

Aronya ve Üzüm Meyvelerinden Elde Edilen Karışım Meyve Suyunun Duyusal ve Fitokimyasal Özellikleri

Levent Taşeri^{1*} , Gamze Uysal Seçkin ¹ , Aysun Öztürk ² 

¹Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ, Türkiye

² Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova, Türkiye

Nasıl alıntı yapılır: Taşeri, L., Uysal Seçkin, G., Öztürk, A. (2026). Aronya ve Üzüm Meyvelerinden Elde Edilen Karışım Meyve Suyunun Duyusal ve Fitokimyasal Özellikleri. Viticulture Studies (VIS), 6(1): 19-27 <https://doi.org/10.52001/vis.2026.32.19.27>

Makale Geçmişi:

Başvuru tarihi: 28.11.2025

Kabul tarihi: 02.01.2026

Yayın tarihi: xx.xx.xxxx

Makalenin Türü: Araştırma

Sorumlu Yazar

levent.taseri@tarimorman.gov.tr

Özet

Son yıllarda hastalıkların artmasıyla tüketicilerin insan sağlığıyla pozitif ilişkisi olan gıdalara ilgisi giderek artmaktadır. Meyve suları, tüketiminin kolaylığı ve biyoaktif bileşikler içermesi sebebiyle tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Aronya meyvesi, yoğun buruk tadından dolayı herkes tarafından tercih edilmemekle birlikte meyve suyu olarak değerlendirildiğinde tüketiminin daha kolay olduğu belirlenmiştir. Üzüm suyunun duyusal olarak olumlu özelliklerinin yanı sıra fazla tatlı olması nedeniyle tüketiciler tarafından daha az tercih edilmektedir. Bu çalışma ile duyusal ve besinsel yönleri dikkate alınarak farklı oranlarda üzüm ve aronya sularından oluşan karışım bir meyve suyu için en uygun oranı bulmak amaçlanmıştır. Üzüm ve aronya suyu karışımlarında toplam fenolik madde miktarları en yüksek K2 karışımı (3857 mg GAE/L) olurken, en düşük K5 karışımında (1429.66 mg GAE/L) tespit edilmiştir. Antioksidan aktivite miktarı en yüksek K2 karışımında (10.81 mM troloks/ml), en düşüğe K5 karışımında (3.54 mM troloks/ml) tespit edilmiştir. Duyusal analizlerde 26 panelist, 20 puanlık bir skala kullanarak karışım meyve sularının duyusal özelliklerini değerlendirerek genel beğenilerini puanlamışlardır. Duyusal analiz sonuçlarına göre, aronya suyuna üzüm suyu ilavesinin duyusal özellikler bakımından panelistlerin beğenisini pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Meyve suyu karışımlarından %50 üzüm suyu - %50 aronya suyu, içimi hoş, en çok tadı beğenilen karışım, olarak tespit edilmiştir.

Abstract

With the increase in diseases in recent years, consumers' interest in foods that have a positive relationship with human health is increasing. Fruit juices are preferred by consumers because they are easy to consume and contain bioactive compounds. While aronia fruit is not a popular choice due to its intensely bitter taste, it has been found to be easier to consume as a juice. Grape juice, despite its positive sensory properties, is less preferred by consumers due to its high sweetness. This study aimed to determine the optimal ratio for a blended juice consisting of grape and aronia juices at different ratios, taking into account sensory and nutritional aspects. Total phenolic content in grape and aronia juice mixtures was highest in the K2 mixture (3857 mg GAE/L), while the lowest was found in the K5 mixture (1429.66 mg GAE/L). The highest antioxidant activity was found in the K2 blend (10.81 mM trolox/ml) and the lowest in the K5 blend (3.54 mM trolox/ml). In sensory analyses, 26 panelists evaluated the sensory properties of the blended fruit juices using a 20-point scale and scored their overall preference. According to the sensory analysis results, it was seen that the addition of grape juice to aronia juice positively affected the panelists' liking in terms of sensory properties. In this research, the mixture of aronia juice and grape juice, which is pleasant to drink and tastes good, was determined as the most suitable ratio of 50% grape juice - 50% aronia juice.

Anahtar kelimeler

Aronya suyu

Üzüm suyu

Toplam fenolik madde

Duyusal analiz

Keywords

Aronia juice

Grape juice

Total phenolic substance

Sensory analysis

Giriş

İhtiva ettiği besin maddelerinden dolayı güçlendirici, besleyici ve bazı hastalıklara karşı iyileştirici özelliğe sahip olan üzüm suyu, taze üzümlerin işlenmesiyle elde edilen bir üründür (Nurbaki, 1990).

