

Termiye Unuyla Zenginleştirilmiş Kandil Simidi: Geleneksel Lezzetlere Yenilikçi Bir Dokunuş

İkbal Ertuğrul DİKEÇ

Maltepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi,
Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü
ikbaldikec@maltepe.edu.tr
ORCID: 0000-0003-3834-3378

Tuğçe BOĞA

Maltepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi,
Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü
tugceboga@maltepe.edu.tr
ORCID: 0000-0003-2539-4176

Kübra TOPALOĞLU GÜNAN

Maltepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi,
Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü
kubratopaloglu@maltepe.edu.tr
ORCID: 0000-0001-9384-6862

Seda ÇAKMAK KAVSARA

Maltepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi,
Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü
sedacakmak@maltepe.edu.tr
ORCID: 0000-0002-8854-359X

Perihan YOLCI ÖMEROĞLU

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Gıda Mühendisliği Bölümü
pyomeroglu@uludag.edu.tr
ORCID: 0000-0001-8254-3401

Gözde BOZKURT

Maltepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi,
Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü
gzdbzkrt4@gmail.com
ORCID: 0009-0002-0814-3850

Geliş tarihi / Received: 11.12.2024

Kabul tarihi / Accepted: 18.01.2025

Öz

Bu çalışmada, geleneksel Türk mutfağının önemli bir unsuru olan kandil simidinin besin değerin ve fonksiyonel özelliklerinin artırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda buğday unu ile yer değiştirme esasına göre %5, %10 ve %15 (Kontrol: 100:0, TU5: 95:5, TU10: 90:10, TU15: 85:15) oranında termiye unu (TU) ile zenginleştirilmiş kandil simidi örnekleri üretilmiştir. Üretilen simit örnekleri fizikokimyasal ve duyu analizlere tabi tutulmuştur. Araştırma bulguları, termiye unu ilavesinin kandil simidinin fizikokimyasal özelliklerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Termiye ununun ürün sertliğini azalttığı, kırılabilirliği artırdığı ve bu sayede tüketicilerin gevrek ve

DOI: 10.17932/IAU.GASTRONOMY.2017.016/gastronomy_v09i2006

çıtır doku beklentilerini karşıladığı belirlenmiştir. Renk analizi sonuçlarına göre, termiye ununun doğal rengi ürünlerde hafif koyulaşmaya neden olsa da bu durumun tüketici algısını olumsuz etki lemediği görülmüştür. Duyusal analizlerde, TU5 (%5 termiye unu ikamesi) örneği, lezzet, doku ve genel kabul edilebilirlik açısından en yüksek puanı alarak “iyi” olarak değerlendirilmiştir. TU10 (%10) ve TU15 (%15) örnekleri ise “ortanın üstü” düzeyde kabul edilmiştir. Sonuç olarak, termiye ununun kandil simidinde besin değeri artırıcı bir bileşen olarak başarıyla kullanılabileceği ve geleneksel tariflerde yenilikçi uygulamalara olanak tanıyabileceği ortaya konmuştur. Yüksek protein ve lif içeriğiyle termiye unu, sağlıklı ve fonksiyonel gıda üretiminde önemli bir potansiyel taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: *Termiye unu, kandil simidi, geleneksel ürün, fonksiyonel gıda*

Kandil Simidi Enriched with Lupine Flour: An Innovative Touch to Traditional Flavors

Abstract

The objective of this study was to enhance the nutritional value and functional properties of kandil simidi, a significant component of traditional Turkish cuisine. To this end, samples were produced with varying proportions of lupine flour (LF) substituted with wheat flour, ranging from 5% to 15% (Control: 100:0, LF5: 95:5, LF10: 90:10, LF15: 85:15). Subsequently, the samples were subjected to a comprehensive array of physicochemical and sensory analyses. The study's findings indicated that the incorporation of lupine flour had a favorable impact on the physicochemical characteristics of kandil simidi. It was ascertained that lupine flour led to a reduction in product hardness, an increase in brittleness, and consequently, met the consumers' expectations for a crispy and crunchy texture. According to the results of the color analysis, while the natural color of lupine flour caused a slight darkening of the products, this did not have a negative effect on consumer perception. In the sensory analysis, the sample containing 5% lupine flour substitute (LF5) received the highest score in terms of flavor, texture, and overall acceptability, indicating its favorable sensory profile. The samples containing 10% (LF10) and 15% (LF15) lupine flour were classified as “above average”. Consequently, it has been demonstrated that lupin flour can be successfully used as a nutrient-enhancing component in kandil simidi and can enable innovative applications in traditional recipes. With its high protein and fiber content, lupin flour has an important potential in healthy and functional food production.

Keywords: *Lupine flour, kandil simidi, traditional food, functional food*

Giriş

Türk mutfağının en sevilen ürünlerinden biri olan simit farklı çeşitleriyle günlük beslenmemizde önemli bir yere sahiptir. Kelime anlamı itibarıyla başlarda “kepeksiz beyaz un” anlamında kullanılsa da 17.yy'dan itibaren “beyaz undan yapılan halka biçimli ekmek” anlamına dönüştüğü bilinmektedir (Dikkaya, 2011; Işın, 2018; Nişanyan, 2022). Simidin lezzetli yapı-

sının yanı sıra ekonomik ve kolayca ulaşılabilir olması, günlük tüketimde sıkça tercih edilmesini sağlamıştır (Özbay, 2020). Kandil simidi, kandil gecelerine özgü üretilen, kökleri Osmanlı dönemine dayanan geleneksel bir üründür. Bu simit, geleneksel uygulamada kandil günlerinde pastane ya da fırınlarda yapılan mahlepli bir simit olarak bilinmektedir. Kandil gecelerinde dağıtılmak amacıyla hazırlanan kandil simitleri,

14. yüzyılda Osmanlı saray mutfağında yer alan simidin farklı tat ve şekillerde geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Türk mutfağında simit, yalnızca yemek kültürünün önemli bir parçası olmakla kalmayıp aynı zamanda toplumsal ilişkileri ve paylaşmayı da sembolize etmektedir. Kandil simidi temelinde, yardımlaşma ve ihtiyaç sahiplerine destek olma geleneğini ifade etmektedir (Halıcı, 2013).

