

Özgün Araştırma/Original Article

Enginar yan ürünleri ile zenginleştirilmiş bisküvilerin fiziko-kimyasal ve fonksiyonel özelliklerinin değerlendirilmesi

Physico-chemical and functional properties of cookies enriched with artichoke by-products

Zeynep Cansev¹, Merve Sabuncu², Günnur Gülkun², Mine Ateş², Asuman Cansev³,
Yasemin Şahan^{4*}

¹ Bursa TED Koleji, BURSA/TÜRKİYE

² Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, BURSA/TÜRKİYE

³ Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, BURSA/TÜRKİYE

⁴ Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, BURSA/TÜRKİYE

(Yazar sıralamasına göre)

ORCID ID: 0000-0002-2360-7724, Lise Öğrencisi

ORCID ID: 0000-0001-8771-0643, Doktora Öğrencisi

ORCID ID: 0000-0002-0227-7295, Doktora Öğrencisi

ORCID ID: 0000-0003-1538-0774, Doktora Öğrencisi

ORCID ID: 0000-0002-3353-846X, Doç. Dr.

ORCID ID: 0000-0003-3457-251X, Prof. Dr.

*Sorumlu yazar/Corresponding author: yasemins@uludag.edu.tr

Geliş Tarihi : 13.01.2023

Kabul Tarihi : 19.04.2023

Öz

Amaç: Akdeniz Havzası'na özgü bir bitki türü olan enginar (*Cynara cardunculus* var. *scolymus* L.) Akdeniz diyetinin önemli bir bileşeni olup, zengin inülin, diyet lif, biyoaktif bileşik ve mineral madde içeriğine sahiptir. Bitkinin tüketilen kısmı etli çiçek tablası olup (toplam biyokütlenin yalnızca %15-20'si kadarı) enginar yan ürünleri olarak isimlendirilen geri kalan %80-85'lik bölümü (yapraklar, çiçek sapı ve brakte yapraklar) evsel, endüstriyel ve tarımsal atık olarak ortaya çıkmaktadır. Sağlık açısından yararları kanıtlanmış enginar bitkisinin büyük bölümünü oluşturan bu değerli atığın, potansiyel bir kaynak olarak yeniden gıda sanayisinde değerlendirme olanağının araştırılması önem arz etmektedir. Çalışmada enginar yan ürünlerinin fonksiyonel bileşen olarak bisküvi üretimine dâhil edilmesi ve elde edilen ürünlerin fizikokimyasal, duyuusal ve fonksiyonel özelliklerinin karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Materyal ve yöntem: Bu kapsamda, enginar yan ürünleri (çiçek sapı ve brakte yapraklar) liyofilize edilerek enginar unu (EU) haline getirilmiştir. Elde edilen EU sırasıyla; %0, 1, 5, 10 ve 20 ikame oranlarında buğday unu ile yer değiştirilerek bisküvi üretiminde kullanılmıştır. Bisküvilerin toplam fenolik madde miktarı (TFM) Folin-Ciocalteu yöntemine göre, antioksidan kapasiteleri ise CUPRAC ve FRAP yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir.

Tartışma ve sonuç: Enginar unu katkılı bisküvilerin fiziksel özelliklerinde (en, çap, yayılım oranı) herhangi bir değişim gözlenmezken, katkı oranının artışına bağlı olarak renk koyulaşmıştır. Bisküvilerin toplam fenolik madde ve antioksidan kapasite içeriklerinde ise katkı oranına göre doğrusal artışlar tespit edilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre EU ile zenginleştirilen tüm bisküvilerin kabul edilebilir olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, daha sağlıklı gıdaları talep eden tüketicilerin ihtiyaçları doğrultusunda, atık olarak nitelendirilen enginar yan ürünlerinin, fonksiyonel bisküvi üretiminde etkin bir şekilde kullanılabileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Enginar (*Cynara scolymus* L.) unu; bisküvi; antioksidan kapasite; fonksiyonel özellikler

Abstract

Objective: Artichoke (*Cynara cardunculus* var. *scolymus* L.), a plant species native to the Mediterranean Basin, is an important component of the Mediterranean diet and has rich inulin, dietary fibre, bioactive compounds, and mineral content. The consumed part of the plant is the fleshy flower receptacle (only 15-20% of the total biomass) and the remaining 80-85%, which is called artichoke by-products (leaves, flower stalk and barracked leaves) emerges as domestic, industrial, and agricultural waste. This waste constitutes the

majority of the artichoke plant and it has proven health benefits. Therefore, it is important to investigate the possibility of reusing it as a potential resource in the food industry. In the study, it was aimed to use artichoke by-products as a functional component in cookie production and to compare the physicochemical, sensory and functional properties of the products obtained.

Materials and methods: Artichoke flour (EU) was produced using lyophilized of artichoke by-products (flower stem and barracked leaves). EUs were used to replace wheat flour in the cookie formulation at the levels of 0, 1, 5, 10 and 20% (w/w). Total phenolic content (TFM) was analysed using Folin–Ciocalteu assay, and antioxidant capacities were assessed by CUPRAC and FRAP methods.

Results and conclusion: While no change was observed in the physical properties (width, diameter, spread rate) of the artichoke flour added cookies, the colour became darker depending on the increase in the additive ratio. Linear increases were determined in the total phenolic contents and antioxidant capacity contents of the cookies according to the additive ratio. According to the sensory analysis results, it was determined that all cookies enriched with EU were acceptable. As a result, it has been shown that artichoke by-products, which are classified as waste, can be used effectively in the production of functional cookies, in line with the needs of consumers who increasingly demand healthier food.

Keywords: Artichoke (*Cynara scolymus* L.) flour; cookie; antioxidant capacity; functional properties

1. Giriş

Enginar (*Cynara cardunculus* var. *scolymus* L.), Asteraceae familyasına ait çok yıllık otsu bir bitki türüdür. Enginar bitkisinin tüketilen kısmını çiçeğin kapitulum (başçık) bölgesindeki etli çiçek tablası oluşturmaktadır. Bu bitki eski Mısırlılar, Yunanlılar ve Romalılar tarafından hem gıda olarak hem de çeşitli hastalıkların tedavisinde tıbbi amaçlı olarak kullanılmıştır. Sağlık açısından enginarın hipokolesterolemik (Silva de Costa vd., 2009; Ceccarelli vd., 2010; Pandino vd., 2012; Pereira vd., 2013; Fratianni vd., 2014), antiinflamatuvar (Lattanzio vd., 2009; Garbetta vd., 2014), antikanserojenik (Mabeau vd., 2007; Shukla vd., 2010; Soto vd., 2014; Zuorro vd., 2014) ve antidispeptik (Marakis vd., 2002) gibi etkileri kanıtlanan pek çok çalışma bulunmaktadır. Günümüzde de iyi duyuşal özellikleri ve sağlık yönünden olumlu faydaları nedeniyle özellikle de Akdeniz bölgesi ülkelerinin günlük diyetinde enginarın önemli bir yeri bulunmaktadır (Sharara ve Ghoneim, 2011). Dünya genelinde 2020 yılında enginar üretimi 1.516.955 ton olarak gerçekleşmiştir. Ülkeler bazında değerlendirildiğinde ilk beş sırayı üretim miktarı bakımından sırasıyla, İtalya (367.080 ton), Mısır (308.844 ton), İspanya (196.970 ton) ve Cezayir (126.762 ton) paylaşmaktadır. Ülkemiz ise enginar üretiminde 39.280 ton ile dünyada 10. sırada yer almaktadır (FAO, 2022).

