



International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences (IJFAA)

e-ISSN : 2791-8807



A Review on the Botanical and Phytochemical Properties of Some Species Belonging to *Sorbus* sp.

Merve MACİT¹ Mihriban AHISKALI² Nusret ÖZBAY^{3*}

Article info

Received: 05.02.2022
Accepted: 16.03.2022

Article type: Review

Keywords:

Sorbus sp., Üvez, Botany,
Phytochemical, Fruit

Abstract

The species belonging to the genus *Sorbus* sp. which is generally known as 'Rowan berry' among the people, are widely distributed in our country as well as in the world. In addition to its traditional use such as fruit juice, jam and tea, it is also used as a raw material for pharmaceuticals in terms of phenolic substances, flavonoids, tannins and fatty acids. Fruit phytochemicals, especially phenolic compounds, show a wide biodiversity such as anti-cancer, antioxidant, anti-diabetic, anti-inflammatory and cell-regulating effects. It has been observed that various parts of *S. domestica* have high nutritional value as they contain significant amounts of proteins, vitamins and minerals, *S. aucuparia* contains caffeic and ferulic acid pseudodepsids, proanthocyanidins and flavonols, fruits of *S. torminalis* show antioxidant and antiacetylcholinesterase activity. The aim of this review is to indicate the botanical characteristics of some species belonging to the genus *Sorbus* sp. in general and to show the phytochemical content analyzes as well as to guide the studies to be done.

Citation: Macit, M., Ahıskalı, M. and Ozbay, N. 2022. A Review on the Botanical and Phytochemical Properties of Some Species Belonging to *Sorbus* sp. International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences, 2(1): 31-37.

Sorbus sp. Cinsine Ait Bazı Türlerin Botanik ve Fitokimyasal Özellikleri Üzerine Bir Derleme

Makale bilgileri

Geliş Tarihi: 05.02.2022
Kabul Tarihi: 16.03.2022

Makale türü: Derleme

Anahtar kelimeler

Sorbus sp., Üvez, Botanik,
Fitokimyasal, Meyve

Öz

Halk arasında genellikle 'Üvez' olarak bilinen *Sorbus* sp. cinsine ait türler Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de oldukça yaygın dağılım göstermektedir. Meyve suyu, reçel, çay gibi geleneksel kullanımının yanında içeriğindeki fenolik maddeler, flavonoidler, tanenler, yağ asitleri bakımından ilaç ham maddesi olarak da kullanılmaktadır. Meyve fitokimyasalları, özellikle fenolik bileşikler, anti-kanser, antioksidan, anti-diyabetik, antiinflamatuvar ve hücre düzenleyici etkiler gibi geniş bir biyolojik çeşitlilik gösterir. *S. domestica*, çeşitli bölgelerinin önemli miktarda protein, vitamin ve mineral içerdiğinden yüksek besin değerine sahip olduğu, *S. aucuparia* kafeik ve ferulik asit psödodepsidleri, proantosiyandinler ve flavonoller içerdiği, *S. torminalis*'in meyvelerinin antioksidan ve antiasetilkolinesteraz aktivite gösterdiği görülmüştür. Yaptığımız bu derlemenin amacı hem *Sorbus* sp. cinsine ait bazı türlerin botanik özelliklerini genel olarak belirtmek hem de yapılan fitokimyasal içerik analizlerini göstererek yapılacak olan çalışmalara yol gösterici nitelikte olmasıdır.

Citation: Macit, M., Ahıskalı, M. ve Özbay, N. 2022. *Sorbus* sp. Cinsine Ait Bazı Türlerin Botanik ve Fitokimyasal Özellikleri Üzerine Bir Derleme. International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences, 2(1): 31-37.

¹ <https://orcid.org/0000-0001-9648-4799>, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Botanik Doktora Programı, İstanbul, Türkiye; Bingöl Üniversitesi, Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bingöl, Türkiye, mmacit@bingol.edu.tr

² <https://orcid.org/0000-0003-0580-7594>, Bingöl Üniversitesi, Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bingöl, Türkiye, mahiskali@bingol.edu.tr

³ <https://orcid.org/0000-0001-9642-119X>, Bingöl Üniversitesi, Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bingöl, Türkiye, * Sorumlu yazar, nozbay@bingol.edu.tr.

