklı olacak şekilde çapraz, kenarları dişli, 3-5 loplu, 3 damarlı, 5-10 cm uzunluğunda ve geniş şekillidir. İlkbaharda yeşil olan yapraklar sonbahara doğru açık kırmızı bir renk almaktadır (Zarifikhosroshahi, 2015).

İçinde bulunduğumuz yüzyılda artan nüfus artışı nedeniyle özellikle doğal olarak bulunan, insan sağlığı ve beslenme açısından büyük öneme sahip meyve türlerinin değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Günümüzde gilaburunun farmakoloji (Boyacı ve ark., 2016), meyve suyu, nektar (Çam ve Hisil, 2007), reçel, marmelat (Rop ve ark., 2010) turşu, sirke, gıda takviyesi (tablet) ve çay gibi geniş kullanım alanları bulunmaktadır. Önemi her geçen gün artan gilaburu meyvesinin mineral içeriğiyle ilgili ulaşılabilen ilk araştırma Bolat ve Özcan (1995) tarafından yapılmıştır. Ancak, son yıllarda ise tıbbi etkileri üzerine bilimsel çalışmalar artmıştır. Kolon kanseri (Ulger ve ark., 2013), böbrek taşı (İlhan ve ark., 2014; Tuğlu ve ark., 2014), jinekolojik bozukluk (Saltan ve ark., 2016), testis ve sperm hasarının hafifletmesi (Sarıözkan ve ark., 2017) ve antikanser etkisi (Ceylan ve ark., 2018) gibi birçok çalışmada faydaları bilimsel olarak da ispatlanmıştır. Bu çalışma kapsamında doğada organik olarak yetişen gilaburunun yaprak, sap ve meyvelerinin mineral ve protein içerikleri bakımından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Deneylerde kullanılan gilaburu örnekleri (meyve, sap ve yaprak) Kayseri ili Sarız ilçesi Çörekdere mahallesinde yerel bir üreticiden temin edilmiştir (Şekil 1). Bahçe (38°28'49.76" kuzey enlemi ve 36°27'54.96" doğu boylamı) Kayseri il merkezinin 125.5 km güneydoğusunda ve deniz seviyesinden 1597 m. yüksekliğindedir. Karasal iklim koşulları özelliklerini taşıyan bölge İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinin kesiştiği noktada bulunmaktadır.



Şekil 1. Gilaburu örnekleri

Elde edilen örnekler deneyler süresince 4 ± 0.5 °C sıcaklık koşullarında muhafaza edilmiştir. Numuneler 105 °C sıcaklıktaki etüvde (ED115 Binder, Tuttlingen, Almanya) 24 saat süre ile kurutulmuştur (Taşkın ve ark., 2018).

Mineral İçeriğinin Belirlenmesi

Elementlerin toplam konsantrasyonları 0.20-0.50 gr örneğin mikrodalga fırında (MWS 2 DAP 60K, Berghof, Almanya) 4 mL HNO₃ ve 3 mL H₂O₂ ile yaş yakılması sonucu elde edilmiştir. Sodyum (Na), Potasyum (K) ve Kalsiyum (Ca) elementleri flame emisyon metodu kullanılarak flame fotometresinde (6361, Eppendorf Elex, Almanya) belirlenmiştir (Horneck ve Hanson, 1998). Fosfor (P), Magnezyum (Mg), Demir (Fe), Bakır (Cu), Çinko (Zn) ve Mangan (Mn) elementleri ise indüktif olarak eşleşmiş plazma optik emisyon spektrometresi (ICP-OES) (Optima 2100 DV, Perkin Elmer, ABD) kullanılarak tespit edilmiştir (Isaac ve Johnson, 1998).

Protein İçeriğinin Belirlenmesi

Örneklerin protein içeriklerinin belirlenmesinde modifiye edilmiş Kjeldahl yöntemi kullanılmıştır. Sülfirik asit ve katalizör (K₂SO₄+CuSO₄+Se) ile yakma setinde (K-437, Buchi, İsviçre) yakılan örnekler alkali ortamda damıtılmıştır (K-350, Buchi, İsviçre). Ortaya çıkan amonyak (NH₄) miktarı sülfirik asitle titre edilerek azot miktarı ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar 6.25 faktörü ile çarpılarak örneklerin protein miktarı hesaplanmıştır (Bremmer, 1965).