Termiye (*Lupinus* sp.), *Leguminosae* familyasında yer alan, yüksek protein oranına sahip ve diğer baklagillere kıyasla elverişsiz alanlarda yetişebilen bir baklagildir (Baytop, 2015). Termiye tohumunun protein oranı %33-47 aralığında değişmekte ve bu oranın diğer baklagillere kıyasla yüksek olduğu görülmektedir (Dervas vd., 1999). Aynı zamanda termiye; içerdiği yağ (%5-20), lif (%30-40) ve çeşitli antioksidanlar ile sağlığa yararlı bir besin profiline sahiptir (Górecka vd., 2000). Termiye oleik ve linoleik yağ asitlerince zengindir (Yorgancılar ve Bilgiçli, 2014). Günümüzde geliştirilen yeni termiye çeşitlerinde, alkaloid içeriği %0,01'in altına indirilmiş ve bu çeşitler "tatlı termiye" veya "tatlı lüpen" olarak adlandırılmıştır. Tatlı termiye tohumları, kuru madde bazında %28-45 oranında ham protein ve %5-11 oranında ham yağ içermektedir. Amino asit profili açısından görece dengeli bir yapıya sahip olmakla birlikte, diğer baklagil tohumlarında olduğu gibi lizin (%3,73-6,41) ve metiyonin (%0,39-1,43) içeriği bakımından sınırlı olduğu gözlemlenmektedir. Termiye tohumlarında depolanan ana karbonhidrat selüloz, hemiselüloz ve β -galaktanlardır. Termiye tohumları, yaklaşık %40 oranında nişasta olmayan polisakkaritler (NOP) ve düşük miktarda nişasta içermektedir (Tüzün, 2013; Yorgancılar vd., 2020). Güncel çalışmalar NOP'ların glikoz emilimini yavaşlatma ve insülin duyarlılığını artırma özellikleriyle kan şekerinin düzenlenmesine katkı sağladığını göstermektedir. Aynı zamanda oksidatif stres ve azaltıcı etkileriyle diyabetin komplikasyonlarını önlemede yardımcı olabileceği belirtilmiştir

(Oumeddour vd., 2024). Termiyenin mineral içeriğine yönelik yapılan analizlerde, haşlanmış 100 gram kabuksuz termiye tohumunun kuru ağırlık bazında 561 mg fosfor, 23 mg potasyum, 379 mg kalsiyum, 82 mg magnezyum, 67 mg sodyum, 3,7 mg bor, 0,8 mg bakır, 4,5 mg demir, 111 mg mangan ve 6 mg çinko içerdiği tespit edilmiştir (Yorgancılar vd., 2009). 100 gramında yaklaşık olarak 19 gram kadar lif içermesiyle termiye, oldukça iyi bir lif kaynağı olarak kabul edilmektedir. Bu sebeple termiye'nin tokluk hissini arttırıcı etkisinin yüksek lif içeriğinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Hodgson ve Lee, 2008).

Türkiye'de termiye; lüpen, acı bakla, delice bakla, gavur baklası, kurt baklası, mısır baklası, Yahudi baklası, tirmis gibi çeşitli isimlerle bilinmekte ve genellikle çerezlik olarak tüketilmektedir (Davulcu, 2013; Yentürk, 2018). Dünya genelinde termiye; ekmek, bisküvi, kek, makarna ve şekerleme gibi ürünlerde hammadde olarak kullanılmakta; aynı zamanda soya alternatifi, yüksek antioksidan içeriğine sahip kaliteli bitkisel yağ, glutensiz un, emülgatör ve süte alternatif ürünlerin üretiminde de bir hammadde kaynağı olarak değerlendirilmektedir (Yorgancılar vd., 2020).

Literatür incelendiğinde, baklagillerin buğday ve diğer tahıl unlarıyla harmanlanarak çeşitli fırıncılık ve pastacılık ürünlerinde kullanımına yönelik pek çok çalışma olduğunu görülmektedir. Mercimek unu paçalı ile yapılan ekmek, kek ve kurabiye; nohut unu ile ekmek, kek, makarna üretimine yönelik çalışmalar bulunmaktadır (de la Hera vd., 2012; Garcia-Valle vd., 2021; Gómez vd., 2008; Perri vd., 2021; Xing vd., 2021). Termiye ununun fırıncılık ürünlerinde kullanımının besinsel ve tekstürel özellikleri açısından faydalarını inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Termiye bitkisinin tohumlarından elde edilen termiye unu, yüksek protein içeriği (%30-40) ve diyet lifi (%30) ile karakterize edilmektedir. Bu durum termiye ununu kraker ve benzeri ürün-

ler de dâhil olmak üzere unlu mamullerin besin profilini geliştirmek için değerli bir bileşen haline getirmektedir (Lazdauskienė vd., 2022; Plustea vd., 2022). Termiye unu ilavesinin protein ve lif içeriğine katkı sağlamasının yanında antioksidan aktiviteyi olumlu yönde etkileyen biyoaktif bileşikler barındırdığı ve ek sağlık yararlarına sahip olduğu belirtilmektedir (Chatziharalambous vd., 2023). Araştırmalar, termiye unu ilavesinin fırıncılık ürünlerinin fiziksel ve duyuşal özelliklerini önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermektedir. Termiye unu ilavesinin hamurun su tutma kapasitesini artırabildiği tespit edilmiştir. Bu özellik pişmiş ürünlerde nem ve dokunun korunması için önemli görülmüştür (Calderón vd., 2022; Maghaydah vd., 2013). Termiye ununun glutensiz tuzlu kraker ve tatlı bisküvi üretiminde kullanıldığı bir çalışmada; termiye unu kullanımının genel kabul edilebilir duyuşal değerlere, dokuya ve tada sahip ürünler üretmek için uygun olduğunu göstermiştir (Csutoras vd., 2021). Bisküvi formülasyonuna termiye ununun adapte edildiği benzer bir çalışmada protein ve diyet lifi içeriğini arttırmak için buğday unu yerine %20 oranına kadar termiye unu kullanımının bisküvilerin fiziksel ve duyuşal özelliklerini olumsuz açıdan etkilemeden başarılı bir şekilde uygulanabileceği belirtilmiştir (Jayasena ve Nasar-Abbasi, 2011). Bu çalışmalara ek olarak termiye ununun demir ve çinko gibi minerallerin biyoyararlanımını azaltarak bir antibesin görevi görebilen fitik asit içerdiğini belirtmek gerekmektedir. İşleme ve pişirme yöntemleriyle bu etkinin hafifletilerek unun sindirilebilirliğinin ve besinsel kullanılabilirliğinin iyileştirileceği düşünülmektedir

