



**GELENEKSEL TARHANA ÜRETİMİNDE
YOĞURT İKAMESİ OLARAK KEFİRİN
KULLANILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Erdi ERTAN

Danışman

Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Ekim 2018

Bu tez çalışması 17.FEN.BİL.19 numaralı proje ile BAP tarafından desteklenmiştir.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GELENEKSEL TARHANA ÜRETİMİNDE YOĞURT İKAMESİ
OLARAK KEFİRİN KULLANILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Erdi ERTAN

DANIŞMAN

Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Ekim 2018

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GELENEKSEL TARHANA ÜRETİMİNDE YOĞURT İKAMESİ OLARAK KEFİRİN KULLANILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Erdi ERTAN

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği

Danışman: Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

Bu araştırmada, besin değeri zengin ve sağlık açısından yararlı bir besin olan kefirin, geleneksel bir gıdamız olan tarhanaya ilavesi ile hem yeni bir ürün elde etmek hem de tarhanayı besinsel içerik açısından değiştirmek amaçlanmıştır. Bunun için kontrol örneğinde yoğurt kefir oranı 100:0 ile yapılmış, sonrasında, yoğurt- kefir oranı(%) 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 tarhana örnekleri yapılmıştır. Örneklere fiziksel, kimyasal, fonksiyonel ve duyu analizler yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Kefir ilavesi ile yapılan tarhana örneklerinde titrasyon asitliği, fermentasyon kaybı, çinko ve bakır miktarlarında şahit (yoğurt kefir oranı 100:0) tarhana örneğine göre artışlar tespit edilmiştir. Sonuç olarak genel beğeni açısından yoğurt kefir oranı 25:75 ve 50:50 olan örnekler başarılı bulunmuştur.

2018, ix + 69 sayfa

Anahtar Kelimeler: Tarhana, Kefir, Geleneksel Gıda, Fonksiyonel Gıda

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE RESEARCH OF KEFİR USAGE IN THE TRADITIONAL TARHANA PRODUCTION

Erdi ERTAN

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Abdullah ÇAĞLAR

In this research, kefir which has high nutritional value and health benefit was used in traditional tarhana production to obtain new food product and changing the tarhana in terms of nutritional content. For this purpose, yoghurt kefir ratio was determined as 100:0 and then yoghurt-kefir ratio (%) 0: 100, 25:75, 50:50, 75:25 tarhana samples were made. The physical, chemical, functional and sensory analyses were conducted on tarhana samples and the results were compared. In tarhana samples made with kefir addition, titratable acidity, loss of fermentation, amount of zinc and copper increased compared to the tarhana sample (yogurt kefir ratio of 100:0). As a result, the samples of yoghurt kefir ratio 25:75 and 50:50 were found to be successful.

2018, ix + 69 pages

Keywords: Tarhana, Kefir, Traditional Food, Functional Food

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitim hayatım boyunca tez konumun seçiminden tezin bitimine kadar her zaman destekçim olan Saygıdeğer Hocam Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR'a; tezin deney ve yazım aşamasında yol gösteren desteklerini esirgemeyen Arş. Gör. Mehmet KILINÇ'a ve daima yanımda olan değerli aileme teşekkür ederim.

Bu araştırmayı destekleyen Afyon Kocatepe Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimine (17.FEN.BİL.19) teşekkür ederim.

Erdi ERTAN
AFYONKARAHİSAR, 2018

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	3
2.1 Tarhana	3
2.1.1 Tarhana ve Tarihçesi	3
2.1.2 Tarhana Üretimi	4
2.1.2.1 Hammaddelerin Hazırlanması	4
2.1.2.2 Yoğurma	5
2.1.2.3 Fermantasyon.....	5
2.1.2.4 Kurutma	5
2.1.2.5 Öğütme	6
2.1.2.6 Ambalajlama ve depolama	6
2.1.3 Tarhana Üretim Metotları	6
2.1.3.1 Doğrudan Mayalama Metodu	6
2.1.3.2 Ekşi Hamur Metodu.....	7
2.1.4 Tarhana Çeşitleri	8
2.1.4.1 Göce Tarhanası	8
2.1.4.2 Un Tarhanası.....	9
2.1.5 Tarhananın Besinsel İçeriği ve Beslenmedeki Önemi	9
2.2 Kefir	14
2.2.1 Kefir Üretimi	15
2.2.2 Kefirin Besin Bileşimi.....	16
2.2.3 Kefirin Sağlık Üzerine Etkileri ile İlgili Çalışmalar	16
2.2.3.1 Kefir İle Plazma Glikozunun Kontrolü	17

2.2.3.2 Kefirin Anti-hipertansif Etkisi.....	17
2.2.3.3 Kefirin Antikanserojenik Aktivitesi	17
2.2.3.4 Kefirin Hipokolesterolemik Etkisi.....	18
2.2.3.5 Kefirin Antioksidatif Etkisi	19
2.2.3.6 Kefirin Antialerjik Etkisi	19
2.2.4 Geleneksel Kefir Üretimi	19
2.2.5 Endüstriyel Kefir Üretimi	20
3. MATERYAL ve METOT	21
3.1 Materyal	21
3.2 Metot.....	21
3.2.1 Tarhana Üretimi	21
3.2.2 Tarhana Örneklerinin Hazırlanması	21
3.3 Tarhana Örneklerinde Yapılan Analizler.....	24
3.3.1 pH Tayini	24
3.3.2 Titrasyon Asitliği Tayini	24
3.3.3 Protein Miktarı Tayini.....	24
3.3.4 Kül Tayini	25
3.3.5 Fermantasyon Kaybı Tayini	25
3.3.6 Nem Miktarı Tayini.....	26
3.3.7 Renk Analizi.....	26
3.3.8 Viskozite	26
3.3.9 Mineral Madde Tayini.....	26
3.3.10 Duyusal Analiz.....	27
3.4 İstatistiksel Analizler	28
4. BULGULAR	29
4.1 Hammadde Analiz Sonuçları	29
4.2 pH.....	29
4.3 Titrasyon Asitliği	31
4.4 Protein Miktarı.....	31
4.5 Kül Miktarı	32
4.6 Fermantasyon Kaybı	32
4.7 Nem Miktarı.....	33