İstatistiksel Değerlendirme

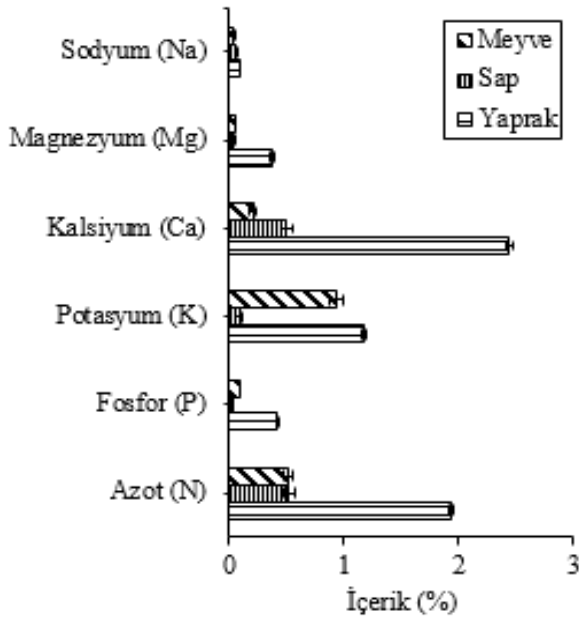
Çalışma kapsamında yapılan tüm denemeler üç tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler JMP programı (Versiyon 7.0, ABD) ile Asgari Önemli Farklılık (LSD) çoklu karşılaştırma testi ($p < 0.05$) kullanılarak analiz edilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

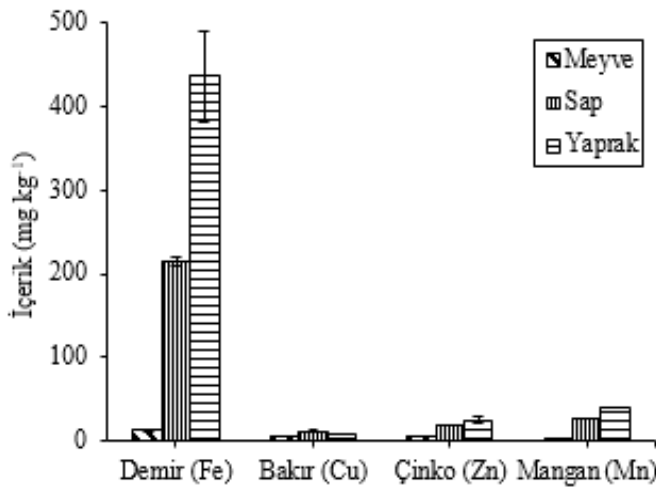
Gilaburu meyvesinin makro elementleri %0.52 Azot (N), %0.09 Fosfor (P), %0.93 Potasyum (K), %0.21 Kalsiyum (Ca), %0.05 Magnezyum (Mg) ve %0.04 Sodyum (Na) olarak bulunmuştur (Şekil 2). Mikro elementler ise 12.81 mg kg⁻¹ Demir (Fe), 5.69 mg kg⁻¹ Bakır (Cu), 6.45 mg kg⁻¹ Çinko (Zn) ve 1.56 mg kg⁻¹ Mangan (Mn) olarak tespit edilmiştir (Şekil 3). Gilaburu meyvesinin makro ve mikro elementler açısından Azot (N), Demir (Fe) içeriği en zengin ve Sodyum (Na), Mangan (Mn) en kısıtlı olarak bulunmuştur. Özrenk ve ark. (2011) Erzincan ili Konakbaşı ve Kılıçkaya köylerinden temin ettikleri gilaburu meyvesinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine araştırmalar yapmışlardır.

Mineral element analizleri sonucunda Fosfor (P), Potasyum (K), Kalsiyum (Ca) ve Mangan (Mg) makro

elementlerinin Konakçıbaşı köyü örnekleri için sırasıyla 1663, 2970, 1856 ve 1340 ppm olduğunu, Kılıçkaya köyü örnekleri için ise 1300, 2680, 1752 ve 1190 ppm olduğunu belirlemişlerdir.



