T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YULAF KEPEĞİ VE ŞEKER PANCARI BESİNSEL LİFLERİNİN TARHANA KALİTESİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emel KARAMAN

DANIŞMAN
Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ

AKSARAY, 2020

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım süresince bilgi ve deneyimiyle bana yol gösteren, tezimin hazırlanmasında yardımlarını ve yönlendirmelerini esirgemeyerek büyük katkı sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim. Tez sürecim boyunca beni her zaman destekleyen Prof. Dr. Mustafa ARDIÇ'a ve Dr. Öğretim Üyesi Ayhan DURAN'a çok teşekkür ederim. Analizlerin yapılması sürecinde desteğini gördüğüm İnönü Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Dr. Öğretim Üyesi İncilay GÖKBULUT'a, Aksaray T.B.M.Y.O. Özel Gıda Kontrol Lab. Teknikerleri Sergül ÇİBİK ve Meryem ÇELEBİ'ye teşekkür ederim. Yüksek lisansa beraber başladığımız Tijen DURAN ve Mehmet Umut ÜNLÜ'ye teşekkür ederim. Tarhanaların üretiminde ve her konuda bana yardımcı olan sevgili eşim Adem KARAMAN'a, eğitim- öğretim hayatımda bana her zaman destek olan anneme ve babama çok teşekkür ederim.

Emel KARAMAN

AKSARAY, 2020

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
ÖZET iv
ABSTRACT v
ŞEKİLLER DİZİNİ vi
ÇİZELGELER DİZİNİ vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ viii
1. GİRİŞ 1
1.1 Fonksiyonel Gıda 1
1.1.1 Yulaf ve yulaf kepeği 2
1.1.2 Şeker pancarı lifi 5
1.2 Gıdada Sağlık Beyanı 5
1.3 Besinsel Lifler 6
1.3.1 Besinsel liflerin teknolojik özellikleri 8
1.3.2 Besinsel lifin sağlık üzerine etkileri 9
1.3.3 Besinsel lifin gıdalardaki kullanım alanları 10
1.4 Tarhana 12
1.4.1 Tarhana tanımı ve tarihi 12
1.4.2 Tarhana ile ilgili yapılan bazı çalışmalar 15
2. MATERYAL VE YÖNTEM 18
2.1 Materyal 18
2.2 Yöntem 18
2.2.1 Hammaddelerde yapılan tayinler 18
2.2.1.1 Nem miktarı tayini 18
2.2.1.2 Kül miktarı tayini 18
2.2.1.3 Protein miktarı tayini 18
2.2.1.4 Toplam besinsel lif miktarı tayini 19
2.2.1.5 Hunter renk ölçümü 19
2.2.2 Tarhana örneklerinin hazırlanması 19
2.2.3 Tarhana örneklerinde yapılan tayinler 21
2.2.3.1 Nem miktarı tayini 21
2.2.3.2 Kül miktarı tayini 21
2.2.3.3 Protein miktarı tayini 21
2.2.3.4 Toplam besinsel lif miktarı tayini 21
2.2.3.5 Hunter renk ölçümü 21
2.2.3.6 pH tayini 21
2.2.3.7 Titre edilebilir asitlik 21
2.2.3.8 Duyusal analiz 22
2.2.4 İstatiksel değerlendirme 22
3. BULGULAR VE TARTIŞMA 23
3.1 Yulaf Kepeği ve Şeker Pancarı Lifinin Bazı Kimyasal ve Renk Değerlerine İlişkin Sonuçlar 23
3.2 Yulaf Kepeği ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Bazı Kimyasal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar 24
3.3 Yulaf Kepeği ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Renk Özelliklerine İlişkin Sonuçlar 26

3.4 Yulaf Kepeği ve Şeker Pancarı İçeren Tarhanaların Duyusal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar 28
3.5 Yulaf Kepeği ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Toplam Besinsel Lif İçeriğine İlişkin Sonuçlar 29
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 31
KAYNAKLAR 33
ÖZGEÇMİŞ 40

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YULAF KEPEĞİ VE ŞEKER PANCARI BESİNSEL LİFLERİNİN TARHANA KALİTESİNE ETKİSİ

Emel KARAMAN

Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ

ÖZET

Yulaf kepeği (YK) ve şeker pancarı lifi (ŞPL) besinsel lif bakımından zengin önemli ürünlerdir. Bu çalışmanın amacı, YK ve ŞPL'nin tarhana kalitesi üzerine etkilerini araştırmaktır. YK tarhana formülasyonuna %4, %8, %12, %16 ve %20 oranlarında ilave edilmiştir (ağırlıkça, un esasına göre). Ayrıca YK, yine unla yer değiştirerek ve diğer bütün ingrediyenler muhafaza edilmek üzere, %10 oranında ŞPL içeren tarhana formülasyonuna aynı oranlarda katılmıştır. Hem YK, hem de YK-ŞPL içeren tarhanaların bazı kimyasal (nem, kül, protein, pH, titre edilebilir asitlik) özellikleri, renk değerleri (L^*, a^*, b^*), toplam besinsel lif (TBL) içerikleri ve duyusal özellikleri incelenmiştir. Hem YK, hem de YK-ŞPL ilavesi tarhanaların kül ve protein içerikleri istatistiksel olarak önemli düzeyde artırmıştır ($p<0.01$). YK-ŞPL ilavesi daha parlak (L^*) ve daha koyu renkli (a^*, b^*) tarhanalara neden olmuştur. YK-ŞPL ilavesi, sadece YK ilavesine göre daha yüksek BL içeriğine sahip bulunmuştur. YK'nin tarhana formülasyonuna %12, YK-ŞPL'nin %12 oranına kadar ilavesi hem pek çok pişme özellikleri, hem de duyusal özellik (renk, koku, kıvam, ağızda bıraktığı tekstür, genel kabul edilebilirlik) bakımından kabul edilebilir şekilde değerlendirilmiştir. Dolayısıyla YK ile ŞPL'nin tarhanayı lifçe zenginleştirmede başarıyla kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yulaf kepeği, Şeker pancarı lifi, Besinsel lif, Tarhana.

Nisan, 2020; 47 sayfa

M.Sc. THESIS

EFFECT OF OAT BRAN AND SUGAR BEET FIBER ON TARHANA QUALITY

Emel KARAMAN

Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ

ABSTRACT

Oat bran (OB) and sugar beet fiber (SBF) are important high-fiber sources. The aim of this study is to examine the effects of OB and SBF on tarhana quality. 4%, 8%, 12%, 16% and 20% were added to the OB tarhana formulation (by weight, based on flour). In addition, OB was added to the tarhana formulation containing 10% SBF in the same proportions by adding flour and maintaining all other ingredients. Some chemical properties (moisture, ash, protein, pH, titratable acid) and color values (*L *, a *, b **), total dietary fiber (TDF) content and the sensory properties of tarhana samples, which contained both OB and OB and SBF, were investigated. The addition of both OB and OB-SBF significantly increased the ash and protein content of tarhana samples ($p < 0.01$). The addition of OB-SBF caused higher *L *, a *,* and *b** values. The addition of OB-SBF caused higher TDF content than the addition of OB. The addition of OB to tarhana formulations of up to 12% and OB-SBF of up to 12% have been accepted in terms of both of the many cooking properties and the sensory properties (color, smell, texture, texture left in the mouth, general acceptance). It is therefore concluded that OB and SBF can be successfully used to enrich tarhana formulation with dietary fiber.

Keywords: Oat bran, Sugar beet fiber, Dietary fiber, Tarhana.

April, 2020; 47 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Tarhana üretim akış şeması 20

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Bazı gıdaların biyoaktif bileşenleri 2
Çizelge 1.2. Yulaf kepeği, buğday kepeği ve yulaf kırmasının bileşimi (g/100g)..... 3
Çizelge 1.3. Çözünür *β*-glukan (g/100g kuru ağırlık) 4
Çizelge 1.4. Türkiye'de izin verilen sağlık beyanları..... 6
Çizelge 1.5. Besinsel liflerin sınıflandırılması..... 8
Çizelge 1.6. Tarhananın protein miktarı (%) ve amino asit miktarı (mg/100g).....14
Çizelge 1.7. Tarhananın Bileşimi (Siyamoğlu, 1961) 14
Çizelge 1.8. Tarhananın Bazı Mineral Maddeler ve Vitamin İçeriği (mg/100g).....15
Çizelge 2.1. Tarhana üretiminde kullanılan formülasyon.....19
Çizelge 3.1. YK ve ŞPL'nin bazı kimyasal özellikleri ve renk değerlerine ilişkin sonuçlar. 23
Çizelge 3.2. YK ve ŞPL içeren tarhanaların bazı kimyasal özelliklerine ilişkin sonuçlar 25
Çizelge 3.3 YK ve ŞPL içeren tarhanaların renk özelliklerine ilişkin sonuçlar 27
Çizelge 3.4. YK ve ŞPL içeren tarhanaların duyusal özelliklerine ilişkin sonuçlar ...29
Çizelge 3.5 YK ve ŞPL içeren tarhanaların toplam besinsel lif içeriğine ilişkin sonuçlar 30

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

a*	Kırmızılık ve yeşillik
AACC	American Association of Cereal Chemists
a/a	Ağırlık/Ağırlık
b*	Sarılık ve mavilik
BK	Bakla kavuzu
BU	Buğday unu
FA	Fitik asit
FK	Fasulye kavuzu
FOSHU	Foods for spesific health use
FU	Fasulye unu
GG	Günlük gereksinim
km	Kuru Madde
L*	Parlaklık
LDL	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
LSD	Least Significant Difference
NK	Nohut kavuzu
NU	Nohut unu
RVA	Rapid visco analyzer
ŞPL	Şeker Pancarı Lifi
TBL	Toplam Besinsel Lif
ÜÇE	Üzüm çekirdeği ekstraktı
w/w	Weight/ Weight
YK	Yulaf Kepeği

1. GİRİŞ

1.1 Fonksiyonel Gıda

Fonksiyonel gıda kavramının ilk çıktığı yer Japonya'dır. Fonksiyonel gıdalara ilişkin ilk yasal düzenleme 1991 yılında hazırlanan FOSHU (Foods for Spesific Health Use) yönetmeliğidir.

Sağladığı besleyici özelliklere ek olarak, sağlık açısından da faydalı olan herhangi bir modifiye gıda veya gıda bileşeni ya da besleyici özelliğinin ötesinde vücut fonksiyonlarını geliştiren veya etkileyen gıda "fonksiyonel gıda" olarak ifade edilmektedir (Ashwell, 1992; Howlet, 2008). Örneğin gıdaların içindeki fenolik maddeler, besinsel lifler, mineral ve vitamin gibi bazı bileşenler sağlığa faydalarından dolayı o gıdaya fonksiyonel özellik katmaktadır (Yetim vd., 2010).

En bilinen fonksiyonel gıda bileşeni besinsel lif olup ekmek, kek, bisküvi gibi ürünlerde geçmişten günümüze kullanılmaktadır. Böylece besinsel lif ilavesiyle ürünlerin fonksiyonel özellikleri artmış olmaktadır. Ayrıca bağırsak sistemi düzenlenerek sağlık üzerine olumlu katkılar sağlanmaktadır (Meral ve Doğan, 2008).

Mineral ve vitamin dışında fonksiyonel etkisi tartışılan ve biyoaktif madde denilen çok sayıda gıda bileşeni mevcuttur. Bunlardan bazıları Çizelge 1.1'de verilmiştir. Fakat bu etkilerin sağlık beyanına dönüşmesi ve gıda etiketine yansıması her ülkede bulunan yetkili kurulun onaylamasına bağlıdır (Baysoy, 2013).

Tezde kullanılan balkabağı (hasat bölgesi: Antalya) Konya'daki bir marketten, şeker pancarı lifi (ŞPL) (Strömald, Fibrex, Finax, İsveç) Almanya'dan, özel amaçlı buğday unu (Selva Gıda San. A.Ş.) ve rafine iyotlu sofra tuzu (Estuz Eskişehir Tuz Gıda San. ve Tic. A.Ş.) ise Konya'daki bir marketten satın alınmıştır. Şeker pancarı lifinin görüntüsü Şekil 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Bazı gıdaların biyoaktif bileşenleri (Baysoy, 2013).

Gıda	Bileşen	Fonksiyonel Etki
Yulaf	Beta glukan	Kolesterol düşürücü
Brokoli/lahana	Glukozinolat	Kanserden koruyucu
Nar/mavi yemiş	Proantosiyanidin	Antioksidan
Domates	Likopen	Prostat kanserinden koruyucu
Kabak/ıspanak	Lutein/zeaksantin	Mental hastalıklara karşı
Süt proteini	Biyoaktif peptid	Tansiyon düşürücü
Soya	İzoflavon	Kalp sağlığını koruyucu

1.1.1 Yulaf ve yulaf kepeği

Buğday ve arpaya göre daha yeni bir kültür bitkisi olan yulaf (*Avena sativa L.*), geçmişte sadece hayvan rasyonlarında yer alırken günümüzde insan gıdası olarak aranan bir besin olmaktadır. Bunlara örnek olarak bisküvi, yulaf unu, bebek maması, yulaf gevreği, yulaf ezmesi ve yulaf çorbası üretimi verilebilir (Coffman, 1961).