4.8 Renk Analizi	35
4.9 Viskozite	36
4.10 Mineral Madde Analizi	38
4.10.1 Kalsiyum (Ca)	40
4.10.2 Potasyum (K)	41
4.10.3 Magnezyum (Mg).....	41
4.10.4 Fosfor (P)	42
4.10.5 Çinko (Zn).....	42
4.10.6 Bakır (Cu).....	43
4.11 Duyusal Analiz	43
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	46
5.1 pH.....	46
5.2 Titrasyon Asitliği	47
5.3 Protein Miktarı	47
5.4 Kül Miktarı	48
5.5 Fermantasyon Kaybı	49
5.6 Nem Miktarı.....	50
5.7 Renk Analizi	51
5.8 Viskozite	52
5.9 Mineral Madde Analizi	52
5.9.1 Kalsiyum (Ca)	52
5.9.2 Potasyum (K)	53
5.9.3 Magnezyum (Mg).....	54
5.9.4 Fosfor (P)	55
5.9.5 Çinko (Zn).....	55
5.9.6 Bakır (Cu).....	56
5.10 Duyusal Analiz	57
6. KAYNAKLAR.....	58
ÖZGEÇMİŞ.....	69

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Cu	Bakır
Zn	Çinko
Rpm	Dakikadaki devir sayısı
°C	Derece santigrat
Fe	Demir
P	Fosfor
g	Gram
HCl	Hidroklorik Asit
Ca	Kalsiyum
a*	(+) Kırmızı, (-) yeşil renk değeri
kg	Kilogram
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
mg	Miligram
mm	Milimetre
ml	Mililitre
L*	Parlaklık renk değeri
K	Potasyum
b*	(+) Sarı, (-) mavi renk değeri

Kısaltmalar

AOAC	Association of Official Analytical Chemists (Resmi Analitik Kimyacılar Birliği)
H ₃ BO ₃	Borik Asit
HCl	Hidroklorik asit
NaOH	Sodyum Hidroksit
NaCl	Sodyum Klorür
H ₂ SO ₄	Sülfürik Asit
TS	Türk Standardı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Endüstriyel kefir üretim aşamaları	20
Şekil 3.1 Tarhana üretim akış şeması.	23
Şekil 4.1 Tarhana örneklerinin fermantasyon süresince pH değişimleri.....	30
Şekil 4.2 Tarhana örneklerinin titrasyon asitliği değerleri	31
Şekil 4.3 Tarhana örneklerinin protein değerleri.....	31
Şekil 4.4 Tarhana örneklerinin kül değerleri.....	32
Şekil 4.5 Tarhana örneklerinin fermantasyon kaybı değerleri	32
Şekil 4.6 Tarhana örneklerinin nem miktarı değerleri	33
Şekil 4.7 Tarhana örneklerinin kalsiyum (Ca) değerleri	40
Şekil 4.8 Tarhana örneklerinin potasyum (K) değerleri.....	41
Şekil 4.9 Tarhana örneklerinin magnezyum (Mg) değerleri	41
Şekil 4.10 Tarhana örneklerinin fosfor (P) değerleri	42
Şekil 4.11 Tarhana örneklerinin çinko (Zn) değerleri.....	42
Şekil 4.12 Tarhana örneklerinin bakır (Cu) değerleri	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1 Ticari doğrudan mayalama metoduyla tarhana üretimi	7
Çizelge 2.2 Ekşi hamur metoduyla tarhana üretimi	8
Çizelge 2.3 Tarhananın aminoasit ve mineral madde kapsamı.	14
Çizelge 3.1 Tarhana formülasyonu	22
Çizelge 3.2 Tarhana örneklerinde yoğurt ve kefir miktarları	22
Çizelge 3.3 Duyusal analiz formu	28
Çizelge 4.1 Tarhana yapımında kullanılan yoğurt ve kefire ait sonuçlar.....	29
Çizelge 4.2 Tarhana örneklerinin fermantasyon süresince pH değişimleri.....	29
Çizelge 4.3 Tarhana örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	30
Çizelge 4.4 Tarhana örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının varyans analizi.....	34
Çizelge 4.5 Tarhana örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz değerlerinin Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları	35
Çizelge 4.6 Tarhana örneklerinin renk değerleri.....	35
Çizelge 4.7 Tarhana örneklerine ait renk değerlerinin varyans analizi.....	36
Çizelge 4.8 Tarhana örneklerine ait renk değerlerinin Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları.....	36
Çizelge 4.9 Tarhana örneklerinin viskozite değerleri (cP).....	37
Çizelge 4.10 Tarhana örneklerine ait viskozite değerlerinin varyans analizi.....	37
Çizelge 4.11 Tarhana örneklerine ait viskozite değerlerinin Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları.....	37
Çizelge 4.12 Tarhana örneklerine ait mineral madde analiz sonuçları	38
Çizelge 4.13 Tarhana örneklerine ait mineral madde varyans analizi sonuçları.....	39
Çizelge 4.14 Tarhana örneklerinin mineral madde Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları	40
Çizelge 4.15 Tarhana örneklerinin duyusal değerlendirme sonuçları	43
Çizelge 4.16 Tarhana örneklerine ait duyusal analiz sonuçlarının varyans analizi.....	44
Çizelge 4.17 Tarhana örneklerinin duyusal değerlendirmelerine ait Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları.....	45

