



Alınış tarihi (Received): 28.03.2022

Kabul tarihi (Accepted): 24.05.2022

Bal Kabağı Bazlı Karışık Meyve Nektarı Üretimi

Ali CİNGÖZ^{1,*} Aslıhan DEMİRDÖVEN¹

¹ Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 60150, TOKAT, ali.cingoz@gop.edu.tr; aslihan.demirdoven@gop.edu.tr

*Sorumlu yazar: ali.cingoz@gop.edu.tr

ÖZET: Taze bal kabağı (*Cucurbita moschata*) fenolik bileşenler, flavonoidler ve vitaminler açısından zengin, karbonhidrat içeriği düşük fakat lezzet açısından tüketiciler tarafından tercih edilmeyen bir meyvedir. Yüksek antioksidan aktiviteye sahip bu meyveden elde edilen ürünlerin besinsel ve duyuşsal özellikleri elma, şeftali, üzüm ve vişne ilavesi ile iyileştirilebilmektedir. Fonksiyonel içecekler, lezzetli tadı, sağlık üzerindeki olumlu etkileri sayesinde tüm yaş gruplarına hitap etmektedir. Bu çalışmada bal kabağı bazlı karışık meyve nektarı üretimi amaçlanmıştır. Nektar üretiminde %30 balkabağı suyu içerisine %10 elma konsantresi, %10 şeftali pulpu, %5 vişne konsantresi ve %5 üzüm konsantresi ilave edilmiştir. Nektar üretimi ısı işlem görmüş (87.5°C 10 dak) ve görmemiş olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilmiştir. Üretilen nektar örneklerinde pH, titrasyon asitliği, suda çözünür kuru madde, renk, pulp oranı, protein, yağ, karbonhidrat analizleri ile toplam fenolik ve antioksidan kapasite, toplam karotenoid ve duyuşsal analizler yapılmıştır. Bal kabağı suyunda 6.88 olan pH nektar üretimi ile 4.06 seviyesine kadar düşmüştür. Nektar üretimi ile toplam fenolik madde içeriğinde yaklaşık 4 katlık bir artış gerçekleşmiştir. Düşük karbonhidrat içeriği nedeniyle lezzet açısından düşük beğeni düzeyine sahip bal kabağı suyu, nektar üretimi ile tüketicilerin tercih ettiği ürüne dönüşmüştür. Bu çalışma diyet lifi ve fonksiyonel bileşenlerce zengin bal kabağının katma değeri yüksek ürünlerde alternatif ürün olarak kullanılabilceği göstermektedir.

Anahtar Kelimeler – Bal kabağı, Diyet lifi, Elma suyu, Meyve suyu, Vişne konsantresi

Production of Pumpkin-Based Mixed Fruit Nectar

ABSTRACT: Fresh pumpkin (*Cucurbita moschata*) is a fruit rich in phenolic compounds, flavonoids, and vitamins, low in carbohydrates, but not preferred by consumers in terms of taste. The nutritional and sensory properties of the products obtained from this fruit with high antioxidant activity can be improved by the addition of apple, peach, grape and cherry. Functional drinks appeal to all age groups thanks to their delicious taste and positive effects on health. In this study, the aim was to produce pumpkin-based mixed fruit nectar. In nectar production, 10% apple concentrate, 10% peach pulp, 5% sour cherry concentrate and 5% grape concentrate were added to 30% pumpkin juice. Nectar production was carried out in two ways: heat treated (87.5 °C for 10 min) and untreated. All samples of nectar were analyzed objectively to determine, pH, titration acidity, water soluble dry matter, color, pulp ratio, protein, fat, carbohydrate analyzes, total phenolic and antioxidant capacity, total carotenoid and sensory analyzes. The pH of pumpkin juice, which was 6.88, decreased to 4.06 with nectar production. There was an approximately 4-fold increase in the total phenolic content with the production of nectar. Pumpkin juice, which has a low taste level due to its low carbohydrate content, has become the product preferred by consumers for nectar production. This study shows that pumpkin, rich in dietary fiber and functional components, can be used as an alternative product in products with high added value.

Keywords – Pumpkin, Dietary fiber, Apple juice, Juice, Sour cherry concentrate

1. Giriş

Balkabağı, *Cucurbitacea* familyasına ait olan *Cucurbita* sınıfındandır. İlk olarak Amerika'da yerliler tarafından yetiştirilmiş ve daha sonra Asya'da yaygın olarak üretimi yapılmaya başlanmıştır (Kaya, 2006). Balkabağı, literatürde genel olarak antidiyabetik özelliğinden bahsedilen bir meyvedir (Smith, 1997). Cucurbitae familyası, bünyesinde kabak (*Cucurbita pepo* var. *melo*), kavun (*Cucumis melo*), karpuz (*Citrullus lanatus*) ve balkabağı (*Cucurbita* sp.) bitkilerinin de içinde bulunduğu geniş bir ailedir (Martínez-Valdivieso ve ark. 2015). Ülkemizde genellikle tatlı yiyeceklerle tüketilen balkabağı türü *Cucurbita maxima*'dır. *C.maxima*, kış kabağı olarak da bilinen ve çoğunlukla pulpu kullanılan ve dünyada meyve suyu, püre, reçel, çorba gibi çok farklı gıda gruplarının formülasyonuna giren bir meyvedir (Özel, 2015).