Enginar, polifenol içeriği ve biyoaktif bileşikler nedeniyle yüksek antioksidan kapasiteye sahip sebzelerden biri olarak kabul edilmekte ve aynı zamanda çözünür bir lif olan inülin gibi önemli bir fruktooligosakkarit içermektedir (Noriega-Rodríguez vd., 2020). Bu bileşikler, insan sağlığı açısından oldukça önemli faydalar sağlamaktadır. Birçok çalışmada enginarlarda bulunan polifenolik bileşiklerin hem antioksidan kapasiteleri hem de sağlık koruyucu potansiyeli gösterilmiştir (Lattanzio vd., 2009; Ceccarelli vd., 2010; Pandino vd., 2012; Pereira vd., 2013; Garbetta vd., 2014).

Çiçek sapı ile birlikte hasat edilen başın sadece çiçek tablası taze tüketim ve konserve sanayi için kullanılmaktadır. Bununla birlikte, kalan kısımlar (çiçek sapı ve brakteler) toprak üstü biyokütlenin %80-85'ini oluşturmaktadır ve bu büyük miktar ıskartaya çıkartılarak kullanılmadan atılmaktadır (Pandino vd., 2012; Noriega-Rodríguez vd., 2020). Bir çalışmada, enginar atıklarından (brakte ve çiçek sapı) polifenolik antioksidanların hafif ekstraksiyon işlemleriyle elde edilmesi amaçlanmış ve 40°C, %75 etanol ve 10 dakikalık reaksiyonda elde edilen sonuçların en iyi olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda çalışmada enginar

atık özütünün Caco-2 (İnsan Kolorektal kanser hücre hattı) ve MCF-7 (İnsan meme kanseri hücre hattı) hücreleri üzerinde iyi bir anti-proliferatif potansiyel etki sunduğu gösterilmiştir (Soto-Maldonado vd., 2020). Başka bir çalışmada, *C. cardunculus* var. *scolymus* ve *C. cardunculus* var. *ferocissima* (*Madeira cardoon*) türlerinin metanolik ekstrakt ve toz formlarının fenolik bileşimini karşılaştırmak ve sinarin, luteolin, apigenin ve quercetin içeriği yönüyle değerlendirmek amaçlanmıştır. Çalışma sonuçları, enginar içeren ürünlerin yüksek bir radikal süpürücü etki gösterdiğini, *Madeira cardoon*'dan elde edilen ekstraktın ise bu yönlerden zayıf kaldığını kanıtlamıştır (Gouveia ve Castilho, 2012). Atık ekstraktlarının gıda takviyesi olarak kullanılmasının yanı sıra bu atıkların ekmek yapımına ilave edilmesinin olumlu etkilerini gösteren sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Frutos vd. (2008) tarafından enginar brakte ve sap küspesinin % 3, 6, 9 ve 12 oranlarında buğday ekmeğine ilavesiyle elde edilen ekmeklerde renk, özgül hacim, nem, doku ve duyuşal özellikleri değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, %9'un üzerindeki enginar lifinin eklenmesi ekmek dokusunu önemli ölçüde değiştirmiştir. Enginar içeren ekmekler daha yüksek lif içeriğine sahip olmuş ve duyuşal panel tarafından kabul edilebilir olarak değerlendirilmiştir. Başka bir çalışmada ise enginar sapı tozu, sırasıyla %0, %2,5, %5, %7,5 ve %10 oranlarında ekmek yapımında kullanılmıştır. Enginar sapı ilavesi ile ekmeklerde tekstür ve görünümde değişimler, daha koyu renkli iç ve daha yoğun koku gözlemlenmiş aynı zamanda ekmeklerin toplam fenol içeriği önemli ölçüde artmıştır. Duyusal testte, en kabul edilebilir oranlar olarak %7,5 ve %10 oranları belirlenmiştir (Boubaker vd., 2016).

Tüketicilerin sağlıklı beslenmeye olan ilgisinin artması ile gıdaların fonksiyonelleştirilmesi, daha sağlıklı hale getirilmesi uygulamaları gün geçtikçe artmaktadır. Fonksiyonel gıdalar üretilirken; zenginleştirme, yerine koyma ve güçlendirme olmak üzere 3 farklı şekilde gıdalardaki besin öğeleri artırılmaktadır (Özer ve Güner, 2008). Zenginleştirme kavramı, gıdada doğal olarak bulunan veya bulunmayan bir besin maddesinin uygulanan prosesler sonucunda kaybedilen kısmının veya daha fazlasının yerine koyulması olarak tanımlanabilir (Aslan ve Köksel, 2003). Bu amaçla zenginleştirilecek gıdaların tüketici tarafından sıklıkla tüketilen gıdalar olmasına dikkat edilmektedir. Bu gıdaların başında ekmek, erişte, tarhana, bisküvi, kek, kurabiye, kraker vb. unlu mamuller gelmektedir (Rupasinghe vd., 2008;

Adegunwa vd., 2012; Gül vd., 2013; Göçmen vd., 2019; İnce ve Çağındı, 2020; Dülger Altınar vd., 2021; İltar Erilmez, 2021).

Bisküviler, dünya çapında en yaygın tüketilen atıştırmalıklardan biridir ve yüksek doymuş yağ girdisi, rafine edilmiş polisakkaritler nedeniyle özellikle çocuklarda obezite oranındaki artışla sıkı bir şekilde bağlantılıdır. Bu ürünlerdeki kompleks karbonhidrat içeriğine ana katkı, buğday unudur. Buğday ununun daha yüksek besin kalitesine sahip unlarla kısmi ikamesi, özellikle küçük çocuklarda bu atıştırmalıkların aşırı kilo ve obezite problemlerindeki etkisini azaltabilir (Díaz vd., 2019). Bu anlamda, besleyici değeri artırılmış ve yeterli renk, doku ve kabul edilebilirlik özelliklerine sahip bisküvilerin elde edilmesini sağlayan geleneksel olmayan unlar kullanılarak, buğday ununun kısmi ikamesi üzerine yapılacak çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Literatürde atık yan ürünlerin alternatif kullanım olanaklarının araştırıldığı yumurta kabuğu tozu katkılı kurabiye (Zerek, 2021); badem iç kabuğu tozu ilaveli bisküvi (Sardoğan, 2016); vişne, nar ve kayısı çekirdeği tozu ilaveli kek (Tuna, 2015); üzüm çekirdeği unu ilaveli kurabiye (Acun ve Gül, 2014) gibi birçok unlu mamullerle yapılan çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalardan çıkartılan ortak sonuçlara göre; gıda endüstrisi tarafından atık olarak nitelendirilen birçok hammaddenin uygun formlara (un veya ekstrakt) dönüştürülerek unlu mamullerin zenginleştirilmesi amacıyla kullanılabilirliği yönündedir.

