

## FONKSİYONEL TARHANA ÜRETİMİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR

Ali Mücahit KARAHAN<sup>1\*</sup>, Mutlu Buket AKIN<sup>2</sup>, Mehmet KÖTEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü, Adıyaman, Türkiye, ORCID ID: 0000-0001-8779-4349

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye, ORCID ID: 0000-0001-8307-8521

<sup>3</sup>Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Yusuf Şerefoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kilis, Türkiye, ORCID ID: 0000-0002-8232-8610

\*Sorumlu Yazar: [mkarahan@adiyaman.edu.tr](mailto:mkarahan@adiyaman.edu.tr)

Geliş (Received): 22.11.2024

Kabul (Accepted): 25.12.2024

### ÖZET

Tarhana, Türk mutfağının köklü bir geleneği olarak, genellikle çorba şeklinde tüketilen, fermente tahıl bazlı bir üründür ve ekşi ile asidik bir tat profiliyle birlikte maya aromasıyla karakterize edilen bir gıdadır. Tarhana yapımında temel olarak buğday unu, buğday kırmacı, irmik veya bunların karışımı kullanılmakta olup, bu bileşenlere yoğurt, biber, tuz, soğan, domates ve tat-koku verici, sağlığa zararsız bitkisel maddeler eklenmektedir. Geleneksel üretim sürecinin bir sonucu olarak, tarhana probiyotik, prebiyotik ve diyet lifi gibi sağlığa faydalı bileşenler içermekte olup, bu özellikleri sayesinde fonksiyonel gıda kategorisinde değerlendirilebilmektedir. Son yıllarda, tarhananın fonksiyonel özelliklerinin daha da artırılmasına yönelik birçok bilimsel çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar arasında tarhananın formülasyonuna farklı tıbbi ve aromatik bitkiler, tam tahıllar, bitki proteinleri ve kurutulmuş sebzeler gibi doğal kaynaklı bileşenlerin eklenmesi öne çıkmaktadır. Aynı zamanda, probiyotik mikroorganizmaların kullanımı ve kontrollü fermentasyon tekniklerinin uygulanması ile tarhananın sindirim sağlığına katkıları daha da artırılabilmektedir. Bu derleme çalışmasında, tarhananın besinsel ve işlevsel önemi detaylı bir şekilde ele alınmış, mevcut literatürde yer alan zenginleştirme ve inovasyon çalışmaları incelenmiştir. Tarhananın geleneksel bir ürün olarak korunmasının yanı sıra modern gıda teknolojileriyle uyumlu hale getirilmesi, hem tüketici beklentilerini karşılamak hem de daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlamak adına önemli bir potansiyel sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Tarhana; fonksiyonel bileşen; zenginleştirme; beslenme

## NEW APPROACHES IN FUNCTIONAL TARHANA PRODUCTION

### ABSTRACT

Tarhana is a fermented cereal-based product, usually consumed in the form of soup, as a long-established tradition of Turkish cuisine and is characterized by a sour and acidic taste profile with a yeast aroma. Tarhana is made mainly from wheat flour, wheat crumbs, semolina or a mixture thereof, to which are added yogurt, pepper, salt, onion, onion, tomato and herbal ingredients that are flavoring and fragrant and harmless to health. As a result of the traditional production process, tarhana contains health beneficial ingredients such as probiotics, prebiotics and dietary fiber, and can be considered as a functional food. In recent years, many scientific studies have been carried out to further enhance the functional properties of tarhana. Among these studies, the addition of natural ingredients such as different medicinal and aromatic plants, whole grains, plant proteins and dried vegetables to the formulation of tarhana stands out. At the same time, the use of probiotic microorganisms and the application of controlled fermentation techniques can further enhance the contribution of tarhana to digestive health. In this review study, the nutritional and functional importance of tarhana is discussed in detail, and enrichment and innovation studies in the existing literature are reviewed. In addition to preserving tarhana as a

traditional product, harmonizing it with modern food technologies offers a significant potential to both meet consumer expectations and reach a wider population.

**Key words:** Tarhana; functional ingredient; fortification; nutrition

## 1. GİRİŞ

Tüketiciler modern yaşam tarzının ortaya çıkardığı olumsuzluklar ile mücadele etmek için daha sağlıklı beslenme alternatifleri aradığından, yağ, şeker ve tuz oranı azaltılmış gıdalar ve sağlık yönünden olumlu katkı yapabilecek ürünler talep etmektedir. Bu nedenle fonksiyonel gıdalara olan ilgi her geçen gün daha da artmaktadır. Fonksiyonel gıda, normal diyetin bir parçası olarak tüketilen, geleneksel gıdalara benzeyen doğal bir gıda olabileceği gibi, bazı bileşenlerin eklenmesi, çıkarılması ya da değiştirilmesiyle modifiye edilerek, temel beslenme fonksiyonlarının ötesinde fizyolojik fayda sağladığı ve/veya kronik hastalık riskini azalttığı kanıtlanmış gıdalardır. Sağlık açısından faydalar sağlayan fonksiyonel gıdalardaki biyoaktif bileşikler, vücudu tipik bir besin bileşeninden farklı şekillerde etkileme kapasitesine sahip besinler ya da besin olmayan maddeler olup gıdanın yapısında doğal olarak bulunmaktadır. Ayrıca fonksiyonel gıdalar; sağlık üzerine etkilerini iyileştirmek, biyoteknolojik prosedürler kullanarak ürünleri formüle etmek için gıda katkı maddeleri olarak kullanılmaktadır (Roberfroid, 2000; Rani ve ark., 2018; Koutame ve ark., 2023; Silva ve ark., 2024). Tahıllar, baklagiller, yağlı tohumlar, sebzeler, meyveler, süt ürünleri, içecekler, balıklar, otlar ve baharatlar gibi geniş bir yelpazeye yayılmış olan fonksiyonel gıdaların her biri sağlığı geliştiren benzersiz özellikler sunmaktadır (Vignesh ve ark., 2024).

Fermente tahıl ürünleri, geleneksel yöntemlerle üretilerek günlük beslenmede önemli bir yer tutmaktadır. Tahıllar; karbonhidrat, protein, vitamin, mineral ve lif gibi temel besin maddelerini sağlayarak diyetle önemli katkılar sunar. Fermentasyon, karbonhidrat seviyesini azaltırken, sindirilemeyen polisakkaritleri ve oligosakkaritleri parçalar, ayrıca bazı amino asitlerin sentezlenmesini ve B grubu vitaminlerin biyoyararlılığını artırır. Bu süreç aynı zamanda fitatın enzimatik olarak parçalanmasını sağlayarak minerallerin kullanılabilirliğini artırır (Chandimali ve ark., 2024). Ancak tahıl ürünlerinin besin kalitesi ve duyuşal özellikleri süt ürünlerine kıyasla daha düşüktür. Bu nedenle, tahıl ürünlerinin protein yönünden zengin gıdalarla tüketilmesi önerilir. Fermentasyon sayesinde hem besin kalitesi hem de duyuşal özellikler önemli ölçüde iyileştirilebilir. Türkiye'de tarhana ve boza gibi fermente tahıl ürünleri bu bağlamda öne çıkan örneklerdir (Köten ve ark., 2019).