Balkabağı bileşiminde diyet lifi (hemiselüloz, selüloz, lignin vb) (Aydın, 2014), karetonoid (Pinho ve ark. 2011), mineral maddeler (Ca, K, Mg, Fe, Zn), vitaminler (A, C, B₂) ve düşük miktarda tekli doymamış yağ asitleri bulunmaktadır (Kaya, 2006). Yapısında bulundurduğu sağlığa faydalı bu bileşenler bal kabağını fonksiyonel bir ürün haline getirmektedir. Balkabağı hipokolesterolemik, antimutajenik, antimikrobiyal (Özel, 2015) vb. özelliklere sahip olmasının yanı sıra bileşiminde bulunan polisakkaritler, serum insülin seviyesini artırmakta ve kan şekeri seviyesini düşürerek glikoz toleransını geliştirmektedir (Chen ve ark. 1994; Xiong ve Cao, 2001; Zhang ve ark. 2002; Cai ve ark. 2003; Qanhong ve ark. 2005). Ayrıca balkabağı içerdiği alkaloidler, fenolik bileşenler ve flavanoidler sayesinde, iltihap önleyici, anti-kanserojen, antioksidan (Adams ve ark. 2011), antitümör, antibakteriyel, parazit önleyici, kolesterol önleyici, tansiyon önleyici ve ağrı kesici özellik göstermektedir (Caili ve ark. 2006).

Bal kabağı meyvesi kurabiye ve bisküvi (Aydın, 2014), kek (Gülseren, 2019), meyve cipsi (Çavuş, 2021), dondurma (İlter, 2019), turşu (Özel, 2015), ekmek (Polat, 2007), yoğurt (Çağlayan, 2019), reçel (Seymen, 2019) ve bebek maması (Gündoğdu, 2020) gibi ürünlerde kullanılmaktadır. Ülkemizde ise en çok reçel ve tatlı olarak tüketilmektedir (Karaağaç, 2013).

Yapılan literatür taramalarında farklı meyvelerden elde edilen, probiyotik kültürlerle fermente karpuz suyu (Oruç ve Çakır, 2019), nar, kızılıçık ve karadut suları ile zenginleştirilmiş elma suyu (Hayoğlu ve Toğrul, 2020), mor reyhan soğuk çayı (Karataşoğlu ve ark. 2021), farklı turunçgil meyve suyu konsantreleri ile Trabzon hurması nektarı (Yönel, 2009), keçiboynuzu suyu (Yılmaz, 2009), hurma suyu (Güven, 2005), kaktüs meyvesinden meyve suyu konsantresi (Mobhammer ve ark. 2006), guava suyu (Ninga ve ark. 2018), kabak/ananas suyu karışımı nektar (Adubofuor ve ark. 2016), papaya, çarkıfelek ve aserola meyve suları ile nektar (Matsuura ve ark. 2004), Hindistan cevizi suyu (Lima ve ark. 2009), hint bekaşi üzüm suyu bazlı karışık meyveli nektar (Jain ve Khurdiva, 2004), balkabağı, portakal ve havuç suları ile nektar (Atef ve ark. 2012) üretimleri ile ilgili çalışmalar mevcuttur.

Türk Gıda Kodeksi Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliğine (2014/34) göre; meyve nektarı %25-50 arasında meyve oranına sahip fermente olmamış ancak fermente olabilen ürün olarak tanımlanmaktadır. Bal kabağı ilgili tebliğde nektar üretiminde kullanımına izin verilen ürünler listesinde bulunmamaktadır. Ayrıca balkabağının meyve suyu ya da meyve nektarı üretiminde kullanımı ile ilgili sınırlı çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada bal kabağı bazlı karışık meyve nektarı üretimi ile fonksiyonel ve sağlıklı yeni bir ürün oluşturulması

amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda uygun reçetenin belirlenmesi, üretilen nektarların bazı fizikokimyasal ve duyuşsal özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

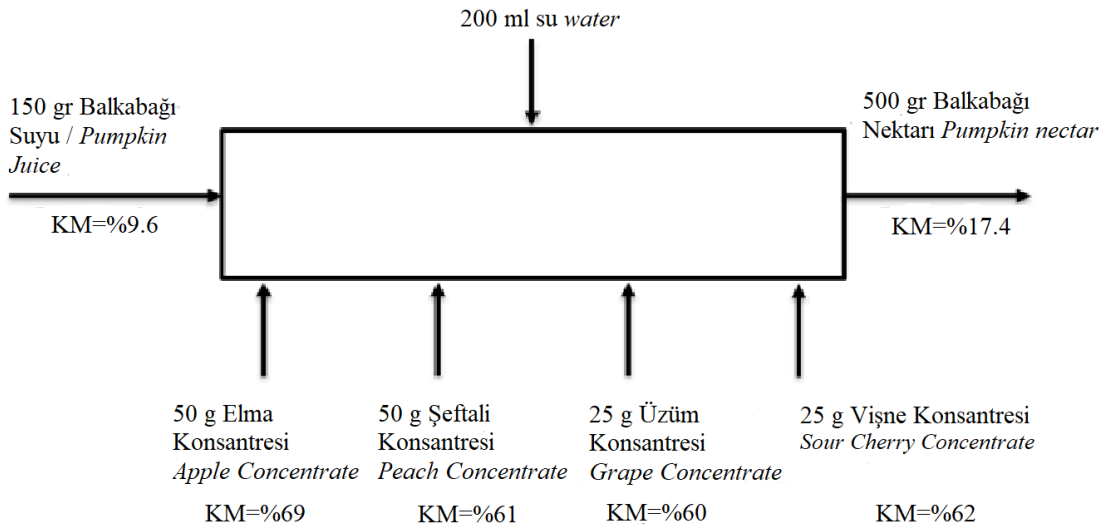
Materyal

Çalışmada ana materyal olarak Tokat ilindeki semt pazarlarından temin edilen tamamen olgunlaşmamış turuncu renkli bal kabakları (*Cucurbita moschata*) kullanılmıştır. Şeftali pulpu, üzüm, elma ve vişne konsantreleri ise DİMES Gıda San. ve Tic. A.Ş. den temin edilmiştir. Tüm hammaddeler üretim gerçekleştirilinceye kadar +4°C’de depolanmıştır.