Giriş

Tıbbi bitkilerde, insan vücudu üzerinde farklı fizyolojik etki sağlayan çeşitli biyoaktif bileşenler vardır. İçerdikleri bu biyoaktif maddeler arasında; tanenler, alkaloidler, karbonhidratlar, terpenoidler, steroidler ve flavonoidler bulunur (Mann, 1978; Edeoga et al., 2005). Bu bileşikler, canlı organizmaların birincil veya daha çok ikincil metabolizması ile sentezlenir. İkincil (Sekonder) metabolitler, kimyasal ve taksonomik olarak son derece çeşitli bileşiklerdir. İnsan tedavisi, veterinerlik, tarım, bilimsel araştırma ve sayısız diğer alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadırlar (Vasu et al., 2009). Kanser başlangıcına ve gelişimine neden olabilen serbest radikaller; DNA, RNA, lipidler ve proteinler dahil olmak üzere hücrel makromoleküllere zarar verir (Saha et al., 2017). Çeşitli kimyasal sınıflara ait çok sayıda fitokimyasalın, *in vitro* olarak tüm mikroorganizma türleri üzerinde inhibitör etkileri olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (Cowan, 1999).

Geleneksel tıpta kullanımı da oldukça yaygın olan *Sorbus* sp. cinsine ait türlerin (*S. aucuparia*, *S. aucuparia edulis*, *S. aria*, *S. domestica* ve *S. Torminalis* gibi) meyveleri gıda bileşenleri olarak kullanılmaktadır (Hukkanen et al., 2006). İdrar söktürücü, ishal önleyici (kuru meyveler), iltihap önleyici, damar genişletici ve yüksek antioksidan aktivite (Kahkonen et al., 1999; Termentzi, 2006) içeren vitamin olarak yaygın kullanılmaktadır (List, & Horhammer, 1973). Meyveler gibi, *S. aucuparia* çiçek salkımları da benzer rahatsızlıklar için geleneksel tıpta diüretik ve antiinflamatuvar olarak tavsiye edilir (Berger, 1952; Strzelecka & Kowalski, 2000). *S. aucuparia* L. (kuş üvezi) türünün yaprakları hafif müshil ve göğüs yumuşatıcı etkilere sahiptir (Baytop, 1999).

Yaptığımız derlemenin amacı; Türkiye’de yaygın bir şekilde bulunan bazı *Sorbus* sp. türlerinin botanik özelliklerinin yanı sıra içerdiği fitokimyasalların neler olduğunu ve ne için kullanıldıklarını genel bir bakış açısıyla incelemektir.

Rosaceae Familyasının Genel Özellikleri

Rosaceae diğer ismiyle Gülgiller familyası; 85-90 cins ve 2500-3000 tür içeren, ağaç, çalı veya otsu ve bazen tırmanıcı üyeleri genellikle ılıman Kuzey Bölgeler olmak üzere dünyanın hemen hemen her yerinde yayılış gösterir. Familya üyeleri, kültüre alınmış birçok meyvenin, uçucu yağı elde edilen cinslerin veya kültürü yapılan çok sayıda süs bitkisinin kaynağı olduğu için ekonomik olarak önem arz etmektedir (Simpson, 2012). Ülkemizde 36 cins ve 250 tür ile temsil edilir (Seçmen et al., 2011).

