

Yusufeli'nde Yetişen Üvezin (*Sorbus Aucuparia* L.) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

*Arzu Odunkiran¹ Fevzi Keleş²

¹İğdir Üniversitesi Otel Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü

²Atatürk Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Tel: 04762230010 Fax: 04762230017

e-mail: arzu.odunkiran@igdir.edu.tr

ORCID¹: (0000-0002-6455-8594)

ORCID²: (0000-0002-8893-3133)

Özet

Bu araştırmada Artvin İli Yusufeli İlçesi'nde yetişen yabancı üvez meyvesi kurusunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile su ekstraktının toplam fenolik madde miktarı (Folin-Ciocalteu yöntemi ile) tespit edilmiştir. Kuru üvez meyvelerinin bin tane ağırlığı 2320.44 g; meyve eti oranı %69; üvezin etli kısmında kuru madde %60.17; toplam şeker %50.03; indirgen şeker %48.34; sakaroz %1.69; kül %2.40; titrasyon asitliği (malik asit cinsinden) %0.70; protein %2.26; pH değeri 5.21; fenolik madde miktarı 9.80 mgGAE/100g olarak belirlenmiştir. Üvezin yaş iken sarımsı gri (kırağı görünümünde) olan kabuğunun bir kısmı kurutma sırasında esmerleşmekte yani siyaha dönüşmekte, bir kısmı ise gri kalmaktadır. Yapılan araştırmada kuru üvez meyvesinin gri (kırağımlı) ve siyah (kırağımsız) kabukla-

rında sırasıyla L^* değeri 49.31, 35.96; a^* değeri 2.86, 3.02; b^* değeri -4.65, -1.96; kuru meyve etinde ise L^* , a^* , b^* değerleri sırasıyla 27.80; 11.19; 9.90 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada meyvenin su ekstraktının antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde TEAC ve DPPH yöntemleri uygulanmış ancak bu yöntemlerle antioksidan aktivite belirlenememiştir. Antimikrobiyal aktivitenin belirlenmesinde disk difüzyon yöntemi uygulanmış, üvezin su ve etanol ekstraktlarının test edilen bakteri, küf ve mayalara karşı üvezin su ekstraktının antimikrobiyal etki göstermediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Sorbus aucuparia*, üvez, yabancı meyve, fenolik madde, antimikrobiyal aktivite

Some Physical And Chemical Properties Of Rowanberry (*Sorbus Aucuparia* L.) Grown In Yusufeli Town

Abstract

In this study total phenolic content (TFC) of water extract, some physicochemical properties of dried wild rowanberry grown in Yusufeli district of Artvin province were investigated. TFC was determined by Folin-Ciocalteu method. Thousand berry weight and the rate of pulp of dry rowanberry fruit, dry matter, total sugar, reducing sugar, sucrose, ash, titratable acidity (as malic acid), pH, protein, TFC in the dry rowanberry pulp were 2320.44 g; 69%; % 60.17; 50.03%; 48.34%; 1.69%; 2.40%; 0.70%; 5.21; 2.26%; 9.80 mg GAE / 100g, respec-

ctively. Some part of the yellowish gray skin of the rowanberry is browning and turning to black while some part of it remain still gray during the drying process. L^* value was 49.31, 35.96; a^* value was 2.86, 3.02; b^* value was -4.65, -1.96 in order of the gray and black skin of the dry rowanberry fruit. In the pulp of dry fruit L^* , a^* and b^* values were 27.80; 11.19 and 9.90, respectively. TEAC and DPPH methods were applied to determine the antioxidant activity of the water extract of the fruit but antioxidant activity could not be determined by these methods. The antimicrobial activity test was performed by disk diffusion method. But it was determined that the water and ethanol extract of rowanberry was not show antimicrobial effect against bacteria, mold and yeast tested in the study.