Yöntem

Bal kabağı nektarı üretimi

Kabuk kısımları soyularak alınan balkabakları içilebilir kalitedeki su ile yıkanmış ve katı meyve sıkacağından (Arçelik, K 1579 Y, Türkiye) geçirilerek balkabağı suyu elde edilmiştir. Nektar üretiminde 150 g balkabağı suyuna (9.6 briks) %10 şeftali pulpu (61 briks), %10 elma (69 briks), %5 üzüm (60 briks) ve %5 vişne (62 briks) konsantreleri eklenmiş ve 500 ml’ye saf su ile tamamlanmıştır (A reçetesi). Meyve suyu üretiminde ise ilave su kullanılmamıştır (B reçetesi). Yapılan ön tüketici değerlendirme testlerinde bal kabağı bazlı meyve suyunun beğeni seviyesinin daha düşük kalması nedeniyle çalışmaya nektar üretimi üzerinden devam edilmiştir. Nektar üretimi ısıtıl işlem görmüş (87.5°C’de 10 dakika) ve ısıtıl işlem görmemiş olmak üzere 2 yöntemle gerçekleştirilmiştir. Üretilen nektarların 0.33L’lik plastik şişelere dolmaları yapılmış ve kullanılıncaya kadar +4°C’de depolanmıştır. Şekil 1’de bal kabağı bazlı karışık meyve nektarı reçetesi gösterilmektedir.



Şekil 1. Balkabağı bazlı karışık meyve nektarı reçetesi
Figure 1. Pumpkin-based mixed fruit nectar recipe

Fizikokimyasal analiz yöntemleri **pH ve titrasyon asitliği tayini**

20°C'deki nektar örneklerinin pH değerleri; WTW-Inolab marka pH metre kullanılarak belirlenmiştir (AOAC, 2000). Titrasyon asitliği ise AOAC (2000)'de belirtilen potansiyometrik yöntemle göre gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar sitrik asit cinsinden g/100g olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2013).

Suda çözünür kuru madde (SÇKM) tayini

Suda çözünür kuru madde tayini için dijital refraktometre (Hanna, HI96801, Romanya) kullanılmıştır.

Renk analizi

Chroma meter, CR-300 (Japan) model renk ölçüm cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Nektarların L*, a* ve b* değerleri ölçülerek, renk değerlerindeki değişimler (L*, a*, b*, ΔE, ΔC, Hue açısı) belirlenmiştir. ΔE ve ΔC ve Hue açısı değerleri aşağıdaki Eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\Delta E = [(L^*)^2 + (a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2} \quad (1)$$

$$\Delta C = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2} \quad (2)$$

$$\text{Hue açısı} = \tan^{-1} \times (b^*/a^*) \quad (3)$$

Pulp oranı tayini

Darası alınmış 15 ml'lik santrifüj tüplerine 10 ml örnek tartılmış ve 550 rpm de 10 dakika santrifüj edilmiştir. İşlem sonrası sıvı kısım uzaklaştırılmış ve dibe çöken pulp tartılmıştır. % pulp oranı Eşitlik 4'e göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{Pulp Oranı} = \frac{\text{Son tartım (g)} - \text{Dara (g)}}{\text{Örnek miktarı (g)}} \times 100 \quad (4)$$

Toplam karbonhidrat tayini

Balkabağı nektarı toplam karbonhidrat içeriği, fenol sülfürik asit metoduna göre belirlenmiştir (Geater ve Fehr, 2000).

Protein analizi

Örneklerin azot içeriklerinin belirlenmesinde mikro kjeldahl yöntemi kullanılmıştır (AOAC, 2000).

Toplam yağ tayini

Örneklerin toplam yağ içeriği ankom yağ ekstraksiyon cihazı ile gravimetrik olarak AOAC 920.39 metodu kullanılarak tespit edilmiştir.

Kül tayini

Örneklerin kül içerikleri gravimetrik olarak (AACC 08-01.01, 2000) belirlenmiştir.

Toplam fenolik madde ve antioksidan kapasite analizleri

Örnek hazırlama amacıyla 2 g örnek ve 10 ml %50'lik metanol içerisinde 10 dk ultrasonik su banyosunda bekletilmiştir. Ardından 15 dak mekanik çalkalayıcıda çalkalanmış ve 8500 rpm'de de 20 dak santrifüj edilmiştir. Berrak kısım alınarak analiz edilinceye kadar -18°C de depolanmıştır (Singleton ve ark. 1969).

Toplam fenolik madde tayini: Analiz 2 N Folin-Ciocalteu fenol ayırıcı kullanılarak Singleton ve ark. (1969) tarafından tanımlanan yöntemle göre belirlenmiştir. 2 N 100 µl

Folin-Ciocalteu ayıracağı, 100 µl ekstrakt veya 100 µl standart gallik asit çözeltileri, 2.3 ml saf su ve 1 ml %7 sulu sodyum karbonat çözeltisi karıştırılmış oda sıcaklığında 2 saat bekletilmiş ve 750 nm dalga boyunda absorbansları ölçülmüştür. Sonuçlar “gallik asit eş değeri” olarak hesaplanmıştır (Singleton ve ark. 1969).