Enginar atıklarının gıda sanayisinde değerlendirilmesi ile ilgili kısıtlı sayıda araştırma var iken bu değerli atığın bisküvi üretiminde kullanımına yönelik bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Buradan yola çıkılarak, bu çalışmanın amacı, oldukça zengin bir içeriğe sahip enginar bitkisinin atık kısımlarından un elde edilmesi ve bu hammaddenin buğday ununun kısmi ikamesi ile besinsel olarak geliştirilmiş ve duyuşsal olarak kabul edilebilir bisküvi formüle etmektir. Böylece herkes tarafından sevilerek tüketilen bir gıda maddesi olan bisküvinin besleyici değerinin yükseltilmesi ve sektöre fonksiyonel özelliklere sahip yeni alternatif bir ürün kazandırılması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Materyal

Çalışmada kullanılacak atık enginarlar (*Cynara cardunculus* var. *scolymus* L. cv. Bayrampaşa) üreticiden temin edilmiştir. Örneklerin brakte ve sap kısımlarından hasarlı ve hastalıklı olanlar ayıklanmış, sağlam ve kullanılabilir özellikte

olanlar 2 kere distile su ile yıkanarak, 3 gün süre ile liyofilize (Martin Christ Gefriertrocknungsanlagen GmbH, Almanya) edilmiştir. Liyofilize edilen örnekler sap ve brakte yapraklar olarak değirmen tipi öğütücü (Arzum, Türkiye) kullanılarak ayrı ayrı un haline getirilmiş, 212 µm gözenek çaplı elekten geçirilerek ve eşit oranda karıştırılarak analizlerde ve bisküvi üretiminde kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Bisküvi üretimi

Bisküvi üretiminde AACCI Metot No: 10.54.01 uygulanmıştır (Anonim, 1999). Enginar unu katkılı bisküvilerde buğday unu sırasıyla kendi ağırlığının; %1, %5, %10 ve %20 ikame oranlarında enginar unları ile yer değiştirerek kullanılmıştır. Enginar unu ilave edilmeksizin kontrol örnekleri de üretilmiştir. Kullanılan bisküvi formülasyonu Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Bisküvi formülasyonu

| Bileşenler ¹ | Oran (%) |
|-------------------------------|------------------------|
| Un ² | 100, 99, 95, 90, 80 |
| Enginar unu | 0, 1, 5, 10, 20 |
| Sakkaroz | 32 |
| Esmer şeker | 10 |
| Yağsız süt tozu | 1,0 |
| Tuz | 1,25 |
| Sodyum bikarbonat | 1,0 |
| Shortening | 40 |
| Yüksek fruktozlu mısır şurubu | 1,5 |
| Amonyum bikarbonat | 0,5 |
| Deiyonize su | Farinograf analizi ile |

¹Bileşenler 21 ± 1 °C; ²%14 rutubet esasına göre

Un ve amonyum bikarbonat dışındaki diğer kuru bileşenler bir kaptan iyice karıştırılmış ve hazırlanan bu kuru karışım ile yağ, mikserin haznesine aktarılıp her 1 dakikada bir sıyırma işlemi yapılarak toplam 3 dakika karıştırılmak suretiyle krema elde edilmiştir. Ayrı bir kaptan su, yüksek fruktozlu mısır şurubu ve amonyum bikarbonat ile hazırlanan sıvı karışım kremaya eklenerek ve her 15 saniyede bir sıyırma işlemi yapılarak toplam 1 dakika karıştırılmıştır. Bu karışıma, un ilave edilip her 10 saniyede bir sıyırma işlemi yapılarak toplam 30 saniye karıştırma sonucunda bisküvi hamuru elde edilmiştir. Hamur mikserin haznesinden alınarak eşit parçalara bölünerek ve her birine oblong şekil verilerek tepsiye yerleştirilmiştir. Oklava ile üzerinden 1 kez ileri ve 1 kez geri geçilerek hamur açıldıktan (6 mm yükseklik) sonra kalıpla (60 mm çap) şekil verilmiştir.

170±2°C'deki fırında (İnoksan FKE 006, TR) 11 dakika pişirilmiştir.

2.2.2. Fiziko-kimyasal analizler

Un ve bisküvi örneklerinin nem ve titre edilebilir asitlik (TEA-sitrik asit cinsinden) değerleri sırasıyla, Anonim (1990) (AOAC Metot No:925.40) ve Anonim (2007)'e göre belirlenmiştir. pH ölçümleri dijital pH metre (Hanna 210, Germany) yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Un ve bisküvi örneklerinin renkleri Minolta CM 3600d model renk ölçüm cihazı kullanılarak belirlenmiştir. CIE Renk Değerleri (L*, a*, b*)'nden oluşan üçlü skalada L*=100 beyaz, L*=0 siyah; yüksek pozitif a* kırmızı, yüksek negatif a* yeşil; yüksek pozitif b* sarı ve yüksek negatif b* mavi olarak değerlendirilmiştir.

Üretilen bisküvilerde fiziksel özelliklerden çap ve kalınlık, AACCI Metot No.10.54 (Anonim, 1999)'a göre, kumpas kullanılarak belirlenmiştir. Bisküvilerin yayılma oranı, her bisküvi için çapın kalınlığa oranı hesaplanarak tespit edilmiştir (Anonim, 1995).

2.2.3. Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu

Un ve bisküvi örnekleri toplam fenol miktarı ve antioksidan analizlerinde kullanılmak üzere Vitali vd. (2009) tarafından uygulanan prosedür modifiye edilerek ekstraksiyonlar hazırlanmıştır. Bu amaçla, 2,0 g örnek tartılarak üzerine 20 mL %37'lik HCl/metanol/su (1:80:10 v/v) çözeltisi eklenmiştir. Tüpler döner çalkalayıcı (JB50-D, Shanghai, Çin) ile 250 rpm 20°C'de 2 saat boyunca çalkalama işlemine bırakılmıştır. Daha sonra 4°C'de 10 dakika 3500 rpm'de santrifüj (Sigma 3K 30, Almanya) edilmiştir. İşlem sonucunda tüpteki berrak üst faz (supernatant) farklı bir tüpe ayrılıp -16°C'de analiz edilinceye kadar muhafaza edilmiştir.