## 2. TARHANA NEDİR?

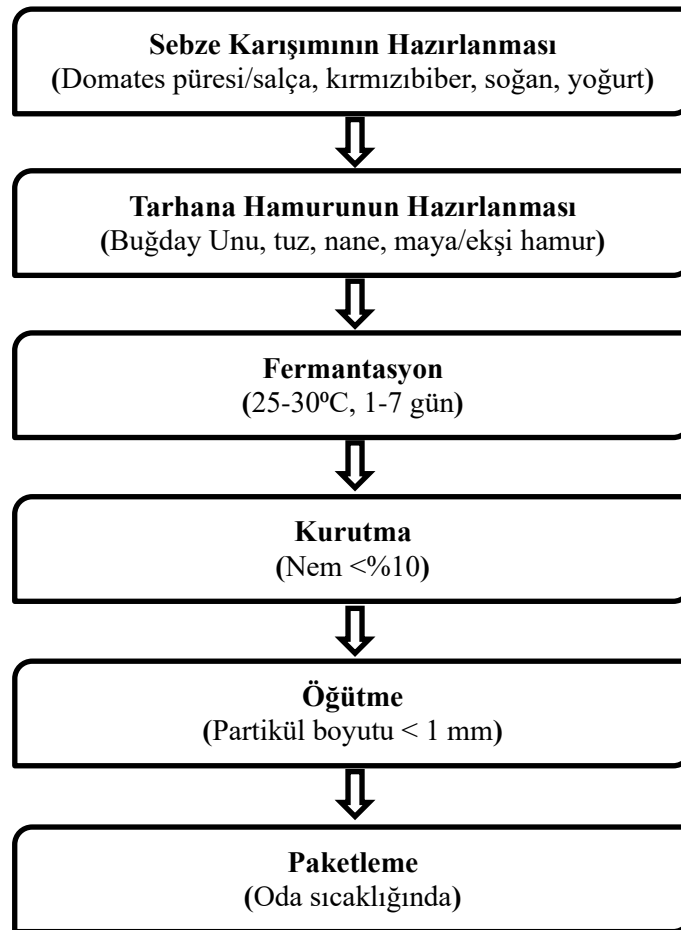
Tarhana, tahıl bazlı üretilen ve fonksiyonel gıda kategorisinde yer bulan bir gıdadır. Fermente bir ürün olan tarhana, probiyotik mikroorganizmalar açısından zengin bir gıdadır. Yapısında bulunan laktik asit bakterileri, bağırsak sağlığını desteklerken bağışıklık sistemini güçlendirmektedir. Ayrıca, protein, vitamin ve mineral içeriğiyle dengeli bir besin kaynağıdır (Demirci ve ark., 2017).

Tarhana; buğday unu, buğday kırması, irmik veya bunların karışımı ile yoğurt, biber, tuz, kuru soğan, domates, tat ve koku verici bitkisel maddelerin karıştırılıp yoğrulduktan ve fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle elde edilen besinsel değeri yüksek olan bir gıda maddesidir. Düşük pH (3.8-4.2) ve düşük nem içeriği (%6-9), tarhanayı patojenler ve mikrobiyal bozulmaya karşı dayanıklı hale getirmektedir. Ayrıca tarhana higroskopik olmadığından dolayı, uzun bir raf ömrüne sahiptir ve herhangi bir bozulma belirtisi olmadan 1-2 yıl boyunca saklanabilmektedir (Blandino ve ark., 2003).

Tarhananın, Türklerin Orta Asya'dan Anadolu'ya göçü ile birlikte bu bölgeye geldiği, Osmanlı İmparatorluğu zamanında ise yakın komşularına, doğu ve batı ülkelerine yayıldığı kabul edilmektedir. Bazı ülkelerde tarhanaya benzeyen ürünler; Mısır'da haşlanmış tavuk suyu ile ekşi süt ve buğday karışımından yapılan "kishk", Irak'ta şalgamlı süt ve ekşi hamur karışımından yapılan "kushuk", Macaristan ve Finlandiya'da sebzeli fermente tahıl karışımı şeklinde olan "tahonya/talkuna"dır. Ayrıca tarhana yine Suriye ve Lübnan'da "Kishk", Yunanistan'da "Tarhana" ve İskoçya'da da "Atole" olarak bilinmektedir (İbanoğlu ve İbanoğlu, 1999; Coşkun, 2014; Oğurlu ve Tarakçı, 2023).

## 2.1. Tarhana Üretimi ve Çeşitleri

Tarhana üretim yöntemleri ve tarhana formülasyonları bölgeden bölgeye değişkenlik göstermekle birlikte, temel olarak yoğurt, buğday unu, maya ve çeşitli sebzeler ile bazı baharatların karışımının 1-7 gün boyunca laktik asit ve alkol fermantasyonu ve sonrasında hamur karışımının kurutulması ile hazırlanmaktadır. Kurutulan tarhana, boyutları 1 mm'den daha küçük olacak şekilde öğütülerek toz haline getirilmektedir (Köten, 2021) (Şekil 1).



Şekil 1. Tarhana Üretimi Aşamaları (Özdemir ve ark., 2020)

Tarhana üretimi sırasında fermantasyon aşaması laktik asit bakterileri (*S. thermophilus*, *L. lactis*, *L. diacetylactis*, *L. bulgaricus*, *L. acidophilus*, *Leuconostoc cremoris* ve *L. casei* gibi) ve buğdayın yapısında bulunan *S. cerevisiae* ekmek mayası tarafından gerçekleştirilir. Tarhananın karakteristik ekşi ve asidik tadı fermantasyon süreci ile ortaya çıkmaktadır.

Kurutma sonrası elde edilen ürün, asidik tadı ve maya aroması ile bilinen fermente gıdalar grubundadır (Demirci ve ark., 2019; Cankurtaran-Kömürcü ve Bilgiçli, 2022).

Türk Standartları Enstitüsü, tarhanayı “un tarhanası”, “göce tarhanası”, “irmik tarhanası” ve “karışık tarhana” olarak 4 gruba ayırmıştır. Bu tarhana çeşitlerinde; yoğurt, biber, tuz, kuru soğan, domates, tat ve koku verici bitkisel maddeler değişmez, “un tarhanası”nda buğday unu, “göce tarhanası”nda buğday kırmısı, “irmik tarhanası”nda buğday irmiği ve karışık tarhanada ise buğday unu, buğday kırmısı ve irmikten en az ikisi kullanılmaktadır (TSE, 2002).

Türk Standartları Enstitüsünün yaptığı bu sınıflandırma dışında, üretildikleri yöre, kültür ve kullanılan malzeme bakımından farklılık gösteren tarhana çeşitleri; Ege tarhanası, göce tarhanası, top tarhana, Trakya tarhanası, ak tarhana, Gediz tarhanası, kıymalı tarhana, kiren tarhanası (kızılıcak tarhanası), Beyşehir tarhanası, göçmen tarhanası, Kastamonu yaş tarhanası, Sivas tarhanası, Maraş tarhanası, şalgamlı tarhana, pancarlı tarhana, süt tarhanası, hamur tarhanası, et tarhanası, üzüm tarhanası, tatlı tarhanadır (Coşkun, 2014).