Şekil 2. Makro element içerik sonuçları (%)



Şekil 3. Mikro element içerik sonuçları (mg kg⁻¹)

Gilaburu meyvesinin mikro element analizleri sonucunda Konakçıbaşı köyü örnekleri için 2.9 ppm Demir (Fe), 1.6 ppm Çinko (Zn), 1.7 ppm Bakır (Cu) ve 0.6 ppm Mangan (Mn), Kılıçkaya köyü örnekleri için ise 2.1 ppm Demir (Fe), 1.7 ppm Çinko (Zn), 1.5 ppm Bakır (Cu) ve 0.5 ppm Mangan bulunduğunu tespit etmişlerdir. Akbulut ve ark. (2008) Kayseri ili Gömeç mahallesinden edindikleri gilaburu meyvesinin mineral içeriğinde Alüminyum (Al) 7.67 ppm, Bor (B) 40.47 ppm, Baryum (Ba) 6.45 ppm, Kalsiyum (Ca) 2441 ppm, Kobalt (Co) 0.31 ppm, Krom (Cr) 0.49 ppm, Bakır (Cu) 5.58 ppm, Demir (Fe) 15.46 ppm, Potasyum (K)

8420 ppm, Lityum (Li) 0.70 ppm, Magnezyum (Mg) 900 ppm, Mangan (Mn) 2.59 ppm, Sodyum (Na) 345.3 ppm, Nikel (Ni) 1.43 ppm, Fosfor (P) 607.5 ppm, Kükürt (S) 526.1 ppm, Stronsiyum (Sr) 8.63 ppm ve Çinko (Zn) 11.75 ppm olarak bulmuşlardır. Kalyoncu ve ark. (2013) Gilaburu meyvesindeki 27 farklı minerali analiz etmişlerdir. Sırasıyla K (10764.76 ppm), Mg (1289.09 ppm), P (1304.17 ppm), Fe (17.14 ppm), Ca (1228.71 ppm), Mn (2.42 ppm), Z (1.54 ppm), Al (12.56 ppm), Na (25.70 ppm), Cu (2.99 ppm), Li (1.37 ppm), Ba (5.18 ppm), Sr (8.49 ppm), S (421.59 ppm), B (12.30 ppm), V (3.45 ppm) ve Cr (1.42 ppm) sonuçlarını bulmuşlardır. Se, Ni, Pb ve Cd ise iz element olarak tespit belirlenmiştir. Zarifikhosroshahi (2015) Dört farklı lokasyonda (Ardahan, Kayseri, Sivas ve Gümüşhane) yetişen gilaburu meyvelerindeki besin element konsantrasyonlarını tespit etmiştir. Sırasıyla en yüksek makro element (P, K, Mg, Ca ve N) ve mikro element (Cu, Mn, Fe ve Zn) değerleri Gümüşhane (% 1.43), Ardahan (% 1.02), Kayseri (%0.065), Sivas (%0.36), Gümüşhane (% 0.93), Gümüşhane (1.53 ppm), Kayseri (28.04 ppm), Ardahan (43.13 ppm) ve Sivas (23.80 ppm) olarak bulunmuştur.

Gilaburu meyvesinin sapı üzerinde yapılan analizler sonucunda; makro elementler %0.51 Azot (N), %0.04 Fosfor (P), %0.10 Potasyum (K), %0.48 Kalsiyum (Ca), %0.04 Magnezyum (Mg) ve %0.06 Sodyum (Na) olarak belirlenmiştir (Şekil 2). Mikro elementler ise 215.83 mg kg⁻¹ Demir (Fe), 12.38 mg kg⁻¹ Bakır (Cu), 19.97 mg kg⁻¹ Çinko (Zn) ve 26.62 mg kg⁻¹ Mangan (Mn) olarak bulunmuştur (Şekil 3). Bitkinin yapraklarında ise makro elementler %1.94 Azot (N), %0.42 Fosfor (P), %1.17 Potasyum (K), %2.44 Kalsiyum (Ca), %0.37 Magnezyum (Mg) ve %0.09 Sodyum (Na) ve mikro elementler 436.35 mg kg⁻¹ Demir (Fe), 8.05 mg kg⁻¹ Bakır (Cu), 25.81 mg kg⁻¹ Çinko (Zn) ve 40.47 mg kg⁻¹ Mangan (Mn) olarak tespit edilmiştir. Burnaz ve ark. (2010) gilaburu meyvesinin suyu, zarı, çekirdek, yaprak ve dalında 0.20 – 23134 mg kg⁻¹ aralığında Fe, Cu, Mn, Zn, Na, K, Ca ve Mg elementlerini olduğunu belirlemiştir.