2.2.4. Toplam fenolik madde (TFM) miktarının belirlenmesi

Un ve bisküvi örneklerinin içerdiği TFM miktarının belirlenmesi amacıyla Folin-Ciocalteu kolorimetrik metodu, Naczki ve Shahidi (2004)'nin belirttiği yönteme göre tespit edilmiştir. 750 nm dalga boyunda spektrofotometrik (Optizen marka 3220 UV-Mecasys) okuma yapılmıştır. Sonuçlar 100 g taze ağırlık (TA) başına mg gallik asit eşdeğerleri (GAE) olarak hesaplanmıştır. Analizler üçer tekrarlı gerçekleştirilmiş ve ± Standart Sapma Değerleri (SD) verilmiştir.

2.2.5. Antioksidan kapasite

Un ve bisküvi örneklerinin antioksidan kapasitesinin belirlenmesi amacıyla CUPRAC (Kuprik indirgeyici antioksidan kapasite) Apak vd. (2004) ve FRAP (Ferrik iyonu indirgeme antioksidan gücü) Sun vd. (2017)'ne göre uygulanmıştır.

CUPRAC: 1,0×10⁻² M Bakır(II)klorür çözeltisi, 7,5×10⁻³ M neokuproin çözeltisi, 1 M amonyum asetat tampon çözeltilerinin her birinden 1'er mL ile x mL örnek ekstraktı ve (4-x) mL damıtık su, bir deney tüpüne konulmuştur. Karanlık ortamda 30 dakika bekletildikten sonra, spektrofotometrede 450 nm'de kör örneğe karşı absorbans değerleri okunmuştur.

FRAP: 250 mL TPTZ, 250 ml FeCl₃ ve 62,5 ml asetat buffer çözeltileri karıştırıldıktan sonra 37°C'de su banyosunda ısıtılarak FRAP solüsyonu hazırlanmıştır. x mL örnek, (4-x) mL saf su ve 3 mL hazırlanan FRAP çözeltisi deney tüpünde karıştırılarak 37°C'de 15 dk su banyosunda bekletilmiştir. Süre sonunda spektrofotometrede (Optizen marka 3220 UV-Mecasys) 595 nm'de kör örneğe karşı absorbans değerleri okunmuştur.

Her iki antioksidan kapasite analizleri 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve sonuçlar hesaplanırken hazırlanan kalibrasyon denklemi kullanılarak g taze ağırlık başına (TA) µmol troloks eşdeğeri (TE) olarak hesaplanmıştır.

2.2.6. Duyusal analiz

Duyusal değerlendirmeler duyusal kalite kriterleri içeren form üzerinden 1-9 hedonik skalasına (en çok beğenilen bisküviye 9 puan, en az beğenilene ise 1 puan) göre yapılmıştır. Duyusal analiz, 15-50 yaşları arasındaki 30 kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistler birbirinden etkilenmeyecek şekilde, aydınlık ve dış etkenlere kapalı bir ortamda puanlama yapmıştır. Bisküviler renk, lezzet/tat, görünüş, gevreklik, ağızda dağılma, koku ve genel kabul edilebilirlik olmak üzere 6 özellikten değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

2.2.7. İstatistiksel analiz

İstatistik analiz SPSS (23.0) kullanılarak yapılmıştır. Örnekler arası farklılıklar p≤0,05 önemlilik düzeyinde test edilmiş ve ortalama değerler arasındaki farklılıklar TUKEY çok yönlü alan testiyle belirlenmiştir.

3. Bulgular ve tartışma

3.1. Fiziko-kimyasal özellikler

Enginar unu ve EU ile zenginleştirilmiş bisküvilerin kimyasal özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Bisküvilerdeki en yüksek nem içeriği

EU-%20 bisküvi örneklerinde (%7,25) tespit edilirken, kontrol grubu bisküvilerde nem içeriğinin en düşük (%5,78) olduğu belirlenmiştir ($p \leq 0,05$). Atık enginarunun nem içeriğinin yüksek olması (%11,90) nedeniyle, katılma oranıyla doğru orantılı bir şekilde bisküvilerin nem içeriğini arttırdığı saptanmıştır ($p \leq 0,05$). Enginarın lif içeriği bakımından zengin bir tür (Borsini vd., 2021) olduğu ve bitkisel liflerin de yüksek su tutma kapasitesine sahip olduğu göz önüne alındığında EU ve EU ile zenginleştirilmiş bisküvilerin yüksek nem içeriğine sahip olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızla benzer şekilde Göçmen vd. (2019),

kahve çekirdeği zarının bisküvi ununa belirli oranlarda karıştırılmasının, kontrol grubuna (%6,41) göre bisküvilerin nem içeriğini yükselttiğini, en yüksek nem içeriğine %7,5 kahve çekirdeği zarı ilave edilen (%7,89) bisküvilerin sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Škrbić ve Cvejanov (2011), endüstriyel olarak üretilen bisküvilerin %2,0-7,5 nem içerdiğini, Smith (1972) ise bisküvi nem içeriğinin %14'ü geçmemesi gerektiğini belirtmişlerdir. Buna göre, EU ilaveli bisküvi unlarının nem içeriğini bir miktar arttırmakla birlikte, tüm örneklerin nem değerleri belirtilen sınırın altında kalmıştır.

Çizelge 2. Enginar unu ve EU ile zenginleştirilmiş bisküvilerin bazı fiziko-kimyasal özellikleri

| Örnek | Nem (%) | TEA (%) | pH |
|-----------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| EU | 11,90±0,80 | 0,12±0,00 | 5,04±0,01 |
| Kontrol (EU-%0) | 5,78±0,35 ^d | 0,06±0,00 ^b | 7,97±0,05 ^a |
| EU-%1 | 5,97±0,63 ^{cd} | 0,06±0,00 ^b | 8,01±0,04 ^a |
| EU-%5 | 6,03±0,46 ^c | 0,06±0,00 ^b | 7,79±0,01 ^b |
| EU-%10 | 7,06±0,79 ^{ab} | 0,08±0,00 ^b | 7,74±0,02 ^b |
| EU-%20 | 7,25±0,68 ^a | 0,12±0,00 ^a | 7,42±0,01 ^c |

Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p \leq 0,05$). TEA: Titre Edilebilir Asitlik; EU: Enginar unu

Enginar ununda TEA %0,12 olarak belirlenmiştir. Bisküvi örneklerinde ise kontrol grubu ile EU-%1 ve EU-%5 örneklerinde %0,06 TEA belirlenirken, EU artışına paralel olarak en yüksek TEA değeri %0,12 ile EU-%20'de ölçülmüştür.

