



HARRAN ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK DERGİSİ

HARRAN UNIVERSITY JOURNAL of ENGINEERING

e-ISSN: 2528-8733 (ONLINE)
URL: <http://dergipark.gov.tr/humder>

Tarhananın Besinsel Önemi ve Fonksiyonel Bileşenlerce Zenginleştirilmesi

The Importance of the Tarhana and Enrichment of Functional Components

Yazar(lar) (Author(s)): Mehmet KÖTEN¹, Ali Mücahit KARAHAN², Leyla EREN KARAHAN³, Mehmet Metin YAZMAN⁴

¹ ORCID ID: 0000-0002-8232-8610

² ORCID ID: 0000-0001-8779-4349

³ ORCID ID: 0000-0003-0242-0167

⁴ ORCID ID: 0000-0002-7208-2012

Bu makaleye şu şekilde atıfta bulunabilirsiniz (To cite to this article): Köten M., Karahan A.M., Eren Karahan L., Yazman M.M., "Tarhananın Besinsel Önemi ve Fonksiyonel Bileşenlerce Zenginleştirilmesi", *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 4(3): 120-129, (2019).

Erişim linki (To link to this article): <http://dergipark.gov.tr/humder/archive>



Tarhananın Besinsel Önemi ve Fonksiyonel Bileşenlerce Zenginleştirilmesi

Mehmet KÖTEN¹, Ali Mücahit KARAHAN², Leyla EREN KARAHAN³, Mehmet Metin YAZMAN⁴

¹Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kilis

²Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Gıda İşleme Bölümü, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman

³Adıyaman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adıyaman

⁴Giresun Üniversitesi, Espiye Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Giresun

Makale Bilgisi

Başvuru: 09/12/2018

Düzeltilme: 19/07/2019

Kabul: 01/10/2019

Anahtar Kelimeler

Tarhana
Fonksiyonel bileşen
Lif.

Keywords

Tarhana
Functional components
Fiber.

Öz

Tarhana, buğday ürünlerinin yoğurt gibi süt ürünleri ve bazı sebze ve baharatlarla karıştırılıp, hem laktik asit hem de alkol fermantasyonuna tabi tutulmasıyla üretilen, fermantasyondan sonra kurutularak dayanıklılığı artırılan, yarı hazır, beslenme değeri yüksek, geleneksel bir gıda maddesidir. Tarhana çoğunlukla ev ekonomisi çerçevesinde üretilmekte ve tüketilmektedir. Ticari tarhana üretimi az olmakla birlikte nüfus artışı ve hızlı şehirleşme gibi değişik nedenlerden dolayı pazar payı hızla artmakta ve hazır gıda maddesi olarak yerini almaktadır. Tarhanadaki buğday unu ve yoğurt, esansiyel aminoasitler yönünden birbirlerini büyük ölçüde tamamlamakta ve bu sebeple de tarhana yüksek kaliteli bir protein kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca tarhana, içerdiği lif açısından, yüksek kolesterol, yüksek tansiyon, damar hastalıklarının azaltılmasında da etkilidir.

The Importance of the Tarhana and Enrichment of Functional Components

Abstract

Tarhana is a semi-ready traditional food with high nutritional value, it is produced by mixed with dairy products such as yogurt, some vegetables and spices subjected to both lactic acid and alcohol fermentation and then let to dry for increase durability. Tarhana is mostly produced and consumed within the framework of home economy. Although the production of commercial tarhana is less for various reasons such as population growth and rapid urbanization, the market share is rapidly increasing and it takes its place as a ready-to-eat food. The wheat flour and yogurt in Tarhana are complementary to each other on a large scale in terms of essential amino acids and therefore, tarhana is commented a high-quality protein source. It is also effective in reducing high cholesterol, high blood pressure and vascular diseases in terms of fiber content.

1. GİRİŞ

TSE 2282’de tarhana “Buğday unu, buğday kırmısı, irmik veya bunların karışımı ile yoğurt, biber, tuz, soğan, domates ve tat-koku verici, sağlığa zararsız bitkisel maddelerin karıştırılıp yoğrulduktan ve fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesi ile elde edilen bir besin maddesi” olarak tanımlanmıştır [1].

Tarhana, buğday ürünlerinin yoğurt gibi süt ürünleri ve bazı sebze ve baharatlarla karıştırılıp, hem laktik asit hem de alkol fermantasyonuna tabi tutulmasıyla üretilen, fermantasyondan sonra kurutularak dayanıklılığı artırılan, yarı hazır besleyici bir gıda maddesidir diye de tanımlanabilmektedir [2].

Tarhana çoğunlukla ev ekonomisi çerçevesinde üretilmekte ve tüketilmektedir. Ticari tarhana üretimi az olmakla birlikte nüfus artışı ve hızlı şehirleşme gibi değişik nedenlerden dolayı pazar payı hızla artmakta ve hazır gıda maddesi olarak yerini almaktadır [3, 4].

2. BAZI TARHANALARIN ÜRETİM ve TÜKETİM ŞEKİLLERİ

Türkiye'nin değişik bölgelerinde bileşimleri ve üretimleri farklı olan birçok tarhana çeşidi üretilmektedir. Bileşiminde yoğurt ve un ana unsurlar olup, değişik oranlarda yer almaktadır. Bu iki ana malzemeye ek olarak tuz, biber, soğan, domates, ekmek mayası ve farklı baharatlar ve aroma maddeleri eklenmiştir [5].