Günümüzde yulafın; birçok besin kriteri açısından (protein kalitesi, yağ, mineral maddeler ve B1 vitamini) diğer hububatlara göre daha zengin olduğu görülmüştür (Güvendi, 2011). Ayrıca magnezyum, demir, manganez ve fosfor kaynağı olup, pantotenik asit ve folat içerir. Yulaf; %33 oranında protein, %22 oranında karbonhidrat ve %10 oranında yağdan oluşmaktadır.

Yulafın çıplak çeşitlerinde besinsel lif seviyesi %10,6, yulafın kabuksuz çeşitlerinde ise %18,5-23,4 arasındadır. Bu çeşitlerinde β-glukan bileşeni %4,5-5,6 arasındadır. Benzer şekilde yulaf kepeğindeki toplam besinsel lif %20,4-26,4 arasında değişir (Ktenioudaki ve Gallagher, 2012).

Yulaf kepeği, buğday kepeği gibi tanenin dış kısmı olup, kabuğu değildir, fakat buğday kepeğinden çok farklıdır, taneden bariz bir şekilde ayrılmaz. Bu yüzden nişastalı endospermin büyük bir kısmını içerir. Ayrıca yulaf kepeği buğday kepeğine göre daha değişken bir içeriğe sahiptir. İçeriği öğütme işlemine bağlı olup, farklı değirmenlerde ve hatta farklı yığınlarda bile değişmektedir. Çizelge 1.2'de yulaf kepeği, buğday kepeği ve yulaf kırmasının bileşimleri kıyaslanmış olup, yulaf kepeğinin, buğday kepeğinden daha çok miktarda nişasta, daha az miktarda besinsel lif içerdiği görülmektedir (Oakenfull, 1991).

Çizelge 1.2. Yulaf kepeği, buğday kepeği ve yulaf kırmasının bileşimi (g/100g) (Qakenfull, 1991).

	Yulaf kepeği	Buğday kepeği	Yulaf kırması
Protein	20,1	14,1	15,3
Yağ	8,0	5,5	6,0
Nişasta	38,4	23,0	57,6
Su	10,0	8,3	10,0
Besinsel lif:			
Suda çözünen	10,5	2,8	4,8
Suda çözünmeyen	11,7	39,9	4,8
Toplam	22,2	42,7	9,6

Fakat yulaf kepeği buğday kepeğine göre daha yüksek oranda suda çözünen lif içerir. Bu durum kolesterolü azaltmaya yardımcı olur. Protein, yağ, su miktarları ise birbirine yakındır (Qakenfull, 1991).

Yüksek kolesterollü diyetlerle beslenen tavuklarda yulaf kırmasının ve yulafın farklı fraksiyonlarının kolesterolü azaltma etkinliği üzerine çalışmalar yapılmıştır (Fisher ve Griminger, 1987). Tavuklar üzerinde yapılan bir çalışmada yulaf kırması ve kepeğinin kan kolesterolünü önemli derecede azalttığı ayrıca yulaf kepeğinin yulaf kırmasına göre daha etkili olduğu görülmüştür. Böylece; esas etkili maddenin kepek kısmında olduğu kanıtlanmıştır (Prentice vd., 1982).

Kirby vd. (1981), yüksek kolesterollü bir grup erkeği günde 100g yulaf kepeği ile besleyerek kontrollü bir deneme yapmışlar. On günlük deneme süresince, LDL kolestrol miktarı %14 azalmış ve HDL miktarı değişmemiştir (Anderson ve Bridges, 1981).

Fareler üzerinde yapılan bir araştırmada, yulaf kepeği ile beslenmenin kandaki uçucu yağ asitlerini yükselttiği ve bu nedenle kolesterol oluşumunu çok azalttığı sonucuna varılmıştır. Bu araştırmada, yulaf kepeğinin dışkı atılımında safra asitleri ve nötral sterolleri arttırdığını tespit etmişlerdir. Bu durumun kolesterol miktarının azalmasında etken olduğu kanaatine varılmıştır (Illman ve Topping, 1985).

Yapılan bir diğer çalışmada, deneklere günde 60g yulaf kepeği veya yulaf kırması verilmiştir (Van Horn vd., 1986). Yulaf kırması da %33 kepek içerir. Bu çalışmada kan kolesterolünde %3 azalma olmuştur. Günlük daha az miktarda alındığında, 16-18g /gün gibi, yulaf kepeğinin tamamen etkisiz olduğu görülmüştür.

Hojgoard vd. (1980) bağırsaklardan geçiş süresine ve dışkı miktarına etkisini araştırmak için düzenledikleri bir denemede, 12 ve 18g /gün yulaf kepeğinin dışkı ile safra asidinin atılımına etki etmediğini bulmuşlardır. Böylece, kandaki kolesterol miktarını azaltmada etkili yulaf kepeği miktarının diyette en az 60g/ gün ve hatta 100g/ gün olması gerekmektedir. Bu miktar da 1 fincan yulaf kepeğine eşittir.

β-glukan, en önemli besinsel lif bileşenlerinden birisidir. Bazı hububatların *β*-glukan içerikleri şöyledir; yulaf %3-7, arpa %3-11, çavdar %1-2 ve buğday %1'dir (Özcan vd., 2013).

Düşük konsantrasyonda yüksek viskozite vermesine ilişkin olarak β-glukanın mükemmel reolojik özellikleri sayesinde, hidrokolloit formunda veya mikropartiküllü toz şeklinde kullanılan gıda katkı maddesidir (Hojgoard vd., 1980). Bu sebeple *β*-glukan; dondurma bileşimlerinde, salata soslarında ve yemeklerde kalınlaştırıcı olarak kullanılabilir. Bununla birlikte makarna ve çeşitli fırıncılık ürünlerinde de *β*-glukan kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca yulaf ve arpa kaynaklı *β*-glukan ve Oatrim ve Barleytrim dekstrinlerini içeren hidrokolloidler pekçok gıdada, yağ oranını ikame olarak düşürüp kalori miktarının da azalması amacıyla kullanılmaktadır (Özcan vd., 2013).

Yulaf *β*-glukanı çözünür bir liftir. Yulaf hücrelerinin iç kısmındaki duvarlarından elde edilir. Tahıl bazlı yiyecek kaynaklarında *β*-glukan oranı araştırmacılar tarafından incelenmiş olup aşağıdaki gibidir (Özaydın, 2014).

Çizelge 1.3. Çözünür *β*-glukan (g/100g kuru ağırlık) (Havrlentova vd., 2011).

Tahıl	Bütün	Kabuksuz	Kepek
Buğday	0,39	0,42	1,38
Arpa	3,95	4,14	5,26
Yulaf	2,66	3,16	7,48

β-glukanın fırın ürünlerinde, kek ve pastalar, makarna, erişte, müsli, süt ürünleri, çorbalar, salata sosları, düşük yağlı süt, et ürünlerinde kullanımı ürünlerin niteliğinin değişmesine neden olmaktadır. Ekmek yapım performansı, su bağlama, emülsiyon, stabilizasyon kapasitesi, kabarma yeteneği, tekstür, molekül ağırlığı, konsantrasyon ve polisakkarit yapı ile ilişkili olduğu görülmektedir (Havrlentova vd., 2011).

Ayrıca β-glukanın kan şekerini düzenlemesi üzerine pozitif etkisi olduğu ve bu etkinin de viskozite ile doğru orantılı olarak arttığı bildirilmektedir (BeMiller ve Whistler, 1996).

1.1.2 Şeker pancarı lifi

Şeker pancarından çay şekerinin (sakaroz) eldesinde oluşan küspenin preslenmesinden sonra elde edilen kısma şeker pancarı lifi (ŞPL) denir. ŞPL kuru maddede %67 çözünmeyen, %21 çözünebilir lif olmak üzere %88 oranında besinsel lif içerir (Dülger ve Şahan, 2011). Ayrıca, %23 selüloz, %22 hemiselüloz, %19 pektin ve %3 lignin bulunur. Bununla birlikte %9 protein, %4,5 nem, %3 mineral madde, %1,5 sakkaroz ve %0,6 yağ içeriği bulunmaktadır (Mataumoto vd., 2001).

Günlük diyetle birlikte alınan 30g kadar ŞPL'nin kolesterolü azalttığı ve iyi kolesterolü yükselttiği gözlenmiştir (Mazur vd., 1992).

Gallaher vd. (1992) yaptıkları bir çalışmada; ŞPL'nin dışkı ağırlığını yulaf kepeği, çavdar kepeği ve arpa kepeğine kıyasla daha çok arttırdığını tespit etmiştir.

Şeker pancarı lifi magnezyum ve kalsiyum açısından zengin olmakla birlikte mineral absopsiyonu açısından da zengin bir lif kaynağıdır (Coudry vd., 1997). ŞPL'i bazı hububat ürünlerinde (spagetti, bisküvi ve ekmek gibi) ve yağı az Türk tipi salam ve sosislerde çalışılmıştır (Özboy ve Köksel, 1999; Özboy ve Köksel, 2000a; Özboy ve Köksel, 2000b; Öztürk vd. 2008; Özboy-Özbaş vd., 2003; Vural vd., 2004; Özboy-Özbaş vd., 2010).

1.2 Gıdada Sağlık Beyanı

Gıdaların fonksiyonel etkileri genel olarak; vücut fonksiyonunu güçlendirici ve hastalık azaltıcı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Sağlık beyanına izin verilmesinin ilk şartı bilimsel olarak kanıtlanmasıdır. Kanıtların geçerliliği; deney grubunun hedef grubu temsil etme durumu, deneme süresinin yeterliliği, denek grubunun temel diyeti ve yaşam tarzının tanımlanıp tanımlanmadığı vb. kriterler dikkate alınmaktadır (Aggett vd., 2005).

Türkiye'de izin verilen bazı sağlık beyanları aşağıda Çizelge 1.4'te belirtilmiştir.

Çizelge 1.4. Türkiye'de izin verilen sağlık beyanları (Baysoy, 2013).

Gıda Bileşeni	Beyan Koşulu	Fonksiyonel Etki
Yağ/doymuş yağ/kolesterol	Miktarı düşük	Kalp ve damar sağlığını korumaya yardımcı olur.
Sodyum	Miktarı düşük	Tansiyonu düşürmeye ve kalp sağlığını korumaya yardımcı olur.
Şeker alkolleri	Gıda şekersiz	Diş sağlığını korumaya ve diş çürüğünü önlemeye yardımcı olur.
Kalsiyum	Miktarı yüksek	Diş gelişmesine ve kemik sağlığının korunmasına yardımcı olur.
Probiyotik	1×10^{6} kob/g	Sindirim sisteminin düzenlenip, bağışıklık sisteminin desteklenmesine yardımcı olur.
Prebiyotik	3g/100g	Probiyotiklerin bağırsakta gelişimine yardımcı olur.
Omega-3 (EPA/DHA)	%5GG*/100kcal	Kalp ve damar sağlığının korunmasına yardımcı olur.
Omega-3 (DHA)	%5GG*/100kcal	Beyin, göz sağlığı ve sinir sisteminin normal gelişimine yardımcı olur.
Soya proteini	6,25g/porsiyon	Kolesterol düşürmeye ve kalp-damar sağlığını korumaya yardımcı olur.
Sterol/stanol	0,75g/porsiyon	Kolesterol düşürmeye ve kalp-damar sağlığını korumaya yardımcı olur.

*GG: günlük gereksinim

1.3 Besinsel Lifler

Besinsel lif, kalın bağırsakta fermente olan fakat ince bağırsakta sindirilemeyen, sağlıklı yaşam için gereken bir grup besindir (Thebaundin vd., 1997; Yasanthan vd., 2002; Guillon vd., 2000). Bitki hücre duvarında bulunan lignin; kütin, mum, suberin; selüloz, hemiselüloz, pektin, inülin ve oligofruktoz besinsel lif olarak tanımlanmaktadır (Yasanthan vd., 2002, Idourine vd., 1996; Theboundin vd., 1997; Grigelmo-Miguel vd., 1999).

Besinsel lif suda çözünen ve suda çözünmeyen olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Suda çözünmeyen besinsel lifler; selüloz, lignin ve suda çözünmeyen pentozanları içerirken, suda çözünen lifler ise; suda çözünen pentozanları, zamksı maddeleri ve pektinleri içerir (LaCourse, 2008; Jalili vd., 2001).

Çözünür liflerden pektin, ayva ve elma gibi gıdalarda; gamlar, reçinede; β-glukan, yulaf gibi gıdalarda; musilajlar, bitkilerde; dirençli nişasta ise kuru baklagillerde bulunur. Çözünmez liflerden selüloz, kepekte; hemiselüloz, tahıllarda; lignin ise

buğdayda bol miktarda yer almaktadır (Rodriquez vd., 2006). Besinlerdeki lif %75 oranında çözünmeyen özelliktedir (Dreher, 2001; Figuerola vd., 2005).

Besinsel liflerin fiziksel ve kimyasal çeşitliliği, fizyolojik etkilerinin sayısını ve karmaşıklığını göstermektedir (Çizelge 1.5). Besinsel liflerin fizikokimyasal özellikleri arasında çözünürlük, fermente olabilme, su tutma kapasitesi, viskozite, bağlayıcılık ve kitle oluşturma yeteneği yer almaktadır (Pehlivantürk ve Özen, 2013).