Tarhana üretim yönteminde standart bir prosedür bulunmadığından, besin özellikleri malzemelere ve reçetede kullanılan ürün miktarlarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Tarhana üretimi yöreden yöreye farklılık gösterebilmektedir, ancak tahıl ve yoğurt her zaman en önemli besin bileşendir (Çolak ve ark., 2012). Ülkemizde birçok çeşit tarhana mevcuttur. Sakızlı tarhana, antimikrobiyal, antioksidan ve anti-inflamatuar özelliklere sahip süt, karanfil ve damla sakızı gibi bileşenler içerir ve bu da onu sağlık için faydalı kılar (Altundağ ve ark., 2020). Kızılıcak tarhanası Anadolu'ya özgüdür ve özellikle mide ve bağırsak rahatsızlıkları için tedavi edici özelliklere sahiptir (Coşkun, 2003). Beyşehir tarhanasında lif içeriğini artıran, diyabet hastaları ve kilo kontrolü için faydalı olan bir buğday ürünü olan yarma kullanılır (Yörükoğlu ve Dayısoylu, 2016). Kıymalı tarhana, Trakya bölgesinde yaygın olarak bulunan bir çeşittir ve kırmızı biber, domates ve kıyma gibi malzemelerin eklenmesi nedeniyle yüksek besin değerine sahiptir (Çakır ve ark., 2010). Marmara bölgesinin Göçmen tarhanası ise lor peyniri ve çeşitli baharatlar içerdiğinden besleyici ve antioksidan bakımından zengindir (Çoban ve Patır, 2010). Cips olarak bilinen Maraş tarhanası, buğday yarması ve yoğurttan yapılır ve düşük yağ, yüksek protein ve lif içeriğine sahiptir (Şimşekli ve Doğan, 2015). Tatlı olarak tüketilen üzüm tarhanası, üzümde elde edilen fenolik maddeler içerir ve antioksidan ve anti-inflamatuar özelliklere sahiptir (Cangi ve ark., 2011).

### 3. TARHANANIN BESLENME AÇISINDAN ÖNEMİ

Tarhana, yüksek besin değeriyle birlikte, iştah açıcı, sindirimi kolaylaştırıcı ve bağırsak florasını düzenleyip koruyucu özellikler taşıyan bir besin maddesidir. İçeriğindeki probiyotikler sayesinde sindirim sisteminin sağlıklı çalışmasına yardımcı olur, aynı zamanda bağırsak mikroflorasını dengeler. Bu özellikleriyle tarhana, sindirim sürecini iyileştirir, vücuda gerekli besin öğelerini sağlar ve bağışıklık sisteminin güçlenmesine destek olur (Altundağ ve ark., 2020).

Çizelge 1 ve Çizelge 2’de görüldüğü üzere tarhana, zengin protein, vitamin ve mineral içeriği nedeniyle çocukların ve hastaların beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Temel tahıl proteini diyetine yüksek oranda kabul edilebilir bir formda süt proteini eklenmesi nedeniyle, önemli bir besin kaynağıdır. Buğday ununda miktarları düşük olan lizin, metiyonin ve treonin aminoasitleri, yoğurtta mevcut olduğundan, esansiyel amino asitler açısından un ve yoğurt

birbirini tamamlamakta ve içerdiği protein kalitesi artmaktadır (Blandino ve ark., 2003; Cankurtaran-Kömürcü ve Bilgiçli, 2022; Oğurlu ve Tarakçı, 2023).

**Çizelge 1.** Tarhananın kimyasal bileşimi (Özdemir ve ark., 2020)

Bileşen	En Düşük (%)	En Yüksek (%)
Nem	6.0	10.0
Protein	6.77	28.50
Yağ	0.48	15.78
Şeker	0.22	3.10
Kül	0.57	9.40
Tuz	0.62	9.01

Tarhana, B grubu vitaminleri ile kalsiyum, bakır, potasyum, magnezyum, çinko ve demir mineralleri açısından zengin bir besindir (Çizelge 2) ve bu nedenle çocuk ve yaşlıların beslenmesi için de sıklıkla kullanılmaktadır. Fermantasyon sonucu tarhanadaki riboflavin, niacin, pantotenik asit, askorbik asit ve folik asit düzeylerini belirgin şekilde artmaktadır. Ayrıca fermantasyonla birlikte tarhanadaki fitik asit ve tanen gibi anti-besinsel bileşikler parçalanmaktadır. Böylece tarhananın besleyici özelliği artmaktadır (Ekinci, 2005; Çeltik ve ark., 2022; Kılıç-Keskin ve ark., 2022; Koksel ve ark., 2024a).

**Çizelge 2.** Tarhananın mineral ve vitamin içeriği (Esimek, 2010)

Mineral ve Vitaminler	Miktar (mg/100g)
Kalsiyum	109.00
Demir	3.60
Sodyum	634.00
Potasyum	114.00
Magnezyum	78.0
Çinko	1.80
Bakır	450.00
Manganez	612.00
B1	0.01
B2	0.08

#### 4. TARHANANIN SAĞLIK AÇISINDAN ÖNEMİ

Tarhana, yüksek besin değerine ve şu özelliklere sahip bir gıda maddesidir: iştah açar, sindirimi kolaylaştırır ve bağırsak florasını düzenler. Lifli yapısı vücutta kilo yönetimine katkıda bulunur ve düzenli bağırsak fonksiyonunu kolaylaştırır. Tarhanada bulunan probiyotik bakterilerin bağışıklık sistemi işlevini geliştirdiği gösterilmiştir. Özellikle, tarhana üretiminde kullanılan domateste bulunan bir karotenoid olan likopen, kardiyovasküler hastalıklar, cilt hastalıkları ve kanser dahil olmak üzere çeşitli hastalıklara karşı koruyucu ve iyileştirici etkileri olan ciddi bir antioksidandır (Altundağ ve ark., 2020).

Tarhananın hem besinsel değerinin yüksek olması hem de doyurucu ve zengin lif içeriği ile bağırsak peristaltik hareketlerini ve sindirimi düzenleyici özellikleri bulunmaktadır. Dolayısıyla enerji tüketimini düzenleyerek obeziteyi de önleyici bir rol oynamaktadır (Çeltik ve ark., 2022). Tarhanadaki diyet lifi sindirim sisteminin düzenlenmesine yardımcı olur ve bağırsak mikrobiyotasını olumlu yönde etkileyerek prebiyotik özellik gösterebilir. Ayrıca kullanılan hammaddelere ve üretim sürecine bağlı olarak tarhananın çözünür ve çözünmez lif oranı değişebilmektedir. Tarhananın çözünür ve çözünmez diyet lifi içeriği, tokluk hissini artırarak kilo kontrolüne yardımcı olur ve kan şekeri seviyelerinin düzenlenmesine katkıda bulunur (Karahan ve ark., 2019). Diyet lifinin kan şekeri ve lipit seviyelerinin kontrolüne

olumlu etkisi ve tokluk hissinin artması, tarhananın fonksiyonel bir gıda olarak değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır (Yılmaz, 2024).