1. GİRİŞ

Tarhana, dayanıklı besleyici olduğu gibi üretiminin kolay oluşu ve ucuz olması sebebiyle ülkemizde yaygın olarak tüketilmektedir. Tarhana Anadolu’da temel gıda maddelerindendir. Genellikle evlerde üretilen tarhananın, nüfus ve kentleşme artışı nedeniyle hazır gıda maddesi olarak üretimi ve tüketimi artmaktadır (Köse ve Söngü 2000).

Tarhanayı bu anlamda günümüzün hazır çorbalarının atası olarak saymak mümkündür (Alçay *et al.* 2015).

Son yıllarda bilinçsiz gıda tüketiminin artışı, insanların şehirlerde yoğun mesailerle çalışması, hem hızlı hazırlanan aynı zamanda besleyici değeri yüksek olan fonksiyonel ürünlere olan ihtiyacı arttırmıştır (Şimşekli ve Doğan 2015). Tarhanada bu ürünlerden biridir.

Standart bir üretim şekli olmayan tarhanaya yapıldığı ülkenin veya yörenin beslenme alışkanlıklarına o yörede yetişen sebzelerin çeşitliliğine bağlı olarak farklı gıda bileşenleri ile üretilmektedir. İçerisine konulan nane, maydanoz, acı biber, kekik gibi baharatlarla; soğan, domates gibi sebzeler ve nohut gibi bakliyatlarla da tarhananın yöresine özgü tat ve aroması elde edilmiş olur. Yoğurt ve tahıllar tarhana üretiminde kullanılan temel kaynaklardır. Kullanılan yoğurdun ve tahılların miktarı ve çeşitliliği yöreden yöreye değişmektedir (Akbaş ve Çoşkun 2006).

Kafkas dağlarından köken alan asitli ve hafif alkollü fermente bir süt ürünü olan Kefir, probiyotik bakteri ve maya karışımının iyi bir örneğı olarak kabul edilmektedir (Simova *et al.* 2002).

Kefirin en önemli özelliklerinden biri; kefir tanesindeki bakteri ve maya türlerinin simbiyotik aktivitesiyle laktik asit ve alkol fermentasyonunun bir arada olmasıdır (Leite *et al.* 2013).

Kefir oluşumu sırasında fermantasyon sonucu protein ve laktoz kısmen parçalanır, birtakım vitaminler sentezlenir ve biyoaktif maddeler oluşur. Bu özellikleri nedeniyle kefir, çabuk sindirilebilen, emiliminin kolay olduğu faydalı bir besindir (Leite *et al.* 2013).

Kefirin çeşitli araştırmalarda sindirim sistemine faydalı etkileri, laktoz in toleransını azaltıcı etkisi, anti bakteriyel etki, hipokolesterolemik etki, plazma glikozunun kontrolü, antihipertansif etki, anti-inflamatuar etki, antioksidan, anti-kanserojen ve antialerjik aktivitesi olduğu gösterilmiştir (Quiros *et al.* 2005, Hong *et al.* 2010, Uchida *et al.* 2010, Grishina *et al.* 2011).

Bu araştırmada, tarhana üretiminde yoğurt yerine kefir kullanılmıştır. Kefirin sağlık açısından yararlı etkileri düşünüldüğünde, tarhanayı daha faydalı hale dönüştürmek, besleyici özelliğini arttırmak ve tarhanaya fonksiyonel bir özellik kazandırmak ve piyasaya yeni bir ürün kazandırmak amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Tarhana

2.1.1 Tarhana ve Tarihçesi

Tarhana, hem ticari hem de ev tipi olarak üretilen geleneksel bir Türk fermente tahıl ürünüdür.

Türk Standartları Enstitüsü (TSE)'nin tarifine göre tarhana; “ buğday unu veya kırması veya ırmık veya bunların karışımı ile yoğurt, biber, tuz, kuru soğan, domates, tat ve koku verici, sağlığa zararsız bitkisel maddelerin (dereotu, nane, tarhana otu vb.) karıştırılıp yoğrulduktan sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle elde edilen besinsel değeri yüksek olan bir gıdadır” (Anonim 2004).

Tahıl unları, yoğurt ve farklı sebzelerden yapılan fermente bir gıdadır ve zengin bir B vitamini, mineraller, organik asitler ve serbest aminoasit kaynağıdır; bu nedenle çocuklar, yaşlılar ve hastalar için oldukça sağlıklıdır (Dağlıoğlu 2000).

Tarhana hamuru, buğday unu, yoğurt, maya (*Saccharomyces cerevisiae*), sebzeler (domates, soğan, yeşil ve kırmızıbiber), tuz ve otlar ve baharatlar (tarhana otu, nane, kekik vb.) karıştırılarak ve yoğurularak hazırlanır. 1-5 gün boyunca fermantasyona bırakılır. Fermantasyondan sonra bu ürüne yaş tarhana denir. Elde edilen hamur daha sonra kuru tarhana elde etmek için bir yumru, külçe ya da ince tabakalar halinde kurutulur. Son olarak, kurutulmuş tarhana çapı <1 mm olan granüllere öğütülür. (Tarakçı *et al.* 2004, Şengün ve Karapınar 2012).