Ülkemizde çok çeşitli ve fazla miktarda üzüm üretilmesine rağmen, üzüm suyu üretim ve tüketimi yok denecek kadar azdır. Her bir üzüm çeşidi, renk, tad, koku, aroma ve kimyasal içerikler bakımından değişik kompozisyonlar içermekte ve farklı çeşitlerden farklı kalitede üzüm suyu üretilmektedir. Üzüm suyu üreticileri kalitesi yüksek bir meyve suyu elde etmek için meyvede uygun bir asit ve şeker dengesini sağlamak ve standart çeşitlerle çalışmak zorundadır. Üzüm suyu her çeşit üzümünden elde edilebilir, fakat her zaman içimi hoş, aromalı ve kaliteli olmamaktadır (Cemeroğlu, 2004).

Çok sıcak olmayan bölgelerde yetiştirilen üzümlerde genellikle asit-şeker dengesi uygun üzümler yetiştirilmekte ve iyi nitelikte üzüm suları üretilmektedir. Sıcak bölgelerde ise yetiştirilen üzümlerin şeker oranı yüksek, asitliği ise düşük olacağından bu üzümlerden elde edilen meyve suyunun şeker oranı yüksek olmakta ve dolayısıyla tüketimi de düşük olmaktadır (Cemeroğlu, 2004).

Rosaceae familyasının bir üyesi olan aronya, ağırlıklı olarak Doğu Avrupa ülkelerinde ve Kuzey Amerika'da yetiştirilmektedir (Bakır, 2019; Jeppsson, 2000) (Şekil 1). Aronya meyvesi içerdiği proantosyanidinler, antosyaninler, fenolik asitler, flavonoller ve flavanonlar gibi fenolik bileşikler açısından zengin olması nedeniyle son yıllarda büyük ilgi görmektedir. İnsan sağlığı üzerine pozitif etkileri olmasının yanı sıra, aronya meyvesinin buruk tadının bu bileşiklerden kaynaklandığı bilinmektedir (Sidor ve ark., 2019).

Aronya meyvesini diğer üzünsülere göre daha az tercih edilmesi ve tüketilmesinin



Şekil 1. Aronya meyvesi

nedenlerinden biri bu buruk ve ağız büzücü tat özelliğinden kaynaklanmaktadır. Burukluk ve olumsuz oral duyumlara sahip, besleyici açıdan önemli yiyecek ve içeceklerin, sevilirliğini artırmak ve düzenli tüketimini sağlamak için çeşitli gıda teknolojileri kullanarak lezzetlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Aronya suyunun burukluğu çevresel, fiziksel ve bilişsel düzeyde engellenebilir (Duffy ve ark., 2016; Bennett ve ark., 2012). Örneğin, buruk bir meyve suyunun meyvemsi aromasının artırılması, meyve suyunun algılanan tatlılığını artırabilir ve bu da olumsuz tat niteliklerini azaltabilir. Bu durumda, genel olarak algılanan tatlılığı arttırmak için tatlı bir tat ile birleştirilebilir (Park, 2014; Schiferstein ve Verlegh, 1996). Üzüm suyunun fazla tatlı olması daha önce bahsedildiği gibi bazı tüketiciler tarafından olumsuz olarak değerlendirilmekte ve daha az tercih sebebi olarak görülmektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı üzüm ve aronya meyvelerini içeren karışımlardan yeni bir meyve suyunun elde edilmesinin her iki meyve suyunun da tüketimini arttırabileceği ve pazarlanmasını kolaylaştırabileceği düşünülmüştür.

Bu çalışmada, üzüm suyuna belirli oranlarda aronya suyu ilave edilerek çeşitli karışımlar elde edilmiştir. Bu karışımların, toplam fenolik madde miktarları, toplam tanen miktarları, antioksidan aktivitesi ve duyuşal özellikleri yapılan analizlerle belirlenmiştir. Bu çalışma ile aronya ve üzüm suları farklı oranlarda karıştırılarak duyuşal bakımdan her iki meyve suyundan daha çok tercih edilebilecek yeni bir karışım meyve suyu için en uygun oranın bulunması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Denemelerde kullanılan üzüm suyu için seçilen "Gamay" üzüm çeşidi, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde mevcut deneme ve üretim bağlarından alınmıştır. Gamay üzüm çeşidinin bazı ampelografi özellikleri; sık konik salkım şekli, siyah kabuk rengi, küçük tane iriliği, ince tane eti, tatlı ve aroması olmayan bir çeşit olarak rapor edilmiştir. Aynı araştırmada Gamay çeşidinde şıra randımanı oranının %61 olduğu belirtilmiştir (Gülcü ve ark., 2010).