FRAP yöntemiyle antioksidan kapasite tayini: Benzie ve Strain (1996) tarafından tanımlanan yöntemle göre yapılmıştır. Örnekler (100 µl) veya uygun konsantrasyondaki standart çözeltisi (100 µl) ve 2900 µl çalışma solüsyonu karıştırılmıştır. Karışım 30 dk karanlık oda koşullarında bekletilmiştir. Süre sonunda 593 nm’de spektrofotometrede absorbans değerleri kaydedilmiştir ve sonuçlar “trolox eşdeğeri” cinsinden hesaplanmıştır (Benzie ve Strain, 1996).

Toplam karotenoid tayini

Dirim ve Çalışkan (2012) tarafından tanımlanan yöntemle göre örneklerin toplam karotenoid içeriği belirlenmiştir. 2 ml örnek alınarak 38 ml’lik ekstraksiyon solventi [hekzan-aseton-etanol (50:25:25 v/v/v)] ile karıştırılmış ve homojenize edilmiştir. Sonra (4000 rpm, 10 dk, 5°C) (Hettich, D-78532 Tuttlingen, Germany) santrifüj edilmiştir. Spektrofotometre (Perkin Elmer Lambda Ez 201, U.S.A) ile 450 nm’de absorbans değerleri okunmuş ve toplam karotenoid miktarı Eşitlik 5 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$A = \frac{\epsilon \times b \times c}{1000} \quad (5)$$

A: absorbans değeri

ε: molar absorbans katsayısı, (1 cm)=2505

b: birim ışık yolu kapsamı, 1 cm

c: gram başına miligram toplam karotenoid içeriği

Duyusal analiz

Nektar örneklerinde duyuşal değerlendirme 20-50 yaş aralığında 13 panelist ile gerçekleştirilmiştir. Duyusal değerlendirme de tat-aroma, koku, renk, görünüş ve genel değerlendirme özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Değerlendirme beşli hedonik skala (1: çok kötü; 2: yeterli değil; 3: kabul edilebilir; 4: iyi; 5: çok iyi) üzerinden yapılmıştır (Bakırcı, 2014).

İstatistiksel analizler

SPSS istatistiksel programı sonuçları analiz etmek amacıyla kullanılmış ve (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) sonuçlar ortalama±standart sapma olarak verilmiştir. Deneylerde bulunan değerler, Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Gruplar arasındaki farklılık $p \leq 0.05$ önem düzeyinde belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmada ön denemeler sonucunda üretilen nektar ve meyve suları 13 panelistin katıldığı duyuşal değerlendirme tabii tutulmuştur. Duyusal değerlendirmede panelistlerden örneklerin tat-aroma, koku, renk, görünüş ve genel değerlendirme özelliklerini beşli hedonik skala üzerinden değerlendirmeleri istenmiştir. Elde edilen verilere göre bal kabağı nektarları genel değerlendirmede 3.54 puan alırken, bal kabağı suyu 3,08 puan almıştır. Isıl işlem görmüş (3.46) ve ısıl işlem görmemiş (3.62) nektar örneklerine panelistler tarafından daha yüksek puan verildiği ve bal kabağı bazlı meyve suyunun aşırı tatlı bulunduğu tespit edilmiştir. Renk ve görünüş özellikleri bakımından en yüksek puanın 3.92 ile ısıl işlem görmemiş nektar örneğinde olduğu belirlenmiştir. Tüm veriler ışığında çalışmaya nektar üretimi üzerinden gidilmesine karar verilmiştir.

Bal kabağının suyu elde edilmeden önce yeşil kabuk kısımları ve kusurlu kısımları uzaklaştırılmış ve suyu çıkarılmıştır. Çalışmada materyal olarak kullanılan bal kabağı suyuna ait analiz sonuçları Çizelge 1’de gösterilmektedir. Elde edilen bal kabağı suyunda %0.17 olarak bulunan ham protein miktarı literatür verileri ile kıyaslandığında (% 0.89) (Atef ve ark. 2012) düşük tespit edilmiştir. Toplam karbonhidrat içeriği 5.84 mg glukoz/ml ve toplam kül içeriği %0.49 ile literatürle benzerlik göstermektedir (Atef ve ark. 2012). Bal kabağı suyunun sitrik asit cinsinden % titrasyon asitliği değeri 0.22, pH değeri ise 6.88 olarak ölçülmüştür. Adubofuor ve ark. (2016) yılında yaptıkları çalışmada bal kabağı suyunun %titrasyon asitliği değerini sitrik asit cinsinden %0.34-0.38 arasında bildirmiştir. Nötr pH değerine yakın olan bal kabağı suyu tek başına tüketildiğinde lezzet açısından yetersiz kalmaktadır. Fonksiyonel bileşenleri (toplam karatenoid; 0.45 mg/g, toplam fenolik madde 195.30 µg GA/mL, antioksidan kapasite 6.20 µg TE/mL) yüksek seviyede içeren pulp oranı %16.42 olan bal kabağı suyunun duyuşal açıdan tüketilebilir duruma getirilmesi için farklı meyve suları/konsantreleri ile karıştırılarak şeker-asit dengesinin sağlanması gerekmektedir.