Keywords: *Sorbus aucuparia*, rowanberry, wild fruit, phenolic content, antimicrobial activity

GİRİŞ

Dünya genelinde yabancı meyve çeşidi çok olmasına rağmen, bu meyveler insan eliyle yetiştirilmedikleri için normal olarak yerel kalmışlar ve tüketimleri de bunları tanıyan topluluklarla sınırlı olmuştur. Bu yüzden yabancı meyveler, tarımı yapılan meyveler kadar bilimsel araştırmalara konu edilmemiştir. Günümüzde fonksiyonel bileşikler ve doğallığın insan sağlığındaki önemi biraz daha anlaşılınca dikkatler yabancı meyvelere çevrilmiş ve bunlar üzerinde araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Yabancı meyvelerden olan üvez (*Sorbus aucuparia* L.); kışın yaprağını döken, farklı boylarda (3-25 m) boylanabilen, Gülgiller (*Rosaceae*) familyasına aittir. Türkiye’de üveze bazı yörelerde kara hurma da denilmektedir. Üvez ağaçları beyaz, ender olarak

da pembe renkte, bileşik, erselik yalancı şemsiye şekilli çiçeklere sahiptirler [1, 2]. Üvez, Trabzon hurmasının anacıdır. Üvez meyveleri yaklaşık fındık büyüklüğünde kışa doğru olgunlaşan çekirdekli ya da çekirdeksiz olabilen, olgunluk düzeyine bağlı olarak sarımsı kahverengi ya da siyah renkte üzeri kırakımsı görünen daha çok kış aylarında sevilerek tüketilen tatlı, lifli bir meyvedir. Bütün lifli ve karbonhidratça zengin sebze ve meyvelerde olduğu gibi üvezin de sindirim sisteminde gazlılığa (flatülans) yol açtığı bilinmektedir. Olgunlaştığında su içeriği iyice düşerek, dayanıklılık kazanmış ve tatlılığı artmış bir meyvedir. Kış aylarında tüketilmesi de bu bakımdan anlamlıdır. Fenolik madde ve sorbik asitçe zengin olması fonksiyonel bir gıda olduğunun göstergesidir [1]. Olgunlaşmamış meyveleri üvezin tür ve çeşidine göre farklı yapılar göstermektedir. Üvez meyvesi, hasat edildiğinde yapısındaki yüksek düzeydeki fenolik bileşikler sebebiyle buruk bir tada sahip olmaktadır. Olgunlaşma ile fenolik maddelerin değişmesi, azalması ya da proteinlerle birleşerek kompleksler yapması ile burukluk azalmakta ve daha hoşta giden bir tat ortaya çıkmaktadır. Meyve, yapısındaki yüksek fenolik ve antioksidan maddenin yanı sıra önemli düzeyde şeker, karotenoidler, organik asitler ve diğer bileşikler içermektedir [3, 4].

Meyve tüketiminin kalp-damar hastalıkları ve kanser riskini azalttığı saptanmıştır. Bu meyveler arasında fenolik madde içeriği yüksek olan üvez de bulunmaktadır [3, 5]. Üvez meyvelerinin fenolik ve diğer madde içerikleri sebebiyle diüretik ve enfektif hastalıktan kaynaklanan ateşli durumlarda rahatlatıcı etkilerinin olduğu kaydedilmiştir [6, 7].

Yapılan literatür taramasında üvez meyvesinin kimyasal bileşimi, antioksidan ve an-

timikrobiyal aktivitesi ile ilgili sınırlı sayıda araştırma olduğu [8, 9] görülmüştür. Bu çalışmada Artvin İli'nin Yusufeli İlçesi'nde yetişen ve halk arasında "kuş üvezi" veya "kara hurma" olarak bilinen *Sorbus aucuparia*'nın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, toplam fenolik madde miktarı, antioksidan ve antimikrobiyal aktivitesi araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada materyal olarak Artvin İli'nin Yusufeli İlçesi Darıca Köyü'nde yabani olarak yetişen üvez meyveleri kullanılmıştır. Hasadı yapılan meyveler laboratuvara getirilerek derhal kurutulmaya başlanmıştır. Siyah renkli olgun ve üzeri kırılgımlı ve kırılgımsız görünüşteki yumuşak ve ezilme eğilimi olan taze üvez meyveleri gölgede temiz bezler üzerine serilerek dayanıklı olacağı kuru madde düzeyine kadar kurutulmuştur.

Şekil 1'de araştırma materyali olan dalında taze (a) ve kurutulmuş (b) üvez meyvesi gösterilmektedir.