Çalışmada kullanılan Viking türü aronya meyveleri, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir (Şekil



Şekil 2. Hasat edilen aronya meyveleri

2). Viking aronya bitkisi çalı formunda dik gelişen, 2-2.5 m boylanabilen ve geç çiçeklenen, kendine verimli, bir salkımda 8-40 arası meyvesi olan bir çeşittir. Ayrıca viking aronya meyvesi mor siyah renkli, ağırlığı 1-1.4 g arasında değişen bir meyvedir (Engin, 2020).

Deneyisel tasarım

Bu çalışmada, meyve sularındaki aronya suyu ve üzüm suyu oranlarını biyokimyasal ve duysal özelliklerine göre optimize etmek ve etkilerini değerlendirmek için bir karışım tasarımı yapılmıştır. Meyve suları için deneyisel tasarım ve oranlar Çizelge 1'de gösterilmektedir.

Üzüm suyu üretimi

Hasat edilen Gamay çeşidi üzümler Enstitüdeki ürün işleme tesisine getirilmiştir. Üzümler, çeşme suyu ile yıkandıktan sonra salkımlar sap ayıklama makinasında ayrılmıştır. Geriye kalan üzüm kabuk, çekirdek ve şırası bir tankta 55 °C'de 1 saat kadar ısıtma işlemi uygulandıktan sonra preste sıkılmıştır. Elde edilen şıraya önce 85 °C'de 15 sn pastörizasyon işlemi daha sonra da detartarizasyon işlemi uygulanmış, ardından -2 °C soğuk hava deposunda 4-5 gün tutularak tartaratların çökmesi sağlanmıştır. Bu süre sonunda ince filtre ile berrak hale getirilen üzüm suyu tekrar pastörize (85 °C'de 15 sn) edilmiş ve şişelere doldurulmuştur. Şişelenen üzüm sularına (85

Çizelge 1. Karışım meyve suyu örneklerinin bileşimi

Karışım	Üzüm Suyu (%)	Aronya Suyu (%)
K1	0	100
K2	10	90
K3	30	70
K4	50	50
K5	75	25



Şekil 3. Aronya meyvelerinin karışım meyve sularına işleme aşamaları

°C'de 30 dk) pastörizasyon işlemi uygulanmıştır.

Aronya suyu üretimi

Aronyalar hasattan sonra ürün işleme tesisine nakledilmiş, ayıklanmış ve yıkanmıştır. Aronyalar ilk olarak bir parçalama makinasından geçirilerek mayşe haline getirilmiştir. Daha sonra dikey sepetli hidrolik preste preslenmiştir. Elde edilen aronya suyunun meyve suyu randımanı %70 olarak tespit edilmiştir. Bulanık ham meyve suyu 85 °C'de 15 sn pastörize edilmiştir. Daha sonra, 200 cc cam şişelere Çizelge 1'de gösterilen oranlarda aronya suyu, üzüm suyu ile karıştırılmıştır. Elde edilen meyve suları şişelenmiş, kapakları kapatılarak 85 °C'de 30 dakika pastörize edilmiştir.

Aronya meyvelerinin karışım meyve sularına işleme aşamaları Şekil 3'te gösterilmektedir.

Yapılan analizler

Meyve Suyu Randımanı (%)

Dikey sepetli hidrolik presten elde edilen meyve suyu miktarı başlangıçtaki mayşe oranına bölünerek hesaplanmıştır.

Suda Çözünebilir Kuru Madde Oranı (SÇKM - °Brix - %): Uygulamalardan rastgale tesadüfi alınan örneklerden el tipi refraktometre (ATAGO Co Ltd.) kullanılarak belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2007).

Toplam Asitlik Tayini (g-malik asit/L)

Her uygulamadan alınan örneklerden 10 mL alınarak fenolftalein ayırıcı kullanılarak 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

pH Tayini

Hazırlanan örnek meyve suları doğrudan

kullanılarak cam elektrotlu pH metre (Mettler Toledo FE20, Çin) ile pH değerleri ölçülmüştür (Cemeroğlu, 2007).

Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg gallik asit/L)

Her bir uygulamanın numunesinde Folin-Ciocalteu metodu kullanılarak gallik asit eşdeğeri (mg/L) cinsinden toplam fenolik madde miktarları belirlenmiştir (Waterhouse, 2002). Spektrofotometre kuvvetlerine ilk olarak 40 µL örnek, sonrasında üzerine 3.16 mL saf su ve 200 µL Folin-Coialteau ayracı çözeltisinden (Merck, Almanya) ilave edilmiştir. 2-3 dakika sonrasında 600 µL doymuş sodyum karbonat (Merck, Almanya) çözeltisi eklenip 2 saat boyunca oda sıcaklığında bekletilen örneklerin, spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu, Japonya) 765 nm dalga boyunda örnek yerine saf su kullanılarak hazırlanan şahit numuneye karşı absorbans değerleri okunmuştur.

Toplam Tanen Analizi (g tannik asit/L)

Her bir örnekten 40µL alınarak spektrofotometre kuvvetlerinde üzerlerine 3.36mL saf su eklendikten sonra 200µL folin denis çözeltisi, ardından 8 dakika bekledikten sonra 400µL sodyum karbonat çözeltisi (Na₂CO₃, 200g/L) ilave edilerek 30 dakika oda sıcaklığında bekletilmişlerdir (AOAC, 1998). Süre bitiminde spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu, Kyoto, Japonya) 760 nm dalga boyunda absorbans değerleri tespit edilmiştir. Aynı işlemler uygulanarak örnek yerine saf su konularak hazırlanmış şahite (blank) karşı absorbans değerleri okunmuştur.

Antioksidan Aktivite Tayini (mM trolox/mL)

Örneklerde antioksidan aktivite tayini 'DPPH Serbest Radikal Yakalama Aktivitesi' olarak belirlenmiştir. Örnek ile reaksiyona giren DPPH çözeltili karışımın absorbansının düşmesi yüksek serbest radikal giderme aktivitesinin göstergesidir. 1.95 mL DPPH çözeltisi üzerine farklı miktarlardaki örneklerden (25, 50, 75 µL) eklenerek çeker ocak altında karanlıkta 30 dk bekletilmiştir. Spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu, Kyoto, Japonya) 517 nm'de

absorbansları okutularak aşağıdaki eşitliğe göre, % inhibisyon değerleri hesaplanmıştır (Brand-Williams ve ark., 1995).

$$\% \text{ İnhibisyon} = [(A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}} / A_{\text{kontrol}})] \times 100$$

A_{kontrol} = Kontrolün absorbansı

$A_{\text{örnek}}$ = Örneğin absorbansı

Farklı örnek konsantrasyonlarına karşı inhibisyon (%) değerleri kullanılarak standart bir eğri çizilmiştir. DPPH'nin (IC50-DPPH) %50'sinin inhibisyonu için gereken özüt miktarı (TEAC DPPH mM troloks/ml) hesaplanmıştır.

Duyusal Değerlendirme

Aronya ve üzüm suyu karışım örneklerinin duyuşal özellikleri, Çizelge 2'de belirtilen puanlar üzerinden Tekirdağ Bağcılık Araştırma ve Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde araştırma personeli olarak çalışan 26 panelist tarafından değerlendirilmiştir.

İstatistik Analizi

Gıda analizleri 3 tekrarlı olarak yapılmıştır. SPSS-15 istatistik paket programından yararlanılmıştır. Analizlerden elde edilen sonuçların ortalama değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Farklı orandaki karışım meyve sularının besin değerleri üzerindeki etkisini göstermek için %95 anlamlılık düzeyinde, Duncan çoklu karşılaştırma testleri kullanılmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Gıda Teknolojisi Laboratuvarında yaş aronya meyvelerinde yapılan analizlerde, suda çözünebilir kuru madde miktarı %15.8, titrasyon asitlik değeri 10.05 g malik asit/kg, pH değeri 3.6 ve toplam kuru madde miktarı %23.5 olarak bulunmuştur. Aronya suyunun meyve suyu randımanı %70 olarak tespit edilmiştir.