Çorum, Amasya, Kahramanmaraş, Nevşehir, Gaziantep, Aydın, Afyon, Muğla gibi bazı illerimizde, tarhana üretiminde kabuğu çıkarılmamış buğday kırmacı kullanılırken, diğer çoğu ilimizde ise tarhana buğday unu ile hazırlanmaktadır. Bu illerimizde yapılan tarhanalar yoğurt ile hazırlanmaktadır [6]. Tokat, Sinop, Edirne ve Tekirdağ gibi bazı illerimizde ise tarhana hazırlanırken süt, un, yumurta kullanılmakta ve bu ürüne sütlü tarhana adı verilmektedir [7]. Ege Bölgesi'nin kimi illerinde, tarhana hazırlanırken tahıl-un karışımı içerisine kuru baklagiller de eklenmektedir. Bazı bölgelerimizde ise tarhana hamuruna ekşi maya da ilave edilmektedir [6]. Çeşitli kaynaklarda da kızılıklı tarhana ve hurmalı tarhanadan bahsedilmektedir. Kızılıklı tarhanası Bolu ilimizde halen ev tipi olarak üretilmektedir. Bu tip tarhana diğer tarhana çeşitlerinden farklı olarak, buğday unu veya arpa göcesinin kızılıklı ile hazırlanmasından elde edilmektedir. Kızılıklı tarhanasının buğday unu ile hazırlanmış hali, mide ve bağırsak rahatsızlıklarına iyi gelirken, göçe ile hazırlanan şekli süt ile pişirilip yeni doğum yapmış kadınlara yedirilmektedir. Tarhana genellikle üretildikten sonra kurutularak tüketime sunulmaktadır, ancak farklı yörelerimizde örneğin; Kastamonu, Çankırı ve Eskişehir'de ev tipi üretimlerde yaş olarak dondurulmak suretiyle de tüketildiği bildirilmektedir [7].

Tarhana ülkemizde genellikle çorba olarak tüketilmektedir. Fakat bazı yörelerde levha şeklinde ya da topak halinde kurutma teknikleri kullanılarak atıştırma şeklinde de tüketilmektedir [7]. Kuru tarhana çerez, cips ve çorbalık olarak üç farklı şekilde tüketilebilmektedir. Çerezlik tarhana ile cips tarhana arasındaki tek fark kalınlıkları olup cips tarhana çerezlik tarhanaya kıyasla daha ince formdadır. Tarhana cipsi, piyasada kolaylıkla ulaşılan, kızartılarak ya da fırınlanarak üretilen diğer cipslere alternatif olarak günün her saatinde tüketilebilen sağlıklı bir çerez çeşididir [8].

3. TARHANANIN BESLENMEDEKİ ÖNEMİ

Tarhana beslenme değeri yüksek, bir gıda çeşidimizdir. Tarhana iyi bir protein ve vitamin kaynağıdır [9]. Tarhanada temel bileşen olarak yer alan un, düşük kaliteli bir protein kaynağı olup, bünyesindeki esansiyel aminoasitler sırasıyla lizin ve threonindir. Tarhananın bileşiminde yer alan diğer temel bileşen yoğurtta ise bu aminoasitler bol miktarda bulunmaktadır. Sonuç olarak tarhanadaki buğday unu ve yoğurt, esansiyel aminoasitler yönünden birbirlerini büyük ölçüde tamamlamakta ve bu sebeple de tarhana yüksek kaliteli bir protein kaynağı olarak değerlendirilmektedir [10].

Ayrıca tarhana içerdiği lif açısından yüksek kolesterol, yüksek tansiyon, damar hastalıklarının azaltılmasında etkilidir. İçerisinde B grubu vitaminleri, kalsiyum, demir ve çinko mineralleri bulunur. Tarhanadaki yoğurt ve laktik asit fermentasyonu kalın bağırsak sağlığı için son derece faydalıdır. Bebeklerin kemik gelişimine katkı sağlar, kemikleri güçlendirir. Bağışıklık sistemi için de önemlidir [11].

Türkiye'de geleneksel gıdalardan biri olan ve buğday türevleri ile birlikte yoğurdun iki temel hammaddesini oluşturduğu tarhana, bitkisel ve hayvansal proteinlerin mükemmel bir kombinasyonudur. Bileşim ve besin değeri açısından zengin olan tarhananın Türk mutfağında ayrı bir yeri vardır. Yapımında bir aşama olarak başvurulan fermentasyon tekniği ve yapımında kullanılan malzemelerinin bileşim bakımından zenginliği onun önemini bir kat daha arttırmaktadır. Tarhana elde edilirken gıda muhafazasında önem arz eden laktik asit fermentasyonunun gerçekleşmesi ve fermentasyon sırasında karbonhidratların, yağların ve proteinlerin hidrolizasyona uğramaları, sindirim ve muhafazada ürünün avantajlı taraflarını ortaya koymaktadır [12].

Tarhana laktik asit fermentasyonundan yararlanılarak üretilen yüksek besleyici değere sahip fermente bir gıdadır. Laktik asit fermentasyonunun gerçekleştirilebilmesi için temel olarak yoğurt ve ekşi süt kesigi de kullanılmaktadır. Bu amaçla torba yoğurdu veya yağı alınmış süt kesigi de kullanılmaktadır. Laktik asit

fermentasyonu, yoğurtla bileşimine giren *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* bakterileri tarafından gerçekleştirilmekte ve üründe laktik asit oluşmaktadır. Bazı bölgelerde ise bileşime ayrıca eklemek mayası (*Saccharomyces cerevisiave*) eklenerek üretim yapılmaktadır [13]. Maya etil alkol fermentasyonunu gerçekleştirmekte ve üründe etil alkol ile karbondioksit oluşmaktadır. Yoğurt bakterileri ile maya birlikte laktik asit, etil alkol, karbondioksit ile tarhanaya özgü tat ve aroma veren diğer fermentasyon ürünleri üretirler [14]. Tarhana, asidik ve ekşi bir tat ile birlikte kuvvetli maya lezzetindedir [9]. Fermentasyon sonucunda oluşan organik asitler pH'yı düşürerek veya koruyucu şekilde etkileyerek, üründe istenmeyen bakteriler üzerinde bakteriyostatik etki yaratmaktadır [14]. Fermentasyonun ürünün raf ömrünü uzattığı bilinen bir gerçektir. Fermentasyonla daha ekonomik, güvenilir, lezzetli ve beslenme değeri daha yüksek ürünler elde edilir [15]. Tarhana higroskopik değildir ve iki üç yıl saklanabilir. Bu süre içinde hiç bozulma belirtileri olmaz. Ayrıca fermentasyon esnasında bazı mikroorganizmalar, çeşitli vitamin ve bazı büyüme faktörlerini sentezleyerek ürünün besin değerini daha da artırmaktadır [14].