(Embaby, 2010; Karoui vd., 2023). Literatür incelendiğinde termiye unu ilavesinin geleneksel kandil simidi formülasyonuna etkileri özelinde bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmayla termiye ununu geleneksel kandil simidi reçetesine dâhil ederek beslenme ve sağlık özellikleri iyileştirilmiş, fonksiyonel özellik kazandırılmış kandil simidi formülasyonları üretilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, farklı seviyelerde termiye unu ile zenginleştirilmiş kandil simitlerinin fizikokimyasal özellikleri araştırılmış ve duyuşal analizi gerçekleştirilmiştir.

Gereç ve Yöntem

Gereç

Reçetede yer alan termiye unu (TU) (protein: %38,5, yağ: %7, karbonhidrat: %12,5, şeker: %2,8, lif: %32,5) Safran Organik San. ve Tic. A.Ş.'den (İstanbul, Türkiye) temin edilmiştir. Diğer malzemeler (buğday unu (BU), toz şeker, tereyağı, yumurta, instant maya, mahlep tozu, tuz ve susam) İstanbul'da bulunan yerel marketlerden satın alınmıştır.

Kandil simidi üretimi

Yapılan ön denemeler sonucunda duyuşal özellikleri olumsuz etkilemeyecek şekilde buğday ununun, termiye unu ile yer değiştirme esasına göre %5, %10 ve %15 (Kontrol: 100:0, TU5: 95:5, TU10: 90:10, TU15: 85:15) oranlarında ikame edilmesinin uygun olduğu düşünülmüştür. Kandil simidi hamuru için buğday unu, termiye unu, toz şeker, tereyağı, yumurta, instant maya, mahlep tozu ve tuz kullanılarak hamur hazırlanmıştır. Kandil simidi üretim reçetesi ve örnek kodları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1
Kandil simidi reçetesi

Örnek Kodu	BU (g) ¹	TU (g) ¹	Toz şeker (g)	Tereyağı (g)	Yumurta (g)	Instant maya (g)	Mahlep tozu (g)	Tuz (g)
Kontrol	300	0	14	140	90	2	4	8
TU5	285	15	14	140	90	2	4	8
TU10	270	30	14	140	90	2	4	8
TU15	255	45	14	140	90	2	4	8

¹ %14 rutubet esasına göre; BU: Buğday unu; TU: Termiye unu; Kontrol: Kontrol kandil simidi

Kandil simidi hamuru için Çizelge 1’de yer alan reçeteye göre, kullanılacak olan buğday unu, termiye unu ve mahlep tozu karıştırılmıştır. Sonrasında stand mikserinde (Kitchen Aid, Classic 4,3 L, St. Joseph, MI, ABD) pedal uç kullanılarak bu karışıma tereyağı ilave edilmiştir ve orta hızda 5 dk boyunca karıştırılmıştır. Yumurta, tuz, şeker ve instant maya da eklenmiştir ve orta hızda 5 dk daha yoğurma işlemine devam edilmiştir. Oluşan hamur tezgahta 30 dakika dinlenmeye bırakılmıştır. Dinlenen hamur ayarlanabilir merdane ile 1 cm kalınlığında inceltirilmiştir ve 6,4 cm ve 3,3 cm çapında çemberler ile iç içe kesilerek kandil simidi formu verilmiştir. Fırınlamadan önce suya ve susama batırılarak geleneksel kandil simidi formuna uygun hale getirilmiştir. 170±2 °C’deki endüstriyel konveksiyonlu fırında (Inoksan) 17 dk pişirilmiş ve fırından çıkarılmıştır. Pişen kandil simitleri soğutma teline alınarak soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan kandil simidi örneklerinde aynı gün renk, tekstür ve duyu analizi gerçekleştirilmiştir.

Renk analizi

Renk analizi için Minolta Chroma Meter CR-400 (Minolta, Camera, Osaka, Japonya) cihazı kullanılarak CIE $L^*a^*b^*$ renk skalasına göre ölçüm yapılmıştır. Bu yöntemde L^* harfi açıklık-koyuluk değerini, a^* harfi kırmızılık-yeşillik değerini, b^* harfi ise sarılık-mavilik değerini göstermektedir.

Tekstür analizi

Bu çalışmada, tekstür analizi için Tekstür Profil Analizi (TPA) yöntemi kullanılmıştır. Kandil simidi örnekleri, fırından çıktıktan sonra oda sıcaklığında soğutulmuş ve ardından tekstür ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Gıda ürünlerinin yapısal ve mekanik özelliklerinin belirlenmesinde tekstür ölçümleri büyük bir öneme sahiptir. Tekstür analizi için, HDP/3BP; Three Point Bend Ring (3 noktalı bükme probu) bıçak seti ve HDP/90 ağır çalışma platformunu içeren TA-XT PLUS cihazı (TAXT Plus, İngiltere) kullanılarak örneklerin gösterdiği direnç kuvveti ölçülmüş ve ürünün tekstür özelliklerine dair veriler elde edilmiştir. Ön test hızı 1 mm/s, test hızı: 3.0 mm/s, son test hızı: 10.0 mm/s, mesafe: 5 mm, trigger kuvveti: 50 g ve veri elde edilme oranı ise 500 pps şeklindedir.