Tarhananın kelime kökü Farsça'da “terhime” ve “terhuvane” kelimelerinden gelmektedir. Tarhanadan Mısır, Memluk ve Kıpçak Türklerinin eserlerinde “tarhanah” olarak bahsedilmiştir (Dayısoylu *et al.* 2002).

Tarhananın tarihçesi hakkında iki farklı görüş vardır. Bunlardan ilki; Türklerin, Çinlilerin haşlanmış veya buharda pişmiş hamur işlerinden yola çıkarak tarhanayı hazırladığı ve tarhananın Türklerle beraber Osmanlı İmparatorluğuna geldiği ve buradan Balkanlar'a, Orta Doğu'ya, Avrupa ülkelerine yayıldığı görüşüdür. Diğer bir görüşte; 6. ve 7. Yüzyılda yerleşik düzene geçen Türk boylarının buğday yetiştirmeye başlayarak tarhanayı bulduğudur (Omaç ve Dedeoğlu 1999).

Farklı isimlerle benzer tahıl ürünleri Yunanistan'da Trahanas, Macaristan'da Tarhonya, Finlandiya'da Talkhuna, Suriye'de Kishk, Ürdün, Filistin, Mısır ve Lübnan, İran ve Irak'taki Kushuk veya Kushik ismiyle farklı ülkelerde yaygın olarak üretilmekte ve tüketilmektedir (Değirmencioğlu *et al.* 2005).

2.1.2 Tarhana Üretimi

Tarhana sıklıkla evlerde geleneksel yöntemler kullanılarak üretilmesiyle birlikte son yıllarda hazır çorba tüketme alışkanlıklarındaki artışla beraber ticari açıdan üretimi de çoğalmıştır.

Tarhananın ticari üretim aşamaları aşağıdaki aşamaları içermektedir.

- Hammaddelerin hazırlanması
- Yoğurma
- Fermantasyon
- Kurutma
- Öğütme
- Ambalajlama ve depolama

2.1.2.1 Hammaddelerin Hazırlanması

Tarhananın yapımında kullanılan biber, soğan, domates vb. maddelere yıkama ve kesme işlemi yapılır.

Tarhananın ana hammaddesi olan un elenir.

2.1.2.2 Yoğurma

Un ve yoğurt dışındaki maddeler paslanmaz çelik kazanlarda yoğurulur. Sonrasında yoğurma makinelerinde un, yoğurt, sebze karışımı karıştırılır.

2.1.2.3 Fermantasyon

Yoğurulan hamur fermantasyon için fermantasyon kaplarına alınır. Fermantasyon kapları hareket edebilir olmalıdır. Fermantasyonun gerçekleşeceği odada havalandırma bulunmalı ve sıcaklık 30-35 °C olmalıdır. Fermantasyon sırasında hamur 3 ile 5 gün süre ile fermente edilir. Fermantasyon işlemini yoğurt bakterileri (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*) ve hamur mayası (*Saccharomyces cerevisiae*) gerçekleştirir. Bununla tarhanaya özgü asitlik ve ekşi tadı elde edilmektedir. Fermantasyon boyunca oluşan laktik asit sayesinde ortamın pH'ı düşürülerek patojen mikroorganizmalar üzerinde bakteriyostatik etki oluşturulmaktadır. Fermantasyon ile tarhananın besin değeri artar ve sindirimi kolay bir ürün halini alır (Çopur *et al.* 2001). Biyokimyasal olarak fermantasyon karbonhidrat ve alkalı bileşiklerin elektron alıcısının yokluğunda kısmen okside edilerek enerjinin serbest bırakıldığı metabolik bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Kabak and Dobson 2011).

Fermantasyon sona erdiğinde, protein sindirilebilirliğinde önemli bir artış olduğu, genel olarak nişasta ve lif içeriğinin mikroorganizmaların kullanımına bağlı olarak bir miktar düştüğü, bununla beraber indirgen şeker miktarının arttığı tespit edilmiştir. Mineral maddelerin miktarında fermantasyon sonucunda bir değişim izlenmezken emilimlerin arttığı saptanmıştır (Aytuna ve Aran 2002).

2.1.2.4 Kurutma

Fermantasyonun sonuna gelen hamur 3-5 mm'lik kalınlık ve 15-20 cm uzunluğunda şeritler haline getirilir. Bu işlem merdaneler yardımı ile yapılmaktadır. Merdanelen geçen hamur hareket eden bantlarla tünel kurutucularına taşınarak (40-50 °C'de) % 8 nem oranına kadar kurutulur. Gölgede veya güneşte 3-4 güne uzayan kurutma işlemi bu

yöntemle 4-5 saatte tamamlanabilmektedir. Tarhana üretiminde fermantasyon işlemi sırasında kazanılan bazı önemli duyusal özelliklerin bir kısmı kurutma esnasında kaybolduğu gösterilmiştir (Erbaş *et al.* 2005).

2.1.2.5 Öğütme

Kuruyan tarhanalar değirmenlerde küçük parçalanır ve istenilen inceliğe getirilir (<1mm).