Çalışmada, pH değerleri karşılaştırıldığında en düşük pH değerinin 5,04 ile EU'da, en yüksek pH değerinin ise, kontrol (7,97) ile EU-%1 (8,01)'de olduğu saptanmıştır. Bu durumun, enginarın organik asit içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Beş farklı enginar çeşidi üzerine yapılan bir çalışmada, enginarlarda apidik asidin en yüksek oranda olduğu, bunu malik, sitrik ve kinik

asidin takip ettiği belirlenmiştir (Turkiewicz vd., 2019).

Bisküvi kalitesinin fiziksel göstergelerinden olan ve pişirme sırasında meydana gelen boyutsal değişimlerin derecesini değerlendirmek amacıyla bisküvilerin çapı, kalınlığı ve yayılma oranları ölçülerek Çizelge 3'te verilmiştir. Lif içerikli ve glutensiz özelliğe sahip bir hammadde bisküvi hamuruna eklendiğinde, pişirme sonrası bisküvilerde boyutsal farklılıklar oluşabilmektedir (Klunklin ve Savage, 2018). Ancak sonuçlara göre, EU ilavesinin bisküvilerin çapları, kalınlıkları ve yayılma oranları üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($p \geq 0,05$).

Çizelge 3. Bisküvilerin fiziksel özellikleri

| Örnek | Çap (cm) | Kalınlık (cm) | Yayılma Oranı (Ç/K) |
|-----------------|------------|---------------|---------------------|
| Kontrol (EU-%0) | 59,62±0,94 | 10,57±0,56 | 5,64±0,23 |
| EU-%1 | 60,01±0,46 | 10,67±0,42 | 5,63±0,19 |
| EU-%5 | 59,20±0,59 | 10,96±0,47 | 5,41±0,28 |
| EU-%10 | 59,12±0,66 | 10,73±0,42 | 5,52±0,24 |
| EU-%20 | 58,90±0,69 | 10,35±0,35 | 5,70±0,17 |

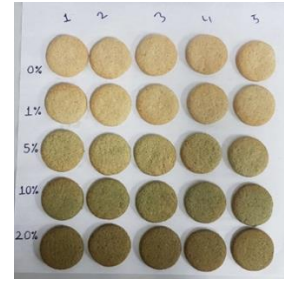
EU: Enginar unu

Renk, gıdaların ve tarım ürünlerinin temel fiziksel özelliklerinden birisi olarak kabul edilmekte ve tüketici kabulü üzerindeki büyük etkisi nedeniyle incelenen temel parametreler arasında yer

almaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, bisküvilerin renkleri EU ilavesi ile belirgin şekilde değişmiş olup ($p \leq 0,05$) Şekil 1 ve Çizelge 4'te görülmektedir. Bisküvilerin her iki yüzeyinde de

L* değerleri, EU ilavesi arttıkça önemli ölçüde azalmıştır ($p \leq 0,05$). Aynı zamanda EU ilave oranının artışı ile birlikte a* değerlerinde de istatistiki olarak anlamlı azalışlar mevcuttur ($p \leq 0,05$). Bisküvi üst yüzeyinde a* değeri kontrol grubunda 1,84'ten EU-%20 grubunda -2,98'e; alt yüzeyde ise, kontrol grubunda 6,70'ten EU-%20 grubunda 0,10'a düşmüştür. Bununla birlikte, b* değerleri, üst yüzeyde kontrol bisküvilerinde 20,08 olarak, %1, %5, %10, %20 EU ilaveli örneklerde ise sırasıyla 20,73; 17,70; 16,05 ve 16,27 olarak ölçülmüştür. Sonuç olarak, bisküvilerde EU ilave oranı arttıkça, L*, a* ve b* değerleri istatistiksel olarak önemli düzeyde azalmıştır ($p \leq 0,05$). EU ilaveli bisküvilerin kontrolden daha koyu renkli olmasının nedeni enginar bitkisine yeşil rengi veren klorofil pigmentinden kaynaklanmaktadır. EU'nun renk değerleri: L: 65,34, a*: -5,50, b*:

16,10 olarak ölçülmüş olup, bu rakamlar renk skalasında yeşil rengin tonlarını temsil etmektedir.



Şekil 1. Bisküvilerin görünümü

Bu bulgulara benzer şekilde, Pasqualone vd. (2020), bisküvi formülasyonlarında badem zarı ilavesi kullanılan bisküvilerde, kullanılan hammaddenin rengine bağlı olarak parlaklığın daha az olduğunu ve rengin daha koyulaştığını rapor etmişlerdir.

Çizelge 4. Enginar unu ve EU ile zenginleştirilmiş bisküvilerin renk değerleri

| Örnek | Renk | | | | | |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Bisküvi üst yüzeyi | | | Bisküvi alt yüzeyi | | |
| | L | a* | b* | L | a* | b* |
| EU | 65.34±0.08 | -5.50±0.03 | 16.10±0.01 | 65.34±0.08 | -5.50±0.03 | 16.10±0.01 |
| Kontrol (EU-%0) | 63.55±1.06 ^a | 1.84±0.41 ^a | 20.08±0.56 ^a | 51.60±3.30 ^a | 6.70±6.50 ^a | 19.60±0.90 ^a |
| EU-%1 | 61.47±0.39 ^b | 0.47±0.15 ^b | 20.73±1.92 ^a | 52.11±1.23 ^a | 2.90±1.13 ^b | 19.24±0.98 ^a |
| EU-%5 | 54.31±1.17 ^c | -0.86±0.24 ^c | 17.70±0.32 ^b | 46.74±1.12 ^b | 0.41±0.44 ^c | 17.34±0.97 ^b |
| EU-%10 | 47.35±0.87 ^d | -2.22±0.23 ^d | 16.05±0.68 ^b | 38.46±0.58 ^c | -1.79±0.37 ^d | 13.67±0.49 ^c |
| EU-%20 | 42.53±0.46 ^e | -2.98±0.17 ^e | 16.27±0.12 ^b | 37.05±1.92 ^c | 0.10±0.61 ^c | 14.41±1.23 ^c |

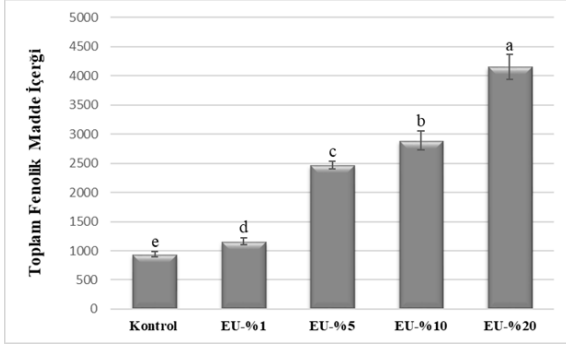
Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p \leq 0,05$). EU: Enginar unu