Duyusal analiz

Üretilen kandil simidi örneklerinin duyu değerlendirmesi, gastronomi ve mutfak sanatları bölümü öğrencileri ile akademisyenlerinden oluşan 25 kişilik yarı eğitilmiş bir panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir. Duyusal analiz panel formu, simitlerde ve krakerlerde duyu kalite kriterlerini içeren; Karabacak (2019), Şenol (2004) ve Toğrul (2021)’un çalışmalarından yararlanılarak, araştırma konusuna özgü şekilde modifiye edilerek oluşturulmuştur. Örneklerin değerlendirilmesinde kriterler, renk, koku, lezzet, görünüş, gevreklik, tekstür, ağızda dağılma, yüzey düzgünlüğü, çiğneme yutma ve genel ka-

bul edilebilirlik olarak belirlenmiştir. Değerlendirme süreci, literatürde yaygın olarak kullanılan 9'lu hedonik skala yöntemi ile yapılmıştır. Panelistler, değerlendirme sırasında 1 (hiç beğenmedim) ile 9 (çok beğendim) arasında puan vermişlerdir. Duyusal analizler için Maltepe Üniversitesinden 28/11/2024 tarihli 2024/22-10 sayılı Etik Kurul Onayı alınmıştır.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler, SPSS yazılımı (versiyon 16; SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ortalama değerler ve standart sapma ile sunulmuştur. İstatistiksel farklılıklar tek yönlü ANOVA yöntemiyle değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki istatistiksel farkların 0,05 düzeyinde anlamlı olup olmadığını belirlemek için Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kandil simidi örneklerinin fiziksel özellikle-

ri, tekstür analizi ve duyusal analiz sonuçları Çizelge 2'de özetlenmiştir. Kurabiye, bisküvi ve kraker gibi ürünlerde sertlik ve kırılabilirlik önemli tekstürel özelliklerdendir. Sertliği ve kırılabilirliği yüksek olan bu tip ürünler, ambalajlarında parçalanabilmekte ve tüketiciler tarafından beğenisi azalabilmektedir. Kandil simidi için de bu özellikler oldukça önemlidir. Kandil simidinde buğday unu ikamesi olarak %5, %10 ve %15 oranlarında termiye unu kullanımı, ürünlerin sertlik ve kırılabilirlik değerlerinde önemli değişimler göstermemektedir ($P<0,05$). Kırılabilirlik değerleri 1,26 – 1,10 mm arasında, sertlik değerleri ise 7999 – 6319 g arasında değişmiştir. Termiye unu ilavesiyle kandil simidi örneklerinin daha düşük sertliğe, daha yüksek kırılabilirliğe neden olduğu görülmektedir. Yapılan bir çalışmada, formülasyona termiye unu eklenerek üretilen bisküvilerin sertlik değerlerinin arttığı, kırılabilirliklerinin azaldığı belirtilmektedir (Schouten vd., 2023).

Çizelge 2

Termiye unu ile üretilen kandil simidi örneklerinin fiziksel ve duyusal özellikleri

Özellikleri	Kontrol	TU5	TU10	TU15
Sertlik (g)	7999,00±2578,34 ^a	7499,19±2368,65 ^a	7925,48±2479,11 ^a	6318,97±1618,61 ^a
Kırılabilirlik (mm)	1,260±0,263 ^a	1,196±0,347 ^a	1,104±0,235 ^a	1,152±0,212 ^a
L*	57,260±2,404 ^a	56,152±1,655 ^{ab}	52,983±1,840 ^{bc}	51,093±3,302 ^c
a*	9,210±1,198 ^c	9,793±0,538 ^{bc}	10,717±0,550 ^{ab}	11,470±0,308 ^a
b*	29,275±1,213 ^a	28,162±0,790 ^a	27,665±2,895 ^a	26,678±1,207 ^a
Renk	7,909±1,446 ^a	8,091±1,136 ^a	7,909±1,044 ^a	7,546±1,036 ^a
Koku	8,091±1,136 ^a	8,000±1,095 ^a	7,727±1,191 ^a	7,546±0,934 ^a
Lezzet	8,091±0,701 ^a	8,000±1,342 ^a	7,273±1,555 ^a	6,727±2,005 ^a
Görünüş	7,364±1,912 ^a	7,273±1,794 ^a	7,091±1,446 ^a	6,636±1,362 ^a
Gevreklik	7,727±1,009 ^a	7,364±0,924 ^a	6,909±1,221 ^a	6,727±1,191 ^a
Tekstür	7,636±0,924 ^a	7,091±1,300 ^{ab}	6,364±1,362 ^{ab}	6,000±1,612 ^b
Ağızda Dağılma	8,182±0,603 ^a	7,727±1,348 ^{ab}	6,727±1,191 ^{bc}	6,182±1,537 ^c
Yüzey Düzgünlüğü	8,091±0,831 ^a	7,818±1,079 ^a	7,455±0,820 ^a	7,182±0,982 ^a
Çiğneme ve Yutma	8,273±0,647 ^a	7,546±1,293 ^{ab}	6,727±1,555 ^{bc}	6,000±1,483 ^c
Genel Kabul	8,000±1,000 ^a	7,636±1,120 ^a	6,818±1,401 ^{ab}	6,091±1,700 ^b

Aynı satırdaki farklı harfler, istatistiksel olarak ortalamalar arasındaki önemli farklılıkları göstermektedir ($P<0,05$).

Başka bir çalışmada ise kraker örneklerindeki buğday unu termiye unu ile ikame edilerek üretilmiştir. Örneklerdeki termiye unu oranının artması, sertlik ve kırılabilirlik değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Termiye unu ilavesi, farklı fırıncılık ürünlerinde sertlik ve kırılabilirlik değerlerini artırabilir veya azaltabilir.

Yapılan çalışmalar, farklı baklagil unlarının partikül boyutunun azaltılmasının, kurabiye-lerde sertlik ve kırılma dayanımını azalttığı ve yayılma oranını artırdığı söylenebilir (Ai vd., 2017; Cappa vd., 2020). Başka bir çalışmada ise, fıstık unu eklenmiş krakerlerin ticari örneklerden daha yumuşak olduğu gösterilmiştir (Howard vd., 2009). Sertlik, tüketici kabulünde önemli bir role sahiptir ve tazelik algısıyla bağlantılıdır (Karaoglu ve Kotancılar, 2009). Çoğu tüketicinin krakerler için gevrek, kırılabilir ve çıtır bir doku beklediği belirtilmiştir (Civille, 2011). Bu çalışmada, termiye ununun %15 oranında eklenmesiyle sertlik ve kırılabilirlik değerlerinin kontrol örneğinden farklılık göstermesi fiziksel özellikler açısından olumlu olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir.