Hırvatistan'da yapılan bir çalışmada aronya meyvelerinin biyokimyasal içerikleri, pH 3.96, titre edilebilir asit miktarı 8.9 g sitrik asit/kg,

Çizelge 2. Karışım Meyve Suyu Örneklerinin Duyusal Değerlendirme Puan Aralıkları

Özellikler	Değerler
Görünüş ve Renk	0-4 puan
Koku	0-6 puan
Tat	0-10 puan
Yabancı Madde	Bulunmamalı
Toplam	0-20

Çizelge 3. Karışım Meyve Sularının Bazı Kimyasal Özellikleri

Karışım Adı	Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg GAE/L)	Toplam Tanen Miktarı (g TA/L)	Antioksidan Aktivite Miktarı (TEAC DPPH mM troloks/ml)
K1: %0 Üzüm Suyu %100 Aronya Suyu	4587.33±146.60 ^a	7.4±0.20 ^a	10.96±0.02 ^a
K2: %10 Üzüm Suyu %90 Aronya Suyu	3857.00±111.66 ^b	6.3±0.35 ^b	10.81±0.02 ^b
K3: %30 Üzüm Suyu %70 Aronya Suyu	3111.33±160.53 ^c	5.0±0.30 ^c	9.70±0.02 ^c
K4: %50 Üzüm Suyu %50 Aronya Suyu	2632.33±171.13 ^d	3.9±0.11 ^d	4.57±0.02 ^d
K5: %75 Üzüm Suyu %25 Aronya Suyu	1429.66±43.09 ^e	1.9±0.26 ^e	3.54±0.02 ^e
(P<0,05)	*	*	*

* Aynı sütundaki farklı küçük harfler, karışım meyve suları arasında istatistiksel farklılıkların önemli olduğunu (Duncan Testi, $p < 0,05$) göstermektedir.

suda çözünabilir kuru madde miktarı %25.61 ve toplam kuru madde oranı %26.94 olarak belirlenmiştir (Tolic ve ark., 2017).

Çalışmamızda karışım meyve sularında kullanılan Gamay çeşidinden üretilen üzüm suyunun, şıra randımanı %61, suda çözünabilir kuru madde miktarı %17.25, titrasyon asitlik değeri 8.25 g tartarik asit/L, pH değeri 3.77 olarak belirlenmiştir.

Gülcü ve ark. (2010) yaptıkları araştırmada, Gamay üzüm çeşidinden yapılan üzüm suyunda, şıra randımanını %61.9, suda çözünür kuru madde oranını %20.4, titre edilebilir asit miktarını %1.02, pH değerini ise 3.41 olarak rapor etmişlerdir.

Karışım meyve suyu örneklerinin bazı kimyasal özellikleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Toplam fenolik madde miktarı

Üzümün renk, tat, aroma özellikleri üzerinde etkili olan ve en önemli organik bileşik gruplarından sayılan fenolik maddeler, aynı zamanda doğal antioksidan bileşikler olması sebebi ile de insan sağlığı üzerinde olumlu (antimutajen, antikanserijen) etkileri olan bileşiklerdir (Bombardelli ve Morazzoni, 1995).

Farklı meyve sularında yapılan çalışmada, siyah üzüm suyu, polifenol miktarı ve buna bağlı olarak antioksidan özelliği yüksek meyve sularından biri olduğu ifade edilmektedir. Çalışma kapsamında üretilen üzüm sularında toplam fenolik madde miktarları (kateşin cinsinden), beyaz renkli üzüm sularında en düşük 67.5 mg/L ile Semillon, en yüksek 647.5 mg/L ile Mis Üzümü'nde, siyah çeşitlerde ise en düşük

392.5 mg/L ile Papazkarası ve en yüksek 1497.5 mg/L ile Pinot Noir çeşidinden elde edilen üzüm suyunda tespit edilmiştir (Gülcü ve ark., 2008).

Aronya meyvelerinin veya taze sıkılmış meyve suyunun kimyasal bileşimi, yüksek sorbitol ve polifenol içeriğiyle diğer meyvelerden ayrılır.

Aronya meyvelerinin toplam fenolik içeriğinin (mg/100 g DW cinsinden) 3440, 3760 ('Nero' çeşidi), 4010 ve 4210 ('Viking' çeşidi) ile 7465 ve 7849 gibi yüksek değerler arasında değiştiği belirlenmiştir (Kulling ve Rawel, 2008). Çalışmada, aronya meyvesinde toplam fenolik madde miktarı 12097 mg GAE/L olarak bulunmuştur.