Amerika Birleşik Devletleri'nde tüketilen gıda kaynakları incelendiğinde çözünmeyen liflerin dört kat daha fazla miktarda tüketildiği tespit edilmiştir (Marlett, 1992). Tüm bitkilerde de, başta selüloz olmak üzere, çözünmeyen lifler daha baskındır. En fazla buğday ve mısır olmak üzere; mısır gevreği ve sebzeler de çözünmeyen liflerden zengindir. Genelde tüketilen meyve ve sebzelerin önerilen porsiyonları 1-3g lif içerir. En çok besinsel lif içeren gıdalar arasında turunçgiller, çavdar, arpa yulaf ve baklagiller vardır. Batı tarzında beslenen ve et tüketen sağlıklı erişkinlerde günlük alınan ortalama besinsel lif miktarı 15-25g'dır (Alaimo vd., 1994). Günlük tüketilmesi gereken lif miktarı kaynaktan kaynağa değişmekle birlikte günde 20-35g arası değişmektedir (Furda ve Brine, 1990).

Çizelge 1.5. Besinsel liflerin sınıflandırılması (Baysoy, 2013).

Sınıf	Lifler
Besinsel lifler	Lignin Selüloz β -glukanlar Hemiselüloz Pektinler Sakız/zamksı maddeler Dirençli nişasta
Çözünür lifler	Beta-glukanlar Sakız/zamksı maddeler Buğday dekstrini Psiliyum Pektin İnülin
Fermente edilebilen lifler	Buğday dekstrini Pektinler β -glukanlar Guar sakızı İnülin
Viskoz lifler	Pektinler β -glukanlar Bazı sakızlar (örn. guar sakızı) Psiliyum
Fonksiyonel lifler	Dirençli dekstrin Psiliyum Fruktooligosakkaritler Polidekstroz İzole edilmiş sakız/zamklar İzole dirençli nişasta
Çözünmeyen lifler	Selüloz Lignin Bazı pektinler
Fermente olmayan lifler	Selüloz Lignin
Viskoz olmayan lifler	Polidekstroz İnülin

1.3.1 Besinsel liflerin teknolojik özellikleri

Besinsel liflerin teknolojik özellikleri içinde su ve yağ tutma kapasiteleri öne çıkmaktadır. Su tutma kapasitesi, yer çekimi kuvveti ve atmosfer basıncı dışında herhangi bir dış kuvvet uygulamaksızın life bağlanan su miktarıdır. Belirli bir buhar basıncı altında, numunenin gözeneklerinde absorbe edilen su miktarının ölçülmesiyle su tutma kapasitesi belirlenir (Thebaudin vd., 1997). Besinsel liflerce zengin ürünler, su tutma kapasitesi yüksek olduğundan gıdaların viskozitesinin ve yapısının modifiye

edilmesinde kullanılır ayrıca besinsel lifin su bağlama özelliğinden dolayı gıdanın tekstürel özelliklerini yani yapısını ve stabilitesini de değiştirmektedir (Grigelmo-Miguel vd., 1999; Soyer ve Karadeniz, 2003). Elma, şeker pancarı, portakal, soya lifi ve buğday kepeğinin su tutma kapasitelerinin fazla olduğu bilinmektedir (Weber vd., 1993).

Çözünmeyen lifler ağırlıklarının 5 katı kadar yağ tutabildiğinden, et ürünlerinde ve besinlerin pişme sürecinde normalde kaybedilen yağın tutulmasını sağlar. Bu özellik besinlerdeki lezzet kaybını önlemede ve besinin teknolojik özelliğinin arttırılmasında önemlidir (Thebaudin vd., 1997). Besinsel lifin yağ absorblama kapasitesinin partikül büyüklüğüne göre değiştiği, büyük partiküllü olanların küçük partiküllü olanlara göre daha fazla yağı absorbe ettiği belirlenmiştir (Prakongpan vd., 2002).

1.3.2 Besinsel lifin sağlık üzerine etkileri

Besinsel lif bileşikleri bağırsaktaki fekal hacmini arttırarak, gıdaların bağırsaktaki transit süresini kısaltır ve böylece kabızlığı önler. Çözünür besinsel lif bileşenlerinin başta pektin ve guar gum olmak üzere midenin daha geç boşalmasını sağladığı ve bu etkiyi besinsel lifin viskoziteyi arttırarak jelimsi bir yapı oluşturarak gerçekleştirdiği bilinmektedir (Roberfoid, 1993).

Besinsel lifin, bileşiklerin bağırsağa geçişini ve bağırsak mukozasının potansiyel karsinojenlere maruz kalma süresini kısaltıp ve aynı zamanda fekal hacmi artırıp kansere neden olabilecek bileşikleri seyrelterek kolon kanserine karşı engelleyici bir etkisi olduğu sanılmaktadır (Levi vd., 2001, Harris ve Ferguson, 1999; Reddy, 1999).

Safra asitleri, karaciğerde kolesterolden sentezlenmekte olup, sindirim sistemindeki işlevini tamamladıktan sonra portal kan dolaşım sistemi ile yeniden karaciğere dönmektedir. Yüksek lifli diyetlerde, safra asitleri çözünebilir liflerce absorbe edilerek, karaciğere dönmeden feçes ile vücuttan atılmaktadır. Dışkı ile atılan safra asitleri karaciğerdeki kolesterolün safra asitlerine dönüştürülmesi sonucunda kolesterol düzeyinde azalma meydana gelmektedir. Özellikle çözünür liflerin tüketilmesi ile kolesterol seviyesini %20'den daha fazla düştüğü ve kalp damar hastalıklarını azalttığı görülmüştür (Dülger ve Şahan, 2011).

Diyabette besinsel lif eksikliği ile ilişkili olduğu belirtilen hastalıklardan biridir. Besinsel lif oranı yüksek gıdalarla beslenen diyabetli bireylerde serum glikoz düzeyi ve insülin gereksiniminin düştüğü gözlenmiştir (Saldamlı, 2007). Stevens vd. (2002), tarafından yapılan klinik çalışmalarında, yüksek lifli gıdaların, özellikle suda çözünebilir lifin yemekten sonra glikoz ve insülin yoğunluğunu hem diyabet hastalarında hem de hasta olmayanlarda düşürdüğü tespit edilmiştir.

Besinsel lif içeriği yüksek gıdaların rafine gıdalara göre, genellikle daha yüksek düzeyde mineral madde içermekte ve vücuttaki mineral madde yoğunluğunu yükseltmektedir. Ayrıca besinsel liflerin minerallerin biyoyararlılığını da pozitif etkilediği bilinmektedir (Saldamlı, 2007).

Yüksek lif içeren gıdalarla beslenmenin D vitamini atılımını arttırdığından dolayı vejeteryanlarda D vitamini yetersizliği görülmektedir (Thebaudin vd., 1997).

1.3.3 Besinsel lifin gıdalardaki kullanım alanları

Karbonhidratlara oranla daha az kalori içermesi nedeniyle besinsel lifler diyet ürünler olarak bilinen lif içerikli gıdaların tüketiminin artmasına neden olmuştur. Besinsel liflerin tamamının bakteriler tarafından parçalanamadığından 1g besinsel lifin ortalama kalori miktarının 2 kcal olduğu iddia edilmektedir (Stark ve Madar, 1994).

Besinsel liflerin gıdalara ilave edilmesi kalori miktarını düşürmenin yanı sıra yapısını değiştirmek için de yapılabilir. Mesela keklere ilave edilen besinsel lif sayesinde daha fazla suya ihtiyaç duyulmuş olup, keke daha yumuşak yapı kazandırmıştır (Thebaudin vd., 1997). Ayrıca keklere katılan selülozun da hacmi arttırdığı, yumuşak yapıyı geliştirdiği ve raf ömrünü uzattığı bildirilmektedir (Prakongpan vd., 2002). Bisküvi, kurabiye ve kızarmış ürünlerde un ve yağ yerine selülozun ve buğday kepeğinin kullanılması yapının daha sıkı olmasını sağlamıştır. Aynı zamanda bisküvi ve keklerde bir kısım unun yerine kullanılan meyve, şeker pancarı, buğday kepeği, selüloz veya patates kabuğu gibi ürünler daha sıkı yapının oluşmasına ve bu yapının depolama boyunca korunmasını sağlar (Thebaudin vd., 1997).

Şeker pancarı lifi, bezelye, selüloz, soya; balık ve tavuk kızartmalarında kullanıldığında, ürünler üzerinde tutulan yağ oranını azaltmaktadır. Besinsel lifler

pişmiş et ürünlerinde, kıyma, sucuk, çikolata ve keklerde yağ yerine kullanılarak yine yağ miktarının azalmasını sağlamaktadır (Thebaudin, 1997).

Besinsel lifler makarna ve pişmiş et ürünlerinde su ve yağ tutma kapasitesi artırdığı için pişme verimini de arttırmaktadır (Prakongpan vd., 2002). Makarna üretiminde buğday ununun bir kısmı yerine guar gamı kullanılması sonucunda su tutma kapasitesi nedeniyle guar gamın makarnaların daha fazla şişmesini sağladığı bildirilmektedir (Tudorica vd., 2002).

Baumgartner vd. (2018) iki yöntemle fitik asidi (FA) parçalanmış olan yulaf kepeğini %0, 7, 14 ve 21 oranlarında bisküvi formülasyonuna ilave etmiş ve ürettikleri bisküvilerin fiziksel özellikleri, fonksiyonel ve duyusal özelliklerini değerlendirmişlerdir. FA, antinütrisyonel bir bileşendir ve mineraller ile proteinlerin biyoyarayışlılığını etkileyen bir bileşendir. Bu nedenle çalışmada kullanılan yulaf kepeğindeki fitik asit iki farklı yöntemle parçalanmıştır. Bu iki yöntem fermentasyon ve hidrotermal uygulamalardır. FA'ı parçalanmış yulaf kepeği içeren bisküvilerde düşük FA içeriği tespit edilmiştir. Yulaf kepeği ve FA'i parçalanmış yulaf kepeği ilavesiyle üretilen bisküvilerde benzer kalite bulguları elde edilmiştir. Her ikisinde de daha yüksek yayılım değeri, daha sert tekstür ve daha koyu renk elde edilmiştir. Üretilen bisküvilerin duyusal özellikleri incelendiğinde, fermentasyonla FA parçalanmış olanların daha iyi sonuç verdiği görülmüştür.

Petersson vd. (2014) çavdar kepeği, yulaf kepeği ve arpa kepeğini düşük yağ içerikli sosis ve köfte formülasyonlarında kullanmışlardır. Çalışma yulaf kepeğinin düşük yağ içerikli sosislerde ısıyla jelleşme yeteneğiyle en iyi alternatif olduğunu göstermiştir. Yulaf kepeği ve arpa kepeği içeren köftelerin daha az sert olduğu tespit edilmiştir.

Tiwari vd. (2013) yulaf unu ve/veya yulaf kepeği içeren ekmek üretiminde değişik aşamalarda β-glukan içeriği ve kalite özellikleri çalışılmış ve karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda buğday ununu %50 ye kadar yulaf unu ve %30 oranına kadar yulaf kepeği ile yer değiştirerek kaliteli ekmek yapılabildiği görülmüştür.

Anıl (2012) değişik oranlarda (%0, 10, 15, 20) buğday, mısır, pirinç ve yulaf kepeklerinin, buğday unuyla karıştırmasıyla elde edilen pidelerin (Türk tipi düz

ekmek- Turkish flat bread) reolojik ve duyusal özelliklerine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları pide formülasyonlarında bahsedilen hububat kepeklerinin başarıyla kullanılabileceğini göstermiştir.

Yılmaz ve Dağlıoğlu (2003) yulaf kepeğini %5, 10, 15, 20 oranlarında 4 farklı köfte formülasyonlarında kullanmışlardır. Üretilen köftelerin yağ asidi kompozisyonu, trans yağ asidi içeriği, toplam yağ içeriği, bazı fizikokimyasal ve duyusal özellikleri çalışılmıştır. %20 yulaf kepeği içeren köftelerin en yüksek protein, tuz ve kül içeriklerine, en yüksek L^* ve b^* değerleri ve en yüksek nem değeri ile a^* değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yulaf kepeği içeren örnekler arasında duyusal özellikleri bakımından önemli bir farklılık görülmüştür ve bütün örnekler yüksek kabul edilebilirlik değeri vermiştir.

Hudson vd. (1992)'nın çalışmasında yulaf kepeği (yüksek β- glukan içeren fraksiyon) ve pirinç kepeği, geleneksel muffin formulasyonunda buğday unuyla %100, 40 ve 60 oranlarında yer değiştirerek kullanılmıştır. Yulaf lifli muffinlerin ticari muffinlere göre daha yüksek nem, protein ve mineral içerikleri (kül içeriği) ve daha düşük enerji değeri verdiği görülmüştür. *In vitro* nişasta sindirim (parçalama) hızına göre, bütün muffinlerin diğer tip muffinler ve pastacılık ürünlerine göre göreceli daha düşük glisemik özellik gösterdiği tespit edilmiştir.