(a)

(b)

Şekil 1. Araştırma materyali olan dalında taze (a) ve kurutulmuş (b) üvez meyvesi

Metot

Fiziksel ve kimyasal analizler

Kuru üvezlerde toplam kuru madde, toplam şeker, indirgen şeker, sakaroz [10, 11], kül [10, 12], titrasyon asitliği [10], [11, 13, 14], pH [11] ve Makro Kjeldahl yöntemi ile protein [11] tayinleri yapılmıştır. Kuru üvez örneklerinin yüzeyi (kabuk) ve etli kısmının renk yoğunluğu Minolta kolorimetre ile [15, 16] belirlenmiştir.

Bin tane ağırlığının tespitinde kuru üvez meyveleri arasında zarar görmemiş, zedelenmemiş ve düzgün taneli, büyüklükleri heterojen olacak şekilde (uygun biçimde) 250 tane meyve seçilerek tartılmış, bu tartım sonucu 4 ile çarpılarak bin tane ağırlığı bulunmuştur [17]. Meyve eti-çekirdek oranı kuru meyvelerde belirlenmiş ve bu amaçla öncelikli olarak tüm meyve tartılmış, daha sonra çekirdeklerinden ayrılarak meyve ve çekirdekleri ayrı ayrı tartılmıştır. Ayırma sırasında üvez meyvesinin yapısı sebebiyle belli bir fire olmuştur [18].

Üvezin toplam fenolik madde ve antioksidan aktivitesi için ekstraksiyonu

Parçalanmış, çekirdeği çıkarılmış üvez meyvesinden 20 g tartılıp 500 mL saf su eklenerek oda sıcaklığında (20±2°C) 24 saat manyetik karıştırıcı ile karıştırılmış ve adi filtre kağıdından süzölmüştür. Süzöntü 5000 rpm'de 15 dk santrifüjlenmiştir (Hettich Zentrifugen Mikro 22R D-78532 Tutlingen). Üstteki berrak kısım (süpernatant) alınarak 50°C'de rotary evaporatörde (Heidolph Laborota 4000 Efficient) suyu uçurularak iyice koyulaşması sağlanmıştır. Koyu kıvamlı ekstrakt liyofilizatörde kurutulmuş (Christ Alpha 1-2 LD plus) [19] toplam fenolik madde ve antioksidan tayinlerinde kullanılincaya kadar -18°C'de muhafaza edilmiştir.

Toplam fenolik madde tayini

Örnekten 0.8 g içeren 2 mL'lik ekstrakt alınarak ölçülü deney tüplerine aktarılmıştır. Sırasıyla Folin-Ciocalteu ve Na₂CO₃ çözeltisi ilave edilip hacim saf suyla 10 mL'ye tamamlandıktan sonra çözeltilinin vortekste karıştırılmıştır. Tüpler oda sıcaklığında 1 saat inkübe edildikten sonra spektrofotometrede (PG Instruments T60V) 760 nm'de absorbans ölçülmüştür. Günlük hazırlanan gallik asit çözeltisiyle elde edilen standart eğriye göre toplam fenolik madde miktarı mgGAE 100g⁻¹ ekstrakt cinsinden belirlenmiştir [19, 20].

Antioksidan aktivite tayini

Örnek ekstraktlarından 10, 20, 30 ve 40 mg deney tüplerine aktarılmış, üzerlerine 0.5 mL 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl çözeltisi ve 2.5 mL'ye tamamlanacak şekilde etil alkol ilave edilmiştir. Tüplerin kapakları kapatıldıktan sonra vorteksle karıştırılmış ve 30 dakika süreyle karanlıkta bekletilmiştir. Absorbans ölçümü 517 nm dalga boyunda yapılmıştır. IC₅₀ değerleri hesaplamak için absorbans değerleri belirlenmiştir [11, 19, 20].

Antimikrobiyal aktivite için üvez ekstraktlarının elde edilmesi

Kurutulmuş ve öğütülmüş çekirdeksiz üvez materyalinden 10 g tartılarak 40 mL çözücü (su ve etanol) içerisinde iyice çözüldürülmüş ve oda sıcaklığında 2 saat bırakılmıştır. Sonra üzerine 40 mL daha çözücü ilave edilerek oda sıcaklığında 10 saat daha bekletilmiş numune çözücü karışımı süzümüştür. Alınan süzünü 5000 rpm'de 15 dk santrifüj edildikten sonra süpernatant alınarak analiz yapılınca kadar -18°C'de muhafaza edilmiştir [21].