Çizelge 1. Balkabağı suyu analiz sonuçları

Table 1. Pumpkin juice analysis results

Bal kabağı suyu <i>Pumpkin juice</i>	Değer <i>Value</i>
Protein (%) <i>Protein (%)</i>	0.17±0.00
Toplam karbonhidrat (mg glukoz/mL) <i>Total carbohydrates (mg glucose/mL)</i>	5.84±0.01
Yağ (%) <i>Fat (%)</i>	Tespit edilemedi <i>Not detected</i>
Kül (%) <i>Ash (%)</i>	0.49±0.01
SÇKM <i>WSDM</i>	9.60
pH <i>pH</i>	6.88
Titrasyon Asitliği (%) <i>Titration Acidity (%)</i>	0.22±0.01
Pulp Oranı (%) <i>Pulp Rate (%)</i>	16.42±0.99
Toplam Karatenoid (mg/g) <i>Total Carotenoid (mg/g)</i>	0.45±0.07
Antioksidan Kapasite (µM TE/mL) <i>Antioxidant Capacity (µM TE/mL)</i>	6.20±0.02
Toplam Fenolik Madde (µg GA/mL) <i>Total Phenolic Substance (µg GA/mL)</i>	195.30±0.01

Çalışmada 9.60 briks suda çözünür kurumaddeye sahip 150 g bal kabağı suyuna 50 g elma konsantresi (69 briks), 50 g şeftali pulpu (61 briks), 25 g üzüm konsantresi (60 briks), 25 g vişne konsantresi (62 briks) ve 200 ml su ilave edilmiş ve karıştırılmıştır. Üretilen nektarlar ikiye ayrılmış ve bir grubuna 87.5°C’de 10 dakika ısıl işlem uygulanmış ve cam şişede paketlenmiştir. Isıl işlem görmüş ve görmemiş balkabağı bazlı nektarların kimyasal özellikleri tespit edilmiş olup Çizelge 2’de gösterilmektedir. Bal kabağı suyunda 6.88 olan pH değeri meyve konsantrelerinin ilavesi ile 4.06 ve 4.08 seviyesine kadar düşmüştür. Bu düşüşe nektar üretiminde asitliği yüksek elma (pH 3.49-4.0), nar (pH 3.39-3.57) ve üzüm (pH 3.72-4.03) (Tüfekci ve Fenercioğlu, 2010) konsantrelerinin kullanılmasının neden olduğu düşünülmektedir. Her iki grup içinde pH seviyelerinde istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Isıl işlem görmüş nektar örneğinin SÇKM değeri 17.40, ısıl işlem görmemiş nektar örneğinin SÇKM değeri 16.70 olarak belirlenmiştir. SÇKM değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmamaktadır (p<0.05). Babaoğlu ve Türkmen (2017) yaptıkları çalışmada

Batı Anadolu'daki 28 ilden elde edilen 45 adet yerel balkabağı genotiplerinin morfolojik karakterizasyonunu belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada balkabağı örneklerinin ŞÇKM'leri %4.50-13.00 arasında belirlemişlerdir. Balkabağının yetiştirildiği yer ve cinsine göre ŞÇKM içeriklerinin farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir. Elde edilen verilere göre balkabağı suyu pulp oranı %16.42, ısıtılmış balkabağı nektarı pulp oranı %14.78 ve ısıtılmamış balkabağı nektarı pulp oranı %14.81 olarak tespit edilmiştir. Pulp oranında meydana gelen düşüşün berrak meyve suyunun konsantrelerinin ilave edilmesi olduğu düşünülmektedir. Bal kabağı suyuna doğal şeker içeriği yüksek konsantrelerin ilave edilmesi 5.84 mg glukoz/ml olan toplam karbonhidrat miktarının 19.10-19.17 mg glukoz/ml'ye yükselmesine neden olmuştur.

Çizelge 2. Balkabağı nektarı kimyasal analiz sonuçları

Table 2. Pumpkin nectar chemical analysis results

	Isıl İşlem Görmüş Bal Kabağı Nektarı <i>Heat-Treated Pumpkin Nectar</i>	Isıl İşlem Görmemiş Bal Kabağı Nektarı <i>Unheated Pumpkin Nectar</i>
Protein (%) <i>Protein (%)</i>	0.09±0.00 ^a	0.09±0.00 ^a
Toplam karbonhidrat (mg glukoz/mL) <i>Total carbohydrates (mg glucose/mL)</i>	19.10±0.20 ^a	19.17±0.01 ^a
Yağ (%) <i>Fat (%)</i>	Tespit edilemedi <i>Not detected</i>	Tespit edilemedi <i>Not detected</i>
Kül (%) <i>Ash (%)</i>	0.43±0.00 ^a	0.43±0.01 ^a
ŞÇKM WSDM	17.40 ^a	16.70 ^b
pH	4.06 ^a	4.08 ^a
Titrasyon Asitliği (%) <i>Titration Acidity (%)</i>	6.08±0.04 ^b	6.15±0.02 ^a
Pulp Oranı (%) <i>Pulp Rate (%)</i>	14.81±0.14 ^a	14.78±0.22 ^a

a,b aynı satırda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak Duncan testine göre birbirinden farklıdır (p<0.05) The letters *a, b.. indicate statistical differences at the P<0.05 level of the samples in the same column.