Tarhananın insan beslenmesindeki önemli yönlerinden bir tanesi de tahıl proteinlerine süt kaynaklı proteinlerin yararışlılığı yüksek formlarda eklenerek desteklenmesidir. Fermentasyon ile geleneksel bir Türk gıdası olan tarhananın besin öğelerinin sindirilebilirliği, yararışlılığı artarken; tüketici tarafından istenilen tat, koku ve aromanın oluşumunun yanı sıra uzun süre bozulmadan muhafaza edilebilen bir ürün olma özelliği de kazanılmaktadır [16].

Dayısoğlu ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada tarhana yapımı sırasında bir basamak olan fermentasyon işlemi sırasında laktozun laktik asit bakterileri tarafından parçalanmasıyla tarhananın laktoz intoleransı olan kişiler tarafından da rahatlıkla tüketilebileceği belirtilmektedir [17].

Tarhana zengin besin maddeleri içeriği ile yaşlı, çocuk ve hamile beslenmesinde önemli rol oynar. Tarhananın ana bileşenlerinden olan un, lizin ve treonin gibi aminoasitleri az miktarda içerdiğinden düşük kaliteli bir protein kaynağıdır. Diğer ana bileşen olan yoğurtta bu aminoasitler yüksek oranda bulunduğundan, tarhanadaki un ve yoğurt esansiyel aminoasitler açısından birbirlerini tamamlamakta ve daha yüksek kaliteli bir protein kaynağı olmaktadır [15, 10]. Ayrıca tarhana bazı baklagiller ile de zenginleştirilebilmektedir. Tarhana prosesinde yer alan fermentasyonla protein ve karbonhidratlar ön sindirime tabi tutulduğundan, tarhana sindirilebilirliği yüksek bir üründür [10]. Tarhananın yüksek kül içeriği, mineral zenginliğini de ortaya koymaktadır [18]. Kalsiyum, demir ve çinkonun beslenme açısından önemi büyüktür [10]. Bu nedenle birçok araştırmacı tarhanadaki mineral madde içeriği konusunda bu üç minerali genellikle araştırmalarına dahil etmişlerdir [19]. Tarhananın bileşiminde yer alan buğday unu demir yönünden zenginken, diğer bir bileşen olan yoğurtta bu mineralin eksikliği duyulmaktadır. Bunun yanı sıra yoğurt iyi bir kalsiyum kaynağıdır [10]. Bu nedenle un ve yoğurt, tarhana karışımında kalsiyum ve demir yönünden birbirlerini büyük ölçüde tamamlamaktadırlar [20]. Tüketicilere, temel besleyici özelliği dışında yararlı avantajlar sağlayan ve hastalık riskini azaltan gıdalar fonksiyonel gıda olarak tanımlanmaktadır. Gıda endüstrisi tüketicilerin sağlıklı gıda talebi nedeniyle yeni fonksiyonel gıda ve gıda katkı maddesi geliştirmek durumundadır. Tarhana, sindirilemeyen karbonhidratlar, B vitamini, organik asit ve serbest aminoasit içeriğinden kaynaklanan fizyolojik ve prebiyotik etkilerinden dolayı fonksiyonel bir gıdadır. Hububat kaynaklı fermente ürünlerin de aminoasitlerin biyoyararışlılığını, protein sindirilebilirliğini ve besinsel kaliteyi geliştirdiği belirtilmiştir [4].

4. TARHANANIN FONKSİYONEL BİLEŞENLERCE ZENGİNLEŞTİRİLMESİ

Tarhana ile ilgili ülkemizde yapılan ilk çalışmalardan biri Siyamoğlu (1961) [13] tarafından yapılmıştır. Yapılan araştırmaların daha çok tarhananın kimyasal, mikrobiyolojik ve besinsel özelliklerinin belirlenmesi veya tarhananın besinsel değerinin artırılmasının hedeflenerek yapılmış olduğu görülmektedir.

Buğday unu ile birlikte mısır, nohut, mercimek, soya gibi farklı tahıl ve baklagil unları kullanılarak üretilen tarhanalarla ilgili çalışmalar da bulunmaktadır. Tarhana bileşiminde soya unu [21], mercimek ve nohut [14, 22], mısır unu ve peynir altı suyu [23], ruşeym ve kepek [24], buğday unu ve bulgur [25], karabuğday [26], arpa [27], mısır, çavdar ve soya unu [28], soya sütü [29] kullanımının ürünün çeşitli özelliklerine etkileri araştırılmıştır.

Karabuğday unu kullanılarak glutensiz tarhananın yapıldığı bir çalışmada glutensiz tarhana örneği, karabuğday unu (BWF), pirinç unu ve mısır nişastasıyla hazırlanmıştır. Kontrol grubu tarhana örneği buğday unuyla yapılmıştır. Glutensiz ilk formülasyonda; buğday unu yerine %40 BWF , %30 pirinç unu, % 30 mısır nişastası, ikinci formülasyonda; % 60 BWF %20 pirinç unu ve % 20 mısır nişastası kullanılmıştır. BWF'nin % 60 seviyesine çıkarıldığı değişimde, tarhananın kül ve yağ içeriğinin arttığı, fakat numunenin parlaklığının olumsuz etkilendiği gözlenmiştir. Glutensiz tarhana formülasyonunda BWF miktarı artırıldığında K, Mg ve P içeriklerinin de önemli miktarda arttığı bulunmuştur. Duyusal analizler sonucunda %40 BWF içeren tarhana panelistler tarafından beğenilmiştir [26].

Ertaş ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada, tarhana üretiminde yoğurt yerine peynir altı suyu konsantresi (PAS) kullanmışlardır. Tarhana numunesine PAS eklenmesinin kimyasal, besinsel ve duyusal özellikler üzerine etkisi tespit edilerek yoğurt ile yapılan numuneye karşılaştırılmıştır. Numunelerin nem, kül, protein ve yağ içeriği sırasıyla %10,53 – 11,28, %1,507 – 1,758, %9,75 – 12,52 ve %0,87 – 6,33 olarak değişmiştir. PAS eklenen tarhanalarda Mg, Ca, Na ve K değerleri artarken, protein içeriğinde düşüş gözlenmiştir. Numuneye PAS eklenmesi asitliğin düşmesine ve renk açılmasına neden olmuştur. %12.5 PAS içeren tarhana numunesi tat panelistleri tarafından beğenilmiştir. %25'e kadar peynir altı suyu eklenmesinin daha yüksek besin değeri sağladığı kabul edilmiştir [30].