3.2. Toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan kapasite

Bisküvilerin toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan kapasiteleri artan EU miktarına bağlı olarak istatistiksel olarak önemli ($p \leq 0,05$) bir artış göstermiştir (Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4). Toplam fenolik madde miktarı kontrol grubu bisküvilerde 939,58 mg GAE/100g TA iken; bu değer EU-%1, EU-%5, EU-%10 ve EU-%20 örneklerinde sırasıyla, 1.161,29; 2.473,87; 2.887,87 ve 4.152,14 mg GAE/100g TA olmuştur. Benzer olarak, antioksidan kapasite değerleri de kontrol grubu, EU-%1, EU-%5, EU-%10 ve EU-%20 gruplarında CUPRAC için sırasıyla, 12,16; 13,92; 18,22; 23,13 ve 32,29 $\mu\text{mol TE/g TA}$; FRAP için ise sırasıyla 5,76; 7,47; 13,28; 25,27 ve 36,49 $\mu\text{mol TE/g TA}$ olarak belirlenmiştir. Başka bir deyişle, kontrol grubuna göre %20 oranında EU ile zenginleştirilmiş bisküvilerin toplam fenolik madde miktarları, %341,92 oranında, antioksidan kapasiteleri ise %165,45 (CUPRAC) ve %533,65 (FRAP) oranlarında artmıştır. Bu sonuçlar, bisküvi

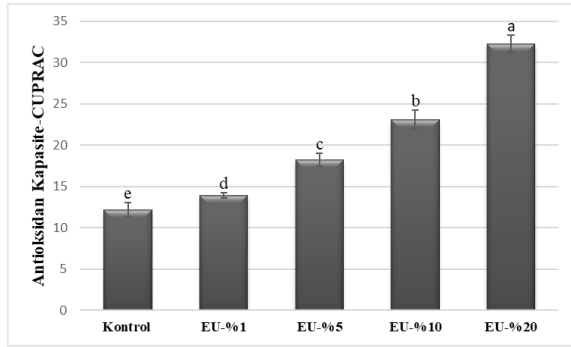
formülasyonuna EU eklenmesinin bisküvilerin fonksiyonel özelliklerinin artırılmasına oldukça yüksek oranlarda somut katkı verdiğini aynı zamanda atık olarak görülen değerli bir hammaddenin gıda sanayisinde yeni bir kullanım alanı olabileceğini göstermektedir. Magda vd. (2008), atık portakal ve mandalina kabuğunu toz haline getirerek bisküvi üretiminde kullanmıştır. Portakal ve mandalina tozu katkılı bisküvilerde, katkı oranı arttıkça diyet lif ve kül miktarı artarken protein ve karbonhidrat miktarında azalma olduğu, ayrıca her iki meyve unu katılan bisküvi örneklerinin toplam fenolik madde miktarları ile antioksidan kapasitelerinin kontrol örneğinden yüksek çıktığı bildirilmiştir. Bölek (2020), bisküvi üretiminde nar kabuğu tozu kullanımının bisküvilerin toplam fenolik madde miktarında (kontrol grubunda 88,66 mg GAE/100g ve %12 nar kabuğu tozu katkılı bisküvi grubunda 155,07 mg GAE/100g), ve DPPH yöntemine göre antioksidan kapasite miktarında (kontrol grubunda %26,2 ve %12 nar kabuğu tozu katkılı bisküvi grubunda ise %50,15) artışa sebep olduğunu bildirmiştir.

Mevcut çalışmada elde edilen sonuçlar, unlara katılan ürünler ile yapılmış çalışmalara benzer bir şekilde, enginar unu katkısının fenolik madde içeriği ile antioksidan kapasite miktarında artışa neden olduğunu göstermiştir.



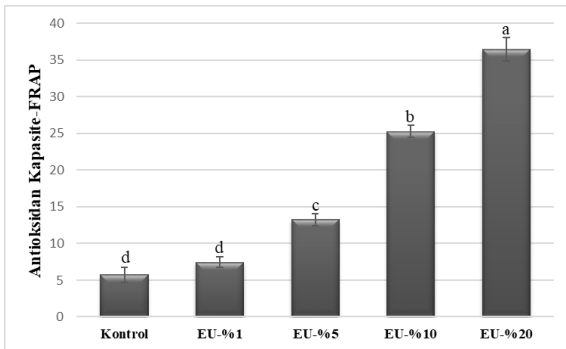
Şekil 2. Bisküvilerin toplam fenolik madde içerikleri (mg GAE/100g TA).

¹Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p \leq 0.05$). EU: Enginar unu; EU-%0: Kontrol grubu



Şekil 3. CUPRAC yöntemine göre bisküvilerin toplam antioksidan kapasiteleri (µmol TE/g TA).

¹Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p \leq 0.05$). EU: Enginar unu; EU-%0: Kontrol grubu



Şekil 4. FRAP yöntemine göre bisküvilerin toplam antioksidan kapasiteleri (µmol TE/g TA).

¹Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p \leq 0.05$). EU: Enginar unu; EU-%0: Kontrol grubu

3.3. Duyusal analiz

Bisküviler, duyu özellikleri bakımından değerlendirildiğinde (Şekil 5) formülasyonlar arasında önemli bir fark gözlenmezken, en yüksek genel kabul edilebilirlik puanı %5-EU katkılı (7,36) bisküvi örneklerinde belirlenmiştir. Bu bisküvilerin, kontrol grubu bisküvilere (7,18) oranla daha yüksek puan alması EU ilavesinin kabul edilebilir olduğunu göstermektedir. Ancak, duyu analiz sonucuna göre bisküvilerdeki EU ilave oranı arttıkça genel kabul edilebilirlik puanının azaldığı ve %20 EU katkılı bisküvi örneklerinin en düşük beğeni puanı (6,00) aldığı görülmüştür. Ayrıca EU ilavesi ile bisküvilerin gevrekliğinin kontrol örneğine göre azaldığı bulunmuştur ($p \leq 0,05$). Bu durum çalışmada kullanılan enginarın yüksek lif içeriğine sahip olmasıyla ilişkilendirilebilir. Benzer olarak, lif içeriği yüksek nar kabuğu (İsmail vd., 2014) ve olgunlaşmamış muz (Norhidayah vd., 2014) ilavesi ile yapılan bisküvilerde de gevrekliğin kontrol örneklerine göre daha az olduğu belirlenmiştir. Duyusal değerlendirmede, yeni ürünün beşten fazla puan alması ürünün kabul edilebilirliği için yeterlidir (Knuckles vd., 1997). Bu bakımdan, tüketicilerin renk, koku, lezzet/tat, görünüş, ağızda dağılma, gevreklik açısından değerlendirmeleri, EU ilavesi ile üretilen bisküvilerin tamamının kabul edilebilir olduğunu göstermiştir.