2.1.2.6 Ambalajlama ve depolama

Ambalajlama, otomatik makinelerde yapılmaktadır. Tarhanalar depolarda nemsiz, kokusuz ortamlarda saklanmalıdır. Tarhananın muhafazasında ıslama teknolojisinin kullanıldığı bir araştırmada, mikrobiyolojik olarak güvenliği arttırsa da, reolojik özellikleri olumsuz etkilediğinden, ıslamanın tarhananın muhafazası için uygun bir yöntem olmadığı gösterilmiştir (Taşoğulları 2017).

2.1.3 Tarhana Üretim Metotları

Ticari üretimde doğrudan mayalama metodu ve ekşi hamur metodu olarak iki metot kullanılmaktadır.

2.1.3.1 Doğrudan Mayalama Metodu

Tarhana reçetesindeki bileşenler karıştırılır, yoğurulur ve karışım fermantasyona bırakılır. Fermantasyondan sonra fırında kurutma yapılır ve öğütülür (Dağlıoğlu 2000).

Çizelge 2.1 Ticari doğrudan mayalama metoduyla tarhana üretimi (Dağlıoğlu 2000).

Bileşenler	Birim	%
Buğday unu	100	35,40
İrmik	37,5	13,27
Yoğurt	60	21,24
Soğan	37,5	13,27
Domates püresi	7,5	2,65
Kırmızıbiber püresi	7,5	2,65
Mercimek unu	5	1,77
Ayçiçek yağı	1,5	0,53
Tuz	5	1,77
Maya	20	7,08
Sitrik asit	1	0,35

2.1.3.2 Ekşi Hamur Metodu

Ekşi maya metodunda, önce birinci tarifi malzemeler yoğurulur ve çelik tepsilerde 40-42 °C’de 5 gün fermantasyon için dinlendirilir. İkinci tarifi malzemeleri farklı bir yerde karıştırılır, bu karışıma ek olarak ilk tarifile hazırlanmış ve fermente edilmiş hamur eklenir ve yoğurulur. Bu hamur 80 °C’de % 8 neme kadar kurutulur. Üçüncü tarifi malzemeleri, birinci ve ikinci tariftan oluşan hamur ile iyice yoğurulur. Bu hamur, çelik tepsilerde 1-5 cm kalınlığında 80 °C’de nem içeriği % 10’un altında olacak şekilde kurutulur. Öğütölme işlemi < 800 µm olacak şekilde yapılır (Dağlıoğlu 2000, Şengün 2006).

Çizelge 2.2 Ekşi hamur metoduyla tarhana üretimi (Dağlıoğlu 2000).

Reçete 1 (%)	Reçete 2 (%)	Reçete 3 (%)
100 un (% 31,66)	100 tarhana hamuru	100 formül 1 tarhana hamuru (% 42,19)
50 ırmik (% 15,83)	(% 41,67)	125 formül 2 tarhana hamuru (% 52,74)
80 yoğurt (% 25,32)	60 un (% 25)	
10 domates püresi (% 3,17)	60 ırmik (% 25)	
10 biber püresi (% 3,17)	4,8 domates püresi (% 2)	6 domates püresi (% 2,53)
50 soğan (% 15,83)	4,8 biber püresi (% 2)	6 biber püresi (% 2,53)
7 mercimek unu (% 2,22)	6 tuz (% 2,5)	
7 tuz (% 2,22)	4 nişasta (% 1,67)	
1,5 bitkisel yağ (% 0,47)	0,4 sitrik asit (% 0,17)	
0,4 sitrik asit (% 0,13)		

2.1.4 Tarhana Çeşitleri

TS 2282'ye göre; İrmik Tarhanası, Göce Tarhanası, Un Tarhanası, Karışık Tarhana olarak dört çeşide ayrılmaktadır. Bu tarhana türleri içeriğinde ırmik, buğday unu kullanılma durumuyla ilişkili olarak değişmiştir. Bununla birlikte çeşitli yörelerde değişik malzemelerle yapılan tarhana çeşitleri mevcuttur.

2.1.4.1 Göce Tarhanası

Göce tarhanası yapımında göcenin bir miktarı, nane, tuz, yoğurt ve domates ile birlikte kazanlarda pişirilir. Ilıyan bu karışıma maya ve göce katılarak yoğrulur. Bazı bölgelerde pişirilmeden yoğurma yapılmaktadır. Bu hamur fermantasyona bırakılır. Fermantasyon işlemi bittikten sonra kuruyana kadar çarşaf üzerinde bekletilir. Elekten geçirilir ardından tamamen kurutulduktan sonra paketlenir. Fermantasyon zamanı ekşimeye göre ayarlanmaktadır (Güven 1982).

Kahramanmaraş, Nevşehir, Çorum, Amasya, Gaziantep, Muğla, Aydın, Afyon'da göce tarhanası yapılmaktadır (Yücecan *et al.* 1988).

2.1.4.2 Un Tarhanası

Ülkemizde daha çok batıda yapılan bir tarhanadır. Malzemelerden otlar, domates, soğan, yeşilbiber veya kırmızıbiber doğranır sonra su ve tuz ile yoğurulur ve harç elde edilir. Bu harç yoğurt, maya, un ile yoğurulur. Hamur çarşaf üzerine serilir. Sonrasında kurutulup, elenip ve ambalajlanır (Güven 1982).