Yalçın ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada mısır ve pirinç unu kullanılarak yeni glutensiz ürün (tarhana) üretilmiştir. Tarhana örneğinin fizikokimyasal ve duyusal özellikleri araştırılmış ve geleneksel buğday tarhanasıyla kıyaslanmıştır. Duyusal analizlerin genel olarak gösterdiği sonuç tarhanada mısır ve pirinç unu kullanımının bazı duyusal özellikler bakımından kabul edilebilir çorba özelliklerine sahip olduğunu göstermiştir ve tarhanada mısır ve pirinç, tahıl bazlı yiyeceklerde sınırlama getirilen çölyak hastaları için tavsiye edilmiştir [31].

Tarhana üretiminde çimlendirilmiş baklagillerin kullanılma olanaklarının araştırıldığı bir çalışmada baklagiller içinde soya katkısı en açık renkli tarhanayı oluştururken, kül, yağ, selüloz, ham protein, fosfor ve çinko miktarlarında en çok artışı soya katkısı sağlamıştır. Demir miktarındaki en fazla artış mercimek ilaveli, kalsiyum miktarındaki en fazla artış da nohut ilaveli tarhanalarda gözlenmiştir. Enerji değeri bütün baklagillerde aynı oranda artarken çimlendirme enerji değerini düşürmüştür [32].

Erkan ve ark. (2006), arpa unu kullanılarak yapılan tarhananın kimyasal ve duyusal özelliklerini incelemişlerdir. Sonuçlar β -glukan içeriğinin fermantasyon sırasında zarar gördüğünü ve arpa unundaki miktarından nispeten daha düşük olduğunu göstermiştir. Yapılan duyusal analiz sonuçlarına göre arpa unuyla yapılan tarhanalar duyusal özellikleri yönünden kabul edilebilir puanlar almıştır [27].

Köse ve Çağındı (2002) tarhana üretiminde pirinç, darı ve soya fasulyesi unlarını buğday unu yerine farklı oranlarda ikame ederek kullanmışlar ve elde edilen tarhanaların kimyasal ve duyusal özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada pirinç unu ve darı unu buğday ununa %25 ve %50, soya fasulyesi unu ise %5, %15 ve %25 oranlarında ikame edilerek kullanılmışlardır. Çalışmada ayrıca sadece buğday, pirinç veya darı unlarının kullanıldığı tarhanalar da üretilmiştir. Tarhanalara soya fasulyesi unu ilave edilmesi tarhanaların protein oranlarını arttırırken, darı unu ilave edilmesi azaltmıştır. Bunun yanında soya fasulyesi unu ve pirinç unu ilaveleri tarhanaların kül değerlerini arttırırken, darı unu ilavesi azaltmıştır. Duyusal analiz sonuçlarında özellikle darı unu ve soya fasulyesi ununun fazla kullanıldığı tarhana çorbalarının düşük puanlar aldıkları dikkati çekmektedir. Sonuçlarda, %25 ve %50 pirinç unu ve %5 soya fasulyesi ikameli tarhana çorbalarının ise genel kabul edilebilirlik açısından kontrol tarhanaya eşit veya üzerinde puanlar aldıkları bildirilmiştir [28].

Tarakçı ve ark. (2004) de tarhana üretiminde mısır ununu %50 ve %100 oranlarında buğday unuyla ve peynir altı suyunu %50, %80 ve %100 oranlarında yoğurtla ikame ederek kullanmışlardır. Üretilen bu tarhanaların kimyasal kompozisyonu, mineral kompozisyonu ve duyusal özellikleri incelenmiştir. Yoğurt ve peynir altı suyunun bileşimlerindeki farklılığa bağlı olarak formülasyonda peynir altı suyu konsantrasyonu arttıkça tarhanaların protein ve yağ oranlarının azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca peynir altı suyu ilavesiyle tarhanaların kül ve asitlik değerlerin yükseldiği de bulunmuştur. Araştırmada mısır unu ilavesinin tarhanalardaki yağ ve lif oranlarını arttırdığı da tespit edilmiştir. Buğday unuyla üretilen tarhanalarda Ca oranı yüksek bulunurken, mısır unu ilave

edilen tarhanalarda P, Zn, Mg ve Fe oranları daha yüksek bulunmuştur [33]. Köse ve Çağındı (2002)'nin çalışmalarındaki sonucun aksine mısır unu ve peynir altı suyu ilaveli tarhanaların duyu analizdeki genel kabul edilebilirlik puanları geleneksel tarhanadan yüksek bulunmuştur.

Bilgiçli ve ark. (2006) tarhanadaki buğday ununu %10, %25 ve %50 oranlarında buğday kepeği veya buğday ruşeymi ile ikame ederek, bu tarhanaların kimyasal, besinsel ve duyu özelliklerini incelemiştir. Sonuç olarak; buğday ruşeymi/kepeği oranı arttıkça tarhanalardaki protein ve mineral madde oranlarının arttığı, rengin koyulaştığı ve tarhana çorbalarındaki viskozitenin azaldığı tespit edilmiştir. Buğday ruşeymi/kepeği ilavesine bağlı olarak örneklerin toplam fenolik bileşen miktarlarında artış gerçekleşirken, toplam antioksidan kapasitelerinde düşüş tespit edilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarında ise %10 buğday ruşeymi katkılı ve %25 buğday kepeği katkılı tarhanalar genel kabul edilebilirlik açısından en yüksek puanları almışlardır [2].

Çağlar ve ark. (2012) buğday ununa %3, %5 ve %8 oranlarında keçiyoynuzu unu ikame ederek ürettikleri tarhanaların kimyasal, fonksiyonel ve duyu özelliklerini incelemiştir. Araştırmada; %1.55 kül oranına sahip olan kontrol tarhana örneğinin kül oranının ilave edilen keçiyoynuzu miktarının artmasıyla birlikte %1.88'e kadar yükseldiği, Ca, K ve Zn oranlarının da benzer şekilde yükseliş gösterdiği tespit edilmiştir. %8 keçiyoynuzu ikameli tarhana en yüksek viskozite, köpürme kapasitesi, su ve yağ tutma (absorblama) kapasitesi ve emülsiyon aktivitesi değerlerini vermiştir. Tarhanalardaki bütün renk parametrelerinin (L, a, b, SI ve h) de keçiyoynuzundaki doğal pigmentlere bağlı olarak keçiyoynuzu unu ilavesiyle birlikte azaldığı tespit edilmiştir. Duyusal analizde ise düşük (%3) oranda keçiyoynuzu unu ilaveli tarhanalar renk, tat ve genel kabul edilebilirlik özellikleri açısından panelistler tarafından beğenilirken, yüksek oranda keçiyoynuzu unu ilaveli tarhanaların panelistler tarafından daha az kabul gördüğü bildirilmiştir [34].