Tarhana fermantasyonu sırasında açığa çıkan asetik asit, midenin boşalma hızını düşürerek kan şekeri regülasyonunu olumlu etkilemektedir. Ayrıca fermantasyon sırasında, bakteri kültürleri tarafından ön sindirime tabi tutulan besin maddeleri, tarhananın kolay sindirilebilmesini sağlamaktadır (Aytunç ve Özsisli, 2020; Koksel ve ark., 2024b).

Tarhana, içeriğinde bulunan probiyotik bakteriler bağışıklık sisteminin kuvvetlenmesine yardımcı olmaktadır. Tarhana yapımında kullanılan domates, domates püresi ya da salçada bulunan likopen antioksidan etkisi olan bir bileşen olduğundan, kanser, kalp rahatsızlıkları ve deri-göz hastalıkları gibi rahatsızlıkların tedavisinde rol oynayarak iyileştirici özellikler göstermektedir. Ayrıca düşük glisemik indekse sahiptir, diyabet ve kolesterol diyetlerine uygun özelliktedir (Yıldırım ve Güzeler, 2016).

## 5. FONKSİYONEL TARHANA ÜRETİMİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR

Geleneksel bir gıda olan tarhana ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarda ise tarhana üretiminde yeni yaklaşımlar ortaya konulmuştur. Bu çalışmalardan bazıları Çizelge 3’de verilmiş ve aşağıda özetlenmiştir.

**Çizelge 3.** Tarhana ile ilgili bazı güncel çalışmalar

Ürün Grubu	Kullanılan Bileşen	Bulgu	Kaynak
Glutensiz Tarhana	Tef unu, mısır unu ve patates nişastası	Tef unu ilavesi, antioksidan aktivite, toplam fenolik içerik, fitik asit, protein ve yağ içeriklerini artırdığı tespit edilmiştir.	Köten, (2021)
	Karabuğday unu, balkabağı, kefir	Balkabağı ilavesi, antioksidan madde içeriğini artırmaktadır. Konvansiyonel kurutma uygulanan tarhanaların fenolik madde içeriği daha yüksektir.	Işık ve ark., (2023)
	Kızılçam Mantarı, pirinç unu	Kızıl çam mantarı tozu ilavesi ile, fenolik ve antioksidan aktiviteleri, mineral madde, protein ve yağ içerikleri artmaktadır.	Süfer ve Bozok, (2021)
İkame Tahıllar veya Türevlerinin İlavesi ile Üretilen Tarhana	Karabuğday	Tarhananın besinsel içeriğini zenginleştirmek amacıyla %40’a kadar karabuğday ilavesi yapılabilir.	Bilgiçli, (2009)
	Pirinç ve Mısır Kepeği	%15 pirinç kepeği ilavesi biyoaktif bileşik içeriğini yükseltmiştir. En yüksek selüloz seviyesi, %15 mısır kepeği ilavesi ile ortaya çıkmıştır.	Aktaş ve Akın, (2020)
	Mısır	Karbonhidrat içeriği artmaktadır. Mısır ilavesi ile tarhananın gevrekliği artmaktadır. %10 mısır kırmısı ilavesi en beğenilen ürün olmuştur.	Aytunç ve Özsisli, (2020)
	Siyez ve Emmer Unları	Antik tahıl unu ilavesi, tarhananın biyoaktif bileşen, değerlerini yükseltmekte, besleyicilik değerini de artırmaktadır.	Cankurtaran-Kömürcü ve Bilgiçli, (2022)
	Kavuzsuz arpa unu	Kavuzsuz arpa unu ilavesi ile K, Mg, Ca mineralleri, antioksidan aktivite ve fenolik madde içeriği artmakta, glisemik indeks değeri ise düşmektedir.	Koksel ve ark., (2024b)
Bitkisel Kaynakların İlavesi ile Üretilen Tarhana	Haşhaş Tohumu	Haşhaş ilavesi, tarhananın fiziksel ve kimyasal özelliklerini olumlu etkilemektedir. Tarhana üretimi için en uygun haşhaş ilave oranları %5 ve %10’dur.	Atar ve Özsisli, (2022)
	Yağı Azaltılmış Fındık Posası	Fındık posası ilavesi ile biyoaktif bileşik miktarları artmaktadır.	Oğurlu ve Tarakçı, (2023)
	Kırmızı Pancar	Kırmızı pancar tozu ilavesi ile biyoaktif bileşikler,	Soğuksulu ve

	Tozu	toplam diyet lifi miktarları artmaktadır. Genel kabul edilebilir kırmızı pancar tozu ilave oranı %1'dir.	Balpetek-Külcü, (2023)
Hayvansal Kaynakların İlavesi ile Üretilen Tarhana	Kurutulmuş Tavuk Eti Tozu	Kurutulmuş tavuk eti tozu ilavesi ile biyoaktif bileşikler, protein, yağ asidi profili gibi bileşenleri önemli derecede etkilemektedir.	Çetin ve ark., (2024)
	Balık kıyma	Balık kıyma ilavesi ile protein ve kül içerikleri, amino asit profili etkilenmektedir. %15 kıyma ilavesi tarhana üretimi için uygundur.	Erdem, (2008)

Köten (2021), glutensiz tarhana üretmek yaptığı çalışmada, ürün formülasyonunda farklı oranlarda (%20:40:40, 40:30:30, 60:20:20, 80:10:10 ve 100:0:0) tef unu, mısır unu ve patates nişastası kullanmıştır. Çalışmada, tef unu ilavesinin tarhananın fiziksel, kimyasal ve besinsel özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, tef unu ilavesinin tarhananın kül, protein ve yağ içeriklerini artırdığı, toplam fenolik içerik, antioksidan aktivite ve fitik asit değerlerini önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir. Tef ununun ilave miktarının artması, tarhananın yağ emilimi, köpük kapasitesi, köpük stabilitesi değerlerini yükseltirken, viskozite ve su emilimi değerlerini ise düşürmüştür. Tarhananın duyu kalitesi üzerine tef unu ilavesinin etkisi ise sınırlı düzeyde kalmıştır. Bu çalışma ile tef ununun, glutensiz tarhana üretiminde formülasyona dahil edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Ertaş ve ark., (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, tarhana üretiminde yoğurt yerine peynir altı suyu konsantresi (PAS) kullanımı incelenmiştir. PAS eklemenin, tarhananın kimyasal, besinsel ve duyu özelliklerindeki etkileri araştırılmış ve sonuçlar, yoğurtla üretilen örneklerle karşılaştırılmıştır. Yapılan analizlerde numunelerin nem, kül, protein ve yağ içerikleri sırasıyla %10,53 - 11,28, %1,507 - 1,758, %9,75 - 12,52 ve %0,87 - 6,33 arasında değişmiştir. PAS eklenen tarhanalarda magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), sodyum (Na) ve potasyum (K) değerlerinde artış gözlemlenirken, protein içeriğinde azalma meydana gelmiştir. Ayrıca, PAS eklemesi asiditeyi düşürüp rengin açılmasına yol açmıştır. %12,5 PAS içeren tarhana numunesi, tat panelistleri tarafından olumlu değerlendirilmiş ve %25 oranına kadar eklenen peynir altı suyu, ürünün besin değerini artıran bir etki yaratmıştır.