Yapılan protein analizleri ile meyve, sap ve yaprak sonuçları sırasıyla %0.52, %0.51 ve %12.10 olarak bulunmuştur. İstatistiksel analizde meyve ile sap arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Kalyoncu ve ark. (2013) gilaburu meyvesinde yaptıkları bir çalışmada protein değerini %0.2 olarak bulmuşlardır. Akbulut ve ark. (2008) ise gilaburu meyvesinin protein analizini yapmış ve %6.48 olarak tespit etmişlerdir. Sonuçlar gilaburunun farklı protein içeriğine sahip olduğunu göstermiştir. Gilaburunun protein içeriğindeki bu farklılıklar; yetiştirme koşullarına, çeşit, genetik faktörler, hasat zamanı, toprak yapısı ve coğrafi değişkenliklere bağlı olabilmektedir (Er ve Özcan, 2010).

SONUÇ

Bu çalışma ile Kayseri bölgesinde organik olarak yetişen gilaburunun meyve, sap ve yapraklarının insan sağlığı ve beslenmesinde önemli rol oynayan bazı mineral madde ve protein içerikleri belirlenmiştir. Yapraklarında tüm element düzeylerinin (Bakır hariç) meyve ve sapına göre daha yüksek düzeyde bulunmuştur ve yaprakların beslenme amaçlı değerlendirme olanaklarının araştırılması gerekli kılınmaktadır.