Sorbus L. Cinsinin Genel Özellikleri

Türkiye’de *Sorbus* L. cinsine ait 16 tür vardır. Varyetelerle birlikte toplamda biri endemik 18 takson vardır (Güner, 2012). Dünyada 260 civarında *Sorbus* cinsine ait takson vardır (Anonymous, 2021). *Sorbus* cinsi Kuzey Yarım Kürede yaklaşık 100-200 tür içerir. Bunlardan *S. domestica* L. (üvez) meyveleri için yetiştirilir, ayrıca Karadeniz’de ova ve yamaçlarda, ağaçlar arasında dağınık olarak doğal yayılış gösterir. *S. aucuparia* L. (kuş üvezi) park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılır, ayrıca Kuzey Anadolu’da yamaçlarda ve çalılık yerlerde yaygın bir türdür. Meyve olgunlaşınca yenilir. Ayrıca Ruslar üvezden ‘ryabin conyac’ adında geleneksel alkollü içecek yaparlar (Yıldız & Aktoklu, 2010). Literatür taramalarında ‘Sorbus’ kelimesinin açık bir açıklamasına rastlanmasa da Fransızca ‘Sorbe’ kelimesini meyve anlamı taşıdığı ve latince ‘Sorbum’ dan geldiği ifade edilmektedir (Gökşin, 1982).

Harlan & Wet (1971)’e göre ülkemizde 100’den fazla türün çeşitlilik gösterdiği beş mikrogen merkezi bulunmaktadır. Anadolu çok sayıda tarım bitkisinin ve diğer bitki türlerinin orijini ve çeşitlilik merkezidir. Türkiye Florası Ortadoğu ülkeleri arasında, diğer otsu bitkilerde olduğu gibi, odunsu türler açısından da oldukça zengindir. Ağaç ve yüksek boylu bitki türlerinin sayısı 300 civarında olup bunlar arasındaki en çarpıcı cinsler arasında *Sorbus* (üvez), *Crataegus* (alıç), *Prunus* (erik), *Malus* (elma), *Amygdalus* (badem), *Pyrus* (armut) cinsleri vardır. Özellikle meyve ağaçlarının bolluğu bu meyvelerin tarımının Anadolu merkezli olduğunu gösterir (Ekim, 2014).

Sorbus L. cinsi kışın yaprağını döken, kuvvetli sürgün yapma özelliğine sahip, ince dalları ekseriyetle lentiseller taşıyan, sürgünleri dikensiz kısa boylu ağaç ve çalı formundadır (3-25 m). Kuvvetli kök sistemine sahiptirler. Kabukları yaprak şekilleri gibi değişiklik gösterir. Örneğin; *S. domestica*'nın pul şeklindeki kaba yapılı kabuklarına karşılık, *S. torminalis*'in açık renkli, ince yapılı levhalar halindeki kabukları ileri yaşlarda derin çatlaklı, gençliğinde ise düzgündür. *S. aucuparia*'nın kabuğu da parmaklar arasında sıkıştırıldığında hoş bir koku yayar. Oldukça iri olan tomurcuklarının üzerleri kiremit gibi dizilmiş pullarla örtülmüştür. Yaprak sapı; bazı taksonlarda sapın sürgüne bakan tarafları olukludur. Uzunluk bakımından da değişiklik göstermektedirler. Ayrıca yaprak saplarının sürgün üzerinde bıraktığı izler yardımıyla bazı türlerin diğerlerinden ayırt edilmesi mümkündür. Sürgünlerde almaçlı olarak dizilmiş bulunan yapraklar basit veya birleşiktir, kanarları dişli ve lobludur. Rosaceae familyasına bağlı cinslerin büyük çoğunluğunda olduğu gibi, *Sorbus* L. cinsinde de erselik ve entomogamdır. *Sorbus* cinsine dahil tüm taksonlarda, çiçek kurullarının çoğunlukla dik duran bileşik yalancı şemsiye tipinde oluşları, bunların sık veya seyrek beyaz pamuksu tüylerle örtülü olması ve çiçeklerinin kirli beyaz veya beyaz renkleri onların ortak özelliklerinden sayılabilir. Taç ve çanak yapraklar 5 parçalı, stamen sayısı 15-20 dir. *Sorbus* meyveleri yalancı meyve tipindedir, çoğunlukla 2-5 bölmelidir ve her bir bölmede 1 nadiren 2 tohum bulunur. Olgun meyveler çoğunlukla küçük olup küremsi, geniş yumurtamsı veya armut biçimindedir. Olgunlaştığında sarı, kırmızı, portakal rengini alır. Üvez meyvelerinin üzerlerinin az ya da çok sayıda belirgin lentisellerle örtülü oluşu, meyvelerinin büyüklükleri (0,6-2,2 cm) ve göz alıcı renkleri ortak özellikleri arasındadır. Özellikle park ve bahçelerde süs bitkisi olarak tercih edilir (Şekil 1.). *Sorbus* cinsinde, kromozom sayısı 2n: 34'tür. Ender olarak bazı taksonlarda 3x poliploidlere rastlanmaktadır (Gökşin, 1982). Etnobotanik kaynaklarda en çok rastladığımız türler; *S. umbellata*, *S. torminalis*, *S. kusnetzovii*, *S. aucuparia*'dır (Ekim, 2014). Türkiye bitkileri listesinde *Sorbus* sp. cinsine ait taksonların listesi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Türkiye bitkileri listesinde *Sorbus* sp. cinsine ait taksonlar (Gökşin, 1982)