Köse ve Çağındı (2002), tarhana üretiminde buğday unu yerine pirinç, darı ve soya fasulyesi unlarını farklı oranlarda kullanarak yapılan tarhanaların kimyasal ve duyu özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada, pirinç unu ve darı unu, buğday ununun %25 ve %50 oranlarında, soya fasulyesi unu ise %5, %15 ve %25 oranlarında tarhanaya eklenmiştir. Ayrıca, yalnızca buğday, pirinç veya darı unları kullanılarak da tarhana üretimi yapılmıştır. Soya fasulyesi unu eklenmesi, tarhanaların protein oranlarını artırırken, darı unu eklenmesi bu oranı düşürmüştür. Pirinç ve soya fasulyesi unu eklemeleri, tarhanaların kül içeriğini artırırken, darı unu bu oranı azaltmıştır. Duyusal analizlerde, özellikle darı unu ve soya fasulyesi ununun fazla kullanıldığı tarhana örneklerinin düşük puanlar aldığı gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonunda, %25 ve %50 oranında pirinç unu ile %5 oranında soya fasulyesi unu eklenen tarhana çorbalarının, kontrol örneğiyle eşit veya ondan daha yüksek kabul edilebilirlik puanları aldığı belirtilmiştir.

Buğday unu ve yoğurt gibi tarhananın iki ana bileşeni yerine karabuğday unu, kefir taneleri ve bunların yanında balkabağı kullanılarak tarhananın üretildiği bir çalışmada, gluten hassasiyeti olan insanlar için alternatif glutensiz gıda üretmek, vegan beslenme tarzını benimsemiş insanlar için de yeni bir ürün ortaya koymak amaçlanmıştır. Üretilen tarhanalar üzerine farklı kurutma teknikleri (konvansiyonel ve dondurarak kurutma) ve farklı süreler uygulanarak etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda, *Laktobasil* ve *laktokok* sayıları dondurarak kurutulan tarhanalarda daha fazla iken, maya sayısı geleneksel kurutulan tarhanalarda daha yüksek tespit edilmiştir. Toplam fenolik madde miktarı,

konvansiyonel kurutulmuş tarhana örneklerinde daha fazladır. Toplam antioksidan bakımından, DPPH değeri dondurularak kurutulmuş tarhanada daha yüksek iken, TEAC değeri konvansiyonel kurutulmuş tarhanada daha yüksektir. Balkabağı ilavesi, tarhana örneklerinin antioksidan madde içeriğini artırmıştır. Duyusal beğeni ve renk açısından, dondurularak kurutulmuş tarhanalar daha yüksek puan almışlardır. Araştırmacılar, bu çalışma ile, gluten içermeyen, vegan, biyoaktif bileşen içeriği artırılmış bir tarhana çeşidi üretmişlerdir (Işık ve ark., 2023).

Süfer ve Bozok (2021) yaptıkları çalışmada, tarhananın besinsel ve fonksiyonel özelliklerini geliştirmek için, halk arasında “safran süt kapağı” ve “kızıl çam mantarı” olarak bilinen (Dizeci ve Yıldırım, 2023), yenilebilir mantarlardan *Lactarius deliciosus*'un tozunu kullanarak, alternatif bir glutensiz tarhana formülasyonu ortaya koymuşlardır. Glutensiz formülasyonda pirinç unu kullanılmış ve *L. deliciosus*'un tozu ise ikame materyali olarak farklı oranlarda (%0, 25, 50, 75 ve 100) kullanılmıştır. Formülasyonda ilave edilen *L. deliciosus* miktarının artmasına paralel olarak, fenolik ve antioksidan aktiviteleri, su ve yağ absorpsiyonları, mineral madde içeriği, asitlik değeri, kül, protein ve yağ miktarları artmış, ancak açıklık ( $L^*$ ), renk tonu açısı ( $H^\circ$ ) ve kroma ( $C^*$ ) değerleri düşmüştür. Renk, tat, ağızdaki his ve genel kabul edilebilirlik bakımından %25 oranında *L. deliciosus* tozu ilave edilen tarhana örneği en yüksek duyusal puanını almıştır.

Tarhananın besinsel ve fonksiyonel özelliklerini geliştirmek amacıyla farklı oranlarda (%20, 40, 60, 80 ve 100) karabuğday ununun kullanıldığı çalışmada, tarhana formülasyonuna karabuğday unu ilavesi ve 72 saat süreli fermantasyonun örneklerin kül, protein, potasyum, magnezyum ve fosfor gibi mineraller ve lizin içeriği bakımından tarhanaların besinsel içeriğini artırdığı belirlenmiştir. Bütün formülasyonlarda, fitik asit miktarında %89'un üzerinde azalma gerçekleşmiştir. İlave edilen karabuğday unu miktarının artması, tarhananın fermantasyon kaybı, renk değerleri, su ve yağ absorpsiyon kapasitelerini olumsuz yönde etkilemiştir. Tarhanayı zenginleştirmek için, tarhana formülasyonunda %40'a kadar karabuğday unu kullanılabilmesi ortaya konulmuştur (Bilgiçli, 2009).

Aktaş ve Akın (2020), farklı tahıl kepeklerini (pirinç ve mısır) farklı oranlarda (%5, 10, 15), tarhana bileşimine dahil ederek tarhananın besinsel bileşimini ve fonksiyonel özelliklerini artırmayı hedeflemişlerdir. Yapılan çalışma sonunda, örneklerin genel kabul edilebilirlik sonuçlarına göre, pirinç kepeği ilavesi lezzetsiz bir etki gösterirken, mısır kepeği ilavesi kontrol örneğine yakın puanlar almış ve örneklerde, kül, protein, yağ içeriği, antioksidan aktivite ve toplam fenolik madde miktarlarının %15 pirinç kepeği ilaveli tarhanada daha yüksek iken, %15 mısır kepeği ilaveli örneklerin en yüksek selüloz içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Mısır kepeği ilavesi ile  $L^*$  değerinin azaldığı, %10'dan daha fazla seviyelerde ilavenin  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerini düşürdüğü ortaya konulmuştur. Hem mısır kepeği, hem de pirinç kepeği ilaveli örneklerin viskozitesi, kontrol örneğine göre daha düşük bulunmuştur. Ayrıca kepek ilavesi ile fermantasyon kaybının azaldığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, tahılların işlenmesi sırasında yan ürün olarak ortaya çıkan büyük miktarlardaki pirinç ve mısır kepeğinin tarhana üretiminde değerlendirilerek, bu ürünler için alternatif bir kullanım alanı olabileceği ortaya konulmuştur.