1.4 Tarhana

1.4.1 Tarhana tanımı ve tarihi

Dünyada özellikle temel gıda maddesi olan tahıllardan, birçok geleneksel fermente besinler üretilebilmektedir. Bu ürünlere ülkemizde verilebilecek akla gelen ilk örnek tarhanadır (Blandino vd., 2003; Çakıroğlu, 2007). Ülkemizin her bölgesinde özellikle ev tipi olarak yaygın üretilen ve geleneksel gıdalarımızdan olan tarhana, özellikle Anadolu'da temel gıda maddelerinin başında gelmektedir. İçeriğinde hayvansal ve bitkisel kaynaklı besinlerin birlikte olması sebebiyle çok besleyici bir gıda olan tarhana daha çok ev ekonomisi çerçevesinde üretilmektedir. Fakat nüfus artışı ve hızlı şehirleşme gibi değişik nedenlerle pazar payı hızla artmakta ve hazır gıda maddesi olarak yerini almaktadır (İbanoğlu vd., 1999; Köse ve Süngü, 2000; Akbaş ve Coşkun, 2006).

TS 2282 standardına göre tarhana; buğday unu, kırması, 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 elenmesiyle elde edilen besin maddesi olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2004).

Türk kültüründe beslenmede önemli yere sahip olan tarhana; dayanıklı ve doğal besleyici bir gıdadır (Yıldırım ve Felek, 2014). Genellikle Anadolu, Orta Doğu ve Balkanlarda tüketilen tarhana, Arnavutluk'ta "trahana" veya "trahan", Bosna Hersek'te "tarhana", Bulgaristan'da "trahana veya "tarhana", Yunanistan'da "trahanos", "kapestoes" veya "zamplaricos", Macaristan'da "tarhanya", "tahonya" veya "thanu", Makedonya'da "tarana", Finlandiya'da "talkuna", Suriye, Mısır, Filistin, Ürdün ve Lübnan'da "kishk", Irak ve İran'da "kisk" veya "kushuk", Türkistan'da "göce" ve İskoçya'da "atole" olarak anılmaktadır (Tangüler ve Erten, 2009).

Pirkul (1988), ev yapımı ve ticari olarak üretimi yapılan 5 farklı tarhana örneğini aminoasit kompozisyonu yönünden araştırmış ve tarhananın aminoasit kompozisyonunun ek besin olarak gereksinimi karşılayacak düzeyde olduğunu tespit etmiştir ve Çizelge 1.6.'da gösterilmiştir.

Lifli yapısı sayesinde vücutta kilo kontrolünü sağlar ve bağırsak sistemini düzenler. İçerdiği probiyotik bakteriler yardımıyla bağışıklık sistemini güçlendirir. Tarhana yapımında kullanılan domateste bulunan likopen antioksidan etki göstermekte, kalp rahatsızlıklarına, deri-göz hastalıklarına ve kansere karşı iyileştirici özellik barındırır. Düşük glisemik indekse sahip diyabet ve kolesterol diyetlerine uygundur (Baysal, 2009; Yıldırım ve Felek, 2014; Önay, 2009).

Çizelge 1.6. Tarhananın protein miktarı (%) ve amino asit miktarı (mg/100g) (Pirkul, 1988).

İçerik	Min.	Max.	Ort.
Protein (100g)	12,2	18,3	15,0
Amino Asitler (mg/100g)			
Lisin	333	817	581
Histidin	479	804	610
Arginin	465	621	555
Aspartik Asit	1031	1988	1440
Theronin	627	1104	856
Serin	850	1413	1130
Glutamik Asit	4617	6147	5305
Prolin	4926	7425	6094
Glisin	397	504	457
Alanin	429	706	570
Valin	575	1142	851
Metionin	202	479	324
Izolosin	459	862	654
Lösin	803	1534	1152
Tirozin	196	584	392
Fenilalanin	568	904	733

Tarhana iyi bir protein ve vitamin kaynağıdır (Hamad ve Fields, 1982). Tarhanada kullanılan yoğurt ve buğday unu birbirini aminoasitler yönünden tamamladığından tarhana yüksek kaliteli bir protein kaynağı olarak tanımlanabilir. Hatta torba yoğurdu olarak kullanılarak üretilen bazı tarhanaların temel aminoasitler yönünden yumurta albüminindeki miktarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Özbilgin, 1983).

Siyamoğlu (1961) Türkiye'nin farklı bölgelerinden topladığı 134 tarhana örneğini analiz etmiş olup Çizelge 1.7'de belirtilmiştir.

Çizelge 1.8'de tarhananın mineral madde ve vitamin içeriği gösterilmiştir.

Çizelge 1.7. Tarhananın Bileşimi (Siyamoğlu, 1961).

	Min.	Max.	Ort.
Kuru Madde (%)	6,4	13,9	10,2
Protein (N×6,26) (g/100g)	12,0	29,9	16,0
Karbonhidrat (g/100g)	41,8	77,5	60,0
Yağ (g/100g)	1,6	18,2	5,4
Selüloz (g/100g)	0,01	3,1	1,0
Tuz (g/100g)	0,56	10,4	3,8
Kül (g/100g)	1,4	14,2	6,2

Çizelge 1.8. Tarhananın Bazı Mineral Maddeler ve Vitamin İçeriği (mg/100g) (Coşkun, 2003).

Mineraller ve vitaminler	Min.	Max.	Ort.
Kalsiyum	59	191	109
Demir	2,1	5,9	3,6
Sodyum	296	1130	634
Potasyum	60	182	114
Magnezyum	30	134	78
Çinko	0,8	3,2	1,8
Bakır	147	807	450
Manganez	211	1182	612
Vitamin B1			0,01
Vitamin B2			0,08

1.4.2 Tarhana ile ilgili yapılan bazı çalışmalar

Üçok vd. (2019)'nin yaptığı çalışmada, tarhanaya un yerine %0, 20, 40, 60, 80, 100 (a/a) oranlarında kinoa unu katılarak fiziksel, kimyasal, besinsel ve duyusal özellikleri araştırılmıştır. Besinsel açıdan üstünlüğü ispatlanan kinoaların tarhanada kullanımı %100 kinoa unu ile ikame edilenler hariç, tarhanaların daha beğenilir hale geldiği belirlenmiştir (Üçok vd., 2019).

Yapılan bir çalışmada, tarhanada kullanılan buğday unu yerine soya unu, mısır unu, çavdar unu kullanmıştır. Soya unu kullanılmasının protein miktarını arttırırken, mısır unu kullanımının protein miktarını düşürdüğü görülmüştür. Duyusal testte en yüksek puanı çavdar unu ilaveli tarhanalar alırken en az puanı mısır unu ilaveli tarhana almıştır. Genel kabul edilebilirlik yönünden hem soya unu ve hem çavdar unu ilaveli tarhanalar beğenilmiştir (Köse ve Çağındı, 2002).

Hançer (2010) belli oranlarda ŞPL, biracılık artığı besinsel lifi, bulgur kepeği, bulgur unu ve simit ilave ederek ürettiği tarhanaların pek çok duyusal özellik bakımından kabul edilebilir bir çorba olduğu sonucuna varmıştır. Bazı duyusal özellikler bakımından (renk, koku ve tat-lezzet gibi) düşük düzeyde gözlenen değerlerin, lifli besinlerin daha sağlıklı olduğu düşünüldüğünde göz ardı edilebileceği düşünülmektedir.

Duran (2017)'nin yaptığı çalışmada unun yerine belirli miktarlarda şeker pancarı lifi ve buğday kepeği ilave ederek elde ettiği tarhanaların bazı kimyasal, renk, duyusal özellikleri ve TBL açısından çok olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür.

Erkan vd. (2006) arpanın gıda ürünlerinde kullanımına yönelik yeni bir yaklaşımda bulunup, arpa tarhanası üretmişlerdir. Bunun için bir kavuzsuz ve iki kavuzlu arpa örneğinden, göreceli olarak yüksek oranlarda β- glukan içeriğine sahip tarhanalar hazırlamışlardır. Ürettikleri bu tarhanaları, kimyasal ve duyusal özellikleri bakımından, geleneksel buğday tarhanası ile karşılaştırmışlardır. Fermentasyon sırasında bir miktar β- glukan parçalanmış olsa da, sonuçlar arpa unlarının, göreceli olarak daha yüksek oranlarda β- glukan içeriğine sahip tarhana örneğinde kullanılabileceğini göstermiştir. Arpa unu kullanımı, tarhana örneklerinin renk ve RVA çorba indeksi değerlerini etkilemiştir. Ancak, genel olarak duyusal analiz sonuçları arpa unlarının tarhana formülasyonlarında kullanımının pekçok duyusal özellik bakımından kabul edilebilir çorba özellikleri sonucunu vermiştir (Erkan vd., 2006).

Değirmencioğlu vd. (2016) yaptıkları bir çalışmada yulaf ununun %20-100 oranlarında (w/w) tarhana formülasyonlarına ilavesinin ve üç farklı kurutma uygulamasının (güneşte, etüvde, mikrodalga fırında) tarhanaların fenolik madde bileşimi, toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan kapasitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Toplamda 17 fenolik madde standartıyla çalışılmıştır. Toplam fenolik madde içeriği düzgün bir şekilde yulaf unu ilavesi arttıkça artmış fakat diğer yöntemlerle kıyaslandığında; 55 C'de etüvde yapılan kurutmada toplam fenolik madde içeriği daha yüksek tespit edilmiştir.

Levent (2019) fasulye kavuzu (FK), bakla kavuzu (BK) ve nohut kavuzunun (%4, 8 ve 12 oranlarında) ve fasulye unu (FU), bakla unu ve nohut ununu (NU) (%20, 40 ve 60 oranlarında) tarhana formülasyonunda glutensiz un karışımıyla (pirinç unu: mısır nişastası, 50: 50) yer değiştirerek kullanılmıştır. Bütün baklagil kavuzu ve unlarıyla yer değiştirmesiyle tarhanaların kül, protein, Ca, Cu, Mg, toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivitesi önemli düzeyde artmıştır ($p < 0,05$). Tarhana örneklerinin protein içeriği %60 baklagil unu kullanıldığında kontrole göre 3,3 kez yükselmiştir. Sonuçlar, glutensiz tarhananın fasulye kavuzu ve nohut kavuzunun en çok %20 oranında kullanılabileceği böylelikle, glutensiz ve baklagil kavuzu ve unlarının ilavesiyle kabul edilebilir kalitede, mükemmel bir besin zenginleştirici olarak kullanılabileceğini göstermişlerdir (Levent, 2019).

Akan ve Ocak (2019) üzüm çekirdeği ekstraktı (ÜÇE) ve depolama süresinin üretilen tarhanaların biyojen amin içerikleri, kalite özellikleri (pH, asitlik, renk, toplam kül, toplam kuru madde ve toplam serbest amino asit içerikleri ve beslenme özellikleri (mineral, toplam fenolik madde içeriği ve antioksidant aktivite) üzerine etkilerini incelemiştir. Bu amaçla, ÜÇE tarhana üretiminde 0 kontrol, 4, 8 ve 16 g/kg konsantrasyonlarında katılmış ve 6 ay depolamıştır. Sonuçlar tarhana üretiminde ÜÇE'ı ilavesinin biyojen amin içeriğinde azalma üzerine etkili olduğunu ve tarhana üretiminde depolama güvenliği, kalitesi ve beslenme özelliklerini, iyileştireceğini göstermiştir (Akan ve Ocak, 2019).

Demirci vd. (2019) yürüttükleri bir çalışmada bir yenilik olarak, tarhana üretiminde yoğurdun yerine kısmen ve tamamen kefir kullanılmış ve bu ilavenin tarhanaların fermentasyon aktivitesi, beslenme, duyusal ve reolojik özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Kefir ilavesinin, tarhana üretiminde yoğurt yerine kullanılması durumunda, asitlik değerleri yükselmiştir. %50 yoğurt ve kefir içeren tarhananın en düşük viskozite değeri verdiği görülmüştür. Ayrıca kefir içeren tarhana çorbalarının ağızda bıraktığı tat, koku ve kıvam bakımından en yüksek değeri verdiği tespit edilmiştir.

Kilci ve Gökmen (2014), yaptıkları çalışmada tarhana formülasyonunda buğday unu yerine %10-40 (w/w) oranında yulaf unu ilavesiyle tarhana üretmişlerdir. Yulaf unu ilavesinin tarhananın fenolik madde içeriğini artırdığını tespit etmişlerdir. Yulaf unu ilavesiyle üretilen tarhanaların mineral madde, fenolik madde ve antioksidanlarca, buğday unuyla üretilen tarhanalara kıyasla daha iyi bir kaynak olabileceğini iddia etmişlerdir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Tezde üretilen tarhana formülasyonundaki bütün girdiler (buğday unu, inek yoğurdu, yaş maya, domates salçası, soğan, yeşil- kırmızı biber, paprika ve tuz) Aksaray piyasasından satın alınmıştır. Kullanılan unun protein içeriği %10,5 (km), nemi %13,2, kül değeri ise %0,73 (km)'dir. Tarhana üretiminde temin edilen inek yoğurdunun protein içeriği kuru maddede %4, yağı ise kuru maddede %3,8'dir. ŞPL, Fibrex (Finax, İsveç) firmasının ürünü olup, Almanya'daki bir marketten satın alınmıştır. ŞPL'nin protein içeriği %9 (km), nemi %7,3 (km), kül içeriği ise %2,99 (k.m)'dir. Yulaf kepeği ise Konya'dan Sağlık Tarım Ürünleri firmasından temin edilmiştir.