4. Sonuç

Son yıllarda tüketicilerin, gıdaların sağlık üzerindeki potansiyel faydalarına karşı artan duyarlılığı, fonksiyonel ürünlere yönelik güçlü bir talebi doğurmaktadır. Enginar konserve sanayisi, tüm bitkinin sadece çiçek tablası kısmını kullanmakta ve geriye kalan brakte, gövde ve yapraklar (bitkinin toplam biyokütlesinin yaklaşık %80-85'i) büyük miktarda tarımsal atık oluşturmaktadır. Bununla birlikte, insan tüketiminde kullanılmayan bu kısımlar yüksek lif ve antioksidan içerikleri nedeniyle gıda katkı maddeleri ve nutrasötiklerin üretimi için değerli bir hammadde kaynağı oluşturmaktadır. Enginarın kullanılmayan brakte ve gövde kısımlarından elde edilen enginar unu, bisküvi üretiminde başarı ile kullanılmış ve bisküvilerin toplam fenolik madde ve antioksidan kapasite içerikleri katkı oranına göre doğrusal olarak artmıştır. Ayrıca, EU ile zenginleştirilen tüm bisküvilerin tamamının duyu olarak kabul edilebilir olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışma, hem tarımsal atık miktarının azaltılmasına ihtiyaç duyan sanayicinin hem de giderek daha sağlıklı gıda talep eden tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılayan, kullanılmadan atılan enginar parçalarının

fonksiyonel bisküvi üretiminde etkin bir şekilde kullanılabilirliğini göstermektedir. Bu nedenle, enginar atıkları kullanılarak üretilen unları bisküvi üretiminde kullanmak, düşük değerli bir yan ürünün değerli bir kaynağa dönüştürmenin uygun bir

yoludur ve enginar işleme endüstrisine atık bertarafı için verimli ve çevre dostu bir çözüm sunmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde sağlık odaklı bir gıda ürünü hazırlarken, dönüşümün pratik bir örneği de çalışmada gösterilmiştir.



Şekil 5. Bisküvilerin duyu analiz sonuçlarının değişimi

5. Kaynaklar

Acun, S. and Gül, H. (2014). Effects of grape pomace and grape seed flours on cookie quality. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 6(1), 81-88.

Adegunwa, M.O., Bakare, H.A. and Akinola, O.F. (2012). Enrichment of noodles with soy flour and carrot powder. *Nigerian Food Journal*, 30(1), 74-81.

Dülger Altın, D., Sabuncu, M. and Sahan, Y. (2021). Chemical and nutritional characteristics of crackers substituted with Cucurbita pepo L. seed flour. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 423-433.

Anonim, (1990). Official Methods of Analysis of AOAC Intl. Method 925.40, 950.49. Association of Official Analytical Chemists (AOAC), Washington, DC, USA.

Anonim, (1995). American Association of Cereal Chemists. AACC Approved methods (9th ed.). St. Paul, MN.

Anonim, (1999). Approved Methods of American Association of Cereal Chemists International (AACCI), Metot No: 10.54.01., St. Paul, MN, USA.

Anonim, (2007). Determination of titrable acidity. Official Methods of Analysis of Association of

Official Analytical Chemists (AOAC), Washington, DC, USA.

Apak, R., Güçlü, K., Özyürek, M. and Karademir, S.E. (2004). A novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenols, vitamin C and E using their cupric ion reducing capability in the presence of neocuproine: CUPRAC method. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 7970-7981.

Aslan, D. ve Köksel, H. (2003). Gıda zenginleştirilmesi ve bazı yaklaşımlar. *Türk Tabipler Birliği Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 12(11), 418-420.

Bölek, S. (2020). Kurutulmuş Nar (*Punica Granatum*) Kabuğu Tozunun Glütensiz Bisküvilerin Tekstürel, Duyusal ve Bazı Fizikokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(4), 209-218.

Borsini A.A., Lavata B., Umaña M. and Cárcel J.A. (2021). Artichoke by Products as a Source of Antioxidant and Fiber: How It Can Be Affected by Drying Temperature. *Foods*, 10(2), 459.

Boubaker M., Damergi C., Marzouk C.B., Blecker C. and Bouzouita N. (2016). Effect of artichoke (*Cynara scolymus* L.) by-product on the quality and total phenol content of bread. *Mediterranean Journal of Chemistry*, 5(5), 548-553.

- Ceccarelli, N., Curadi, M., Picciarelli, P., Martelloni, L., Sbrana, C., and Giovannetti, M. (2010). Globe artichoke as a functional food. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 3(3), 197–201.
- Díaz A., Bomben R., Dini C., Viña S.Z., García M.A., Ponzi M. and Comelli N. (2019). Jerusalem artichoke tuber flour as a wheat flour substitute for biscuit elaboration. *LWT - Food Science and Technology*, 108, 361-369.
- FAO, (2021). The Food and Agriculture Organization (FAO). <https://www.fao.org/statistics/en/> Erişim Tarihi: 16.11.2022.
- Fратиanni, F., Pepe, R. and Nazzaro, F. (2014). Polyphenol Composition, Antioxidant, Antimicrobial and Quorum Quenching Activity of the “Carciofo di Montoro” (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*) Global Artichoke of the Campania Region, Southern Italy. *Food and Nutrition Sciences*, 5, 2053–2062.
- Frutos M.J., Guilabert-Anto'n L., Toma's-Bellido A. and Hernandez-Herrer J.A. (2008). Effect of Artichoke (*Cynara scolymus* L.) Fiber on Textural and Sensory Qualities of Wheat Bread. *Food Science and Technology International*, 2008;14(5), 049–055.
- Garbetta, A., Capotorto, I., Cardinali, A., D'Antuono, I., Linsalata, V., Pizzi, F., and Minervini, F. (2014). Antioxidant activity induced by main polyphenols present in edible artichoke heads: Influence of in vitro gastro-intestinal digestion. *Journal of Functional Foods*, 10, 456–464.
- Göçmen D., Sahan Y., Yildiz E., Coskun M. and Arouf I.A. (2019). Use of coffee silverskin to improve the functional properties of cookies. *Journal of Food Science and Technology*, 56(6), 2979–2988.
- Gouveia S.C. and Castilho P.C. (2012). Phenolic composition and antioxidant capacity of cultivated artichoke, Madeira cardoon and artichoke-based dietary supplements, *Food Research International*, 48:(2). 712-724.
- Gül, H., Yanık, A. and Acun, S. (2013). Effects of white cabbage powder on cookie quality. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11(1), 68-72.
- İlter Erilmez B. (2022). Kumkuat Unu İlavesi ile Fonksiyonel Tarhana Geliştirilmesi. *Yüksek Lisans tezi*. Kocaeli Üniversitesi Gastronomi ve mutfak Sanatları Anabilim Dalı. Kocaeli.
- İnce, C. ve Çağındı, Ö. (2020). Beyaz Ve Tam Buğday Unlu Ekmek Çeşitlerine Eklenen Beyaz Dut (*Morus Alba*) Yaprak Ve Posasının Antioksidan ve Antidiyabetik Aktivite Üzerine Etkisi. *Gıda*, 45(5), 977-988.
- İsmail, T., Akhtar, S., Riaz, M. and Ismail, A. (2014). Effect of pomegranate peel supplementation on nutritional, organoleptic and stability properties of cookies. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 65(6), 661-666.
- Klunklin, W. and Savage, G. (2018). Effect of substituting purple rice flour for wheat flour on physicochemical characteristics, in vitro digestibility, and sensory evaluation of biscuits. *Journal of Food Quality*, 1–8.
- Knuckles, B.E., Hudson, C.A., Chiu, M.M. and Sayre, R.N. (1997). Effects of β -glucan barley fractions in high-fiber bread and pasta. *Cereal Food World*, 42(2), 94-99.
- Lattanzio, V., Kroon, P.A., Linsalata, V. and Cardinali, A. (2009). Globe artichoke: A functional food and source of nutraceutical ingredients. *Journal of Functional Foods*. 1(2), 131-144.
- Mabeau, S., Baty-Julien, C., Hélias, A.B., Chodosas, O., Surbled, M., Metra, P. and ... Mekideche, K. (2007). Antioxidant activity of artichoke extracts and by-products. *Acta Horticulturae*, 730, 491–496.
- Magda, R.A., Awad, A.M. and Selim, K.A. (2008). Evaluation of mandarin and navel orange peels as natural sources of antioxidant in biscuits. *Alexandria Journal of Food Science and Technology. Special Volume Conference*, 75-82.
- Marakis, G., Walker, A.F., Middleton, R.W., Booth, J.C.L., Wright, J., and Pike, D.J. (2002). Artichoke leaf extract reduces mild dyspepsia in an open study. *Phytomedicine*, 9, 694–699.
- Naczki, M. and Shahidi, F. (2004). Extraction and analysis of phenolics in food. *Journal of Chromatography A*, 1054, 95–111.
- Norhidayah, M., Noorlaila, A. and Fatin Izzati, A. N. (2014). Textural and sensorial properties of cookies prepared by partial substitution of wheat flour with unripe banana (*Musa x paradisiaca* var. Tanduk and *Musa acuminata* var. Emas) flour. *International Food Research Journal*, 21(6), 2133-2139.
- Noriega-Rodríguez D., Soto-Maldonado C., Torres-Alarcón C., Pastrana-Castro L., Weinstein-Oppenheimer C. and Zúñiga-Hansen M.E. (2020). Valorization of Globe Artichoke (*Cynara*