Maraş tarhanası 2010 yılında koruma altına alınmıştır. Yapım sırasında uygulanan farklı işlemler, doğal katkı maddeleri ve tüketilme farklılıkları nedeniyle ülkemizdeki diğer tarhanalardan ayrılmaktadır. Genelde tarhana çorba olarak tüketilmektedir. Fakat Maraş tarhanasının tüketilme şekilleri şöyle sıralanabilir; Tarhana kurumadan, yarı kurumuş olarak, kuru ve çerez olarak, çorba şeklinde, yağda kızartılarak, sıcak haldeki et veya kelle suyuna ıslanarak, ıslanmış tarhana soğanla kavrularak, sıcak saç üzerinde gevretilerek tüketilebilmektedir (İnt.Kyn.2).

Ülkemizde üretimi gerçekleştirilen tarhana çeşitleri çok fazladır. Un ve yoğurt dışında katılan farklı katkılara ve farklı işlenişlerine göre (Top tarhana, Trakya tarhanası, Ak tarhana, Gediz tarhanası, Kıymalı tarhana, Kastamonu tarhanası, Sivas Tarhanası, Şalgamlı tarhana, Pancarlı tarhana, Süt tarhana, Göçmen tarhanası, Hamur tarhanası, Et tarhanası, Üzüm tarhanası ve Tatlı tarhana) yöresel değişik isimler verilmiştir (Çoşkun 2014).

2.1.5 Tarhananın Besinsel İçeriği ve Beslenmedeki Önemi

Tarhana genellikle ekmek ve sebze ile birlikte kahvaltılık veya akşam yemeği çorbası olarak tüketilmektedir. Tarhananın besin içeriği içindeki yoğurt ve un oranları kadar tarifindeki diğer malzemelerden de etkilenmektedir.

Yapımındaki farklılıklara ve çeşitli kullanılan malzemelere rağmen, tahıllar ve yoğurt iki ana maddedir. Bazı yörelerde tarhana yapımında soya fasulyesi, nohut, mısır unu, süt ve yumurta gibi malzemeler kullanılabilir. Tarhana üretiminde fermentasyon, bakteri ve mayalar ile gerçekleştirilir (Ekinci 2005).

Bir araştırmada tarhana örneklerine yulaf unu eklenmiştir. Yulaf unu ile yapılan tarhana, kontrol örnekleri ile karşılaştırıldığında, toplam fenolik içeriklerin, yulaf unu katkısı ile arttığı ve daha yüksek toplam fenolik içeriğin, fırında kurutulmuş tarhana örneğinde elde edildiği gösterilmiştir (Değirmencioğlu *et al.* 2016).

Yapılan bir araştırmada klasik tarhanayı, tam buğday unu ve nohut unu ile yapılan tarhanalar ile karşılaştırmıştır. Tam buğday ve nohut tarhanaları, daha yüksek besinsel faydaları ile klasik tarhanaya iyi alternatifler olarak gösterilmiştir (Kumral 2015).

Yapılan bir araştırmada, geleneksel tarhana 5 farklı oranda (% 0, 25, 50, 75 ve 100) katkısız tam buğday unu ikamesi ile yapılmıştır. Tam buğday unu miktarı artıkça son ürün olan tarhanaların kl, ham protein, ham yağ, fitik asit ve toplam fenolik madde miktarlarının arttığı gösterilmiştir. Bu da tarhananın tam buğday unu ile yapılmasının faydalı etkilerini artırdığı saptanmıştır (Demir 2018).

Başka bir araştırmada, lyak hastaları için glütensiz tarhana üretimi amacıyla buğday unu yerine pirinç unu kullanılmıştır. Bu araştırmada, pirinç ununa % 20, % 40 oranlarında mercimek, bezelye veya nohut unları ilave edilerek zenginleştirilmiş yeni glütensiz ürün formülasyonları hazırlanmıştır. % 40 mercimek unu katkılı tarhana orbasının en beğenilen çorba olduğu belirlenmiştir. Bu rnler lyak hastaları için alternatif ürün olarak kullanılabilir sonucuna varılmıştır (zmen 2011).

Sevilerek tüketilen tarhananın besinsel özelliklerini zenginleştirmek amaçlı yapılan bir araştırmada tarhanaya farklı oranlarda gıda endüstrisi atıklarından elde edilen havuç lifi ve şeker pancarı lifi ilavesi yapılmıştır. Duyusal zellik bakımından kabul edilebilir tarhananın % 8 havuç lifi ve % 12 şeker pancarı lifi ilavesi ile elde edilmiştir. Böylece tarhana besinsel lif bakımından zenginleştirilmiştir (nl 2017).

Tarhanaya sırasıyla % 5, % 10 miktarlarında portakal ve mandalina lifi eklenen bir araştırmada, portakal ve mandalina diyet lifi preparatlarının uygulanması, fermentasyon sırasında pH değerlerinde önemli bir azalmaya yol açmıştır. Ayrıca fermentasyon sırasında ayrıca laktik asit ve asetik asit üretimi gözlenmiştir. Duyusal değerlendirmede,

daha fazla ilave meyve preparatının tat, koku, kıvam ve ekşiliği olumsuz etkilediği saptanmıştır. Turunçgil diyet lifi preparatlarıyla hazırlanan tarhana örnekleri arasında en kabul edilebilir olanı, % 5 oranında mandalina diyet lifi olduğu gösterilmiştir (Magala *et al.* 2015).