O'Callaghan ve ark. (2019), deneysel olarak ürettikleri fermente süt ve bulgur karışımının besinsel özelliklerini ticari olarak üretilen kishk ve tarhana ile karşılaştırmışlardır. Fermente süt ve bulgur ağırlıkça 80:20, 75:25, 70:30, 65:35 ve 60:40 oranlarında karıştırılmıştır. Genel olarak, ticari kishk örneklerinin tarhana örneklerinden daha yüksek mineral, β -glukan ve fitik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Kırmızı biberin tarhana içerisine dahil edilmesinin, α -tokoferol ve karotenoid içeriğini, antioksidan aktivitesini arttırdığı ve yağ asidi profilini geliştirdiği de saptanmıştır. Deneysel olarak üretilen fermente süt ve bulgur karışımlarının besin içeriği, tarhana ürünlerinden çok kishk ürünlerine benzerlik göstermiştir. Deneysel karışımların fermente süt içeriği arttıkça, protein, yağ, kalsiyum, fosfor, A vitamini, α -tokoferol ve esansiyel yağ asitlerinde bir artış ve β -glukanda bir azalma görülmüştür. Deneysel karışımların fitik asit içeriği ve antioksidan aktivitesi arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu karışımların mikro besinlerle takviye edilmiş gıdaların geliştirilmesi için baz ürünler olarak uygun olabileceği sonucuna da varılmıştır [35].

Akan ve Ocak (2019), depolama süresi ve üzüm çekirdeği ekstresi ilavesinin tarhananın bazı kalite ve besinsel özellikleri ile biyojen amin içeriği üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla, üzüm çekirdeği ekstresi tarhana üretiminde 0 (kontrol), 4, 8 ve 16 g / kg konsantrasyonlarında kullanılmış ve tarhanalar 6 ay boyunca depolanmıştır. Çalışma sonunda Pütresin'in bütün tarhana örneklerinde hakim biyojen amin olduğu saptanmıştır. Depolamanın başlangıcında, biyojen amin içeriği kontrol ile 4, 8 ve 16 g / kg üzüm çekirdeği ekstresi içeren tarhana örneklerinde sırasıyla 428, 473, 120 ve 75 mg/kg iken depolama sonunda bu değerlerde önemli bir farklılık oluşmamıştır ($P>0.05$). Tarhana örneklerinin pH, toplam serbest amino asit ve toplam biyojen amin içerikleri üzüm çekirdeği ekstresi ilavesi ile azalmıştır ($P<0.05$). Antioksidan aktivite, mineral ve toplam fenolik içerikleri artan üzüm çekirdeği ekstresi miktarları ile kademeli olarak artmıştır ($P<0.05$). Ayrıca, tarhananın üzüm çekirdeği ekstresi ile zenginleştirilmesi, depolama sırasında rengin korunmasına neden olmuştur. Çalışmada üzüm çekirdeği ekstresinin biyojen aminlerin azaltılmasında etkili olduğu, bu nedenle güvenlik, kalite ve beslenme özelliklerini geliştirmek için tarhanada kullanılabileceği sonucuna varılmıştır [36].

Tarhana fermantasyonunda laktik asit bakterilerinin ve maya kullanımının aroma gelişimine etkisi üzerine bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Aroma gelişimi ile starter kültürler arasındaki ilişkiyi hem istatistiksel hem de duyu yaklaşımlarla anlamak için, üç laktik asit bakteri (*Lactobacillus farciminis* PFC83, *Lactobacillus casei* PFC90, *Lactobacillus alimentarius* PFC91) ve iki maya (*Pichia kudriavzevi* PFC12, *Candida humilis* PFC138) kullanılarak 11 tarhana hamuru örneği hazırlanmıştır. Tarhana hamuru numunelerinde fermantasyon sırasında biriken ester ve alkollerin, starter kültürlerin kullanılması ile tetiklendiği ve ayrıca laktik, süksinik ve asetik

asitlerin fermentasyon sırasında hamur örneklerinde üretilen en yaygın organik asitler olduğu bulunmuştur. *L. alimentarius PFC91* ve *P. kudriavzevii PFC126*'nın, bu ester ve organik asitlerin birikmesinde etkin oldukları saptanmıştır. Ayrıca, duyu analizler sonucunda *L. alimentarius PFC91* ve *P. kudriavzevii PFC126* suşları kullanılarak hazırlanan tarhana hamuru örneklerinin en kabul edilebilir puanları elde ettikleri de saptanmıştır. Sonuç olarak bu çalışma tarhanadaki aroma gelişiminin *L. alimentarius PFC91*'in *P. kudriavzevii PFC126* ile birlikte kültürlendiği örneklerde güçlü bir korelasyon gösterdiğini ortaya koymuştur [37].

Tarhana formülasyonundaki (kontrol) buğday unu yerine % 10,% 20,% 30 ve% 40 (w/w) oranlarında küçük parçalar halinde kesilmiş yulaf tanelerinin kullanıldığı bir çalışmada; formülasyonda buğday ununun yulaf ile ikame edilmesi mineral içeriğini olumlu yönde etkilemiştir. Yulaf ilavesi ayrıca tarhana örneklerinin fenolik asit içeriğini artırmıştır. Yulaf ilaveli tarhana örnekleri kontrol grubundan daha yüksek antioksidan aktivite göstermiştir. Kontrol ile karşılaştırıldığında, yulaf ilave oranı arttıkça toplam fenolik içerik de artmıştır. Yulaf ilavesinin, tarhana örneklerinin duyu özellikleri üzerinde olumsuz bir etkisi olmamıştır. Sonuç olarak yulaf ilavesi, antioksidan aktivite, fenolik içerik ve fenolik asitlerde artışa neden olarak tarhananın beslenme ve fonksiyonel özelliklerini geliştirmiştir [38].