scolymus) Agro-Industrial Discards, Obtaining an Extract with a Selective Effect on Viability of Cancer Cell Lines. *Processes*, 8, 715.

Özer., E.A. and Güner, A. (2008). Gıdaların zenginleştirilmesi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum.

Pandino, G., Lombardo, S., Williamson, G. and Mauromicale, G. (2012). Polyphenol profile and content in wild and cultivated *Cynara cardunculus* L. *Italian Journal of Agronomy*, 7, 254–261.

Pasqualone A., Laddomada B., Boukid F., Angelis D.D. and Summo C. (2020). Use of Almond Skins to Improve Nutritional and Functional Properties of Biscuits: An Example of Upcycling. *Foods*, 9(11),1705.

Pereira, C., Calhelha, R.C., Barros, L. and Ferreira, I.C.F.R. (2013). Antioxidant properties, anti-hepatocellular carcinoma activity and hepatotoxicity of artichoke, milk thistle and borututu. *Journal Industrial Crops and Products*, 49, 61–65.

Rupasinghe, H.P.V., Wang, L., Huber, G.M. and Pitts, N.L. (2008). Effects of baking on dietary fibre and phenolics of muffins incorporated with apple skin powder. *Food Chemistry*, 107, 1217-1224.

Sardoğan, M. (2016). *Badem iç kabuğunun unlu mamüllerde değerlendirilme imkânları* (Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Shukla, S. and Gupta, S. (2010). Apigenin: A promising molecule for cancer prevention. *Pharmaceutical Research*, 27, 962–978.

Silva de Costa, R., Ferreira Ozela, E., Ramos Barbosa, W.L., Pereira, N.L. and Carrera Silva J.J.O. (2009). Physical characterization, chemistry and physic-chemistry of *Cynara scolymus* L. (*Asteraceae*) dry extract by spray-drying. *Revista Brasileira de Farmácia*, 90, 169–174.

Škrbić B. and Cvejanov J. (2011). The enrichment of wheat cookies with high-oleic sunflower seed and hull-less barley flour: Impact on nutritional composition, content of heavy elements and physical properties. *Food Chemistry*, 124(4), 1416-1422.

Smith W.H. (1972). Wire-cut cookies. In: Smith WH (ed) *Biscuits, crackers and cookies: Technology, Production and Management*. Applied Science Publishers, London, 737.

Soto-Maldonado C., Zúñiga-Hansen M.E. and Olivares A. (2020). Data of co-extraction of inulin

and phenolic compounds from globe artichoke discards, using different conditioning conditions of the samples and extraction by maceration. 31:105986, ISSN 2352-3409.

Soto, C., Caballero, E., Pérez, E. and Zúñiga, M.E. (2014). Effect of extraction conditions on total phenolic content and antioxidant capacity of pretreated wild *Peumus boldus* leaves from Chile. *Food and Bioproducts Processing*, 92, 328–333.

Sharara, M.S. and Ghoneim, I. M. (2011). Inulin in some artichoke by-Product: determination and effects of some technological processes thereon. *Alexandria Journal of Food Science and Technology*, 8 (1), 1-8.

Tuna, H. E. (2015). *Gıda atığı olan vişne, nar, kabak ve kayısı çekirdeklerinin kek üretiminde değerlendirilmesi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Turkiewicz I.P., Wojdyło A., Tkacz K., Nowicka P. and Hernández F. (2019). Antidiabetic, Anticholinesterase and Antioxidant Activity vs. Terpenoids and Phenolic Compounds in Selected New Cultivars and Hybrids of Artichoke *Cynara scolymus* L. *Molecules*, 24(7), 1222.

Vitali, D., Vadrina Dragojević, I. and Šebec`Ic, B. 2009. Effects of incorporation of integral raw materials and dietary fibre on the selected nutritional and functional properties of biscuits. *Food Chemistry*, 114, 1462–1469.

Zerek, E. (2021). *Yumurta kabuğu tozu eklenmiş kurabiyelerin bazı besinsel ve kalite özelliklerinin belirlenmesi* (Master's thesis, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Zuorro, A., Maffei, G. and Lavecchia, R. (2014). Effect of solvent type and extraction conditions on the recovery of phenolic compounds from artichoke waste. *Chemical Engineering Transactions* 39, 463–468.