Salça üretim atıklarının tarhana üretiminde kullanıldığı bir araştırmada, kullanılan atıklar domates posası, biber posası ve domates çekirdeği, biber çekirdeği olarak eklenmişlerdir. Tarhanalara bu atıklar ilave edildikten sonra bazı mineral miktarlarında (Mg, Ca, K, Zn, Fe, Mn, Cu, P, Cr, Se ve Co), toplam fenolik madde miktarları, antioksidan aktiviteleri anlamlı derecede artmıştır. Bununla birlikte domates posası ile yapılan tarhanaların bu ölçümleri diğer tüm örneklerden anlamlı derecede fazla bulunmuştur (Işık ve Yapar 2017).

Maraş tarhanası üretiminde yoğurt yerine kefir kullanılan bir araştırmada, kefir kullanımının kimyasal özellikleri çok fazla değiştirmedeği, sertliği düşürdüğü, antioksidan kapasiteyi yükselttiği gösterilmiştir. Sertlik miktarı azaldığı için tüketilebilirliğinin arttığı ve antioksidan kapasitesinin artması ile ürünün daha uzun süre depolanabileceği gösterilmiştir (Erinç ve Çiftçi 2018).

Fermantasyon ile ürünün besin değeri artar ve sindirim işlemi kolaylaşır. Tarhana üretiminde fermantasyon işlemi duysal özelliklerin gelişmesi için önemlidir. Birtakım özelliklerin kurutma esnasında kısmi kaybolduğu belirtilmiştir (Erbaş *et al.* 2005).

Tarhananın fermente bir ürün olduğu göz önüne alındığında fermantasyonun ardından tahılların B vitaminleri oranının yükseldiği bilinmektedir (Aytuna ve Aran 2002).

Chun vd. (2005), tarafından bazı sebzelerin antioksidan kapasitelerini gösteren bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırmada tarhana üretiminde kullanılan domatesin, soğanın ve kırmızıbiberin antioksidan kapasitelerinin yüksek olduğu görülmüştür.

Sivas yöresine ait 30 farklı tarhanayı inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Evde yapılan tarhanaların (100 g) ortalama enerji miktarı $3,65 \pm 10,3$ kcal, karbonhidrat içeriği

73.77±1,09 g, protein miktarı 10,81±0,36 g, yağ miktarı 2,98±0,50 g, kalsiyum 146±31 mg, demir 0,894±0,100 mg, çinko 1,47±0,36 mg, magnezyum 46,5±4,6 mg olduğu gösterilmiştir (Gürdaş 2002).

Yapılan bir araştırmada Isparta ve çevresinden 27 tane evde yapılan tarhana incelenmiştir. 27 tane örneğin; 4 tanesi göce, 23 tanesi un tarhanasıdır. Araştırma sonucunda örneklerin; pH'ı 3,61 ile 4,86, asitlik oranı % 4,91 ile 36,62, nem değeri % 8,46 ile 15,38, yağı % 1,35 ile 7,90, protein miktarı % 12,79 ile 21,58, tuzu % 1,29 ile 12,43 ve kül miktarı % 1,63 ile 13,19 değerleri arasında olduğu görülmüştür (Soyyigit 2004).

Tarhananın bileşimi; kullanılan malzemelere ve malzemelerin miktarlarına göre değişebilmektedir (Akbaş ve Coşkun 2006).

Türk Standartları Enstitüsüne göre tarhanada; protein miktarı kuru maddede % 12 den fazla olmalı, rutubet miktarı % 10'nun altında olmalı, tuz miktarı kuru maddede % 10' unu geçmemeli, asitlik derecesi (% 67'lik alkole geçen) 15 ile 40 arasında olmalı, külün % 10'luk HCl'de çözünmeyen kısmı, tuz hariç % 0,2'yi geçmemelidir (Anonim 2004).

Tarhananın glisemik indeksi 20'dir (İnt.Kyn.1).

Glisemik indeksi fazla gıdalar kan şekerini aniden yükseltir, glisemik indeksi az olan gıdalar kan şekerini yavaş yükseltir. Şeker hastası ve obez hastalara glisemik indeksi düşük gıdalar tavsiye edilmektedir (Aksoydan 2005). Bu yönüyle de tarhana şeker hastaları için önemli bir gıdadır.

Tarhana, fermente bir besindir ve tarhana içeriğinde laktobasiller mevcuttur. Laktobasiller bağırsağa yerleşerek oluşan kanserojen ön maddelerini etkisiz hale getirerek kansere karşı koruyucudur. Fermente besinlerin kolesterol düşürücü etkisi de vardır. Tarhana içerdiği diyet lif ile kolesterolü düşürmede yardımcı olmakta ve kolon kanserine yakalanma ihtimalini azaltmaktadır (Erbaş 2003).

Dayısoylu vd. (2003), tarafından yapılan bir araştırmada tarhana yapımıdaki fermentasyon esnasında laktozun parçalanması sonucunda, tarhananın laktoz in toleranslı bireyler tarafından tüketilebileceği vurgulanmıştır.

Fermantasyon sonunda, tarhananın niasin, riboflavin, pantotenik asit, askorbik asit ve folik asit içeriğinin önemli bir miktarda artış gösterdiği gösterilmiştir (Ekinci 2005).

Yapılan çalışmada, sindirimi kolay ve protein açısından zengin olan tarhananın, özellikle bebekler, çocuklar gibi protein ihtiyacı fazla olan kişiler için faydalı bir gıda olduğu belirtilmiş ve ticari tarhanaların protein miktarlarını 3,42-7,95 g/100; ev tipi tarhanaların 17,60-17,80 g/100 değerlerinde bulunmuştur (Pirkul 1988).