Çalışmada, %100 üzüm suyunda toplam fenolik madde miktarı 1108 mg GAE/L olarak bulunurken, %100 aronya suyunda toplam fenolik madde miktarı 4587.33 mg GAE/L olarak tespit edilmiştir. Üzüm ve aronya suyu karışımlarında toplam fenolik madde miktarları en yüksek K2 karışımı (3857 mg GAE/L) olurken, en düşük K5 karışımında (1429.66 mg GAE/L) tespit edilmiştir. Üzüm suyuna ilave edilen aronya suyu miktarı arttıkça, toplam fenolik madde miktarının da arttığı belirlenmiştir.

Toplam tanen miktarı

Fenolik bileşikler içerisinde önemli bir grubu oluşturan renksiz ve daha çok buruk tattan sorumlu olan kateşin, lökoantosiyonidin ve bunlardan oluşan proantosiyonidinler ile hidroksisinnamik asit grubu birlikte tanen olarak adlandırılmaktadır (Ekşi 1988, Cemeroğlu 2004).

Pogorzelski ve ark. (2006) yaptıkları

çalışmalarında, aronya suyunda tanen miktarını %0.85 olarak bulurken aronya meyvesinde ise %1.16 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda aronya meyvelerinde toplam tanen miktarı 14.6 g TA/L olarak bulunmuştur.

Üretilen üzüm ve aronya suyu karışımlarında toplam tanen miktarları (tannik asit cinsinden) incelendiğinde, en yüksek K2 karışımında 6.3 g TA/L ve en düşük K5 karışımında 1.9 g TA/L olarak tespit edilmiştir. %100 üzüm suyunda toplam tanen miktarı 1.3 g TA/L bulunurken %100 aronya suyunda 7.4 g TA/L olarak bulunmuştur. Toplam fenolik madde miktarında olduğu gibi üzüm suyuna eklenen aronya suyu miktarı arttığında toplam tanen miktarının da arttığı tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Antioksidan aktivite

Aronya, üzüksü meyveler içerisinde yüksek antioksidan kapasitesine sahip bir meyvedir. Çalışmamızda aronya meyvelerinde antioksidan aktivite değeri 28.86 TEAC DPPH mM troloks/ml olarak tespit edilmiştir.

Kulling ve Rawel (2008), aronya, nar, yaban mersini, kızılcık ve vişne sularının antioksidan kapasitesini belirlemişler, aronya suyunun antioksidan kapasitesinin diğer meyve sularından dört kat daha yüksek olduğunu belirtmişler, aronya meyve suyunda antioksidan aktivite değerini, 65–70 μ M mL Troloks Eşdeğeri olarak tespit etmişlerdir. Popović ve ark. (2016) Nero aronya çeşidinin meyve suyu konsantresinde yaptıkları çalışmada antioksidan aktivite değerinin 0.71–0.79 mmol TE/100 mL arasında (DPPH yöntemine göre) olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmamızda %100 üzüm suyunda toplam antioksidan kapasitesi 2.35 TEAC DPPH mM troloks/ml olarak bulunurken,

%100 aronya suyunda 10.96 TEAC DPPH mM troloks/ml olarak tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında üretilen üzüm ve aronya suyu karışımlarının antioksidan aktivite miktarları incelendiğinde, antioksidan aktivite miktarı en yüksek K2 karışımında (10.81 mM troloks/ml), en düşükse K5 karışımında (3.54 mM troloks/ml) tespit edilmiştir. Çizelge 3’de görüldüğü gibi üzüm suyuna ilave edilen aronya suyu miktarı arttıkça meyve suyu karışımlarının antioksidan aktiviteleri de artmıştır.

Karışım meyve sularının duyuusal özellikleri

Günümüzde besin açısından zengin aronya sularına ilgi artmakta, ancak tüketiciler için duyuusal olarak çekici gelmemektedir. Aynı şekilde üzüm suyunun fazla tatlı olması bazı tüketiciler tarafından olumsuz olarak değerlendirilmekte ve daha az tercih sebebi olarak görülmektedir. Zira yaptığımız duyuusal değerlendirmelerde panelistler, toplamda en düşük puanı %75 üzüm suyu-%25 aronya suyu karışımının olduğu K5(237)’e, en düşük ikinci puanı da % 100 aronya suyunun olduğu K1(281)’e vermişlerdir.