Antimikrobiyal aktivite

Üvezin antimikrobiyal aktivitesi Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühen-

disliği Bölümü Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvarı'ndan temin edilen 10 mikrobiyal suşa karşı disk difüzyon yöntemi ile test edilmiştir. Testte Gram pozitif bakterinden BC-6830 *Bacillus cereus*, ATCC-29213 *Staphylococcus aureus*, ATCC 7644 *Listeria monocytogenes*, Gram negatif bakterilerden RSSC-95091 *Salmonella typhimurium*, BC-1402 *Escherichia coli*, ATCC-27729 *Yersinia enterocolitica* mayalardan olan ATCC-1223 *Candida albicans*, BC-6541 *Saccharomyces cerevisia* küflerden, ATCC-16888 *Aspergillus niger*, BC-1 *Penicillium roqueforti* kullanılmıştır.

Disk difüzyon yöntemi

Üvez ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesinin belirlenmesi amacı ile disk difüzyon metodu uygulanmıştır. Çalışmada 6 bakteri (3 gram pozitif ve 3 gram negatif), 2 maya ve 2 küf suşu kullanılmıştır. Çalışmada bakteriler 10⁸, mayalar 10⁶ ve küfler 10⁴ kob mL⁻¹ olacak şekilde süspanse edilmiştir. Mikroorganizma süspanسیونları öncelikle petrilere 0.1 mL olacak şekilde drigasliki spatülü yardımı ile yayılmıştır. Üzerine 6 mm çaplı kağıt diskler yerleştirilmiş ve 10 µL üvez ekstraktı ilave edilmiştir. Denemede bakteri gelişimi için Nutrient agar (NA) (Merck), maya ve küf gelişimi için Potato Dextrose Agar (PDA) (Merck) kullanılmıştır. İnokulasyonları yapılan NA besiyerleri 30°C'de 1 gün, PDA besiyeri ise 1-5 gün inkübasyona bırakılmıştır. Pozitif kontrol olarak bakteri suşları için Ofloksasin (5 µg Ofloksasin/disk) (Oxoid), maya ve küf suşları için Amfoterisin B (20 µg Amfoterisin B/disk) (Sigma) kullanılmıştır. Çalışmada negatif kontrol olarak steril saf su kullanılmıştır. İnkübasyon sonunda disklerin çevresinde oluşan inhibisyon zonu ölçülerek (mm) kaydedilmiştir [22].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yaş ve kuru üvez meyvesinin renk yoğunluğu Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Kuru üvez meyvesinin kabuk ve meyve etinin renk yoğunluğu

Meyve kısımları		L^*	a^*	b^*
Kuru meyve	Kırağımlı (gri) kabuk	49.31	2.86	-4.65
	Kırağımsız (siyah) kabuk	35.96	3.02	-1.96
	Meyve eti	27.80	11.19	9.90

Tablo 1 incelendiğinde kuru üvez meyvesinde yaş meyveye göre L^* değerinin düştüğü, yani rengin koyulaştığı görülmektedir. Bu durum kurutma işlemi sırasında meydana gelen enzimatik ve enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonlarından kaynaklanmaktadır. Olgun taze üvez meyvesi esmerimsi sarı renktedir; olgunluğu ilerledikçe esmerleşmekte hatta kararma göstermektedir. Üvez meyvesi ile ilgili yapılan literatür araştırmasında bu meyvenin fiziksel ve kimyasal özellikleri hakkında herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. Üvezin, Trabzon hurması ile benzerlik gösterdiği hatta anacı olduğu bilinmektedir [2]. Bu sebeple yapılan araştırmada elde edilen sonuçlar, Trabzon hurması ile kıyaslanmış, ancak Trabzon hurması ile üvezin renk değerlerinin benzerlik göstermediği görülmüştür. [13], Trabzon hurmasında a^* değerini 24.10; b^* değerini 51.94; L^* değerini de 58.13 olarak belirlemiştir. [23], yapılan çalışma da Trabzon hurmasının L^* , a^* , b^* değerlerini sırasıyla 67.3; 6.8; 17.1 olarak tespit etmişlerdir. Üvez meyvesinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Üvez meyvesinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Fiziksel ve kimyasal özellikler	
Bin tane ağırlığı (g)	2320.44
Meyve eti oranı (%)	69
Meyve çekirdek oranı (%)	31
Toplam Kuru madde (%)	60.17
Toplam Şeker (%)	50.03
İndirgen Şeker (%)	48.34
Sakaroz (%)	1.69
pH	5.21
Titrasyon Asitliği (malik asit, %)	0.75
Protein (%)	2.26
Kül (%)	2.40
Toplam Fenolik Madde (mg GAE 100g ⁻¹)	9.80
Antioksidan aktivitesi	-