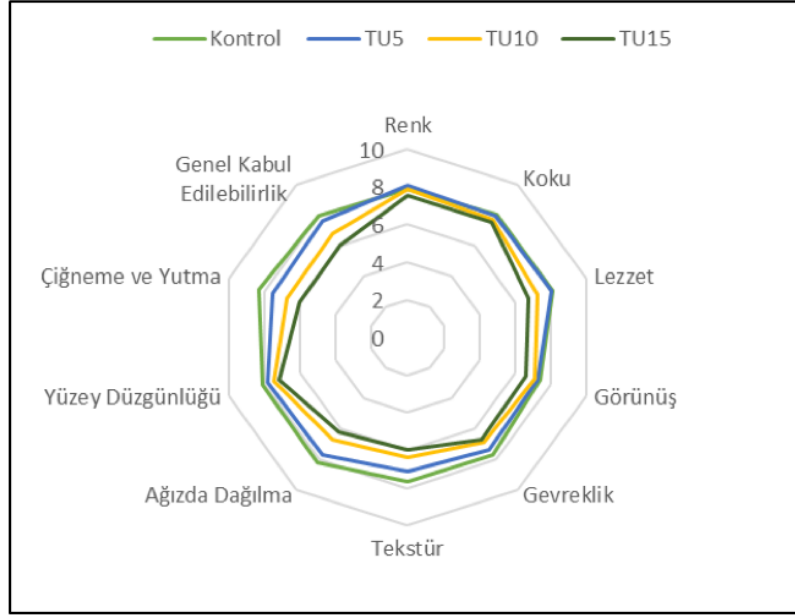
Tüm kandil simidi örnekleri için parlaklık (L^*) değerleri 51,09 – 57,3 arasında, kırmızılık/yeşillik (a^*) değerleri 9,21 – 11,47 arasında ve sarılık/mavilik (b^*) değerleri 26,68 – 29,28 arasında değişmektedir. Termiye unu ilavesi, kandil simidi renginin L^* değerini, kontrol grubu örneklerine göre, istatistiki olarak önemli düzeyde azaltmıştır ($P<0,05$). İlave edilen termiye unu oranı arttıkça, kandil simidi örneklerinin parlaklığında azalma gözlenmiştir. Ayrıca kandil simidi örneklerinde sarı renk (b^*) azalırken, kırmızılık (a^*) artmıştır. Genel olarak, kandil simidinde termiye unu ilavesi istatistiksel olarak anlamlı renk farklılıkları yaratmıştır, ancak farklar görsel olarak farklı örnekler oluşturacak kadar yüksek değildir ($P<0,05$). En açık renkli ürün kontrol örneğidir ve termiye unu oranı arttıkça ürün renginin koyulaştığı görülmektedir. Başka bir çalışmada termiye unu ilavesi L

değerlerinde %20 orana kadar değişiklik olmadığı, ancak b^* (sarı ton) değerlerinde anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir (Jayasena ve Nasar-Abbas, 2011). Termiye unu ile yapılan keklerin daha koyu renge sahip olabildiği, a^* ve b^* değerlerinin ise arttığı veya azalabildiği belirtilmiştir (Aslan ve Bilgiçli, 2021; Gökal vd., 2024). Fırın ürünlerinde rengin oluşumunu en çok etkileyen süreç, enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonlarıdır. Bu reaksiyonlar, indirgen şekerlerin karbonil grupları ile serbest amino gruplarına sahip amino asitler veya proteinler arasında meydana gelmektedir (Acun vd., 2024). Pişirme sıcaklığı ve süresi, kullanılan bileşenler, renk maddeleri ve Maillard reaksiyonları gıdaların rengini etkileyebilir (Yılmaz ve Karaman, 2017). Çalışmada kandil simidi üretimi aynı koşullarda yapıldığı için renk farklılıklarının eklenen termiye ununun doğal renginden ve ikame oranından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Duyusal değerlendirmenin, gıdaların kabul edilebilirliğiyle ilgili sorunların çözümünde etkili bir yöntem olduğu anlaşılmaktadır. Bu yöntem, ürün iyileştirme, kaliteyi sürdürme ve özellikle yeni ürün geliştirme süreçlerinde kullanılabilir. Termiye ununun kraker ve bisküvi üretiminde kullanım durumunun incelendiği bir çalışmada; termiye unu kullanımının bisküvi ve krakerde genel kabul edilebilir duyusal değerlere, dokuya ve tada sahip ürünler üretmek için uygun olduğunu belirtilmiştir (Csutoras vd., 2021). Bu çalışmada, kandil simidi örneklerinin duyusal analizinde, örnekler renk, koku, lezzet, görünüş, gevreklik, tekstür, ağızda dağılma, yüzey düzgünlüğü, çiğneme ve yutma ve genel kabul edilebilirlik açısından değerlendirilmiştir. İlgili sonuçlar ile oluşturulan radar grafiği ve kandil simitlerinin görünüşleri Şekil 1 ve Şekil 2’de yer almaktadır.