2.2 Yöntem

2.2.1 Hammaddelerde yapılan tayinler

2.2.1.1 Nem miktarı tayini

Örneklerin (YK, ŞPL ve buğday unu) nem oranı AACC 1990'a göre belirlenmiş olup, etüvde (102° C'de) kurutulmuştur. Sabit tartıma gelince hassas terazide ölçülmüştür (AACC, 1990).

2.2.1.2 Kül miktarı tayini

Örneklerin (YK, ŞPL ve buğday unu) nem içeriği AACC 1990'a göre belirlenmiş olup, 550° C sıcaklıkta kül fırınında, sabit tartıma gelene kadar yakılıp, hassas terazide tartılarak ölçülmüştür (AACC, 1990).

2.2.1.3 Protein miktarı tayini

Örneklerin (YK, ŞPL ve buğday unu) total N miktarı AACC 1990'a göre Kjeldahl yöntemi ile saptanmıştır. Ham protein miktarı tespit edilirken; YK ve ŞPL içeren tarhanalarda faktör 6,25, BU'unda ise faktör 5,7 alınıp hesaplama yapılmıştır.

BU bakla unu olarak kısaltılmış bu ne oluyor o zaman? Açık yazılmalı

2.2.1.4 Toplam besinsel lif miktarı tayini

YK, ŞPL ve BU'unda TBL miktarı AACC 1990'a göre saptanmıştır. TBL analizi için tarhanalar 3 farklı enzimin peşi sıra uygulandığı enzimatik bir işlemle, nişasta ve proteinden arındırılmıştır. Alkol ile muamele, filtreleme, yıkama işlemlerinden sonra kurutma işlemi yapılıp tartılmıştır (AACC, 1990).

2.2.1.5 Hunter renk ölçümü

YK, ŞPL ve BU'unda renk ölçümü Minolta Color Reader CR-10 renk ölçüm aygıtı ile yapılmıştır. Tarhanalara ait L^* (parlaklık) değeri, a^* (kırmızılık) değeri ve b^* (sarılık) değeri saptanmıştır.

2.2.2 Tarhana örneklerinin hazırlanması

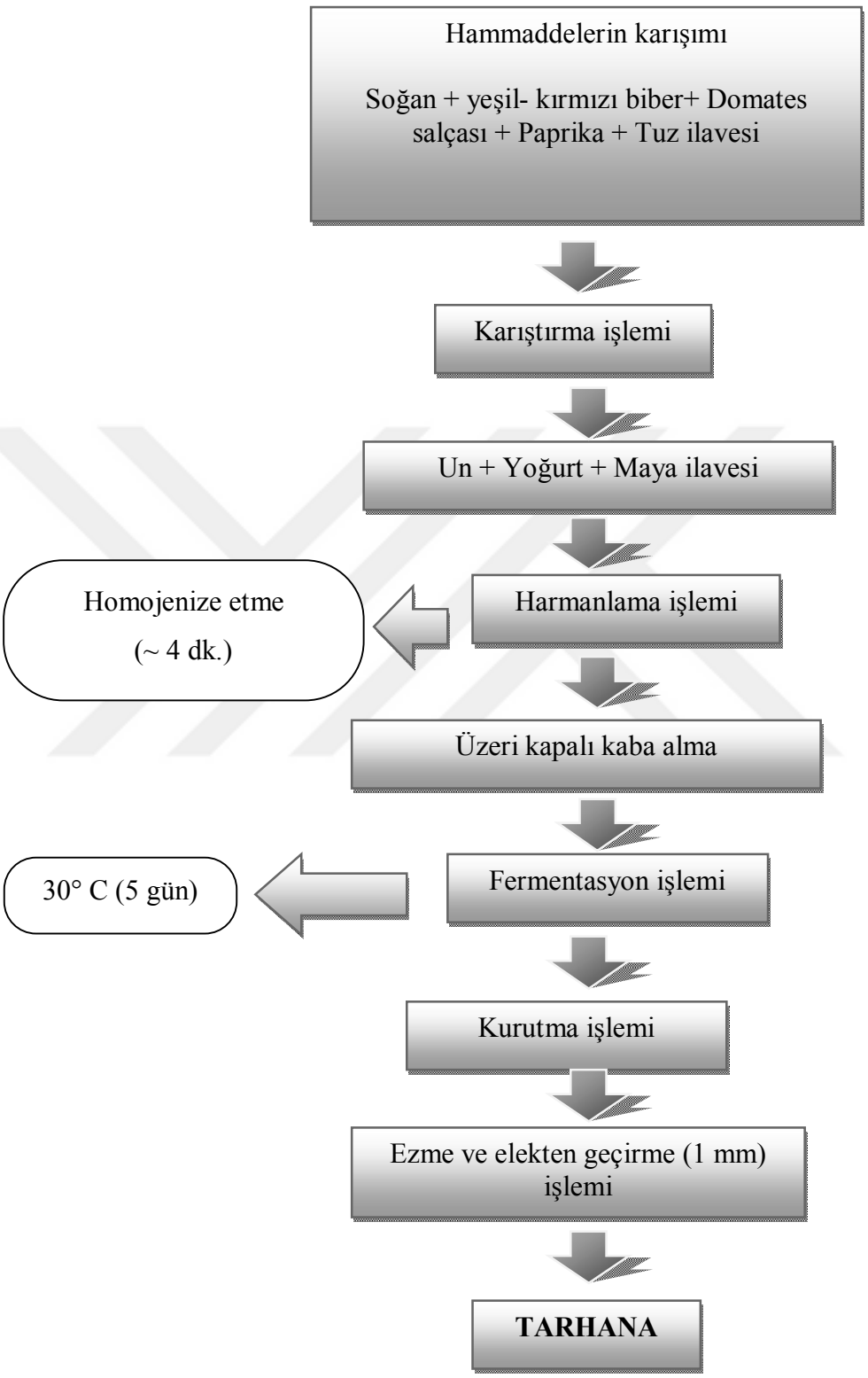
Tarhana tez çalışmasında Hançer (2010)'in kullandığı Çizelge 2.2.2'deki tarhana formülasyonu kullanılmıştır. YK ve ŞPL tarhana formülasyonundaki un esasına göre ağırlık (a/a) olarak ekleme yapılmıştır. YK hem yalnız başına % 4, 8, 12, 16, 20 oranlarında, hem de %10 ŞPL içeren unlara da yine % 4, 8, 12, 16, 20 oranlarında YK ile birlikte ilave edilmişlerdir.

Çizelge 2.1. Tarhana üretiminde kullanılan formülasyon.

Girdiler	Miktar (g)
Un (buğday)	750
İnek yoğurdu	600
Domates salçası	112
Yeşil biber	75
Kırmızı biber	75
Kuru soğan	180
Yaş ekmek mayası	15
Kırmızı toz biber (paprika)	15
Tuz	60

Tezde üretilecek tarhanalar için; hammaddelerin bir kısmı (yeşil- kırmızı taze biber, kuru soğan) mutfak robotunda (Arçelik/ Roboset, Türkiye) parçalanmış, domates salçası, kırmızı toz biber ve tuz ilave edilip, karıştırma işlemi tekrarlanmıştır. Buğday unu, inek yoğurdu ve yaş ekmek mayası eklenerek, oluşan karışım hamur elde edilinceye kadar yaklaşık 4 dakika kadar yoğurulmuştur. Elde edilen karışım üstü kapalı olacak şekilde kaplara alınmış ve 5 gün boyunca 30° C'de fermentasyona tabi tutulmuştur. Süre sonunda tarhana örnekleri oda sıcaklığında kurutma işlemine tabi

tutulmuş ve laboratuvar tipi değirmende öğütülüp elenmiştir (1 mm'lik). Analizlerde bu tarhanalar kullanılmıştır. Tarhana üretim akım şeması Şekil 2.1.'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Tarhana üretim akış şeması.

2.2.3 Tarhana örneklerinde yapılan tayinler

2.2.3.1 Nem miktarı tayini

Çalışmada hazırlanan tarhanaların nem tayini, AACC (1990)'a göre etüvde (102° C sıcaklıkta) gerçekleştirilmiştir.

2.2.3.2 Kül miktarı tayini

Çalışmada kullanılan tarhanaların kül muhtevası AACC (1990)'a göre belirlenmiş olup, kül tayini için; tarhanalar kül fırınında (550° C'de) sabit tartım değerine gelene kadar yakma işlemi yapılarak saptanmıştır.

2.2.3.3 Protein miktarı tayini

Çalışmada kullanılan tarhanaların total N miktarı tayini AACC (1990)'a göre Kjeldahl yöntemi uygulanarak saptanmıştır. Ham protein miktarı 6,25 faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.

2.2.3.4 Toplam besinsel lif miktarı tayini

Çalışmada kullanılan tarhanaların TBL miktarı AACC (1990)'a göre belirlenmiştir.

2.2.3.5 Hunter renk ölçümü

Çalışmada kullanılan tarhanaların renk ölçümü işlemi Minolta Color Reader CR-10 renk ölçme aygıtı kullanılarak yapılmıştır. L^* (parlaklık) değeri, a^* (kırmızılık) değeri ve b^* (sarılık) değeri belirlenmiştir.

2.2.3.6 pH tayini

Çalışmada kullanılan tarhanaların pH değeri İbanoğlu vd. (1995) çalışmasına göre belirlenmiş olup, 100 ml saf su ve 5 g tarhana laboratuvar tipi karıştırıcıda karıştırılmıştır. Sonra filtre kâğıdından (Whatman 30) filtre edilmiş olup pH metre ile pH değeri tespit edilmiştir.

2.2.3.7 Titre edilebilir asitlik

Çalışmada hazırlanan tarhanalarda titre edilebilir asitlik analizi Kirk ve Sawyer (1991)'e göre tespit edilmiş olup, titre edilebilir asitlik laktik asit cinsinden hesaplanarak verilmiştir.

2.2.3.8 Duyusal analiz

Çalışmadaki tarhanaların duyusal analizi Erkan vd. (2006) çalışmasına göre belirlenmiştir. 40 g tarhana ve 500 ml su 10 dk süreyle belli bir hızda karıştırma işlemi yapılmıştır, daha sonra kaynatma yapılarak çorbalar elde edilmiştir. 9 panelist duyusal analize katılmış ve çorbalar panelistlere bardaklarda sunulmuştur. Tarhana çorbalarına duyusal özellikler (renk, koku, kıvam, tat-lezzet, ağızda bıraktığı tat ve genel kabul edilebilirlik) açısındandan puanlama yapılmıştır. Değerlendirmede panelistler tarhanalara 1- 5 arası puan vermişlerdir. Panelistler her kriter için tarhana çorbasına verdiği puanların aritmetik ortalaması alınmış olup kayıt altına alınmıştır.

2.2.4 İstatiksel değerlendirme

Çalışmadaki tarhanaların sonuçları varyans analizine göre istatiksel olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. LSD (Least Significant Difference: En küçük önemli fark) testi uygulanarak istatiksel olarak önemli olan varyasyon kaynaklarının ortalamalarına karşılaştırma yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Yulaf Kepeği ve Şeker Pancarı Lifinin Bazı Kimyasal ve Renk Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Tez çalışmasında tarhanada kullanılan YK ve ŞPL'nin bazı kimyasal özellikleri ve renk değerlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. YK ve ŞPL'nin bazı kimyasal özellikleri ve renk değerlerine[1, 2] ilişkin sonuçlar.

	YK	ŞPL
Nem (%)	9,6	7,3
Protein (%, Nx6.25, km'de)	14,58	9,00
Kül (%, km)[3]	2,30	2,99
TBL (%)	27,2	69,8
L değeri*	70,6	58,9
a değeri*	-0,98	2,90
b değeri*	15,3	17,3

[1] YK: Yulaf kepeği, ŞPL: Şeker pancarı lifi
[2] *L*:* parlaklık, *a*:* kırmızılık ve yeşillik, *b*:* sarılık ve mavilik
[3] kuru maddede (km)

Araştırmamızda yer alan YK'ne ait protein içeriği %14,58 (Nx 6,25) bulunmuş olup, Özaydın (2014)'ın çalışmasında YK'nin protein değerinin 17±0,40 olduğu görülmüştür, aradaki farkın yulafın cinsi, iklim şartları, gübreleme vb. nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Tezde kullanılan YK'nin kül içeriği %2,3 (k.m.) olarak tespit edilmiş olup, başka bir çalışmada kül içeriği (Chen vd., 1988) %2,81 olarak belirtilmiştir. Ayrıca yine başka bir çalışmada (Gangloff, 1993), YK'nin kül içeriğinin %4,0 olduğu görülmüştür. Çalışmamızda kullanılan YK'nin nem içeriği %9,6 bulunmuştur, Gangloff (1993)'in çalışmasındaki nem içeriği ise %9,0 olarak belirlenmiştir. Başka bir çalışmada (Chen vd., 1988) ise YK'nin nem içeriğinin %7,69±0,11 olduğu görülmüştür.

Çalışmada kullanılan YK'nin toplam besinsel lif içeriği (TBL) %27,2 olup, Chen vd. (1988)'nin çalışmasındaki TBL içeriği olan %26,40 ile çok yakın bir sonuç elde edilmiştir. Gangloff (1993)'un çalışmasındaki TBL içeriği ise %19'dur. YK'nin *L** değeri*: 70,6, a** değeri*: -0,98, b** değeri: 15,3 olarak tespit edilmiştir.