Üvez, ezilmemesi ve bozulmaması için kurutulduktan sonra pazarlanmakta ve kuru halde tüketilmektedir. Bu çalışmada kurutulmuş üvezde kuru madde %60.17, toplam şeker %50.03, indirgen şeker %48.34 ve sakaroz %1.69 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Kurutulmuş Trabzon hurmasının indirgen şeker içeriği 61.11 g 100 g⁻¹ olarak tespit etmişlerdir [14]. Yüksek kuru madde ve şeker içeriğine sahip olması, bu meyveye hem uzun süre muhafaza özelliği vermekte hem de lezzetini artırmaktadır. Kurutma işlemi, kuru madde nin artışıyla birlikte bazı besin öğelerinin miktarını da nispi olarak artırmaktadır.

Araştırmada üvez meyvesinin kül içeriği %2.40; protein içeriği %2.26 olarak titrasyon asitliği ve pH değeri sırasıyla %0.70 ve 5.21 olarak bulunmuştur (Tablo 2). [14] kurutulmuş Trabzon hurması üzerine yaptıkları bir çalışmada kül içeriğini %1.6 titrasyon asitliğini % 0.2 ve pH değerini 5.25 olarak belirlemişlerdir. pH değeri bakımından kurutulmuş Trabzon hurması ile üvezin benzerlik gösterdiği görülmektedir. Diğer tüm kuru meyvelerde olduğu gibi üvez de minerallerce zengin bir ürün olarak beslenmede yerini almaktadır. Taze meyve ve sebzeler protein açısından fakir olmalarına rağmen kurutma işlemi ile protein miktarı da diğer bazı bileşenlerde olduğu gibi nispi olarak artmaktadır. Tatlı bir meyve olduğundan asitliğinin düşük ve pH'sının yüksek olması beklenen bir durumdur.

Araştırmada üvezin fenolik madde miktarı 9.80 mg GAE 100 g⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Trabzon hurması üzerine yapılan bazı çalışmalarda toplam fenolik madde miktarının farklı literatürlerde 35-85 mg GAE 100 g⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir [24, 25, 26].

Kuru meyvenin antioksidan aktivitesi DPPH ve TEAC yöntemleri ile belirlenmeye çalışılmış, ancak her iki yöntemle de sonuç alınmamıştır.

Üvez meyvesinin antimikrobiyal aktivitesi Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Üvez meyvesinden elde edilen su ve etanol ekstraktlarının bazı bakteri, maya ve küflere karşı antimikrobiyal aktiviteleri

Denemede kullanılan suşlar	Antimikrobiyal etki (mm)			
	Su Ekstraktı	Etanol Ekstraktı	Pozitif*	Negatif kontrol**
Gram pozitif bakteriler				
<i>Bacillus cereus</i>	-	-	34	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	31	-
<i>Listeria monocytogenes</i>	-	-	29	-
Gram negatif bakteriler				
<i>Salmonella typhimurium</i>	-	-	43	-
<i>Escherichia coli</i>	-	-	17	-
<i>Yersinia enterocolitica</i>	-	-	36	-
Mayalar				
<i>Candida albicans</i>	-	-	15	-
<i>Saccharomyces cerevisia</i>	-	-	8	-
Küfler				
<i>Aspergillus niger</i>	-	-	19	-
<i>Penicillium roqueforti</i>	-	-	11	-

Araştırmada kullanılan bakteri, küf ve mayalara karşı su ve etanol çözücülerini kullanarak elde edilen üvez ekstraktlarının belirli bir antimikrobiyal etkisi saptanamamıştır (Tablo 3). Bu yüzden nemli ve sıcak şartlarda üvezin küflenmesi beklenebilir. İncirde olduğu gibi küflenme sonucu üvezde de aflatoksin oluşup oluşmadığı araştırılmalıdır. Bu açıdan kuru madde düzeyinin yeterince yüksek olması, rutubetten korunacak şekilde ambalajlanması ve serin yerlerde muhafaza edilmesi önemlidir.