Yapılan bir çalışmada uçucu aromatik bileşikler ve minör mineral içeriklerini saptamak üzere tarhana üretiminde farklı oranlarda karayemiş posası (% 0, 5, 10, 15 ve 20) kullanılmıştır. İstatistiksel analizler, karayemiş posası ilavesinin uçucu aromatik bileşikler ve mineral içeriğini önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Tarhana örneklerinde otuz beş uçucu aromatik bileşik saptanmıştır. Bu bileşikler içerisinde en yüksek yüzdeye, asitlerden oktanoik asit, aldehitlerden benzaldehit (CAS) fenilmetanal, ketonlardan 6-metil-5-hepten-2-on, terpenlerden oktadekan (CAS) n-oktadesan, esterlerden etil kaprilat ve alkollerden benzenmetanol (CAS) benzil alkolün sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tarhana örnekleri Mn, Cu ve Fe içeriği bakımından da zengin bulunmuştur [39].

Isık ve Yapar (2017), domates çekirdeği ilavesinin tarhananın kimyasal ve besinsel özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, tarhana üretiminde % 15, 25 ve % 35 oranlarında domates çekirdeği unu ile buğday unu yer değiştirmiştir. Tarhana örneklerinin protein, yağ, diyet lifi, kül, mineral içerikleri (Mg, Ca, K, P, Mn, Zn, Fe, Cu), amino asit bileşimleri, toplam fenolik içerikler, antioksidan aktivite değerleri, renk değerleri ve duyu özellikleri analiz edilmiştir. Protein, yağ, çözünmeyen diyet lifi, toplam diyet lifi, kül, mineral ve toplam fenolik içerik ve antioksidan aktivite değerlerinin formülasyondaki domates çekirdeği unu ilave oranının artmasıyla arttığı bulunmuştur (P<0.05). Buğday unu yerine domates çekirdeği ununun ikame edilmesi lizin, fenilalanin, treonin, serin, alanin, glisin, histidin, aspartik asit, arginin ve tirozin içeriğini önemli ölçüde artırmıştır (P<0.05). Renk analiz sonuçları buğday unu yerine domates çekirdeği ununun daha yüksek ikame seviyelerinin L değerlerini önemli ölçüde azalttığını göstermiştir (P<0.05). Tüm tarhana örneklerinin ortalama değerden daha yüksek duyu puanları almasına rağmen, domates çekirdeği ununun % 15 ilave edildiği tarhana örneği ile kontrol örneği en yüksek puanı almıştır (P<0.05) [40].

Geleneksel tarhana üretiminde tam buğday ununun kullanıldığı bir çalışmada daha yüksek besinsel özelliklere sahip tahıl bazlı geleneksel bir gıdanın üretimi hedeflenmiştir. Bu amaçla, Bezostaja-1 buğday örnekleri, laboratuvar tipi çekiçli değirmende öğütülmüş, elde edilen tam buğday unları 5 farklı oranda (%0, 25, 50, 75 ve 100) katkısız buğday unlarına ikame edilmiş ve ardında da tarhana üretiminde kullanılmıştır. Üretilen tarhanalarda da, bazı fiziksel, kimyasal ve duyu özellikler incelenmiştir. Tam buğday unu ikamesi ile genel olarak tarhana örneklerinin CIE L* ve b* değerlerinin azaldığı, a* değerlerinin ise arttığı belirlenmiştir. Kimyasal özellikler bakımından da, tam buğday unu miktarının artmasıyla, tarhana örneklerinin, kül, ham protein, ham yağ, fitik asit ve toplam fenolik madde içeriklerinin arttığı, tespit edilmiştir. Sonuç olarak, tam buğday ununun (a) sahip olduğu fonksiyonel, besinsel ve kimyasal özellikleri ile tarhana üretiminde kullanılabilecek bir hammadde olduğu, (b) anti-besinsel özellikleri dışında tam buğday ununun tarhana üretiminde rafine una iyi bir alternatif olabileceği ve (c) duyu özelliklerin geliştirilmesi içinde %50 buğday unu: %50 tam buğday unu paçalarının uygun olacağı belirlenmiştir [41].

Demirci ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada tarhananın fermentasyon aktivitesi, besleyici, duyu ve reolojik özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmak için tarhana üretiminde kefir kısmen ve tamamen yoğurt yerine kullanılmışlardır. Kefirin eklenmesi, yoğurtla hazırlanan tarhana örneklerine kıyasla fermentasyon aktivitesini artırmıştır. Kuru tarhana örnekleri için, % 100 kefir ile hazırlanan örneklerde en yüksek asitlik

derecesi, protein, kül ve fenolik içerikler tespit edilmiştir. % 100 kefir ile zenginleştirilmiş tarhana örneklerinin LAB içeriklerinin (M17 ve MRS agar) fermentasyon süresi boyunca diğer tarhana örneklerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca kefir, tarhana çorbalarının duyuşal özellik puanlarını da etkilemiştir. Kefir ile hazırlanan tarhana çorbaları ağız hissi, aroma ve kıvam özellikleri bakımından en yüksek puanları almışlardır. % 50 yoğurt ve kefir ile hazırlanan tarhana çorbası en düşük viskoziteyi göstermiştir. Bu sonuçlar, tarhana formülasyonunda kefir kullanımının bazı özellikleri olumlu yönde artırabileceğini göstermiştir [42].

Yapılan bir çalışmada, keçiyoynuzu unu ilavesinin tarhananın bazı fiziksel, kimyasal, teknolojik, duyuşal ve işlevsel özelliklerine etkisi incelenmiştir. Keçiyoynuzu unu tarhana hamuruna % 0, 5, 10, 15 ve % 20 oranlarında ilave edilmiştir. Kuru tarhana örneklerinin diyet lifi, ham lif, kül, Ca, K, Cu, toplam fenolik bileşik içerikleri ve toplam antioksidan kapasitesi ile yaş tarhana örneklerinin fermentasyon sırasında asitlik değerleri keçiyoynuzu unu ilavesiyle artmıştır. Keçiyoynuzu unu ilaveli örnekler daha düşük parlaklığa ve daha yüksek Hunter a ve b değerlerine sahip olmuştur. Keçiyoynuzu unu ilavesi, tarhana çorbası örneklerinin viskozitesini azaltmıştır. Sonuçlar, keçiyoynuzu unu ilavesinin, duyuşal özellikler dahil olmak üzere ölçülen tüm parametreleri etkilediğini göstermiştir. Duyusal analizler keçiyoynuzu ununun tarhana formülasyonunda % 15 oranına kadar başarıyla kullanılabilceğini göstermiştir [43].