Takson	Türkçe İsimleri
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Kuş üvezi
<i>Sorbus caucasica</i> Zinserl.	
<i>Sorbus caucasica</i> var. <i>caucasica</i> Zinserl.	
<i>Sorbus caucasica</i> var. <i>yaltirikii</i> (endemik)	Dilburan
<i>Sorbus graeca</i> (Spach) Lodd. ex S.Schauer	Cinav
<i>Sorbus kusnetzovii</i> Zinserl. *	Ufa
<i>Sorbus luristanica</i> (Bornm.) Schonb.-Tem.	Şeytan ağacı
<i>Sorbus migarica</i> Zinserl.	Oltu üvezi
<i>Sorbus persica</i> Hedl. *	Eyvaz
<i>Sorbus roopiana</i> Bordz. *	Yanık üvez
<i>Sorbus schemachensis</i> Zinserl. *	Dağ üvezi
<i>Sorbus subfusca</i> Boiss.	Yayla üvezi
<i>Sorbus takhtajanii</i> Gabr.	Koru üvezi
<i>Sorbus tamamschjanae</i> Gabr.	Boylu üvez
<i>Sorbus taurica</i> Zinserl.	Kaya üvezi
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz *	
<i>Sorbus torminalis</i> var. <i>pinnatifida</i> Boiss.	
<i>Sorbus torminalis</i> var. <i>torminalis</i> (L.) Crantz *	Pitlicen
<i>Sorbus turcica</i> Zinserl.	Keg elması
<i>Sorbus umbellata</i> Fritsch *	Geyik elması

*Bingöl'de bulunan Üvez taksonları

Bazı *Sorbus* sp. Türlerinin Fitokimyasal Özellikleri

Sorbus domestica'nın meyveleri; tanen (%1-2), organik asitler (%6-7), uçucu yağ ve renk maddeleri taşımaktadır. Yapraklar da tanen içerir. Meyveler ve yapraklar kabız yapıcı etkiden dolayı, infüzyon halinde (%5) dahilen kullanılmaktadır. Yaprakları, halk arasında infüzyon halinde (%5) şeker hastalığına karşı kullanılmaktadır

(Baytop, 1999). Laboratuvar deneyleri ile yaprakların kan şekerini düşürücü bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (Yazıcı & Akçasu, 1983). *S. domestica* meyveleri geleneksel olarak reçel, meyve suyu, şarap ve ayrıca ilaç olarak kullanılmaktadır. LC-DAD-MS analizinde meyvelerin flavonoller (aglikonlar, glikozitler ve esterler), özellikle quersetin ve kaemferol türevleri, hidroksibenzoik asitler (vanilik ve protokateşik asit), klorojenik asit ve hidrosinamik asitler gibi fenolik bileşikler açısından zengin olduğu belirlenmiştir. Meyvelerin antioksidan bileşen olmasının yanı sıra bağırsak problemlerinde, hafıza gelişimi, dizanteri, nefropati, katarakt, periferik nöropati, retinopati ve uzun süreli diyabet komplikasyonlarının tedavisinde kullanılır (Termentzi et al., 2006 ve 2008; Vyviurska et al., 2015). Halkımız *S. domestica*'yı "hurma, üvez" olarak bilir ve bitkinin yapraklarını yanık, öksürük, bradiüri, karın ağrısı, böbrek taşı ve ishal gibi hastalıkların tedavisi için tüketir (Yeşilada et al., 1999; Sezik et al., 2001).