Tarhana üretiminde kullanılan ŞPL'nin protein muhtevası %9 (km), nemi %7,3, külü %2,99 (km), TBL içeriği %69,8 olarak tespit edilmiştir. Hançer (2010)'in tezinde

ŞPL için nem %8,1, protein %9,9, kül %3,35 ve TBL %72,9 olarak belirtilmiş olup, iki çalışmada oldukça benzer sonuçlar elde edilmiştir.

ŞPL'nin *L** değeri*:* 58,9*, a** değeri*:* 2,9*, b** değeri: 17,3 olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen değerler Hançer (2010) çalışmasındaki *L** değeri*:* 62,9*, a** değeri*:* 0,5*, b** değeri: 10,9'dan biraz farklı bulunmuştur.

3.2 Yulaf Kepeği ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Bazı Kimyasal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

Çalışmamızda üretilen tarhanaların bazı kimyasal özellikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Yürüttüğümüz tez çalışmasında örnek tarhanalar önce YK tarhana formülasyonuna, un miktarına göre ağırlıkça ayrı ayrı %4, %8, %12, %16 ve %20 oranlarında katılmış; sonra aynı YK ilave yüzdeleri, un miktarına göre ağırlıkça %10 ŞPL içeren unlara ilave edilerek, ikisi kontrol örneği olmak üzere 12 çeşit tarhana hazırlanmıştır.

Tezde üretilen tarhanaların nem içeriğinin %9,5-%13,9 arasında olduğu görülmüştür. Nem içeriğinin kullanılan liflerin ilave oranıyla, orantısal olarak değişmediği gözlenmiştir (Çizelge 3.2). Ayrıca TS 2282 Tarhana Standardına göre, tarhanadaki nem içeriğinin en fazla %10 olması gerekir (Anonim, 2004). Yücecan vd. (1988) ülkemizin farklı bölgelerinden topladıkları 15 adet tarhana örneğinin nem içeriğini %9-12,1 arasında, ortalama değeri ise %10,6 olarak tespit etmişlerdir. Siyamoğlu (1961)'nun yaptığı çalışmada; ülkemizin farklı bölgelerinden topladığı 134 adet tarhana örneğinde nem içeriğinin %6,4-13,9 arasında değiştiği, ortalama değerin ise %10,2 olduğunu bulmuştur. Kişi (2015), yulaf katkılı (yulaf ezmesi ilaveli) tarhanaların bazı özelliklerinin belirlenmesi için yürüttükleri bir çalışmada nem içeriğinin %8,86-9,36 arasında değiştiğini göstermiştir.

Çizelge 3.2. YK[1]ve ŞPL[2] içeren tarhanaların bazı kimyasal özelliklerine ilişkin sonuçlar.

İlave oranı (%)		Nem (%)	Kül (%)[4]	Protein (%)[4, 5]	pH	Titre edilebilir asitlik[6]
ŞPL	YK					
0	0	10,4d	1,37f	13,86e	4,47c	1,48d
0	4	12,5b	1,53e	15,17b	4,47c	1,61c
0	8	13,8a	1,60d	15,89a	4,50c	1,61c
0	12	10,7c	1,65c	15,11bc	4,55b	1,63bc
0	16	9,5e	1,73b	14,61d	4,58ab	1,65b
0	20	10,8c	1,82a	14,93c	4,60a	1,87a
LSD		0,162	0,054	0,242	0,031	0,032
10	0	13,9a	1,44e	14,93ab	4,42cd	1,53b
10	4	10,4c	1,64d	14,10d	4,42cd	1,57b
10	8	11,1b	1,66d	14,35c	4,44c	1,67ab
10	12	10,1c	1,78c	15,11a	4,46b	1,74a
10	16	10,0cd	1,95b	14,98ab	4,48ab	1,74a
10	20	9,7d	2,13a	14,78b	4,50a	1,76a
LSD		0,387	0,124	0,246	0,022	0,015

[1] YK: Yulaf kepeği
[2] ŞPL: Şeker pancarı lifi
[3] Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0,01$).
[4] kuru maddede (km)
[5] Nx6,25
[6] laktik asit cinsinden

Tez çalışmasındaki tarhanaların kül içeriğinin %1,37-2,13 (km) arasında olduğu saptanmıştır. Tarhanadaki YK oranı arttıkça kül içeriğinin arttığı aynı zamanda %10 ŞPL ilave edilen örneklerde kül içeriğinin daha da arttığı gözlenmiştir (Çizelge 3.2). Siyamoğlu (1961)'nun çalışmasında yer alan tarhana örneklerinin kül içeriğinin %1,4-14,2 arasında değiştiği görülmektedir. Hançer (2010)'in ŞPL ve biracılık artığı besinsel liflerinin tarhanada kullanımına ilişkin yaptığı çalışmada kül içeriği %1,42-1,51 (km) arasında değişmekte olup, tez çalışmamızdaki kül değerleri ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Dayısoylu vd. (2003) tarafından yapılan Kahramanmaraş yöresinde üretilen tarhanaların kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine ilişkin çalışmada; kül içeriği %3,46-5,35 arasında değişmekte olup, ortalama %4,10'dur. Diğer çalışmalarla kıyaslama yapıldığında örneklerimizin kül içeriklerinin daha düşük olduğu

gözlenmiştir. Ayrıca tarhana standardında (Anonim, 2004) ortalama kül içeriğinin %1,5-4 arasında olması istenmiştir.

Bu çalışmada üretilen tarhana örneklerinin protein değerlerinin %13,86-15,89 (k.m.) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 3.2). Hançer (2010)'in çalışmasındaki tarhanaların protein değerleri %13,90-16,53 arasında değişmiştir. Genel olarak iki çalışmadaki protein değerleri birbirine yakındır. Siyamoğlu (1961)'nun çalışmasındaki 134 tarhananın protein değeri %12,0-29,9 arasında değiştiği görülmüştür. Dayısoylu vd. (2003) tarafından yapılan çalışmada protein içeriği %9,35-14,50 arasında değiştiği gözlenmiştir. Kişi (2015)'nin yulaf katkılı tarhana çalışmasında yulaf miktarı arttıkça, protein miktarı %15,05'den (%0 yulaf katkılı tarhana) %15,84 (%50 yulaf katkılı tarhana)'e yükselmiştir.

Çalışmamızda üretilen tarhanaların pH değerleri 4,42-4,60 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 3.2). pH değerinin YK ilave oranı ile orantısal olarak arttığı gözlenmiştir. ŞPL ilave edilen örneklerin pH değerlerinin ŞPL ilave edilmeyen örneklere göre biraz daha düşük olduğu görülmüştür. Hançer (2010)'in çalışmasındaki tarhana örneklerinin pH değeri 4,18-4,42 arasında değiştiği görülmüş olup, çalışmamızdaki pH değerleri ile son derece uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. Dayısoylu vd. (2003)'nin çalışmasındaki pH değerleri 3,50-3,84 arasında değişmektedir. Kişi (2015) çalışmasındaki tarhana örnekleri ise pH değerleri 4,04-4,12 arasında değişmektedir.

Çalışmamızdaki tarhanaların titre edilebilir asitliği 1,48-1,87 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Genel olarak YK ilave oranı arttıkça titre edilebilir asitlik oranının arttığı gözlemlenmiştir. YK içeren örneklerde titre edilebilir asitlik 1,48'den 1,87'ye kadar yükselmiştir. YK ve %10 ŞPL içeren örneklerde ise titre edilebilir asitlik 1,53'den 1,76'ya yükselmiştir.

3.3 Yulaf Kepeği ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Renk Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

Tez çalışmamızda üretilen tarhanaların renk değerlerine ait sonuçlar Çizelge 3.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 YK[1] ve ŞPL[2] içeren tarhanaların renk özelliklerine ilişkin sonuçlar[3, 4].

İlave oranı (%)		*L**	*a**	*b**
ŞPL	**YK**			
0	0	67,5ab	4,8b	23,7bc
0	4	69,8a	5,0ab	23,3c
0	8	67,0ab	5,3ab	24,1bc
0	12	66,1bc	5.6ab	24,8abc
0	16	63,6cd	5,6ab	26,0ab
0	20	62,2d	5,9a	27,1a
LSD		3,247	1,099	2,321
10	0	60,9d	3,8c	19,3d
10	4	62,2cd	4,0c	20,2d
10	8	63,4c	5,3b	21,1cd
10	12	68,2b	5,9ab	23,0bc
10	16	71,5a	6,1a	24,8ab
10	20	72,7a	6,3a	25,9a
LSD		2,033	0,797	2,387

[1] YK: Yulaf kepeği
[2] ŞPL: Şeker pancarı lifi
[3] Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0,01$).
[4] *L** parlaklık, *a**kırmızılık ve yeşillik, *b** sarılık ve mavilik

Çalışmamızdaki tarhanaların *L** değeri 62,2 -72,7 arasında değişmektedir. Sadece YK içeren örneklerde YK ilave oranı arttıkça *L** değeri azalırken; YK ve %10 ŞPL içeren örneklerde YK ilave oranı arttıkça *L** değeri de artmıştır ($p<0,01$).

Duran (2017)'nın yaptığı BK ve ŞPL'nin tarhana özelliklerine etkisini araştırdığı çalışmasında, tarhanadaki buğday kepeği arttıkça hem sadece buğday kepeği içeren tarhanada hem de buğday kepeği ve %10 ŞPL içeren tarhanada *L** değeri düşmüştür. Hançer (2010)'in çalışmasında *L** değeri 76,8-80,5 arasında değişmekte olup, besinsel liflerin tarhanadaki oranı arttıkça *L** değerinde azalma olmaktadır.

Tez çalışmasında üretilen tarhanaların *a** değeri 3,8-6,3 arasında değişmektedir. Örneklerimizdeki YK oranı arttıkça orantısal olarak *a** değeri artmıştır ($p<0,01$). Duran (2017)'ın çalışmasında tarhana örneklerindeki *a** değeri 2,2-5,4 arasında değişmekte olup, buğday kepeği arttıkça *a** değerinde orantısal bir azalış olduğu görülmektedir. Yine benzer bir çalışma olan Ünlü (2017)'nün tezinde havuç lifinin ve ŞPL'nin tarhananın kalitesine etkisi araştırılmış ve tarhana örneklerinin içindeki havuç lifi arttıkça *L**, *a** ve *b** değerinin arttığı gözlenmiştir. Kişi (2015)'nin

çalışmasında tarhanadaki yulaf katkısı arttıkça orantısal olarak *a** değeri 15,90 (%10 yulaf ezmesi ilaveli tarhana)'dan 17,74 (%50 yulaf ezmesi ilaveli tarhana)'e yükselmiştir.

Tez çalışmamızdaki tarhanaların *b** değeri 19,3- 27,1 arasında olup, tarhanalardaki YK oranı arttıkça *b** değerinin de arttığı tespit edilmiştir ($p<0,01$). Hançer (2010)'in çalışmasında *a** değeri 7,5-9,5 arasında, *b** değeri 23,1-26,6 arasında değişmekte olup, tarhanaların içeriğindeki besinsel lif oranı arttıkça *a** ve *b** değerlerinde düşüş olmuştur. Kişi (2015)'nin çalışmasında tarhanadaki yulaf katkısı arttıkça *b** değeri de 33,41 (%10 yulaf ezmesi ilaveli tarhana)'den 44,14 (%50 yulaf ezmesi ilaveli tarhana)'e yükselmiştir.

3.4 Yulaf Kepeği ve Şeker Pancarı İçeren Tarhanaların Duyusal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

Yürütülen çalışmada muhtevasında YK ve ŞPL bulunan tarhana örneklerinden duyusal test yapılması için çorba hazırlanıp panelistlere sunulmuştur. Panelistler örnekleri renk, koku, kıvam, tat-lezzet, ağızda bıraktığı tekstür ve genel kabul edilebilirlik açısından değerlendirmişlerdir. Duyusal özelliklere ilişkin sonuçlar Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Sadece YK içeren çorba örnekleri karşılaştırıldığında duyusal parametrelerinden en yüksek puanı %4 YK içeren örnek almıştır. Tarhanadaki YK oranı arttıkça, duyusal analiz parametrelerinde orantısal olarak düşme olmuştur ($p<0,01$). YK içeriği en fazla olan %20 YK içeren tarhana duyusal parametreler bakımından en düşük puanı almıştır.

YK ve ŞPL içeren tarhana örnekleri sadece YK içeren tarhanalara göre duyusal analiz parametrelerinden daha yüksek puanlar almıştır. Bu sonuca göre, ŞPL ilavesinin duyusal analiz parametrelerine olumlu etkisi olduğu söylenebilir. ŞPL ve %4, %8, %12, %16, %20 YK ilaveli tarhanaların hepsinin duyusal analizde renk bakımından aynı puanı aldığı dikkat çekmektedir ($p>0,01$). %10 ŞPL ve %4 YK içeren tarhananın duyusal parametreler bakımından en yüksek puanı aldığı görülmektedir.

Çizelge 3.4. YK[1] ve ŞPL[2] içeren tarhanaların duyusal özelliklerine ilişkin sonuçlar[3,4].