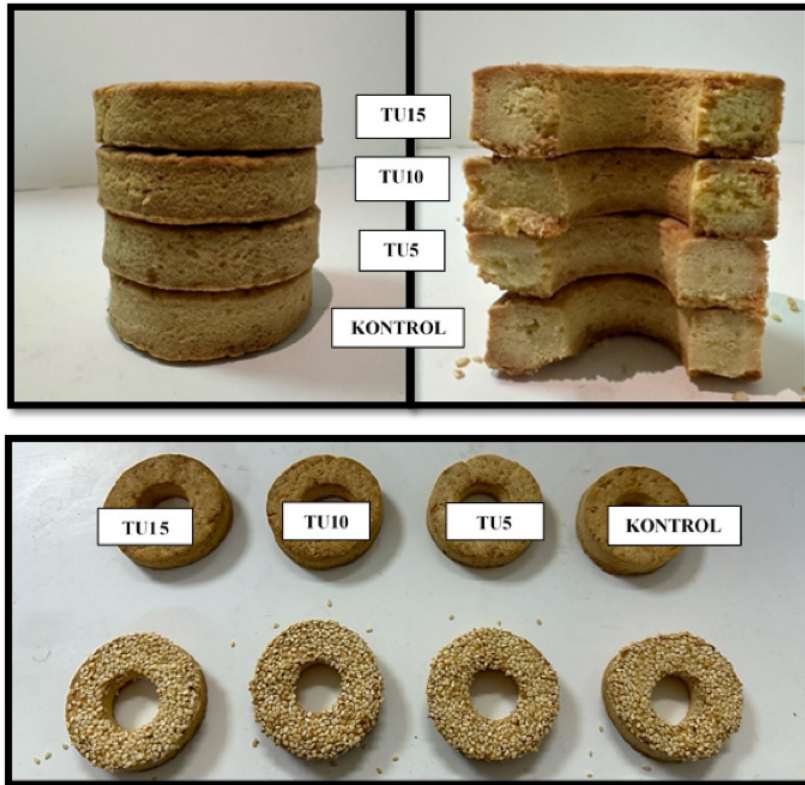
Şekil 1

Termiye unu ile üretilen kandil simidi örneklerinin duyu analizi sonucu oluşan radar grafiği



Şekil 2

Kandil simitlerinin görünüşü



Analiz sonuçlarına göre, termiye unu ilave edilen kandil simidi örnekleri ile kontrol örneği arasında renk, koku, lezzet, görünüş, gevreklik ve yüzey düzgünlüğü parametrelerinde istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Termiye unu ile ikame edilen kandil simitleri bu parametrelerde kontrol örneğine yakın puanlar almıştır. Bu durum besin ögesi ve protein içeriği yüksek termiye ununun ikame un olarak kullanımın dikkate değer olduğunu düşündürmektedir. Tekstür, ağızda dağılma, çiğneme ve yutma ile genel kabul edilebilirlik değerleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($P<0,05$). Bu parametrelerde TU5 örneği genel kabul edilebilirlikte “iyi” olarak değerlendirilirken diğer termiye unu ikâmeli örnekler “ortanın üstü” olarak değerlendirilmiştir. Sarı bezelye ve bakla unu ile üretilen krakerlerin kontrol grubuna kıyasla tüketiciler tarafından anlamlı şekilde daha fazla tercih edildiği ve bu unların, krakerlerin yeme kalitesi ve besin profili geliştirilerek uygulanma potansiyeline sahip olduğu gösterilmiştir (Millar vd., 2017). Filizlendirilmiş termiye unu ile kurabiye üretilen bir çalışmada ise termiye unu miktarının artışı ile görünüş, doku ve tat gibi özelliklerde düşüş gözlemlendiği belirtilmiştir (Plustea vd., 2024). Bir çalışmada ise farklı oranlarda mısır unu, tatlı patates unu ve termiye unu ile geliştirilen glutensiz kurabiyelerde termiye unu arttıkça örneklerin tat ve görünüş özelliklerinde azalma görülmüştür (Rabie vd., 2024). Ancak termiye ununun diğer unlarla paçal olarak kullanım potansiyelinin daha fazla olduğu ve yeni çalışmalara kaynak olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç

Bu çalışmada, geleneksel kandil simidine termiye ununun %5, %10 ve %15 oranında ikame edilmesinin kandil simidi örneklerinde fiziksel, kimyasal ve duysal özellikler üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde değerlendirmiştir. Araştırmada elde edilen verilere göre termiye unu kullanımının kandil simidinin sertliğini bir miktar azalttığını ve kırılgenliğini artırdığını

görülmüştür. Bu durum, tüketicilerin gevrek ve çıtır doku beklentilerini karşılamak için olumlu bir özellik olarak değerlendirilmiştir. Geliştirilen termiye unlu kandil simidi örneklerinde termiye ununun doğal rengi etkilediği, ancak bu değişikliklerin görsel olarak belirgin farklılık yaratmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, termiye unu kullanımının estetik kaliteyi olumsuz etkilemediğini ve kabul edilebilir bir görsel ürün sunduğunu göstermektedir. Duyusal analiz sonuçları, termiye unu ikamesinin birçok parametrede kontrol örneğiyle benzer değerlendirmeler aldığını ortaya koymuştur. Özellikle TU5 örneği genel kabul edilebilirlik açısından en yüksek puanları almış ve “iyi” olarak değerlendirilmiştir. Bu bulgular, termiye ununun besin değeri yüksek bir alternatif un olarak kandil simidi gibi geleneksel ürünlerde kullanılabilme potansiyeli olduğunu ortaya koymaktadır. Termiye ununun, protein ve diyet lifi içeriğini artırarak besin profilini iyileştirme potansiyeli, ürünün sağlık açısından da tercih edilebilir olduğunu düşündürmektedir.

Sonuç olarak termiye ununun geleneksel kandil simidi reçetesine farklı oranlarda un ikamesi olarak kullanımı ile beslenme ve sağlık özellikleri iyileştirilmiş kandil simidi formülasyonları üretimi gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda geleneksel bir ürün olan kandil simidinde termiye ununun kullanımıyla yerel ve besleyici hammaddelerin kullanımı, yerel gıdaların kullanımına teşvik ve sürdürülebilir gıda üretimine katkı sağlanabileceği düşünülmektedir. Gelecekteki çalışmalar, termiye ununun farklı ikame oranları, diğer baklagil unlarıyla kombinasyonu, alternatif işleme yöntemleri ve pişirme koşullarının ürün kalitesi ile tüketici kabulü üzerindeki etkilerini üzerine yoğunlaşabilir. Bu araştırmalar hem ürün kalitesini artırmak hem de tüketici kabulünü geliştirmek adına gastronomi literatürüne değerli bilgiler sunacaktır.

Teşekkür ve bilgi notu: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu’nun

2209–A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında 1919B012305339 no’lu proje ile desteklenmiştir.