Bal kabağı antioksidan maddeler ve vitaminler açısından zengin bileşenleri sayesinde sağlık üzerinde koruyucu etkiye sahiptir. Bal kabağında bulunan karotenoidler, fizyolojik fonksiyonlara sahip pro vitamin A ve luteinin alımını arttırmaktadır (Murkovic ve ark. 2005). Ayrıca yapıda bulunan karotenoidlerin bazı dejeneratif hastalıklara yakalanma riskini düşürdüğü bildirilmektedir (Escalada ve ark. 2006). Üretilen nektarların fonksiyonel analiz sonuçları Çizelge 3'de gösterilmektedir. Çalışmamızda elde edilen bal kabağı suyunda 0.45 mg/g toplam karotenoid miktarı tespit edilmiştir. Bu değer literatürden düşük bulunmuştur. Üretimde kullanılan bal kabağının türü, mevsimsel yetiştirme koşulları, olgunluk derecesi ile ilave edilen diğer meyve konsantrelerinin bu farklılığa neden olduğu düşünülmektedir. Nektar üretimi karotenoid miktarında istatistiksel açıdan bir önemli bir değişim meydana getirmemiştir (p>0.05). Bal kabağı suyuna farklı meyve konsantrelerinin ilave edilmesi antioksidan kapasiteni ve toplam fenolik madde miktarını arttırdığı belirlenmiştir. Bal kabağı suyunda 6.20 µM TE/mL olan antioksidan kapasite düzeyi nektarlarda 7.26 ve 8.41 µM TE/mL düzeyine kadar yükselmiştir. Uygulanan ısıtılmış işlemin antioksidan kapasitende meydana gelen artışı daha düşük düzeylerde bıraktığı düşünülmektedir. Bal kabağı suyunda 195.30 µM GA/mL olan toplam fenolik madde miktarının nektar üretimiyle yaklaşık 4.5 katlık artışla 922 ve 853 µM GA/mL düzeylerine çıktığı saptanmıştır. Bu artışa özellikle vişne ve üzüm suyu konsantrelerinin neden olduğu varsayılmaktadır. Erceyes (2014) yaptığı çalışmada farklı vişne suları konsantreleri toplam fenolik madde miktarının 766.44–863.97

mg/L arasında olduğunu rapor etmiştir. Literatürde bal kabağı nektarının fonksiyonel özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çizelge 3. Balkabağı nektarı fonksiyonel analiz sonuçları

Table 3. Pumpkin nectar functional analysis results

	Isıl İşlem Görmüş Bal Kabağı Nektarı <i>Heat-Treated Pumpkin Nectar</i>	Isıl İşlem Görmemiş Bal Kabağı Nektarı <i>Unheated Pumpkin Nectar</i>
Toplam Karatenoid (mg/g) <i>Total Carotenoid (mg/g)</i>	0.41±0.14 ^a	0.46±0.03 ^a
Antioksidan Kapasite (µM TE/mL) <i>Antioxidant Capacity (µM TE/mL)</i>	7.26±0.02 ^b	8.41±0.02 ^a
Toplam Fenolik Madde (µg GA/mL) <i>Total Phenolic Substance (µg GA/mL)</i>	922.97±0.04 ^a	853.97±0.04 ^b

a,b aynı satırda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak Duncan testine göre birbirinden farklıdır (p<0.05) The letters *a, b.. indicate statistical differences at the P<0.05 level of the samples in the same column.

Bal kabağı suyu ve nektar örneklerinin renk değerleri Çizelge 4’de gösterilmektedir. Parlak turuncu renkte olan bal kabağı suyu meyve konsantrelerinin ilave edilmesiyle daha koyu bir renge dönüştüğü tespit edilmiştir. Bal kabağı suyunda 39.14 olan L* değeri nektar üretimi ile ısıl işlem görmüşlerde 24.54’e ısıl işlem görmemişlerde 26.40’a kadar düşmüştür. Isıl işlem görmüş nektarların L* değerinde meydana gelen kayıplar beklenen bir durumdur ve göz ardı edilebilir kayıplardır. a* değeri kırmızılığı ifade etmekle birlikte tüm örneklerin a* değerleri istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık göstermektedir (p<0.05). Nektar üretiminde kırmızı meyve (üzüm, vişne vb) kullanımı b* değerlerinde istatistiksel açıdan önemli düzeyde azalmaya neden olmuştur (p<0.05). Toplam renk farkını ifade eden ΔE değeri ısıl işlem görmemiş bal kabağı nektarında daha ön plana çıkmıştır. Nektar örneklerinin toplam renk farkı (ΔE), kroma değeri (ΔC) ve hue açısı değerlerinin en yüksek ısıl işlem görmemiş nektarlarda olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4. Bal kabağı nektarı renk değerleri

Table 4. Color values for pumpkin nectar

	Bal Kabağı Suyu <i>Pumpkin juice</i>	Isıl İşlem Görmüş Bal Kabağı Nektarı <i>Heat-Treated Pumpkin Nectar</i>	Isıl İşlem Görmemiş Bal Kabağı Nektarı <i>Unheated Pumpkin Nectar</i>
L*	39.14±0.40 ^a	24.54±0.23 ^c	26.40±0.21 ^b
a*	7.97±0.41 ^a	6.57±0.06 ^c	7.16±0.03 ^b
b*	28.19±0.98 ^a	8.57±0.29 ^c	10.47±0.25 ^b
ΔE	-	26.82±0.32 ^b	29.29±0.29 ^a
ΔC	-	10.80±0.26 ^b	12.68±0.22 ^a
Hue Açısı <i>Hue angle</i>	-	52.52±0.71 ^b	55.76±0.75 ^a

a,b,c aynı satırda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak Duncan testine göre birbirinden farklıdır (p<0.05) The letters *a, b, c, indicate statistical differences at the P<0.05 level of the samples in the same column.