İlave oranı (%)		Renk	Koku	Kıvam	Tat-Lezzet	Ağızda bıraktığı tekstür	Genel kabul edilebilirlik
ŞPL	YK						
0	0	4,5a	4,6a	4,5a	4,3a	4,4a	4,6a
0	4	4,5a	4,6a	4,6a	4,3a	4,5a	4,5ab
0	8	4,1a	4,3a	3,9ab	3,8a	4,3a	4,0abc
0	12	4,4a	4,4a	3,8ab	3,5a	4,3a	3,9abc
0	16	4,1a	4,3a	3,3b	3,5a	4,1a	3,8bc
0	20	4,4a	4,1a	3,1b	3,5a	4,0a	3,6c
LSD		ns	ns	0,945	ns	ns	0,836
10	0	4,6a	4,6a	4,8a	4,5a	4,6a	4,6a
10	4	4,5a	4,6a	4,6ab	4,4a	4,6a	4,6a
10	8	4,5a	4,5a	4,5ab	4,4a	4,4ab	4,4ab
10	12	4,5a	4,4a	4,3abc	4,5a	4,3ab	4,4ab
10	16	4,5a	4,1a	4,0bc	3,9a	3,9ab	4,1ab
10	20	4,5a	4,0a	3,6c	3,9a	3,6b	3,9b
LSD		ns	ns	0,743	ns	0,880	0,698

[1] YK: Yulaf kepeği
[2] ŞPL: Şeker pancarı lifi
[3] Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0,01$).
[4] ns: Not significant

Kişi (2015) çalışmasında; yulaf ezmesi katılmamış kontrol tarhana örneği en yüksek puanı alırken, %50 yulaf ezmesi tarhana örneği ise görünüş, renk, genel tat, ekşilik, koku ve genel kabul edilebilirlik bakımından 2. yüksek puanı almıştır. %10 yulaf ezmeli tarhana örneğinin ise görünüş, renk, genel tat, ekşilik, koku ve genel kabul edilebilirlik açısından en düşük puanı aldığı görülmektedir.

3.5 Yulaf Kepeği ve Şeker Pancarı Lifi İçeren Tarhanaların Toplam Besinsel Lif İçeriğine İlişkin Sonuçlar

YK ve ŞPL içeren tarhana örneklerinin TBL içeriği Çizelge 3.5'te verilmiştir. YK ve ŞPL içermeyen kontrol örneğinin TBL içeriği % 2,81 iken sadece YK içeren tarhana örneklerinde YK oranı arttıkça TBL oranı da artıp %8,24'e kadar yükseldiği görülmüştür.

YK ve ŞPL içeren tarhana örneklerinde TBL (%) orantısal olarak artıp 12,38'den 17,38'e kadar yükseldiği görülmektedir ($p<0,01$). En yüksek TBL (%) oranı %10 ŞPL ve %20 YK içeren tarhana örneğine aittir.

Çizelge 3.5 YK[1] ve ŞPL[2] içeren tarhanaların toplam besinsel lif içeriğine ilişkin sonuçlar[3].

İlave oranı (%)		Toplam besinsel lif %
ŞPL	YK	
0	0	2,81f
0	4	3,14e
0	8	4,68d
0	12	5,83c
0	16	7,79b
0	20	8,24a
LSD		0,069
10	0	9,54f
10	4	12,38e
10	8	13,71d
10	12	15,27c
10	16	16,11b
10	20	17,38a
LSD		0,116

[1] YK: Yulaf kepeği
[2] ŞPL: Şeker pancarı lifi
[3] Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0,01$).

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yürütülen tez çalışmasında yöresel bir lezzetimiz olan tarhananın besinsel lif içeriğini arttırmak için, iki deneme grubu oluşturulmuştur. 1. Deneme grubunda; kontrol (YK ve ŞPL içermeyen) ve %4, %8, %12, %16, %20 oranlarında YK içeren tarhana örnekleri, 2.deneme grubunda ise; kontrol (sadece %10 ŞPL içeren) ve %10 ŞPL'ye ilaveten %4, %8, %12, %16, %20 YK içeren tarhana örnekleri bulunmaktadır.

Üretilen on iki çeşit tarhanada bazı kimyasal özellikler, Hunter renk değeri, organoleptik özellikler ve TBL içerikleri analiz edilmiş olup, tarhana üretiminde kullanılabilecek en uygun YK ve ŞPL oranı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tüm tarhana örnekleri aynı şartlarda kurutulduğu halde nem miktarları arasında önemli miktarda farklar görülmüştür ($p<0,01$). Bunun nedeni ilave edilen lif kaynağının su bağlama özelliği ile ilgili olabileceği gibi olası kurutma hatalarından da kaynaklanmış olabilir.

Tarhana örneklerinin kül miktarlarına bakıldığında; tarhanadaki YK oranının artmasıyla kül oranı artmıştır ancak hem YK hem ŞPL ilave edilen tarhanalarda kül oranı daha fazla artmıştır ($p<0,01$). Bu durum ŞPL'nin de kül oranının daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Örneklerin protein miktarı değerlendirildiğinde; hem YK hem de ŞPL ilavesinin protein miktarında artışa neden olduğu görülmüştür. Bu artışın nedeni ŞPL ve YK'nin protein miktarının yüksek olmasıdır ($p<0,01$).

Tarhana örneklerinin pH ve titre edilebilir asitliği incelendiğinde; YK ilavesi pH ve titre edilebilir asitliği biraz yükseltirken, ŞPL ilavesi pH'da bir miktar düşüklüğe neden olmuştur.

Tarhana örneklerinin renk analiz değerleri karşılaştırıldığında; YK parlaklığı (L^*) azaltırken, ŞPL ilavesi arttırmıştır. YK de ŞPL de kırmızılık ve yeşilliği (a^*) arttırmıştır. YK sarılık ve maviliği (b^*) arttırırken, ŞPL'nin de ilavesiyle bu değerde bir miktar düşme gözlenmiştir.

Tarhana örneklerinin koku değerlerinde YK ve ŞPL ilavesinin istatiksel olarak bir fark gösterdiği söylenemez ($p>0,01$).

Örnekler tat-lezzet bakımından sadece YK içeren tarhanalara göre hem YK hem ŞPL içeren örnekler daha yüksek puan almıştır.

Ağızda bıraktığı tekstür bakımından örneklerde çok önemli bir fark görülmemiştir ($p>0,01$). %10 ŞPL+ %16 YK ile %10 ŞPL+ %20 YK içeren tarhanalar biraz düşük puan almıştır.

Tarhana örnekleri genel kabul edilebilirlik açısından incelendiğinde; ŞPL içeren örneklerin ŞPL içermeyenlere göre daha yüksek puan aldığı ve bu durumun %10 ŞPL ve %12 YK içeren örneğe kadar görüldüğü söylenebilir.

Örneklerin toplam besinsel lif içeriği incelendiğinde; hem YK hem de ŞPL ilavesinin, ilave oranı arttıkça TBL içeriği artmıştır ($p<0,01$).

Sonuç olarak; şeker fabrikası yan ürünü olan şeker pancarı posasından elde edilen şeker pancarı lifinin ve genel olarak hayvan yemi olarak kullanılan yulaf kepeğinin, besinsel lif kaynağı olarak tarhana gibi fermente bir hububat ürününde, ürün kalitesini bozmadan, kabul edilebilir kalite özellikleri vererek kullanılmasının mümkün olduğu sonucuna varılabilir.

KAYNAKLAR

AACC, 1990. American Association of Cereal Chemists: Approved methods of the AACC (8th ed.), The Association: St. Paul, MN.

Aggett, P.J., Antoine, J-M., Asp, N.G., Belisle, F., Contor, L. ve Cummings, J.H., 2005. Passclaim: Process for the assesment of scientific support for claims made on foods, Consensus criteria, European Journal of Nutrition, 44:5-30.

Akan, S. ve Ocak, O.O., 2019. Evaluation of storage time and grape seed extract addition on biogenic amines content of tarhana: A cereal- based fermented food, LWT- Food Science and Technology, 111, 861-868.

Akbaş, Ş. ve Coşkun, H., 2006. Tarhana üretimi ve özellikleri üzerine bir değerlendirme. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006/ Bolu, Bildiri Kitabı, 703-706.

Alaimo, K., McDowell, M.A., Briefel, R.R., Bischof, A.M., Caughman, C.R. ve Loria, C.M., 1994. Dietary intake of vitamins, minerals and fiber of persons ages 2 months and over in the United States (third national health and nutrition examination survey, phase 1, 1988-1991), Adv. Data., 258, 1-28.

Anderson, J.W. ve Bridges, S.R., 1981. Plant fiber metabolites alters hepatic glucose and lipid metabolism, Diabetes 30 (Suppl.1), 133 A.

Anıl, M., 2012. Effects of wheat bran, corn bran, rice bran supplementation on the proporties of pide, Journal of Food Processing and Preservation, 36 (3), 276-283.

Anonim, 2004. TS 2282, 'Tarhana Standardı', Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Ashwell, M., 1992. Concept of functional foods. Brussels, International Life Science Intitute (ILSI Europe), 1-39.

Baumgartner, B., Özkaya, B., Saka, I. ve Özkaya, H., 2018. Functional and physical proportiesof cookies enriched with dephytinized oat bran, Journal of Cereal Science, 80, 24-30.

Baysal, A., 2009. Geleneksel gıdaların sağlık üzerine etkileri, II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs, Van, 5-6.

Baysoy, G,. 2013, Fonksiyonel Besinler, Akademi Yayınevi, İstanbul.

BeMiller, J.N. ve Whistler, R.L., 1996. Dietary fiber and carbonhidrate digestibility. In 'Food Chemistry', O.R. Fennema (ed)., Marcel Dekker, New York 157-224.

Blandino, A., Al-Aseeri, M.E., Pandiella, S.S., Cantero, D. ve Webb, C. 2003. Cereal based fermented foods and beverage, Food Research International, 36 (6): 527-543.

Chen, H., Rubenthaler, G.L., Leung, H.K. ve Baranowski, J.D., 1988. Chemical, pysical, and baking properties of apple fiber compared with wheat and oat bran, Cereal Chem., 65, 244-247.

Coffman, F.A., 1961. Oats and oat improvement. American Society of Agronomy, Medison-Wisconsin.

Coşkun, F., 2003. Tarhana ve beslenme yönünden önemi, Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi, 3, 46-49.

Coudry, C., Bellanger, J., Castiglia-Delavaud, C., Remesy, C., Vermorel, M. ve Rayssignuier, Y., 1997. Effect of soluable or partly soluble dietary fibres supplementation on absorption and balance of calcium, magnesium, iron and zinc in healthy young men, Europen Journal of Clinical Nutrition, 51, 375-380.

Çakıroğlu, F.P. 2007. Geleneksel tarhananın modern yolculuğu. 38. ICANAS Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi, Bildiriler Kitabı, I. Cilt, 10-15 Eylül/Ankara, 349-360.

Dayısoylu, K.S., Gezginç, Y. ve İnanç, A.L., 2003. Kahramanmaraş tarhanasına besin fonksiyonelliği açısından bir bakış, 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, Ankara.

Değirmencioğlu, N., Gürbüz, O., Herken, E.N. ve Yıldız, A., 2016. The impact of drying techniques on phenolic, total phenolic content and antioxidant of oat flour tarhana, Food Chemistry, 194, 87-94.

Demirci, A.Ş., Palabıyık, İ., Özalp, S. ve Tırpancı Sivri, G., 2019. Effect of using kefir in the formulation of traditional Tarhana, Food Science and Technology, 39 (2), 358-364.

Dreher, M. L. 2001. Dietary fiber overview, Handbook of Dietary Fiber, ed: Cho, S.S., Dreher, M.L., New York, 1-17.

Duran, T., 2017. Buğday kepeği ve şeker pancarı lifinin tarhana kalitesine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray.

Dülger, D. ve Şahan, Y., 2011. Diyet lifin özellikleri ve sağlık üzerindeki etkileri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25, 2, 147-157.

Erkan, H., Çelik, S., Bilgi, B. ve Köksel, H., 2006, A new approach for the utilization of barley in food products: Barley tarhana, Food Chemistry, 97 (1), 12-18.

Figuerola, F., Hurtado, M.L., Estevez, A.M., I. ve Asenjo, F., 2005. Fibre concentrates from apple pomace and citrus peel as Chiffelle potential fibre sources for food enrichment, Food Chem., 91, 395-401.

Fisher, H. ve Griminger, P., 1967. Cholesterol lowering effects certain grains and of oat fractions in the chick. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine, 126, 108-111.

Furda, I. ve Brine, C.J., 1990. New developments in dietary fiber: physilogical, physicochemical, and analytical aspects, Plenum Press, California.

Gallaher, D.D., Loocket, P.L. ve Gallaher, C.M., 1992. Bile acid metabolism in rats fed two levels of corn oil and brans of oat, rye and barley and sugar beet fiber, J.Nutr., 122, 473-481.

Gangloff, M.B., 1993. Composition and in vitro digestion of barley, oat and wheat brans, Master of Science, Oregon University.

Grigelmo- Miguel, N., Gorinstein, S. ve Martin-Belloso, O., 1999. Characterisation of peach dietary fibre concentrate as a food ingredient, Food Chem., 65, 175-181.

Guillon F. ve Champ M. 2000. Structural and physical properties of dietary fibers and consequences of processing on human physicology, Food Res. Int.; 33 (3); 233-245.