Kaynakça

Acun, S., Gül, H., Ulutürk, Ş., Çevik, H. E., Yaver, Y. (2024). Şeker İkamesi Olarak Doğal Tatlandırıcılar ile Glutensiz Muffin Kek Üretimi ve Kalite Değerlendirmesi. *Aydın Gastronomy*, 8(1), 15–30. https://doi.org/10.17932/IAU.GASTRONOMY.2017.016/gastronomy_v08i1002

Ai, Y., Jin, Y., Kelly, J. D., Ng, P. K. W. (2017). Composition, functional properties, starch digestibility, and cookie-baking performance of dry bean powders from 25 Michigan-grown varieties. *Cereal Chemistry*, 94(3), 400–408. <https://doi.org/10.1094/CCHEM-04-16-0089-R>

Aslan, M., Bilgiçli, N. (2021). Improvement of Functional Cake Formulation with Fermented Soy (Glycine Max) and Lupin (*Lupinus Albus L*) Powders. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 26, 100429. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100429>

Baytop, T. (2015). *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*. Türk Dil Kurumu Yayınları.

Calderón, A., Bonilla, S., Schmiele, M., Navarrete, D., Vernaza, M. G. (2022). Study of *Lupinus Mutabilis* Sweet Flour Incorporation on the Rheological, Physical, Chemical, and Sensory Properties of Wheat Bread. *Journal of Food Processing and Preservation*, 46(11). <https://doi.org/10.1111/jfpp.17027>

Cappa, C., Kelly, J. D., Ng, P. K. W. (2020). Baking Performance of 25 edible dry bean powders: Correlation between cookie quality and rapid test indices. *Food Chemistry*, 302, 125338. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125338>

Chatziharalambous, D., Kaloteraki, C., Pottsaki, P., Papagianni, O., Giannoutsos, K.,

Koukoumaki, D. I., Sarris, D., Gkatzionis, K., Koutelidakis, A. E. (2023). Study of the total phenolic content, total antioxidant activity and in vitro digestibility of novel wheat crackers enriched with cereal, legume and agricultural by-product flours. *Oxygen*, 3(2), 256–273. <https://doi.org/10.3390/oxygen3020017>

Civille, G. V. (2011). Food Texture: Pleasure and Pain. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(5), 1487–1490. <https://doi.org/10.1021/jf100219h>

Csutoras, C., Giran, L., Hudak, O., Racz, L. (2021). Development and evaluation of potential functional food biscuits made from white lupin. *Progress in Agricultural Engineering Sciences*, 17(1), 89–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.1556/446.2021.00036>

Davulcu, M. (2013). Antalya yöresinde geleneksel bir çerez ve geleneksel bir meslek olarak tirmis ve tirmişçilik. *Journal of Turkish Studies*, 8(12), 347–347. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.5799>

de la Hera, E., Ruiz-París, E., Oliete, B., Gómez, M. (2012). Studies of the quality of cakes made with wheat-lentil composite flours. *LWT-Food Science and Technology*, 49(1), 48–54. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.05.009>

Dervas, G., Doxastakis, G., Hadjisavva-Zinoviadi, S., Triantafillakos, N. (1999). Lupin flour addition to wheat flour doughs and effect on rheological properties. *Food Chemistry*, 66(1), 67–73. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(98\)00234-9](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00234-9)

Dikkaya, F. (2011). Evliya Çelebi Seyahatnâmesi’nde simit ve simitçiler. *Milli Folklor*, 23(92), 72–76.

Embaby, H. E.-S. (2010). Effect of soaking, dehulling, and cooking methods on certain antinutrients and in vitro protein digestibility of bitter and sweet lupin seeds. *Food Science and Biotechnology*, 19(4), 1055–1062. <https://doi.org/10.1007/s10068-010-0148-1>

- Garcia-Valle, D. E., Bello-Pérez, L. A., Agama-Acevedo, E., Alvarez-Ramirez, J. (2021).** Structural characteristics and in vitro starch digestibility of pasta made with durum wheat semolina and chickpea flour. *LWT- Food Science and Technology*, 145, 111347. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111347>
- Gómez, M., Oliete, B., Rosell, C. M., Pando, V., Fernández, E. (2008).** Studies on cake quality made of wheat–chickpea flour blends. *LWT - Food Science and Technology*, 41(9), 1701–1709. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2007.11.024>
- Górecka, D., Lampart-Szczapa, E., Janitz, W., Sokolowska, B. (2000).** Composition of fractional and functional properties of dietary fiber of lupines (*L. luteus* and *L. albus*). *Nahrung/Food*, 44(4), 229–232. [https://doi.org/10.1002/1521-3803\(20000701\)44:4<229::AID-FOD229>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/1521-3803(20000701)44:4<229::AID-FOD229>3.0.CO;2-I)
- Gökal, S., Yetişen, M., Baltacıoğlu, C. (2024).** Investigation of cake production with the addition of lupin (*Lupinus albus*) Flour. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13(4), 1492–1497. <https://doi.org/10.28948/ngmuh.1544618>
- Halıcı, N. (2013).** Açıklamalı yemek ve mutfak terimleri sözlüğü. Oğlak Yayınları.
- Hodgson, J., Lee, Y. (2008).** Potential for benefit of lupin on obesity and cardiovascular disease risk in humans. J.A. Palta, J.B. Berger (Ed.), Proceedings of the 12th International Lupin Conference. International Lupin Association
- Howard, B. M., McWatters, K. H., Saalia, F., Hashim, I. (2009).** Formulation and evaluation of snack crackers made with peanut flour. *Cereal Foods World (CFW)*, 54(4), 166. <https://doi.org/10.1094/CFW-54-4-0166>
- Işın, P. M. (2018).** *Avcılıktan gurmeliğe yemenin kültürel tarihi*. Yapı Kredi Yayınları.
- Jayasena, V., Nasar-Abbas, S. M. (2011).** Effect of lupin flour incorporation on the physical characteristics of dough and biscuits. *Quality Assurance and Safety of Crops Foods*, 3(3), 140–147. <https://doi.org/10.1111/j.1757-837X.2011.00100.x>
- Karabacak, N. (2019).** Farklı kalite özelliklerine sahip özel amaçlı buğday unlarının izmir simidinin (gevrek) fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine etkisi [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karaoglu, M. M., Kotancilar, H. G. (2009).** Quality and textural behaviour of par-baked and rebaked cake during prolonged storage. *International Journal of Food Science Technology*, 44(1), 93–99. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2007.01650.x>
- Karoui, I. J., Terras, D. S., Yeddes, W., Hammami, M., Abderrabba, M. (2023).** Formulation of pasta enriched with protein-rich lupine (*Lupinus Mutabilis* Sweet) and wheat bran using mixture design approach. *Journal of Food Science*, 88(10), 4001–4014. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16736>
- Lazdauskienė, J., Kepalienė, I., Liepienė, N., Funk, L. V. (2022).** The influence of lupine seeds flour addition on wheat-rye bread quality. *Žemės ūkio mokslai*, 29(1). <https://doi.org/10.6001/zemesukiomokslai.v29i1.4760>
- Maghaydah, S., Abdul-hussain, S., Ajo, R., Tawalbeh, Y., Elshoryi, N. (2013).** Effect of lupine flour on baking characteristics of gluten free cookies. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5(5), 600–605. <https://doi.org/10.19026/ajfst.5.3134>
- Millar, K. A., Barry-Ryan, C., Burke, R., Hussey, K., McCarthy, S., Gallagher, E. (2017).** Effect of pulse flours on the physiochemical characteristics and sensory acceptance of baked crackers. *International Journal of Food Science Technology*, 52(5), 1155–1163. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13388>