SONUÇ

Araştırmada kuru üvez meyvesinin toplam şeker, sakaroz, indirgen şeker, kül ve protein içeriğinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Toplam fenolik madde içeriği de düşük miktarda belirlenen üvezin su ekstraktının, bu araştırmada uygulanan yöntemler ile antioksidan aktivitesi belirlenememiştir. Ayrıca kuru üvez meyvesinin su ve etanol ekstraktlarının araştırmada test edilen maya, küf ve bakterilere karşı antimikrobiyal aktivite göstermedikleri tespit edilmiştir. Bu yüzden farklı antioksidan aktivite tayin yöntemleri uygulanarak üvezin antioksidan aktivitesinin belirlenmesine, farklı mikroorganizmalar üzerine etkisinin tespit edilmesine yönelik antimikrobiyal aktivite analizlerine ihtiyaç vardır.

Üvez meyvesi kurutulmuş olarak pazarlandığı ve tüketildiği için, yapılan araştırmada kuru meyve kullanılmıştır. Yapılacak araştırmalarda materyal olarak yaş üvez meyvesi kullanılarak, üvezin besin değeri ve fonksiyonel özellikleri belirlenip, yaş halde pazarlanması, besleyici ve fonksiyonel özelliklerinden faydalanılması sağlanabilir. Kuru üvez meyvesi, şeker içeriğinin yüksek olması nedeniyle soğuk

bölgelerde kış aylarında enerji ihtiyacının arttığı dönemde tüketilmektedir. Ülkemizde kuru dutun cevizle havanda ezilerek kış aylarında tüketilmesi geleneği vardır. Kuru duta alternatif olarak üvez ve cevizin karıştırılarak enerjisi yüksek, aynı zamanda protein bakımından zengin ve lezzetli ürüne dönüştürülmesi önerilebilir. Ezilmiş üvez meyvesine, ezilmiş kuru kuşburnu ya da kayısı ilavesiyle antioksidan maddeler gibi sağlık açısından önemli öğeler bakımından zengin bileşime sahip ürünler üretilebileceği ve bu ürünlerin tüketiciler tarafından kabul görebileceği ve beğenilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Öz Atasever, Ö., Gerçekcioğlu, R. (2013). Tokat ekolojisinden selekte edilen üvez (*Sorbus domestica* L.) genotiplerinin bazı bitkisel özellikleri. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 6(2), 97-101.
- [2] Anonimus. (2014). Rowan, <http://en.wikipedia.org/wiki/Rowan> (accessed September 19, 2020).
- [3] Häkkinen, S., Heinonen, M., Kärenlampi, S., Mykkänen, H., Ruuskanen, J., Törönen, R. (1999). Screening of selected flavonoids and phenolic acids in 19 berries. *Food Research International*, 32(5), 345-353.
- [4] Gil-Izquierdo, A., Mellenthin, A. (2001). Identification and quantitation of flavonols in rowanberry (*Sorbus aucuparia* L.) juice. *European Food Research and Technology*, 213(1), 12-17.
- [5] Stewart, D., Deighton, N., Davies, H. V. (2001). Antioxidants in soft fruit. *Plant*

biochemistry and cell biology, 94-98.