Bu araştırma sonucunda Türkiye’de coğrafi işareti alınmış olan bu bitkinin alternatif değerlendirme yöntemlerinin belirlenmesine yön verebilecek veriler ortaya konmuştur. Ayrıca ıslah yoluyla geliştirilmesi, ekiminin yaygınlaştırılması, hasat öncesi ve sonrası çalışmalarının önemini ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Akbulut M, Calisir S, Marakoglu T, Coklar H 2008. Chemical and Technological Properties of European Cranberrybush (*Viburnum Opulus* L.) Fruits. Asian Journal of Chemistry, 20(3): 1875-1885.
- Bolat S, Özcan M 1995. Gilaburu (*Viburnum opulus* L.) Meyvesinin Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Kimyasal Bileşimi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim, Adana.
- Boyacı H, Çötel E, Karataş F 2016. Gilaburu (*Viburnum opulus* L.) Meyvesindeki A, E Vitamini, Beta-Karoten, Likopen, Redükte ve Okside Glutasyon Miktarlarının Araştırılması. Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(2): 111-117.
- Burnaz NA, Koz M, Demir A, Şen İU, İskefiyeli Z, Baltas N, Aktaş A, Gündoğdu A, Duran C, Ertürk Ö, Küçük M 2010. Gilaburu Meyvesinin Özütlelerinin Mineral Bileşimi ve Biyolojik Aktiviteleri. 24. Ulusal Kimya Kongresi, 2 Temmuz, Zonguldak.
- Bremmer JM 1965. American Society of Agronomy, Part 2, Inc. Pub. Agronomy Series, Madison, WI, s. 1149-1178.
- Ceylan D, Aksoy A, Ertekin T, Yay AH, Nisari M, Karatoprak GŞ, Ülger H 2018. The Effects of Gilaburu (*Viburnum opulus*) Juice on Experimentally Induced Ehrlich Ascites Tumor in Mice. Journal of Cancer Research and Therapeutics, 14(2): 314-320.
- Çam M, Hisil Y 2007. Comparison of Chemical Characteristics of Fresh and Pasteurised Juice Of Gilaburu (*Viburnum opulus* L.). Acta Alimentaria, 36: 381-385.
- Ecevit-Genç G, Yıldırım HN 2018. Leaf and Petiole Anatomy of *Viburnum opulus* L. (Adoxaceae). Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(1): 102-106.
- Er F, Özcan MM 2010. Chemical Compositional Properties and Mineral Contents of Some Apple Cultivars. South-Western Journal of Horticulture Biology and Environment, 1(2): 121-131.
- Horneck DA, Hanson D 1998. Handbook of Reference Methods for Plant Analysis. CRC Pres. Washington, D.C, s. 157-164.
- Isaac AR, Johnson WC 1998. Handbook of Reference Methods for Plant Analysis. CRC Pres. Washington, D.C, s. 65-170.
- İlhan M, Ergene B, Süntar I, Özbilgin S, Saltan Çitoğlu G, Demirel MA, Keleş H, Altun L, Küpeli Akkol E. 2014. Preclinical Evaluation of Antiurolithiatic Activity of *Viburnum opulus* L. on Sodium Oxalate-induced Urolithiasis Rat Model. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 1-7.
- Kalyoncu IH, Ersoy N, Elidemir AY, Karali ME 2013. Some Physico-Chemical Characteristics and Mineral Contents of Gilaburu (*Viburnum opulus* L.) Fruits in Turkey. International Scholarly and Scientific Research & Innovation, 7(6): 424-426.
- Koca S 2009. Kayseri İlinde Gilaburu Bitkisi (*Viburnum Opulus* L.) Üzerinde Bulunan Arthropoda Türlerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 62 s.
- Konarska A 2017. Comparative Micromorphology and Anatomy of Flowers and Floral Secretory Structures in Two *Viburnum* Species. Protoplasma, 254(1): 523-537.
- Özrenk K, Gündoğdu M, Keskin N, Kaya T 2011. Some Physical and Chemical Characteristics of Gilaburu (*Viburnum Opulus* L.) Fruits in Erzincan Region. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(4): 9-14.
- Rop O, Reznicek V, Valsikova M, Jurikova T, Mlcek J, Kramarova D 2010. Antioxidant Properties of European Cranberrybush Fruit (*Viburnum opulus* var. *edule*). Molecules, 15: 4467-4477.
- Saltan G, Süntar I, Özbilgin S, İlhan M, Demirel MA, Oz BE, Keleş H, Akkol EK 2016. *Viburnum opulus* L.: A Remedy for the Treatment of Endometriosis Demonstrated by Rat Model of Surgically-Induced Endometriosis. Journal of Ethnopharmacology, 193: 450-455.
- Sarıözkan S, Türk G, Eken A, Bayram LÇ, Baldemir A, Doğan G 2017. Gilaburu (*Viburnum opulus* L.) Fruit Extract Alleviates Testis and Sperm Damages Induced by Taxane-Based Chemotherapeutics. Biomedicine & Pharmacotherapy, 95: 1284-1294.
- Taşkın O, İzli G, İzli N 2018. Convective Drying Kinetics and Quality Parameters of European Cranberrybush. Tarım Bilimleri Dergisi - Journal of Agricultural Sciences, 24(3): 349-358.
- Tuglu D, Yılmaz E, Yuvanc E, Erguder I, Kisa U, Bal F, Batislam E 2014. *Viburnum opulus*: Could it be a new alternative, such as lemon juice, to pharmacological therapy in hypocitraturic stone

- patients?. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*, 86(4): 297-299.
- Ulger H, Ertekin T, Karaca O, Canoz O, Nisari M, Unur E, Elmalı F 2013. Influence of Gilaburu (*Viburnum opulus*) Juice on 1, 2-dimethylhydrazine (DMH)-induced Colon Cancer. *Toxicology and Industrial Health*, 29(9): 824-829.
- Zarifikhosroshahi M 2015. Gilaburu (*Viburnum Opulus* L.) Meyvelerinde Biyoaktif, Biyokimyasal Ve Besin Element İçeriklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoteknoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 145 s..