- Nişanyan, S. (2022).** *Simit*. <https://www.nisanyansozluk.com/kelime/simit> adresinden 28 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- Oumeddour, D. Z., Lin, W., Lian, C., Zhao, L., Wang, X., Zhao, L., Guo, L. (2024).** The Anti-diabetic effect of non-starch polysaccharides extracted from wheat beer on diet/STZ-induced diabetic mice. *Foods*, 13(17), 2692. <https://doi.org/10.3390/foods13172692>
- Özbay, G. (2020).** Ulusal ve uluslararası platformda gastronomik kimlik unsuru olarak simit. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 8(1), 670–683. <https://doi.org/10.21325/jotags.2020.571>
- Perri, G., Coda, R., Rizzello, C. G., Celano, G., Ampollini, M., Gobetti, M., De Angelis, M., Calasso, M. (2021).** Sourdough fermentation of whole and sprouted lentil flours: In situ formation of dextran and effects on the nutritional, texture and sensory characteristics of white bread. *Food Chemistry*, 355, 129638. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129638>
- Plustea, L., Dossa, S., Dragomir, C., Cocan, I., Negrea, M., Obistioiu, D., Poiana, M.-A., Voica, D., Berbecea, A., Alexa, E. (2024).** Comparative study of the nutritional, phytochemical, sensory characteristics and glycemic response of cookies enriched with lupin sprout flour and lupin green sprout. *Foods*, 13(5), 656. <https://doi.org/10.3390/foods13050656>
- Plustea, L., Negrea, M., Cocan, I., Radulov, I., Tulcan, C., Berbecea, A., Popescu, I., Obistioiu, D., Hotea, I., Suster, G., Boeriu, A. E., Alexa, E. (2022).** Lupin (*Lupinus spp.*)-fortified bread: A sustainable, nutritionally, functionally, and technologically valuable solution for bakery. *Foods*, 11(14), 2067. <https://doi.org/10.3390/foods11142067>
- Rabie, M., Ghoneim, G., Youssif, M., Abo El-Maaty, M. (2024).** Production of gluten-free biscuits for celiac patients using yellow corn flour, sweet lupine and sweet potato powders. *Journal of Food and Dairy Sciences*, 15(2), 37–45. <https://doi.org/10.21608/jfds.2024.260732.1144>
- Schouten, M. A., Frygas, C., Tappi, S., Romani, S., Fogliano, V. (2023).** Influence of lupin and chickpea flours on acrylamide formation and quality characteristics of biscuits. *Food Chemistry*, 402, 134221. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134221>
- Şenol, B. (2004).** *Simit yapımında uygun üretim koşullarının belirlenmesi ve besinsel lif kaynaklarının simit kalitesi üzerine etkileri* (Tez no. 155002) [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Toğrul, İ. (2021).** *Gölevez (Colocasia Esculenta (L.) Schott) unu ilavesinin glutensiz krakerlerin besleyici ve duyuşal özelliklerine etkisi* (Tez no. 673666) [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tüzün, A. E. (2013).** Alternatif bir protein kaynağı lüpenin (*Lupinus L.*) etlik piliçlerin beslenmesinde kullanımı. *Hayvansal Üretim*, 54(1), 50–54. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hayuretim/issue/7607/99714>
- Xing, Q., Kyriakopoulou, K., Zhang, L., Boom, R. M., Schutyser, M. A. I. (2021).** Protein fortification of wheat bread using dry fractionated chickpea protein-enriched fraction or its sourdough. *LWT*, 142, 110931. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.110931>
- Yentürk, N. (2018).** *Ayaküstü İzmir sokak ve fırın lezzetleri*. Oğlak Yayınları.
- Yilmaz, E., Karaman, E. (2017).** Functional crackers: Incorporation of the dietary fibers extracted from citrus seeds. *Journal of Food Science and Technology*, 54(10), 3208–3217. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2763-9>
- Yorgancılar, M., Atalay, E., Babaoğlu, M. (2009).** Acılığı giderilmiş termiye tohumları-

nın (Lüpen= *Lupinus Albus L.*) mineral içeriği. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23(50), 10–15. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/selcukjafsci/issue/77144/1290893>

Yorgancılar, M., Başarı, D., Atalay, E., Erko-yuncu, M. T. (2020). Fonksiyonel bir gıda: Lüpen (termiye). *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 9(1), 89–101. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bdbad/issue/55556/760850>

Yorgancılar, M., Bilgiçli, N. (2014). Chemical and nutritional changes in bitter and sweet lupin seeds (*Lupinus Albus L.*) during bulgur production. *Journal of Food Science and Technology*, 51(7), 1384–1389. <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0640-0>