Yapılan bir çalışmada, yeni bir ürün geliştirmek ve mısıra yeni kullanım alanları açmak amacıyla, Maraş tarhanası üretiminde buğday dövmesi yerine tavllanmış mısır (%10, 20, 30, 40, 50) kullanılmıştır. Tavllanmış mısır ilaveli tarhanaların nem, kül, protein ve yağ içeriği ile  $L$ ,  $a$  ve  $b$  renk değerleri kontrol örneğine göre nispi olarak daha yüksek bulunmuş, sadece karbonhidrat içeriğinin kontrol örneğinde (Maraş tarhanası) daha zengin olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada yapılan duyusal analizlerde, artan oranlarda tavllanmış mısır ilavesi,



renk ve gevreklik açısından beğenin artmasını sağladığı ve genel beğeni puanı en yüksek olan ürünler sırasıyla %10 ve sonrasında %20 oranında tavlanmış mısır ilavesiyle üretilen tarhanalar olduğu bildirilmiştir (Aytunç ve Özsisli, 2020).

Cankurtaran-Kömürcü ve Bilgiçli (2022), farklı antik buğday unlarını kullanarak tarhananın besin değerini ve fonksiyonel özelliklerini geliştirmeyi amaçladıkları çalışmalarında, tarhana üretimi için siyez unu ve emmer unu kullanmışlar, fermantasyon işlemini ise maya ilaveli ve mayasız olarak gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonunda, buğday unu yerine kullanılan antik buğday unu oranının artışı kül, protein, yağ, toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite değerlerini yükseltmiş ve tarhanaların besleyicilik değerlerinin arttığı (emmer unu ilaveli tarhanalarda daha çok) tespit edilmiştir. Maya kullanımının tarhana örneklerinin fitik asit değerinin daha düşük olmasını sağladığı, sertlik ve kıvam değerlerini de düşürdüğü ve daha yüksek köpürme kapasitesi ile yağ absorpsiyonu değerlerinin elde edildiğini ortaya koymuşlardır. Emmer unu ilavesinin, Siyez ununa kıyasla higroskopiklik, dağılıbilirlik, akışkanlık ve yapışkanlık değerlerinin artmasına neden olduğu tespit edilmiştir.

Koksel ve ark. (2024b), yaptıkları çalışmada, buğday (Tosunbey) unu (beyaz un ve tam buğday unu) ve kavuzsuz arpa çeşitleri (Chifaa ve Yalın) unlarının kullanımının, tarhananın besinsel özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Temel mineraller (K, Mg, Ca),  $\beta$ -glukan ve toplam fenolik içerik bakımından en zengin örneklerin, Chifaa unundan elde edilen tarhanalar olduğu belirlenmiştir. Arpa çeşitlerinin unları ile yapılan tarhanalar, buğday içeren tarhanalara kıyasla, daha yüksek antioksidan aktivite ve daha düşük glisemik indeks (GI) değerlerine sahip olduklarından, daha sağlıklı bir profil sergilediği tespit edilmiştir. Arpa tarhanası örneklerinin RVA çorba indeksi değerlerinin buğday tarhanası örneklerinden önemli ölçüde daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yüksek  $\beta$ -glukanlı arpa unu kullanımının, tarhananın besinsel kalitesini artırabileceği ortaya konulmuştur.

Atar ve Özsisli, (2022), yeni bir ürün geliştirmek ve haşhaş tohumu için alternatif bir kullanım alanı yaratmak için, geleneksel Beyşehir tarhanası üretiminde, buğday dövmesine ikame olarak yağ ve protein içeriği bakımından zengin olan haşhaş tohumunu farklı oranlarda (%5, 10, 15, 20, 25) kullanmışlardır. Bu çalışma ile haşhaş tohumu ilavesinin, protein, yağ, mineral madde ve enerji değerlerini artırdığı ortaya konulmuştur. Çalışmada, tarhanaların pH değeri, haşhaş tohumu ilavesi ile azalırken, asitlik değerinin arttığı belirlenmiştir. Beyşehir tarhanasının fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine haşhaş tohumu ilavesinin olumlu etki yaptığı, duyu özelliklerinden genel beğeni açısından en yüksek puanı %10 haşhaş tohumu ilaveli tarhana örneğinin, en düşük puanı ise %20 haşhaş tohumu ilaveli tarhana örneğinin aldığı ve en uygun ilave oranlarının %5 ve 10'luk değerler olduğu tespit edilmiştir.

Oğurlu ve Tarakçı (2023), normal tarhana bileşimine (buğday unu, yoğurt, salça, yaş maya, nane, kırmızı biber, domates ve tuz), yağı azaltılmış fındık posasını farklı oranlarda (%0, 5, 10, 15, 20, 25, 30) ilave ederek tarhana üretmişler ve bu tarhanaların fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda; tarhana bileşimine ilave edilen fındık posası oranı arttıkça antioksidan, fenolik madde, protein miktarı, yağ içeriği, köpürme stabilitesi ve köpük kapasitesi değerlerinin arttığını, renk değerlerinden L değerinin düştüğünü, a ve b değerlerinin arttığını, pH ve titrasyon asitliği değerlerinin yükseldiğini ancak viskozite değerini düşürdüğünü, en düşük su tutma kapasitesinin %30 fındık posası ilaveli tarhanada tespit edildiğini belirlemişlerdir.

Soğuksulu ve Balpetek-Külcü (2023), vegan bir ürün ortaya çıkararak tarhana çeşitliliğini artırmayı amaçlamışlardır. Çalışmalarında, tarhana bileşimine farklı oranlarda (%0 [kontrol],

0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3) kırmızı pancar tozu ilave ederek, soslu ve sossuz (yoğurtsuz) tarhana üretmişlerdir. Ürettikleri tarhanalarda, ilave edilen kırmızı pancar tozu konsantrasyonu arttıkça kül, toplam asitlik, protein, su tutma kapasitesi, toplam diyet lifi, toplam fenolik içerik ve antioksidan kapasitenin arttığını tespit etmişlerdir. Yine kırmızı pancar tozu içeren vegan tarhanaların mikrobiyolojik açıdan standartlara uygun olduğu ve toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının toplam maya-küf sayısından daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. %1 kırmızı pancar tozu ilave edilen domates soslu vegan tarhananın, kıvam, tat, aroma ve genel kabul edilebilirlik bakımından en yüksek puanı aldığı, %2 kırmızı pancar tozu ilave edilen domates soslu vegan tarhananın ise renk ve koku özelliklerinde en yüksek puanı aldığı ortaya konulmuştur. Kırmızı pancar tozu içeren vegan tarhanaların, geleneksel tarhana çeşitlerine benzer fizikokimyasal ve biyoaktif özelliklere sahip olduğu ve vegan bireyler için alternatif bir ürün olabileceğini tespit etmişlerdir.