Şekil 1. *Sorbus aucuparia* fruits

Farklı bitkilerin meyvelerinden ve yapraklarından asidik sulu etanol ile ekstrakte edilen fenolik bileşiklerin incelendiği bir çalışmada *S. aucuparia* meyvesinin fenolik profilinin açıkça diğer meyve örneklerinden farklı olduğu görülmüştür. 3-O-Kafeoilkinik asit ve 5-O-kafeoilkinik asit ana izomerlerdir. Ancak kafeoilkinik asidin bilinmeyen bir izomeri ve bir dikafeoilkinik asit (diCQA) de tespit edilmiştir. Üvez meyvelerindeki flavonoller çoğunlukla quercetin glikozitleridir. Bunlardan quercetin 3-O-(600-malonil)-glukozitin %50'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Epikateşin ve B-tipi fenolik bileşik dimerleri küçük bileşenlerdir. Siyanidin 3-O-galaktozit bulunan tek antosiyanindir (Tian et al., 2017).

Diyabetin kardiyovasküler komplikasyonlarında *Sorbus aucuparia* meyvelerinin geleneksel uygulamasıyla bağlantılı olabilecek bazı biyoaktivite mekanizmalarının incelendiği bir çalışmada meyve özlerinin diyabetin kardiyovasküler komplikasyonlarının profilaksisinde veya yardımcı tedavisinde kullanım için gıda bileşenleri olarak potansiyel değeri olan doğal ürünler olduğu belirlenmiştir. Özellikle, üvez özlerinin bağırsak enfeksiyonlarının oluşumunu önemli ölçüde engellediği, plazmanın enzimatik olmayan antioksidan kapasitesini artırdığı, plazma proteinlerini ve lipidleri nitrasyon ve oksidasyona karşı koruduğu tespit edilmiştir. Fitokimyasal analizlerde, RP/HILIC-UHPLC-PDAESI-MS3 HPLC-PDA ve UV-spektrofotometrik yöntemler kullanılarak ekstraktlarda gözlemlenen biyolojik etkilere önemli ölçüde ve sinerjik olarak katkıda bulunan çeşitli kafeik ve ferulik asit

psödodepsidleri, proantosyanidinler ve flavonoller dahil olmak üzere çeşitli biyoaktif polifenollerini biriktirdiği gözlemlenmiştir (Rutkowska et al., 2021).

Türkiye'nin kuzeydoğu kesiminde yer alan Çoruh vadisinde yabani olarak yetişen *Sorbus aucuparia*'nın morfolojisi ve biyokimyasal çeşitliliği ile ilgili yapılan bir çalışmada; meyvelerin renk indeksleri, organik asitler, şekerler, C vitamini, toplam fenolik içerik, pH ve antioksidan aktiviteleri genotipler arasında önemli ölçüde farklılık göstermiştir. *S. aucuparia* meyvelerinde baskın şeker glikoz ve organik asitler arasında en yüksek olanı malik asit olduğu tespit edilmiştir. Toplam fenolik içerik, C vitamini ve antioksidan aktivite, 100 g başına 161-204 mg GAE, 100 g başına 28,4-38,2 mg ve 100 g taze ağırlık bazında 2.93-5.68 mM trolox eşdeğeri arasında değiştiği belirlenmiştir (Bozhuyuk, 2021).