Güvendi, Ö., 2011. Besinsel lif ve antioksidanca zengin tahıllardan geleneksel yöntem ile erişte üretimi, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Hamad, A.M. ve Fields, M.L., 1982. Preliminary evaluations of a new soy-based kishk, Journal of Food Science, 47, 1140-1142.

Hançer, A., 2010. Besinsel liflerin tarhana üretiminde kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.

Harris, P.J. ve Ferguson, L.R., 1999. Dietary fibres may protect or enhance carcinogenesis, Nutr. Res., 443; 95-110.

Havrlentova, M., Petrulakova, Z., Burgarova, A., Gago, F., Hlınkov A. ve Sturdık, E., 2011. Cereal β-glucans and their significance for the preparation of functional foods-A review", Czech Journal of Food Sciences, 29 (1), 1-14.

Hojgaard, L., Balslov, S. ve Krag, E. 1980. The effects of oat bran on the intestinal transit time, faecal out put and the output of faecal bile acids in healty volunteers, A controlled double blind investigation, Uges-krift for Laeger, 142, 2625-2626.

Howlett, J., 2008. From science to health and claims, International Life Science Intitute (ILSI Europe), 1-36.

Hudson, C.A., Chiu, M.M. ve Knuckles, B.E., 1992, Development and characteristics of high fibre muffins with oat bran, rice bran or barley fibre fractions, Cereal foods World, 37(5), 373-378.

Idouraine, A., Khan, M.J. ve Weber, C.W., 1996. In vitro binding capacity of wheat bran, rice bran, and oat fiber for Ca, Mg, Cu and Zn alone and in different combinations, J. Agri. Food Chem., 44, 2067-2072.

Illman, R.J. ve Topping, D.L., 1985. Effects of dietary oat bran on faecal steroid excretion, plasma volatile fatty acids and lipid synthesis in rats, Nutrition Research 5, 839-846.

İbanoğlu, Ş., Ainsworth, P., Wilson, G. ve Hayes, G.D., 1995. The effects of fermentation conditions on the nutrients acceptability of tarhana, Food Chemistry, 53 (2), 143-147.

İbanoğlu, Ş., İbanoğlu, E. ve Ainsworth, P., 1999. Effect of different ingredients on the fermentation activity in tarhana, Food Chemistry, 64, 103-106.

Jalili, T., Wildman, R.E.C. ve Medeiros, D.M., 2001. Dietary fiber and coronary heart disease, (Edit by R.E.C., Wildman), Handbook of nutraceuticals and functional foods, CRC Pres, USA, 281-293.

Kilci, A. ve Göçmen, U., 2014. Phenolic acid composition, antioxidant activity and phenolic content of tarhana supplemented with oat flour, Food Chemistry, 151, 547-553.

Kirby, R.W., Sieling, R.D., Rees, E.D., Chen, W.J.L., Miller, R.E. ve Ray, R.M., 1981. Oat bran intake selectively lowers serum low- density lipoprotein cholesterol of hypercholesterol concentration of hypercholesteromic men, American Journal of Clinical Nutrition, 34, 824-829.

Kirk, R.S., ve Sawyer, R., 1991. Pearson' composition and analysis of foods. Essex: Longmann Scientific and Technical.

Kişi, N.R., 2015. Yulaf katkılı tarhanaların bazı özelliklerinin belirlenmesi ve geleneksel Maraş tarhanası ile karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.

Köse, E. ve Çağındı S.Ö., 2002. An Investigation into the Use of Different Flours in Tarhana. Int. J. of Food Sci. and Tech. 37, 219-222.

Köse, E. ve Süngü, Ö., 2000. Tarhana yapımında farklı un çeşitlerinin kullanılma olanaklarının araştırılması, Unlu Mamüller Teknolojisi, 9: 34-38.

Ktenioudaki, A. ve Gallagher, E., 2012. Recent advances in the development of highfibre baked products, Trends in Food Science and Technology, 28, 4-14, doi: 10.1016/j.tifs.2012.06.004.

LaCourse, W.R., 2008. Carbonhydrayes and other electrochemically active compounds in functional foods. Edited by W. Jeffrey Hurst, Methods of analysis for Functional Foods and Nutraceuticals, Second Edition CRC prs., pp 466-492.

Levent, H., 2019. Physical, chemical and sensory evaluation of gluten free tarhana with legume hulls and flours, Quality Assurance and Safety of Crops and Foods, 11 (4), 401-409.

Levi, F., Pasche, C., Luccihini, F. ve La Vecchia, C., 2001. Dietary fibre and risk of colorectal cancer, Eur. J. Cancer, 37, 2091-2096.

Marlett J.A., 1992. Content and composition of dietary fiber in 117 frequently consumed foods, J. Am. Diet Assoc., 90 (2); 175-186.

Mataumoto, J., Kishida, T. ve Ebihara, K., 2001. Sugar beet fiber suppresses ovarion hormone decifiency induced hypercholesterolemia in rats, Nutrition Research, 21, 1519-1527.

Mazur, A., Gueux, E., Felgines, C., Bayle, D., Nassir, F., Demigne C. ve Remesy, C., 1992. Effects of dietary fermentable fiber on fatty acid synthesis and triglyceride secretion in rats fed fructose-based diet: studies with sugar beet fiber, P.S.E.B.M., 199, 345-350.

Meral, R. ve Doğan, İ., 2008. Fonksiyonel öneme sahip doğal bileşenlerin unlu mamüllerin üretiminde kullanımı, Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum.

Oakenfull, D., 1991. Yulaf kepeği kanın kolesterolünü nasıl azaltır, Gıda Dergisi 16 (4), 265-268.

Önay, D., 2009. Geleneksel fermente gıdalarımızdan tarhana ve insan sağlığı üzerindeki önemi', II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs, Van, 625-6.

Özaydın, S., 2014. Bazı diyabetik yulaf kepeği bisküvisinin kalite kriterleri üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Özbilgin, S., 1983. The chemical and biological avaluation of tarhan supplemented with chicpea and lentil, Ph. D. Thesis, Cornell Univ., Ithaca, New York.

Özboy, Ö. ve Köksel, H., 1999. Utilization of sugar fiber in the production of 'high fibre bread', Zuckerindustrie, 124, 9, 712-715.

Özboy, Ö. ve Köksel, H., 2000a. Effects of sugar beet fiber on spaghetti quality, Zuckerindustrie, 125, 4, 248-250.

Özboy, Ö. ve Köksel, H., 2000b. Effects of sugar beet fiber on the quality and dietary fiber content of extrusion products, Zuckerindustrie, 125, 11, 903-905.

Özboy-Özbaş, Ö., Hançer, A. ve Gökbulut, I., 2010. Utilization of Sugarbeet fiber and brewer's spent grain in the production of tarhana, Zuckerindustrie, 135 (60), 465-501.

Özboy-Özbaş, Ö., Vural, H. ve Javidipour, I., 2003. Effects of sugar beet fiber on the quality of frankfurters, Zuckerindustrie, 128, 3, 171-175.

Özcan, T., Kurtuldu, O., Delikanlı, B., 2013. Tahıl içerikli süt ürünlerinin geliştirilmesinde β-glukan kullanımı, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27 (1), 87-96.

Öztürk, S., Özboy-Özbaş, Ö., Javidipour, İ. Ve Köksel, H., 2008. Utilization of sugar beet fiber and zero-trans interesterified and non-interesterified shortenings in cookie production, Zuckerind.,133, 248-250.

Pehlivantürk, M. ve Özen, H., 2013. Biyoaktif karbonhidratlar ve prebiyotikler. Fonksiyonel Besinler, 98-117.

Petersson, K., Godard, O., Eliasson, A.C. ve Tornberg, E.I., 2014. The effects of cereal additives in low fat sausages and meatballs. Part 2: Rye bran, oat bran and barley fibre, Meat Science, 96 (1), 503-508.

Pirkul, T., 1988. Çocuk ve risk altındaki kişilerin protein gereksinimine göre ticari tarhanaların formülasyonu, Best. Diy. Derg. 17, 275-283.

Prakongpan, T., Nitithamyong, A. ve Luangpituksa, P., 2002. Extraction and application of dietary fiber and cellulose from pineapple cores. J. Food Sci., 67; 1308-1303.

Prentice, N., Qureshi; A.A., Burger, W.C. ve Elson, C.E., 1982. Response of hepatic cholesterol, fatty acid synthesis and activities of related enzymes to ralled barley and oats in chickens. Nutrition Reports International, 26, 597-604.

Reddy, B.S., 1999. Role of dietary fibre in colon cancer: an overview, Am. J. Med., 106 (1A); 16S-19S.

Roberfoid, M., 1993. Dietary fiber, inulin and oligofructose: a review comparing their physiological effects, Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 33; 103-148.

Rodriquez, R., A. Jimenez, J. Fernandez-Bolanos, R. Guillen ve A. Heredia, 2006. Dietary fibre from vegetable products as a source of functional ingredients, Trends in Food Sciences and Technology, 17, 3-15.

Saldamlı, İ., 2007. Gıda Kimyası. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 119-123.

Siyamoğlu, B., 1961. Türk tarhanalarının yapılışı ve terkibi üzerine bir araştırma, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, İzmir, 44.

Soyer, Y. ve Karadeniz, F., 2003. Aljinatların gıda endüstrisinde kullanım alanları, Gıda Dergisi. 1, 34-37.

Stark, A. ve Madar, Z., 1994. Definition of dietary fiber, In Functional Foods: designer foods, pharma foods, nutraceuticals, I. Goldberg, Chapman & Hall, Inc, New York, 183-218.

Stevens, J., Kyungml, A., Juhaeri, H.D., Steffan, L. ve Couper, D., 2002. Dietary fiber intake and glycemic index and incidence of diabetes in African American and white adults, Diabetes Care, 25, 1715-1721.

Tangüler, H. ve Erten, H., 2009. Tarhana üretimi ve üretimde etkili olan mikroorganizmalar, II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs, Van, 858-861.

Thebaudin, J.Y., Lefebvre, A.C., Harrington, M. ve Bourgeois, C.M. 1997. Dietary fibres: nutritional and technological interest, Trends Food Sci, Tech,, 8, 41-48.

Tiwari, U., Cummins, E. ve Brunton, N., 2013. A comparison of oat flour and oat-bran based bread formulations, British Food Journal, 115 (2-3), 300-313.

Tudorica, C.M., Kuri, V. ve Brennan, C.S., 2002. Nutritional and physicochemical of dietary fiber enriched pasta, J, Agric, Food Chem,, 50; 347-356.

Üçok, G., Cankurtaran, T. ve Demir, M.K., 2019. Geleneksel tarhana üretiminde kinoa ununun kullanımı, Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Derg., 23 (1); 22-30.

Ünlü, M.U., 2017. Havuç lifi ve şeker pancarı lifinin tarhana kalitesine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray.

Van Horn, L.V., Liv, K., Parker, D., Emidy, L., Liou, Y., Pan, W.H., Giumetti, D., Hewitt, J. ve Stamler, J., 1986. Serum lipid response to oat product intake with a fat modified diet, Journal of the American Dietetic Association, 86: 759-764.

Vural, H., Özboy-Özbaş, Ö. ve Javidapour, İ., 2004. Utilization of Sugarbeet fiber in low-fat turkish-type salami, Zuckerind., 129, 249-253.

Weber, C.W., Kohlhepp, E.A., Idourine, A. ve Ochoa, L.J., 1993. Binding capacity of 18 fiber sources for calcium, J Agric Food Chem, 41, 1931- 1935.

Yasanthan, T., Gaosong, J., Yeung, J. ve Li, J., 2002. Dietary fiber profile of barley flour as affected by extrusion cooking, Food Chem., 77, 35-40.

Yetim, H., Öztürk, İ., Törnük, F., Sağdıç, O. ve Hayta, M., 2010. Yenilebilir bitki ve tohum filizlerinin fonksiyonel özellikleri, Gıda Teknolojisi Derneği, 35 (3), 205-210.

Yıldırım, İ. ve Felek, R., 2014. Tarhana ve sağlık üzerine etkileri, 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 17-19 Nisan, Adana, 116-119.

Yılmaz, I. ve Dağlıoğlu, V., 2003. The effect of replacing fat with oat bran on fatty acid composition and physicochemical properties of meatballs, Meat Science, 65 (2), 819-823.

Yücecan, S., Karakırılmaz, K., Başoğlu, S. ve Tayfur, M., 1988. Tarhananın besin değeri üzerine bir araştırma, Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 45 (1), 47-51.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Emel KARAMAN

Adres : Cumhuriyet Mah. Mercedes Lojmanları A2 Blok No:6 Merkez / AKSARAY

E-posta adresi : emel.s.karaman@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lisans : Akdeniz üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 2002-2006

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı 2014-

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

06.2006-12.2006	Ceaser's Otel-Belek
01.2007-10.2008	Nobel Tarım Gıda-Antalya
10.2008-03.2009	Ünal Yemekçilik-Antalya
08.2009-05.2011	Akdeniz Üniversitesi-Antalya
05.2011-10.2011	Sofra Yemek-Özel Aksaray Hastanesi-Aksaray
02.2012-05.2012	Sofra Yemek-Mercedes Benz Kamyon Fab.-Aksaray
09.2012-07.2014	Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı-Aksaray
08.2014-01.2016	Kars İl Gıda Kontrol Laboratuvarı-Kars
01.2016-Devam	Aksaray İl Tarım ve Orman Müdürlüğü