4. Sonuç

Bu çalışma ile ülkemizde genellikle tatlı olarak tüketilen balkabağı için alternatif bir tüketim alanı oluşturulması ve katma değeri yüksek bir ürün elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu hedef doğrultusunda Türkiye’de meyve suyu üretiminde en çok kullanılan elma suyu ile birlikte şeftali, üzüm ve vişne konsantreleri belirli oranlarda bal kabağı suyuna ilave edilmiş ve bal kabağı bazlı karışık meyve nektarı elde edilmiştir. Üretilen nektarların kimyasal, fonksiyonel ve duyuşal özellikleri tespit edilmiştir. Nektar üretimi ile toplam fenolik madde ve antioksidan kapasite yükselmiş, posa içeriğinde ise kısmi azalma meydana gelmiştir. Bal kabağı suyunun toplam karbonhidrat içeriğinin düşük olması tek başına tüketildiğinde lezzetsiz olmasına neden olmaktadır. Lezzet açısından yaşanan bu sorun doğal şeker içeriği yüksek meyve konsantrelerinin ilave edilmesiyle giderilmiştir. Sağlık açısından faydalı bileşenlerce zengin bal kabağından üretilen nektarların duyuşal analizlerinde, panelistler tarafından yüksek beğeni düzeyine ulaşılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular kullanım olanakları sınırlı düzeyde olan balkabağının işlenip meyve suyu sanayisinin alternatif ürün talebine cevap verebileceğini göstermektedir. Bundan sonraki çalışmalarda üretimi yapılan balkabağı nektarının mikrobiyolojik analizlerinin yapılmasının yanında raf ömrü çalışmalarının da yürütülmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

5. Kaynaklar

- Adams, G. G., Imran, S., Wang, S., Mohammad, A., Kok, S., Gray, D. A., Channell, G. A., Morris, G. A., Harding, S.E., 2011. The hypoglycaemic effect of pumpkins as anti-diabetic and functional medicines. *Food Research International*. 44(4), 862-867. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.03.016>
- Adubofuor, J., Amoah, I., Agyekum, P. B., 2016. Physicochemical properties of pumpkin fruit pulp and sensory evaluation of pumpkin-pineapple juice blends. *American Journal of Food Science and Technology*. 4(4), 89-96. DOI:10.12691/ajfst-4-4-1
- AOAC, 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International, 16th ed. (Edited by P. Cunniff), Published by AOAC International, Virginia, USA, Arlington.
- Atef, A., Nadir, A. S., Mostafa, T. R., 2012. Studies on sheets properties made from juice and puree of pumpkin and some other fruit blends. *Journal of applied sciences research*. 8(5), 2632-2639.
- Aydın, E., 2014. Balkabağı (Cucurbita moschata) unu katkısının bisküvinin antioksidan aktivite ve besinsel kalitesine etkileri, Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
- Babaoğlu, D., Türkmen, Ö., 2017. Batı Anadolu Kaynaklı Bal Kabağı (*Cucurbita moschata* Duchesne) Genotiplerinin Bazı Meyve Özellikleri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 13-15.
- Bakırcı, S., 2014. Balkabağı Lifi Kullanımının Yarım Yağlı Yoğurdun Kalitesi ve Depolama Stabilitesi Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Benzie, I. F. F., Strain, J. J., 1996. The ferric reducing Ability of plasma (FRAB) as a measure of Antioxidant power: The FRAB assay. *Analytical Biochemistry*. 239, 70-76. <https://doi.org/10.1006/abio.1996.0292>
- Cai, T., Quanhong, L., Hong, Y., Nan, L., 2003. Study on the hypoglycemic action of pumpkin seed protein. *Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology*. 3(1), 7-11.
- Caili, F., Huan, S., Quanhong, L., 2006. A review on pharmacological activities and utilization technologies of pumpkin. *Plant Foods for Human Nutrition*. 61(2), 73-80. DOI: 10.1007/s11130-006-0016-6
- Cemeroğlu, B., Karadeniz, F., Özkan, M., 2013. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. *Gıda Teknolojisi Dergisi Yayınları* No:34, Ankara.
- Chen, Z., Wang, X., Jie, Y., Huang, C., Zhang, G., 1994. Study on the hypoglycemic and hypotension function of pumpkin powder on human. *Jiangxi Chinese Medicine*. 25-50.
- Çağlayan H. 2019. Balkabağı ve kuru üzüm ilavesinin probiyotik yoğurtların bazı kalite özellikleri üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Hitit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Çorum, Türkiye, 87.
- Çavuş, M., 2021. Farklı Kızartma Tekniklerinin Balkabağı (Cucurbita Moschata) Cipslerinin Kimyasal, Fiziksel Ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, Türkiye, 87.
- Dirim, S. N., Çalışkan, G., 2012. Determination of the effect of freeze drying process on the production of pumpkin (Cucurbita moschata) puree powder and the powder properties. *J. Food*. 37, 203-210.