Sorbus torminalis L. Crantz meyvelerinin antioksidan ve antiasetilkolinesteraz aktivitelerinin incelendiği bir başka çalışmada; antioksidan aktivitenin ölçümü için su, etil asetat, aseton ve metanol ekstraktlarının anyon radikalleri temizleme aktiviteleri ve demiri indirgeyen antioksidan güçleri belirlenmiştir. Su ekstraktı en yüksek toplam fenolik konsantrasyona ve en güçlü antioksidan aktiviteye sahipken, bunu etil asetat ve aseton ekstraktı takip ederken metanol ekstraktı en zayıf antioksidan ve en düşük fenolik aktiviteye sahip olduğu görülmüştür. *S. torminalis*'in meyvelerinin antioksidan ve antiasetilkolinesteraz aktiviteleri olduğu ve bitkinin doğal bir antioksidan ve asetikolinesteraz inhibitörü kaynağı olabileceği tespit edilmiştir (Hasbal et al., 2015).

Sorbus torminalis meyvelerinin toplam karotenoid, flavonoid ve fenolik bileşik içeriğinin araştırıldığı bir çalışmada; taze dondurulmuş ve kurutulmuş meyvelerinden; karotenoidler aseton ekstraksiyonu ve UV-Vis spektrofotometrisi ile, flavonoidler, metanol ekstraksiyonu ve UV-Vis spektrofotometrisi ve toplam fenolikler, metanol ekstraksiyonu, Folin-Ciocalteu reaksiyonu ve UV-Vis spektrofotometrisi ile belirlenmiştir. Toplam flavonoidler taze meyvelerde ortalama 10.312 mg/kg ve kuru meyvelerde sadece 221 mg/kg; ortalama toplam karotenoidler (ksantofil ve karotin) taze dondurulmuş meyvelerde 159 mg/kg (kuru ağırlık eşdeğeri), kuru maddede ise 73 mg/kg; taze meyveler toplam 29,680 mg/kg DW gallik asit eşdeğeri fenolik bileşik içerirken, kuru meyveler ortalama 9.057 mg/kg GAE olduğu tespit edilmiştir (Popoviciu & Negreanu-Pîrjol, 2019).

Sorbus umbellata Fritsch var. Yapraklarının antimikrobiyal, sitotoksik ve β -Glukuronidaz inhibitör potansiyelinin incelendiği bir çalışmada; biyoaktivite sonuçları, A549 hücre hattı için en yüksek hücre proliferasyon inhibisyonunun gözlemlendiği (150 μ g/mL'de %71,8) MCF-7 ve A549 hücreleri üzerinde sitotoksik etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Antimikrobiyal analiz sonuçları; tüm bakterilerde en yüksek inhibisyon bölgesini *Staphylococcus aureus* üzerinde göstermiştir. Ekstraktlar potansiyel β -Glukuronidaz inhibe edici aktivite göstermiştir. Yapılan çalışma oksidatif stres ile mücadele edebileceği, stres ve β -Glukuronidaz aracılı reaktif metabolit oluşumunu sağlayacağı, yüksek katma değerli ürünler ve/veya nutrasötiklerin geliştirilmesi için bir gıda bileşeni olarak kullanılabilirliğini göstermiştir (Kavak and Akdeniz, 2019).

Farklı etanol konsantrasyonları ile hazırlanan *Sorbus commixta* Hedl. çeşitli ekstraksiyon yöntemlerinin denendiği bir çalışmada meyve ekstraktlarının anti-melanom aktivitesi, fenolik bileşikler ve flavonoidlerinin analizleri gerçekleştirilmiştir. Etanol ekstraktından elde edilen bölünmüş fraksiyonları kullanarak, bütanol fraksiyonunun (BF) SK-MEL-2 hücrelerine (insan melanom hücreleri) karşı güçlü sitotoksik aktiviteye sahip olduğunu, ancak HDFa hücrelerine (insan dermal fibroblast yetişkin hücreleri) karşı olmadığı tespit edilmiştir. bütanol fraksiyonu ile indüklenen hücre ölümüne, SK-MEL-2 hücrelerinde kaspaz-3 aktivitesinin yukarı regülasyonu ile birleştirilmiş, mitojenle aktive olan protein kinaz/hücre dışı düzenlenmiş kinaz (MEK/ERK) sinyal yolunun inhibisyonu aracılık etmiştir. Ayrıca, polifenolik bileşiklerin HPLC analizi, *S. commixta* meyvelerinin klorojenik asit, protokatekuik asit, rutin ve hidroksibenzoik asit de dahil olmak üzere çeşitli aktif bileşikler içerdiğini ve bunların hepsinin anti-kanser aktivitelerine sahip olduğu belirlenmiştir (Jin et al., 2020).