- [6] Olszewska, M. (2008). Separation of quercetin, sexangularetin, kaempferol and isorhamnetin for simultaneous HPLC determination of flavonoid aglycones in inflorescences, leaves and fruits of three *Sorbus* species. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 48(3), 629-635.
- [7] Zlobin, A. A., Martinson, E. A., Litvynets, S. G., Ovechkina, I. A., Durnev, E. A., Ovodova, R. G. (2012). Pectin polysaccharides of rowan *Sorbus aucuparia* L. *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*, 38(7), 702-706.
- [8] Aladedunye, F., Niehaus, K., Bednarz, H., Thiyam-Hollander, U., Fehling, E., Matthäus, B. (2015). Enzymatic lipophilization of phenolic extract from rowanberry (*Sorbus aucuparia*) and evaluation of antioxidative activity in edible oil. *Food Science and Technology*, 60(1), 56-62.
- [9] Hukkanen, A. T., Pölönen, S. S., Kärenlampi, S. O., Kokko, H. I. (2006). Antioxidant capacity and phenolic content of sweet rowanberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(1), 112-119.
- [10] Keleş, F. (1983). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Laboratuvar Notları (Ders Teksiri), Erzurum.
- [11] Cemeroğlu, B.S. (2013). Gıda Analizleri . Bizim Grup Basımevi, Ankara-Türkiye
- [12] Guido, F., Behija, S. E., Manel, I., Nesrine, Z., Ali, F., Mohamed, H., Nouredine, H.A., Lotfi, A. (2011). Chemical and aroma volatile compositions of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits at three maturation stages. *Food Chemistry*, 127(4), 1744-1754.
- [13] Altuntaş, E., Cangi, R., Tokbaş, H. (2008). Fuyu Trabzon Hurması çeşidinde meyvelerin bazı fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 1(2), 1-4.
- [14] Şengül, M., Topdaş, E.F., Odunkıran, A., Doğan, H. (2015). Kurutulmuş Trabzon hurmasının bazı kimyasal özellikleri ile fenolik madde ve antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. 9. Gıda Mühendisliği Kongresi 14-15 Kasım 2015, İzmir.
- [15] Elleuch, M., Besbes, S., Roiseux, O., Blecker, C., Deroanne, C., Drira, N. E., Attia, H. (2008). Date flesh: Chemical composition and characteristics of the dietary fibre. *Food chemistry*, 111(3), 676-682.
- [16] Singh, V., Guizani, N., Al-Alawi, A., Claereboudt, M., Rahman, M. S. (2013). Instrumental texture profile analysis (TPA) of date fruits as a function of its physico-chemical properties. *Industrial crops and products*, 50, 866-873.
- [17] Anonimus, (2011). <https://uzerm.files.wordpress.com/2011/02/bin-tane>. (accessed Sep. 19, 2020).
- [18] İrtem, F., Keleş, F., (2013). Erzurum Piyasasında Satılan Başlıca Hurma (*Phoenix dactylifera* L.) Çeşitlerinin Kimyasal, Fiziksel ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).

- [19] Oktay, M., Gülçin, İ., Küfrevioğlu, Ö. İ. (2003). Determination of in vitro antioxidant activity of fennel (*Foeniculum vulgare*) seed extracts. *Food Science and Technology*, 36(2), 263-271.
- [20] Dziri, S., Hassen, I., Fatnassi, S., Mrabet, Y., Casabianca, H., Hanchi, B., Hosni, K. (2012). Phenolic constituents, antioxidant and antimicrobial activities of rosy garlic (*Allium roseum* var. *odoratissimum*). *Journal of Functional Foods*, 4(2), 423-432.
- [21] Liepiņa, I., Nikolajeva, V., Jākobsone, I. (2013). Antimicrobial activity of extracts from fruits of *Aronia melanocarpa* and *Sorbus aucuparia*. *Environmental and Experimental Biology*, 11(4), 195-199.
- [22] Cetin, B., Özer, H., Cakir, A., Polat, T., Dursun, A., Mete, E., Öztürk, E., Ekinci, M. (2010). Antimicrobial activities of essential oil and hexane extract of Florence fennel (*Foeniculum vulgare* var.) against foodborne microorganisms. *Journal of Medicinal Food*, 13(1), 196-204.
- [23] Ramachandraiah, K., Chin, K. B. (2016). Evaluation of ball-milling time on the physicochemical and antioxidant properties of persimmon by-products powder. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 37, 115-124.
- [24] Dalvi, L. T., Moreira, D. C., Alonso, A., de Avellar, I. G., Hermes-Lima, M. (2018). Antioxidant activity and mechanism of commercial Rama Forte persimmon fruits (*Diospyros kaki*). *PeerJ Journals*, 6, 5223.
- [25] Matsumura, Y., Ito, T., Yano, H., Kita, E., Mikasa, K., Okada, M., Furutani, A., Muro, Y., Shibata, M., Nishii, Y., Kayano, S. I. (2016). Antioxidant potential in non-extractable fractions of dried persimmon (*Diospyros kaki*). *Food Chemistry*, 202, 99-103.
- [26] Jiménez-Sánchez, C., Lozano-Sánchez, J., Marti, N., Saura, D., Valero, M., Segura-Carretero, A., Fernández-Gutiérrez, A. (2015). Characterization of polyphenols, sugars, and other polar compounds in persimmon juices produced under different technologies and their assessment in terms of compositional variations. *Food chemistry*, 182, 282-291.