Yenilikçi bir ürün arayışıyla, belli oranlarda (%20, 25, 30, 35) kurutulmuş tavuk eti tozu ilavesi ile tarhana üretiminin gerçekleştirildiği bir çalışmada, tarhana örneklerinin fizikokimyasal özellikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Farklı oranlarda kurutulmuş tavuk eti tozu içeren tarhanalar içinde de %30 içeriğe sahip olan tarhana tespit edilip, kontrol örneği ile kıyaslanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, kurutulmuş tavuk eti tozu ilavesinin tarhananın, protein, yağ ve toplam fenolik madde miktarları, yağ asidi profili ve antioksidan aktivite dahil olmak üzere tarhananın çeşitli bileşenlerini önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir (Cetin ve ark., 2024).

Tarhananın besinsel içeriğinin zenginleştirilmesinin amaçlandığı bir çalışmada, tarhana bileşimine un ikamesi olarak farklı oranlarda (%5, 10, 15 ve 20) balık kıyması ilave edilmiştir. Çalışma sonunda, balık kıyması ilavesinin artması ile tarhananın protein ve kül içeriklerinin arttığı ve amino asit profilinin kıyma ilavesinden etkilendiği belirlenmiştir. %15 balık kıyması ilavesi ile kabul edilebilir tarhana üretimi yapılabileceği ortaya konulmuştur (Erdem, 2008).

## 6. SONUÇ

Bu çalışmada, fonksiyonel gıda kategorisinde önemli bir yere sahip olan tarhananın besinsel ve fonksiyonel özelliklerinin artırılmasına yönelik güncel yaklaşımlar ele alınmıştır. Geleneksel bir fermente ürün olan tarhananın, farklı hammaddeler ve yenilikçi teknolojilerle zenginleştirilmesi, sadece besin değerini artırmakla kalmamış, aynı zamanda gluten intoleransı olan bireyler veya vegan tüketiciler gibi farklı tüketici gruplarının gereksinimlerini karşılayabilecek alternatif ürünlerin geliştirilmesine olanak tanımıştır. Araştırmalar, karabuğday unu, tef unu, kırmızı pancar tozu, mantar ve diğer doğal bileşenlerin tarhana formülasyonlarına dahil edilmesinin, ürünlerin protein, fenolik madde, antioksidan aktivite ve mineral içeriklerini artırdığını göstermiştir. Bununla birlikte, kullanılan hammaddelerin ve oranların, tarhananın duyu özellikleri ve tüketici kabul edilebilirliği üzerinde önemli etkiler yarattığı tespit edilmiştir. Kurutma tekniklerinin ve fermantasyon süreçlerinin ürün kalitesine etkisi de bu alandaki önemli bulgular arasında yer almıştır.

Sonuç olarak, fonksiyonel tarhana üretiminde sürdürülen bu yenilikçi yaklaşımlar, sadece geleneksel gıda mirasını yaşatmakla kalmayıp, aynı zamanda tarhanayı sağlık ve sürdürülebilirlik açısından değerli bir ürün haline getirmektedir. Bu alanda yapılacak daha fazla araştırma, tarhananın küresel çapta tanınırlığını artırarak, farklı kültürlerde daha geniş bir tüketici kitlesine hitap etmesini sağlayabilir.

**Not/Açıklama:** Bu makale, Ali Mücahit KARAHAN'ın doktora tezinden üretilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Aktaş, K., Akın, N. (2020). Influence of rice bran and corn bran addition on the selected properties of tarhana, a fermented cereal based food product. *LWT- Food Science and Technology* 129(2020), 109574. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109574>
- Aktaş, N. Cebirbay, M.A., Işık, N. (2009). Geleneksel Beyşehir Tarhanası İçinde: *II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu* kitabı, 27-29 Mayıs 2009, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, ss. 556.
- Altundağ, Ö.Ö., Kenger, E.B., Ulu, E.K. (2020). Farklı Tarhana Türlerinin Sağlık Yönünden Değerlendirilmesine Yönelik Bir Çalışma. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, 5(2), 143-157. <https://doi.org/10.25279/sak.458051>
- Atar, Ş., Özsisli, B. (2022). Determination of Some Characteristics of Traditional Beyşehir Tarhana Production with Poppy Seed Substitution. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 10(7), 1293-1299. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v10i7.1293-1299.5140>
- Aytunç, R., Özsisli, B. (2020). Determination of Some Properties of the Traditional Maras Tarhana Produced by Tempered Corn Addition. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(5), 1067-1073. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i5.1067-1073.3273>
- Bilgiçli, N. (2009). Effect of buckwheat flour on chemical and functional properties of tarhana. *LWT- Food Science and Technology* 42(2009), 514-518. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2008.09.006>
- Blandino, A., Al-Aseeri, M.E., Pandiella, S.S., Cantero, D., Webb, C. (2003). Cereal-based fermented foods and beverages. *Food Research International* 36(2003), 527-543. [https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(03\)00009-7](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(03)00009-7)
- Cangi, R., Yıldız, M., Yağcı, A., Kaya, C. (2011). Tokat'tan Geleneksel Bir Lezzet Üzüm Tarhanası. *6th Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa, Turkey*, 4-8.
- Cankurtaran Kömürcü, T., Bilgiçli, N. (2022). Effect of ancient wheat flours and fermentation types on tarhana properties. *Food Bioscience* 50(2022), 101982. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2022.101982>
- Cetin, R.U., Kilci, Z., Ates, K. Kaya, D., Akpınar-Bayizit, A. (2024). From Traditional to Exceptional: Impact of the Use of Dried Chicken Meat Powder on Sensory and Nutritional Quality of Tarhana. *Fermentation*, 10, 501. <https://doi.org/10.3390/fermentation10100501>
- Chandimali, N., Bak, S.G., Park, E.H., Lim, H.J., Won, Y.S., Kim, B., Lee S.J. (2024). Bioactive peptides derived from duck products and by-products as functional food ingredients. *Journal of Functional Foods* 113(2024), 105953. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2023.105953>
- Colak, H., Hampikyan, H., Bingol, E.B., Cetin, O., Akhan, M., Turgay, S.I. (2012). Determination of mould and aflatoxin contamination in tarhana, a Turkish fermented food. *The Scientific World Journal*, 2012(1), 218679. <https://doi.org/10.1100/2012/218679>
- Coşkun, F. (2003). Tarhana ve Beslenme Yönünden Önemi. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi*, 3, 46-49.
- Coşkun, F. (2014). Tarhananın Tarihi ve Türkiye'de Tarhana Çeşitleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 9(3), 69-79.