Sonuç

Yapılan çalışmalara bakıldığında zaman Türkiye'de yaygın dağılışı gösteren *Sorbus* sp. cinsine ait birçok türün fitokimyasal özellikleri bakımından çok zengin içeriğe sahip olduğu görülmektedir. İçerdiği fenolik asitler,

flavonoidler, vitaminler, tanenler gibi birçok sekonder maddenin *Sorbus* sp. türlerinde oldukça yüksek miktarda olduğu yapılan çalışmalarda belirlenmiştir. İnsan sağlığına tehlike oluşturabilecek serbest radikallerin ortadan kalkması için önemli antioksidan kaynağı olduğu anlaşılmıştır. Anti-kanser, antimikrobiyal, antiinflamatuvar, antidiyabetik gibi etkileri de *Sorbus* sp. türlerinde yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. Sadece meyve kısımları değil yaprak kısımlarında da önemli miktarda fitokimyasal içeriğe sahip olduğu yapılan çalışmalarca tespit edilmiştir. Bu derlememizin *Sorbus* sp. türlerinin diğer etkileri bakımından yapılacak olan çalışmalara yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Anonymous, 2021. A working list of all plant species. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=crataegus> (Access date: 15.12.2021).
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün. Nobel Tıp Kitapevleri, s.147.
- Berger, F., Handbuch der Drogenkunde. 1952. Erkennung, Wertbestimmung und Anwendung. Bd. 3: Fructus - Ligna. Wien-Düsseldorf: Maudrich.
- Bozhuyuk, M. R., 2021. Morphological and Biochemical Diversity in Fruits of Rowanberry (*Sorbus aucuparia* L.) Genotypes. *Erwerbs-Obstbau*, 63(4): 431-435.
- Cowan, M.M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clin. Microbiol. Rev.*, 12(4): 564-582.
- Edeoga, H.O., Okwu, D.E. & Mbaebie, B.O., 2005. Phytochemicals constituents of some Nigerian medicinal plants. *Afr. J. Biotechnol.*, 4(7): 685-688.
- Ekim, T., 2014. Resimli Türkiye Florası. Cilt 1, İş Bankası Yayınları, Vejetasyon, s.19.
- Gökşin, A., 1982. Türkiye'de doğal olarak yetişen üvez (*Sorbus* L.) taksonlarının yayılışları ile önemli morfolojik ve anatomik özellikleri üzerine araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları. Teknik Bülten serisi, Şafak Matbaası, Ankara.
- Güner, A., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi, Damarlı Bitkiler. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, Flora Dizisi 1, İstanbul.
- Harlan, J. R., & de Wet, J. M., 1971. Toward a rational classification of cultivated plants. *Taxon*, 20(4): 509-517.
- Hasbal, G., Yılmaz-Ozden, T., & Can, A., 2015. Antioxidant and antiacetylcholinesterase activities of *Sorbus torminalis* (L.) Crantz (wild service tree) fruits. *Journal of Food and Drug Analysis*, 23(1): 57-62.
- Hukkanen, A.T., Polonen, S.S., Karenlampi, S.O., Kokko, H.I. & Agric, J., 2006. Antioxidant capacity and phenolic content of sweet rowanberries. *J Agric Food Chem.*, 54: 112-119.
- Jin, S., Kim, K. C., Kim, J. S., Jang, K. I., & Hyun, T. K., 2020. Anti-melanoma activities and phytochemical compositions of sorbus commixta fruit extracts. *Plants*, 9(9): 1076.
- Kahkonen, M.P., Hopia, A.I., Vuorela, H.J., Rauha, J.-P., Pihlaja, K., Kujala, T.S., Heinonen, M. & Agric, J., 1999. *Food Chem.*, 47: 3954–3962.
- Kavak, D. D. & Akdeniz, B., 2019. *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch var. *umbellata* leaves: Optimization of extraction conditions and investigation antimicrobial, cytotoxic, and β -glucuronidase inhibitory potential. *Plant Foods for Human Nutrition*, 74(3): 364-369.
- List, H. & Horhammer, L., 1973. Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis, Bd 6, " Birkhauser, Basel/Stuttgart, p. 752.
- Mann, J., 1978. Secondary Metabolism. Oxford University Press, London, pp. 154.
- Popoviciu D. R. & Negreanu-Pîrjol T., 2019. Carotenoid, flavonoid and total phenolic content of *Sorbus torminalis* Fruits. In: Al E. M. M. (ed.), Rom.-Arab. Intern. J. Geo-Bio-Div., 8(1): 20-25.
- Rutkowska, M., Kolodziejczyk-Czepas, J., Owczarek, A., Zakrzewska, A., Magiera, A. & Olszewska, M. A., 2021. Novel insight into biological activity and phytochemical composition of *Sorbus aucuparia* L. fruits: Fractionated extracts as inhibitors of protein glycation and oxidative/nitrative damage of human plasma components. *Food Research International*, 147, 110526.
- Saha, S. K., Lee, S. B., Won, J., Choi, H. Y., Kim, K., Yang, G. M., ... & Cho, S. G., 2017. Correlation between oxidative stress, nutrition, and cancer initiation. *International journal of molecular sciences*, 18(7), 1544.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. & Leblebici, E., 2011. Tohumlu Bitkiler Sistematigi. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, s. 222.