Duyuusal analiz sonuçları Çizelge 4’te verilmiştir. Duyusal değerlendirme neticesinde; üzüm ve aronya suyu karışım örneklerinde, renk ve görünüş bakımından en yüksek puanları sırasıyla K2 (92), K3 (89.5) ve K4 (72) karışımları alırken, K5 (40) en düşük puanı alan örnek olmuştur. Koku bakımından en yüksek puanları sırasıyla K3 (106), K2 (95) ve K4 (83) karışımları alırken, K5 (69) en düşük puanı alan örnek olmuştur. Tat ve genel değerlendirme bakımından en yüksek puanları sırasıyla K4 (146), K3 (137) ve K5 (128) karışımları alırken, K2 (116) en düşük puanı alan örnek olmuştur.

Çizelge 4. Karışım Meyve Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Puanları

Karışım Kodu	Karışım Oranı (%)	Renk ve Görünüş (Toplam puan)	Koku (Toplam puan)	Tad ve Genel Değerlendirme (Toplam puan)	Toplam
K1	%0 Üzüm Suyu %100 Aronya Suyu	84	88	109	281
K2	%10 Üzüm Suyu %90 Aronya Suyu	92	95	116	303
K3	%30 Üzüm Suyu %70 Aronya Suyu	89.5	106	137	332.5
K4	%50 Üzüm Suyu %50 Aronya Suyu	72	83	146	301
K5	%75 Üzüm Suyu %25 Aronya Suyu	40	69	128	237

Biyoaktif özelliklerin yüksek olması duyusal değerlendirmede bazı olumsuzluklar yaratmaktadır. Özellikle tanen miktarının fazla olması aronya-üzüm sularının buruk tadını arttırmaktadır.

Sonuç

Bu çalışmada, aronya suyu ile üzüm suyunu içeren karışık meyve sularının fitokimyasal ve duyusal özellikleri incelenmiştir.

Tüketici beslenmesi, sağlığı açısından, fonksiyonel-biyoaktif özelliği olan fenolik madde miktarları, aronya suyunda üzüm suyundan daha fazladır. Duyusal değerlendirme ile tespit edilen karışım oranlarında en yüksek puanları, aronya suyunun daha fazla olduğu ve eşit orandaki karışımın almasından dolayı, yeni elde edilen karışım meyve suyunun besleyici değeri de % 100 üzüm suyundan daha yüksek olmuştur.

Panelistler, görsel özelliklerde aronya suyunun yoğun olduğu karışımlarını, genel olarak beğenmişlerdir. Üzüm ve aronya suyu karışık meyve sularında yapılan duyusal

değerlendirme sonucunda, toplam puanlarda en yüksek puanı %30 üzüm suyu-%70 aronya suyu karışımı almıştır. İçimi hoş ve tadı beğenilen karışım oranı ise %50 üzüm suyu-%50 aronya suyu olarak belirlenmiştir.

Sağlık trendleri ve tüketicilerin değişen tercihleri göz önünde bulundurulduğunda, pazardaki meyve sularının çeşitliliği artmaktadır. Fonksiyonel-biyoaktif özelliği olan aronya suyu, meyve sularının yelpazesini genişletebilir. Bu çalışmada görüldüğü gibi, aronya suyuna üzüm suyunun eklenmesi ile aromanın yoğunluğu ve burukluk hissi azalırken, tat hissi ve genel duyusal kalite artmıştır.

Teşekkür

Yazarlar, katkıda bulunan tüm hakemlere ve editörlere teşekkürlerini sunmaktadır.

Çıkar çatışmaları

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedir.