- Çakır, A., Çakır, G. ve Kolukırmık, C. (2010). Trakya Tarhanası çeşitlerinden biri olan kıymalı Tarhana (Poster). *1. Uluslararası Adriyatik'ten Kafkaslar'a Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*, 15-17 Nisan, Tekirdağ, Türkiye.
- Çeltik, C., Tayfun, K., Müslümanoğlu, A.Y. (2022). Simbiyotik Özellikli Gıdalar. *Journal of Integrative and Anatolian Medicine*, 3(2), 3-12. <https://doi.org/10.53445/batd.1058749>
- Çoban, E.Ö., Patır, B. (2010). Antioksidan Etkili Bazı Bitki ve Baharatların Gıdalarda Kullanımı. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*. 5 (2), 7-19.
- Demirci, A.S., Palabıyık, I., Ozalp, S., Tırpancı Sivri, G. (2019). Effect of using kefir in the formulation of traditional Tarhana. *Food Sci. Technol, Campinas*, 39(2), 358-364. <https://doi.org/10.1590/fst.29817>
- Dizeci, N., Yıldırım, Ö. (2023). Lactarius deliicus ve Lactarius salmonicolor Mantarlarının Fenolik Bileşikleri ve Antioksidan Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Ankara Ecz. Fak. Dergisi* 47(2), 567-575. <https://doi.org/10.33483/jfpau.1225979>
- Ekinci, R. (2005). The effect of fermentation and drying on the water-soluble vitamin content of tarhana, a traditional Turkish cereal food. *Food Chemistry* 90(2005), 127-132. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.03.036>
- Erdem, E. (2008). Tarhana Üretiminde Balık Etinin Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ertaş, N., Sert, D., Demir, M.K., Elgun, A. (2009). Effect of whey concentrate addition on the chemical, nutritional and sensory properties of tarhana (a Turkish fermented cereal-based food). *Food Science and Technology Research*, 15(1), 51-58.
- Esimek, H. (2010). Tarhananın Besinsel Lif İçeriği ve Antioksidatif Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Işık, M.S., Bilgin, R., Gökırmaklı, Ç., Şatır, G., Güzel-Seydim, Z.B. (2023). Fonksiyonel Özellikleri Geliştirilmiş Tarhana Üzerine Farklı Kurutma Yöntemlerinin Etkilerinin Belirlenmesi. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 11(3), 460-469. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v11i3.460-469.5732>
- İbanoğlu, Ş., İbanoğlu, E. (1999). Rheological properties of cooked tarhana, a cereal-based soup. *Food Research International* 32(1999), 29-33.
- Kılıç-Keskin, H., Bilgiçli, N., Yaver, E. (2022). Development of gluten-free tarhana formulations: Part I. effect of legume flour type and level on physical, chemical, and sensory properties. *J Food Process Preserv.* 46, e16415. <https://doi.org/10.1111/jfpp.16415>
- Koksel, H., Tekin-Cakmak, Z.H., Ozkan, K., Pekacar, Z., Oruc, S., Kahraman, K., Ozer, C., Sagdic, O., Sestili, F. (2024a). A Novel high-amylose wheat-based functional cereal soup (tarhana) with low glycemic index and high resistant starch. *Journal of Cereal Science* 117(2024), 103911. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2024.103911>
- Koksel, H., Ozkan, K., Tekin-Cakmak, Z.H., Karasu, S., Kahraman, K., Oruc, S., Sagdic, O., Sestili, F. (2024b). A functional barley-based fermented soup (tarhana) with high  $\beta$ -glucan content. *European Food Research and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s00217-024-04612-x> (Basımda)
- Kouame, K.J.E.P., Bora, A.F.M., Li, X., Liu, L., Coulibaly, I., Sun, Y., Hussain, M. (2023). New insights into functional cereal foods as an alternative for dairy products: A review. *Food Bioscience* 55(2023), 102840. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.102840>
- Köse, E., Çağındı, Ö.S. (2002). An investigation into the use of different flours in tarhana. *International Journal of Food Science & Technology*, 37(2).
- Köten, M. (2021). Development of tef [*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter] based gluten-free tarhana. *Journal of Food Processing and Preservation*. 45(1), e15133. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15133>

- Köten, M., Karahan, A.M., Eren Karahan, L., Yazman, M.M. (2019). "Tarhananın Besinsel Önemi ve Fonksiyonel Bileşenlerce Zenginleştirilmesi", *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 4(3), 120-129.
- Köten, M., Karahan, A.M., Karahan, L.E., Yazman, M.M. (2019). Tarhananın besinsel önemi ve fonksiyonel bileşenlerce zenginleştirilmesi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 4(3), 120-129.
- Oğurlu, M.N., Tarakçı, Z., (2023). Effect of Hazelnut Pulp Addition on Physical and Chemical Properties of Tarhana. *KSU J. Agric Nat* 26(6), 1358-1367. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1197006>
- Özdemir, N., Şimşek, Ö., Çon, A.H. (2020). Tarhana Üretimi. İçinde: Fermente Ürünler Teknolojisi ve Mikrobiyolojisi. Nobel Akademik Yayıncılık. ISBN: 978-625-406-6658.
- Rani, V., Arora, A., Ruba, P.H., Jain, A. (2018). Composition of Functional Food in World Diet. In: Functional Food and Human Health (Eds: Rani ve Yadav, 2018). Springer Nature Singapore Pte Ltd.
- Roberfroid, M.B. (2000). Defining functional foods. In: Functional Foods: Concept to Product. (Eds. Gibson and Williams, 2000). Woodhead Publishing Limited, England.
- Silva, P.M., Vicente, A.A., Cerqueira, M.A., Pastrana, L., Van Bockstaele, F., Coimbra, M.A., Tzompa-Sosa, D., Dewettinck, K. (2024). Development of functional foods: Consumer acceptance of resveratrol-loaded crackers and cookies. *Future Foods* 10(2024), 100459. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100459>
- Soğuksulu, S., Balpetek-Külcü, D. (2023). Determining Some Quality Characteristics of Vegan Tarhana Added with Red Beet (*Beta Vulgaris* Var. *Cruenta*) Powder. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. Vol.66, e23220844. <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2023220844>
- Süfer, Ö., Bozok, F. (2021). Gluten-free tarhana fortified with different ratios of edible mushroom *Lactarius deliciosus*. *International Food Research Journal* 28(6), 1131-1140. <https://doi.org/10.47836/ifrj.28.6.04>
- Şimşekli, N., Doğan, İ.S. (2015). Geleneksel ve Fonksiyonel Ürün Olarak Maraş Tarhanası. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5 (4), 33-40.
- TSE. (2002). Tarhana Standardı TS 2282. Ankara: Türk Standartları Enstitüsü.
- Vignesh, A., Amal, T.C., Sarvalingam, A., Vasanth, K. (2024). A review on the influence of nutraceuticals and functional foods on health. *Food Chemistry Advances* 5(2024), 100749. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2024.100749>
- Yıldırım, Ç., Güzeler, N. (2016). Tarhana Cipsi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı 1-8*. <http://dx.doi.org/10.17100/nevbiltek.16158>
- Yılmaz, M.S. (2024). Diyet Lifleri: Tanımı, Türleri ve Gıda Endüstrisinde Kullanımları. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 924-952. <https://doi.org/10.47495/okufbed.1277961>
- Yörükoğlu, T., Dayısoylu, K.S. (2016). Yöresel Maraş tarhanasının fonksiyonel ve kimyasal bazı özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(1), 53-63.