- Erceyes, E., 2014. Vişne Suyu Konsantresinin Üretim ve Depolama Süresince Kalite Değişimleri, Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, Türkiye.
- Escalada, M. F., Ponce, N. M., Stortz, C. A., Gerschenson, L. N., Rojas, A. M., 2006. Composition and functional properties of enriched fiber products obtained from pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poirer). LWT. 40, 1176-1185. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2006.08.006>
- Geater, C. W., Fehr, W. R., 2000. Association of Total Sugar Content with Other Seed Traits of Diverse Soybean Cultivars. Crop Sciences. 40, 1555-1558. <https://doi.org/10.2135/cropsci2000.4061552x>
- Gülseren, M., 2019. Çeşitli Bitkisel Soğuk Pres Atıklarının Endüstriyel Kek Üretiminde Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, Türkiye, 129.
- Gündoğdu, B., 2020. Farklı Kurutma Yöntemlerinin Balkabağı Posasından Fenolik Madde Ekstraksiyonuna Etkisinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Osmaniye, Türkiye, 75.
- Güven, Y., 2005. Hurma suyu üretim teknolojisinin geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Hayoğlu, İ., Toğrul, Ö., 2020. Yeni bir izotonik içecek olarak; nar, kızılıçık ve karadut suları ile zenginleştirilmiş elma suyu üretim olanakları. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 24(2), 165-173. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.622179>
- İlter, Z. U., 2019. Balkabaklı dondurmada farklı stabilizörlerin etkilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Türkiye, 72.
- Jain, S. K., Khurdiya, D. S., 2004. Vitamin C enrichment of fruit juice based ready-to-serve beverages through blending of Indian gooseberry (*Emblica officinalis Gaertn.*) juice. Plant Foods for human nutrition. 59(2), 63-66.
- Karaağaç, O., 2013. Karadeniz Bölgesinden Toplanan Kestane Kabağı (*C. maxima* Duchesne) ve Bal Kabağı (*C. moschata Duchesne*) Genotiplerinin Karpuz Anaçlı Potansiyellerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye, 210.
- Karataşoğlu, E., Demirel, E., Şahin, T., Berktaş, S., Çam, M., 2021. Kalorisi azaltılmış mor reyhan soğuk çayı üretimi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 25(2), 163-171. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.798081>
- Kaya, D., 2006. Balkabağı Suyu Üretim Teknolojisinin Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 78.
- Lima, A., Maia, G. A., De Sousa, P. H., Do Prado, G. M., Rodrigues, S., 2009. Storage stability of a stimulant coconut water-acerola fruit juice beverage. International journal of food science & technology. 44(7), 1445-1451. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2009.01977.x>
- Martínez-Valdivieso, D., Gómez, P., Font, R., Alonso-Moraga, A., del RíoCelestino, M., 2015. Physical and chemical characterization in fruit from 22 summer squash (*Cucurbita pepo* L.) cultivars. LWT – Food Science and Technology. 64(2), 1225-1233. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.07.023>
- Matsuura, F. C. A. U., Folegatti, M. I. D. S., Cardoso, R. L., Ferreira, D. C., 2004. Sensory acceptance of mixed nectar of papaya, passion fruit and acerola. Scientia Agricola. 61(6), 604-608.
- Mobhammer, M. R., Stintzing, F. C., Carle, R., 2006. Evaluation of different methods for the production of juice concentrates and fruit powders from cactus pear. Innovative food science & emerging Technologies. 7(4), 275-287. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2006.04.003>
- Murkovic, M., Mulleder, U., Neunteufl, H., 2005. Carotenoid content in different varieties of pumpkins. Journal of Food Composition and Analysis. 15, 633-638. <https://doi.org/10.1006/jfca.2002.1052>
- Ninga, K. A., Sengupta, S., Jain, A., Desobgo, Z. S. C., Nso, E. J., De, S., 2018. Kinetics of enzymatic hydrolysis of pectinaceous matter in guava juice. Journal of Food Engineering. 221, 158-166. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.10.022>
- Oruç, S. Ö., Çakır, İ., 2019. Probiyotik Kültürlerle Fermente Karpuz Suyu Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Gıda. 44(6), 1030-1041. <https://doi.org/10.15237/gida.GD19124>
- Özel, C., 2015. Balkabağından (*Cucurbita maxima*) elde edilen ürünlerde in vitro karotenoid biyoerişebilirliği antioksidan kapasitesi ve antidiyabetik aktivitenin saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Pinho, S., Guiné, R. P. F., Barroca, M. J., 2011. Study of the convective drying of pumpkin (*Cucurbita maxima*). Food and Bioproducts Processing. 89(4), 422-428. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2010.09.001>
- Polat, Y., 2007. Buğday Ununa Balkabağı Tozu İlavesinin Unun Ekmeklik Kalitesi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
- Qanhong, L., Caili, F., Yukui, R., Guanghui, H., Tongyi, C., 2005. Effects of protein bound polysaccharide isolated from pumpkin on Insulin in Diabetic Rats. Plant Foods for Human Nutrition. 60(1), 13-16. DOI: 10.1007/s11130-005-2536-x

- Seymen, S., 2019. Balkabağından (*Cucurbita moschata*) üretilen reçel, marmelat ve pestilin kalite özelliklerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye, 98.
- Singleton, V. L., Esau, P., 1969. Phenolic Substances in Grapes and Wine and Their Significance. Advance in Food Research, 282 p. Academic Pres. New York.
- Smith, B. D., 1997. The initial domestication of *Cucurbita pepo* in Americas 10,000 years ago. Science. 276(5314), 932-934. DOI: 10.1126/science.276.5314.932
- Tüfekci, H. B., Fenercioğlu, H., 2010. Türkiye’de üretilen bazı ticari meyve sularının kimyasal özellikler açısından gıda mevzuatına uygunluğu. Akademik Gıda. 8(2), 11-17.
- Xiong, X., Cao, J., 2001. Study of extraction and isolation of effective pumpkin polysaccharide component and its reducing glycemia function. Chinese J Modern Application Pharmacy. 18, 662-664.
- Yılmaz, M. Y., 2009. Keçiboynuzu suyu üretim teknolojilerinin geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye. 107.
- Yönel, S. P., 2009. Farklı turuncu meyve suyu konsantreleri katkısı ile hazırlanan Trabzon hurması nektarı üretiminin optimizasyonu. Doktora tezi, Bursa Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
- Zhang, Y., Wang, L., Yao, H., 2002. Study on the biological effects and extraction of blood glucose lowering active component from pumpkin. Food and Fermentation Industries. 28(6), 32-35.