- Sezik, E., Yeşilada, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y., & Tanaka, T., 2001. Traditional medicine in Turkey X. Folk medicine in central Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology*, 75(2-3): 95-115.
- Simpson, M. G., 2012. *Bitki Sistematigi*. (Çeviri editörü: Zeki Aytaç), Nobel yayınları, s. 334.
- Strzelecka, H. & Kowalski, J., 2000. *Encyklopedia zielarstwa i ziołolecznictwa*, PWN, Warszawa, p. 202 (in Polish).
- Termentzi, A., Kefalas, P. & Kokkalou, E., 2006. Antioxidant activities of various extracts and fractions of *Sorbus domestica* fruits at different maturity stages. *Food Chemistry*, 98: 599–608.
- Termentzi, A., Kefalas, P., & Kokkalou, E., 2008. LC-DAD-MS (ESI+) analysis of the phenolic content of *Sorbus domestica* fruits in relation to their maturity stage. 106(3): 1234–1245.
- Tian, Y., Liimatainen, J., Alanne, A. L., Lindstedt, A., Liu, P., Sinkkonen, J., Kallio, H. & Yang, B., 2017. Phenolic compounds extracted by acidic aqueous ethanol from berries and leaves of different berry plants. *Food Chemistry*, 220: 266-281.
- Vasu, K., Goud, J.V., Suryam, A. & Singara, Chary, M.A., 2009. Biomolecular and phytochemical analyses of three aquatic angiosperms. *Afr. J. Microbiol. Res.*, 3(8): 418-421.
- Vyviurska, O., Pysarevska, S., Jánošková, N., & Špáňik, I., 2015. Comprehensive two-dimensional gas chromatographic analysis of volatile organic compounds in distillate of fermented *Sorbus domestica* fruit. *Open Chemistry*, 13: 96–104.
- Yazıcı, Z. & Akcasu, A., 1983. *Sorbus domestica* L. Bitkisinin yapraklarının içerdiği aktif maddelerin tavşan ve farelerden kan şekeri düzeyine etkiler,. IV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. Bildiriler 133, Eskişehir.
- Yeşilada, E., Sezik, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y. & Tanaka, T., 1999. Traditional medicine in Turkey IX:: Folk medicine in north-west Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology*, 64(3): 195-210.
- Yıldız, B. & Aktoklu, E., 2010. *Bitki Sistematigi, İlk Karasal Bitkilerden bir Çeneklilere*. s. 267, Palme Yayıncılık, 2010.