KAYNAKLAR

- AOAC (Association Of Official Analytical Chemists) (1998). Tannin In Distilled Liquors: Spectrophotometric Method. Official Method 952.03, InSection 26.1.37. 16th Edition 4th Revision. Gaithersburg, Md, Usa: AOAC International.
- Bakır, K., (2019), 'Aronya (*Aronia Melanocarpa* Sp.Viking) Meyvesi Bazlı Çay Ve Nutrasötik Ürünlerde Fenolik Antioksidanların Detaylı Tayini: Antiproliferatif Ve Antikarsinojenik Gıda Takviyeleri Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Bennett SM, Zhou L, Hayes JE. (2012). Using milk fat to reduce the irritation and bitter taste of ibuprofen. *Chemosensory Perception*. 2012; 5(3–4):231–236. <https://doi.org/10.1007/s12078-012-9128-6>
- Bombardelli, E., Morazzoni, P., (1995). *Vitis vinifera* L. *Fitoterapia* 66 (4): 291–317.
- Brand-Williams W, Cuvelier M E, Berset C (1995). Antioxidative Activity of Phenolic Composition of Commercial Extracts of Sage And Rosemary. *Food Science Technology*, 28:25–30.
- Cemeroğlu, B., (2004). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi I. Cilt. Ankara, 297-661.
- Cemeroğlu B., (2007). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Yayın no: 6, 496 s Ankara.
- Duffy, V. B., Rawal, S., Park, J., Brand, M. H., Sharafi, M., Bolling, B. W. (2016). Characterizing and improving the sensory and hedonic responses to polyphenol-rich aronia berry juice. *Appetite*, 107, 116-125. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.07.026>.
- Ekşi, A., (1988). Meyve Suyu Durultma Tekniği, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 9, Ankara.
- Engin, S.P., (2020). 'Nero' ve 'Viking' Aronya (*Aronia melanocarpa* (Michx) Elliot) Çeşitlerinin Agromorfolojik Özellikleri ve Farklı Olgunluk Seviyelerindeki Meyve Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi', Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Gülcü, M., Demirci A.Ş., Güner K.G., (2008). Siyah Üzüm, Zengin Besin İçeriği ve Sağlık Açısından Önemi. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 179-182.
- Gülcü, M., Taşeri L., Boz Y., Dağlıoğlu F., Yayla F., Akman B., (2010). Bazı Üzüm Çeşitlerinin Üzüm Suyuna Uygunluk Derecelerinin Belirlenmesi. *Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Proje Sonuç Raporu*, 58 s., Genel Yayın No: 195.
- Jeppsson, N. (2000). The effect of cultivar and cracking on fruit quality in black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) and hybrids between chokeberry and rowan (*Sorbus*). *Gartenbauwissenschaft*, 65(2), 93-98. <https://doi.org/10.1079/ejhs.2000/6639>
- Kulling, S. E., Rawel, H. M. (2008). Chokeberry (*Aronia melanocarpa*)—A review on the characteristic components and potential health effects. *Planta medica*, 74(13), 1625-1634. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1088306>
- Nurbaki, H., (1990). İnsan Sağlığında İncir ve Üzümün Önemi. Sağlıklı Beslenmede Kuru İncir ve Çekirdeksiz Kuru Üzümün Önemi Semineri. İzmir Ticaret Odası. 8 Mayıs 1990. Tarışbank Genel Müdürlüğü Yayın No 1990/2, s. 15-22, İzmir.
- Park, J. (2014). Characterizing and Improving the Oral Sensations and Preference of Polyphenol-Rich Aronia Berry Juice, Ph.D. Thesis, University of Connecticut, Storrs, CT, USA. https://digitalcommons.lib.uconn.edu/srhonors_theses/348
- Pogorzelski, E., Wilkowska, A., Kobus, M. (2006). Inhibiting effect of tannin in chokeberry must on the winemaking process. *Polish journal of food and nutrition sciences*, 15(1), 49.
- Popović, K. Pozderovic, A., Jakobek, L., Rukavina, J., Pichler, A. (2016). Concentration of chokeberry (*Aronia melanocarpa*) juice by nanofiltration. *Journal of Food and Nutrition Research*, 55, 2, 159-170. <https://www.vup.sk/en/download.php?bullID=1886>
- Schiferstein, H. N., Verlegh, P. W. (1996). The role of congruency and pleasantness in odor-induced taste enhancement. *Acta psychologica*, 94(1), 87-105. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(95\)00040-2](https://doi.org/10.1016/0001-6918(95)00040-2)
- Sidor, A., Drozdzyńska, A., Gramza-Michalowska, A. (2019). Black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) and its products as potential health-promoting factors - An overview. *Trends in Food Science and Technology*, 89(March 2018), 45–60. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.05.006>

- Tolic, M. T., Krbavcic, I. P., Vujevic, P., Milinovic, B., Jurcevic, I. L., Vahcic, N. (2017). Effects of weather conditions on phenolic content and antioxidant capacity in juice of chokeberries (*Aronia melanocarpa* L.). *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 67,67–74. <https://doi.org/10.1515/pjfn-2016-0009>
- Waterhouse A.L. (2002). Determination of total phenolics. *Current protocols in food analytical chemistry*, 6 (1), I1.1.1-I1. 1.8. <https://doi.org/10.1002/0471142913.fai0101s06>