Hassan ve ark. (2018), inek veya keçi yoğurtlu buğday, yulaf veya arpa unu ile hazırlanan tarhanaların fiziko-kimyasal ve duyuşal özelliklerini incelemiştir. Hazırlanan tüm tarhana hamuru örneklerinin asitliği, fermentasyon süresi boyunca kademeli olarak artmıştır. Tarhana üretiminde arpa unu ve keçi yoğurdu kullanımı, toplam fenolik bileşiklerde ve antioksidan aktivite değerlerinde önemli bir artışa neden olmuştur. Tüm tarhana örneklerinin özellikle K, Na ve Mg gibi iyi bir mineral kaynağı olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer tüm işlemlere kıyasla, yulaf unu ve inek yoğurdundan hazırlanan tarhana örneği, daha parlak (L değeri= 71.75) ve daha yoğun renge (72.46) sahip olmuştur. Tarhana örneklerinin tümünde (arpa unundan hazırlanan tarhana örnekleri hariç) kırmızılık (a), sarılık (b) ve kroma değerlerinde önemli bir artış göstermiştir. Tüm tarhana çorbalarının Newtonik olmayan akışkan (psödoplastik) gibi davrandığı, buna karşın viskozitenin rotasyon hızının (rpm) artmasına bağlı olarak azaldığı görülmüştür. Buğday unu ve inek veya keçi yoğurduyla hazırlanan tarhana çorbası renk, tat ve genel olarak kabul edilebilirlik açısından panelistler tarafından daha çok tercih edilmiştir. Çalışma sonucunda yulaf veya arpa unu ile hazırlanmış tarhananın iyi bir mineral, fenolik ve antioksidan aktivite kaynağı olduğu ve fonksiyonel bir gıda olarak kabul edilebileceği sonucuna da varılmıştır [44].

5. SONUÇ

Değişik üretim ve tüketim çeşitliliği gösteren tarhana fonksiyonel ve fizyolojik özelliklere sahip olup tahıl esaslı geleneksel fermente bir üründür. Yapımında kullanılan hammadde özellikleri ve üretim aşamaları fonksiyonel özelliğinin oluşmasında en önemli etkenlerdir.

Yukarıda verilen literatürlerde, toplumun her kesimi tarafından her öğünde sevilerek tüketilen tarhana ürününde, buğday unlarının yerine, sağlık açısından üstünlüğü ispatlanan bileşenlerin kullanımının uygun olduğu sonuçlarına varılmıştır. Böylece bu bileşenlerin sağlıkla ilgili sağlayacağı faydaların yanı sıra tarhananın tüketim miktarında artışa da neden olabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- [1] Anonim, TS 2282 Tarhana Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, 2004.
- [2] Bilgiçli, N., Elgün, A., Herken, E.N., Türker, S., Ertaş, N., İbanoğlu Ş., "Effect of wheat germ /bran addition on the chemical, nutritional and sensory quality of tarhana, a fermented wheat flour-yoghurt product", J.of Food Eng. 77(3): 680-686, 2006.
- [3] Öney, A., Bayat ekmeklerin instant tarhana çorbası üretiminde kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015.

- [4] Erbaş, M., Certel, M. ve Uslu, M.K., “Yaş ve Kuru Tarhananın Şeker İçeriğine Fermentasyon ve Depolamanın Etkisi”, *Gıda*, 29(4): 299-305, 2004.
- [5] Koca, A.F. ve Tarakçı, Z., “Tarhana üretiminde mısır unu ve peynir altı suyu kullanımı”, *Gıda*, 22:287-292, 1997.
- [6] Gürdaş, S., Sivas yöresine özgü ev tarhanalarının besin değeri ve kimyasal içerik açısından incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2002.
- [7] Erbaş, M., Yaş Tarhananın Üretim ve Farklı Saklama Koşullarında Bileşimindeki Değişmeler, Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2003.
- [8] Yıldırım, Ç. ve Güzeler, N., “Tarhana Cipsi”, *Nevşehir Bilim ve Teknolojisi Dergisi*, TARGİD Özel Sayı, 1-8, 2016.
- [9] Hamad, M.A. ve Fields, M.L., “Evaluation of the protein quality and available lysine of germinated and fermented Cereals”, *Journal Food Science*, (44): 446-459, 1979.
- [10] Baysal, A., Beslenme, Sekizinci Baskı, Hatipoğlu Yayınları, Ankara, 1999.
- [11] Anonim, Tarhana çorbasının binmeyen faydaları, <http://m.haber7.com/amphtml/diyet-ve-saglik/haber/1230208-tarhana-corbasinin-bilmeyen-faydalari>, (Erişim tarihi: 11.03.2018), 2018.
- [12] Dayısoylu, K.S., Duman, A.D., İnanç, A.L., Gezginç, Y. ve Özsisli, B., “Model Kahramanmaraş Tarhanası”, *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi*, Gaziantep, 365-373, 2002.
- [13] Siyamoğlu, B., Türk tarhanalarının yapılışı ve terkihi üzerinde bir araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:44, İzmir, 1961.
- [14] Özbilgin, S., The chemical and biological evaluation of tarhana supplemented with chickpea and lentil, PhD. Thesis, Corneli Unilthaca, Newyork, USA, 1983.
- [15] Temiz, A. ve Pirkul, T., “ Tarhana fermentasyonunda kimyasal ve mikrobiyolojik değişimler”, *Gıda*, 15(2): 119-126, 1991.
- [16] Tamer, C.E., Kumral, A., Asan, M., ve Şahin, I., “Chemical Compositions of Traditional Tarhana Having Different Formulations”, *Journal of Food Processing and Preservation*, 31 (1): 116–126, 2007.
- [17] Dayısoylu, K.S., Gezginç, Y., Duman, A.D., Didin, M., “Geleneksel Kahramanmaraş Tarhanasının Kimi Özellikleri ve Beslenmedeki Fonksiyonel Önemi”, 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, Ankara, 2-4 Ekim 2003.
- [18] Bilgiçli N., Tarhananın Fitik Asit İçeriği ve Bazı Besin Öğeleri Üzerine Maya, Malt ve Fitaz Katkılarının Etkileri, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2004.
- [19] Yücecan, S., Kayakırılmaz, K., Başoğlu, S. ve Tayfur, M., “ Tarhananın Besin Değeri Üzerine Bir Araştırma, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 45 (1): 47-51, 1988.
- [20] Temiz, A. ve Pirkul, T., “ Farklı Bileşimlerde Üretilen Tarhanaların Kimyasal ve Duyusal Özellikleri”, *Gıda* 16(1): 7-13, 1991.
- [21] Öner, M.D., Tekin, A.R., Erdem, T., “The use of soybeans in the traditional fermented food-tarhana”. *Lebensm.-VViss.u.-Technol.* 26:371-372, 1993.
- [22] Türker, S. ve Elgün A., “Sağlam, Pişirilmiş ve Çimlendirilmiş Kuru Baklagiller eklenerek Mayasız ve Mayalı (*Saccharomyces cerevisiae*) Şartlarda Üretilen Tarhanaların Besin Değeri”, *Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 6 (8): 33-46, 1995.
- [23] Koca, A.F. ve Tarakçı, Z., “Tarhana üretiminde mısır unu ve peynir altı suyu kullanımı”, *Gıda*, (22): 287-292, 1997.

- [24] Bilgiçli, N. ve İbanoğlu, Ş., “Effect of wheat germ and wheat bran on the fermentation activity, phytic acid content and colour of tarhana, a wheat flour–yoghurt mixture”, *Journal of Food Engineering*, 78(2): 681-686, 2007.
- [25] Toufeili, I., Melki, C., Shadarevian, S. and Robinson, R.K., “Some nutritional and sensory properties of bulgur and whole wheat-meal kishk (a fermented milk-wheat mixture)”, *Food Quality and Preference*, 10:9-15, 1999.
- [26] Bilgili, N., “Enrichment of Gluten-Free Tarhana with Buckwheat Flour”, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(4): 1-8, 2009.
- [27] Erkan, H., Çelik, S., Bilgi, B. ve Köksel, H., “A New Approach for the Utilization of Barley in Food Products; Barley Tarhana”, *Food Chemistry*, 97(1): 12-18, 2006.
- [28] Köse, E. ve Çağındı, Ö.S., “An Investigation into The Use of Different Flours in Tarhana”, *International Journal of Food Science and Technology*, 37(2): 219-222, 2002.
- [29] Koç, S., Hayta, M., Alpaslan, M. “Soya yoğurtlu tarhana: fonksiyonel ve duyuşsal özellikler”, *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi*, Gaziantep, 2002.
- [30] Ertas, N., Sert, D., Demir, M.K., ve Elgun, A., “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, 2009.
- [31] Yalcin, E., Celik, S., and Koksel, H., “Chemical and Sensory Properties of New gluten-Free Food Products: Rice and Corn Tarhana”, *Food Science and Biotechnology*, 17 (4): 728–733, 2008.
- [32] Türker, S., Sağlam, pişirilmiş ve çimlendirilmiş çeşitli baklagil katkılarıyla, mayasız ve maya ilavesiyle fermente edilen tarhananın bazı fiziksel, kimyasal ve besinsel özellikleri üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1991.
- [33] Tarakçı, Z., Doğan, I.S. ve Koca, A.F., “A Traditional fermented Turkish soup, Tarhana, formulated with corn flour and whey”, *International Journal of Food Science and Technology*, 39: 455-458, 2004.
- [34] Çağlar, A., Erol, N. ve Elgün, M.S., “Effect of carob flour substitution on chemical and functional properties of tarhana”, *Journal of Food Processing and Preservation*, (37): 670-675, 2013.
- [35] O’Callaghan, Y.C., Shevade, A.V., Guinee, T.P. ve O’Connor, T.P., “Comparison of the nutritional composition of experimental fermented milk:wheat bulgur blends and commercially available kishk and tarhana products”, *Food Chemistry*, 278: 110-118, 2019.
- [36] Akan, S. ve Ocak, Ö.Ö., “Evaluation of storage time and grape seed extract addition on biogenic amines content of tarhana: A cereal-based fermented food”, *Food and Science Technology*, (111): 861-868, 2019.
- [37] Özdemir, N., Yazıcı, G., Şimşek, Ö., Özkal, S.G. ve Çon, A.H., “The effect of lactic acid bacteria and yeast usage on aroma development during tarhana fermentation”, *Food Bioscience*, 26: 30-37, 2018.
- [38] Kilci, A. ve Gocmen, D., “Changes in antioxidant activity and phenolic acid composition of tarhana with steel-cut oats”, *Food Chemistry*, 145: 777–783, 2014.
- [39] Temiz, H. ve Tarakçı, Z., “Composition of volatile aromatic compounds and minerals of tarhana enriched with cherry laurel (*Laurocerasus officinalis*)”, *J Food Sci Technol*, 54(3):735–742, 2017.
- [40] Işık, F. ve yapar, A., “Effect of tomato seed supplementation on chemical and nutritional properties of tarhana”, *Food Measure*, 11: 667–674, 2017.
- [41] Demir, M.K., “Geleneksel Tarhana Üretiminde Tam Buğday Unu Kullanımı”, *Akademik Gıda*, 16(2): 148-155, 2018.

- [42] Demirci, A.S., Palabıyık, İ., Özalp, S. ve Sivri, G.T., “Effect of using kefir in the formulation of traditional Tarhana”, *Food Science and Technology*, 39(2): 358-364, 2019.
- [43] Herken, E.N. ve Aydın, N., “Use of Carob Flour in the Production of Tarhana”, *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 65 (3): 167–174, 2015.
- [44] Hassan, M.F.Y. ve Gadallah, M.G.E., “Physico-chemical and Sensory Properties of Tarhana Prepared from Different Cereals and Dairy Ingredients”, *Current Journal of Applied Science and Technology*, 29(3): 1-14, 2018.