Tarhana özellikle B grubu vitaminlerinden tiyamin ve pridoksin yönünden zengin olup iyi bir vitamin ve mineral kaynağıdır. Tarhana kalsiyum, magnezyum ve potasyum yönünden oldukça zengindir (Yıldırım ve Güzeler 2016).

Aşağıdaki çizelgede iki araştırmada yayınlanan tarhana örneklerinin aminoasit ve mineral içerikleri gösterilmiştir.

Çizelge 2.3 Tarhananın aminoasit ve mineral madde kapsamı (mg/100g) (Yücecan *et al.* 1988, Temiz ve Pirkul 1991).

Aminoasit	Ortalama içerik (mg/100g)	Mineral-Vitamin	Ortalama içerik (mg/100g)
Sistin	164	Vitamin B ₁	0,01
Metionin	324	Vitamin B ₂	0,02
Tirosin	392	Çinko	1,8
Glisin	457	Demir	3,6
Arjinin	555	Magnezyum	78
Alanin	570	Kalsiyum	109
Lisin	581	Potasyum	114
Hisditin	610	Bakır	450
İzolosin	654	Manganez	612
Valin	851	Sodyum	634
Treonin	856		
Serin	1130		
Lösin	1152		
Aspartik Asit	1440		
Glumatik asit	5305		
Prolin	6094		

2.2 Kefir

Kefir diğer fermente ürünlerden farklıdır çünkü kefir tanelerinden üretilmiştir. Bu taneler simbiyotik bir ilişki içinde yaşayan laktik asit ve asetik asit üreten bakteriler ile laktoz fermentasyonu yapan ve non-fermente mayanın spesifik ve karmaşık bir karışımını içerir (Lopitz-Otsoa *et al.* 2006).

Kefirde bulunan mikroorganizmalar probiyotik potansiyele sahiptir. Probiyotikler, yeterli miktarda uygulandığında, konakta sağlık açısından faydalı mikroorganizmalardır (Hill *et al.* 2014, Tomar 2015).

Kefirden izole edilen çok sayıda bakteri türü, gastrointestinal sistemdeki düşük pH ve safra tuzlarına karşı yüksek direnç gösterir ve bağırsak mukusuna yapışabilir (Golowezya *et al.* 2008).

Türk Gıda Kodeksi 16.02.2009 tarih ve 27143 sayı, 2009/25 no’lu Fermente Süt Ürünleri Tebliği’nde kefir; fermantasyonda spesifik olarak *Lactobacillus kefir*, *Leuconostoc*, *Lactococcus* ve *Acetobacter* cinslerinin değişik suşları ile laktozu fermente eden (*Kluyveromyces marxianus*) ve etmeyen mayaları (*Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Saccharomyces exiguus*) içeren starter kültürler ya da kefir tanelerinin kullanıldığı fermente süt ürünü olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2009).

Kelime kökeni Türkçe’de kendisi iyi hissetmek anlamına gelen “Keyif” dir (Seydim *et al.* 2000, Lopitz-Otsoa *et al.* 2006). Tarhana üretimi uzun yıllar Kafkaslarda sınırlı kalmış ve yapım tekniği saklanmıştır.

Kefirin önemi; Rus bilim adamlarının 1920’li yıllarda kefir araştırmaları bu araştırma sırasında yoğurtta iki tane probiyotik bakteri varken kefirde 25-30 tane bulunmasıyla anlaşılmıştır. Sonrasında dünyaya yayılmış ve sevilerek tüketilen bir besin olmuştur (Aghatabay 2005).

Toplumun bilinç düzeyinin yükselmesiyle beraber doğal ve sağlıklı besinlere olan merak artmaktadır. Bu sebepten dolayı kefire olan ilgide artmıştır. Yapılan araştırmalarda; diğer gıda ürünlerinin fonksiyonel özelliklerinin geliştirilmesi amacıyla kefirin kullanımı araştırılmaktadır (Tomar *et al.* 2017).

2.2.1 Kefir Üretimi

Çeşitli teknikler bulunmaktadır. Geleneksel ve endüstriyel yöntemler kullanılarak kefir üretilmektedir. Geleneksel yöntemle kefir üretimi süte kefir daneleri ekleyerek gerçekleştirilir. Endüstriyel aşamada kefirde çeşitli metotlar kullanılabilir, fakat temelde aynı prensibe göre üretilir (Otles ve Çağındı 2003).

Ülkemizde kefir geçmişte sadece evlerde yapıp içilmekteydi. Son zamanlarda ise kefirin üretimi endüstriyel anlamda artmış olup çok çeşitli şekillerde satışı

bulunmaktadır. Bunlar arasında çilekli, orman meyveli, ballı-muzlu, yağ içeriği azaltılmış light formu bulunmaktadır.

2.2.2 Kefirin Besin Bileşimi

Kefirin besin bileşimi geniş çeşitlilik gösterir ve süt bileşimi, kullanılan tanelerin kökeni ve bileşimi, fermentasyon ve depolama koşullarının süresi/sıcaklığı tarafından etkilenir. Bununla birlikte, kefirin beslenme bileşimi hala literatürde iyi tanımlanmamıştır. Kimyasal bileşimle ilgili olarak, nem baskın bileşendir (% 90), bunu şekerler (% 6), yağ (% 3,5), protein (% 3) ve kül (% 0-7) izler (Sarkar 2008).

Süt grubu ürünleri içerisinde kefir insan beslenmesinde önemli yer tutmaktadır. Süt grubu ürünler protein başta olmak üzere, kalsiyum ve B vitaminleri gibi çoğu besin ögesinin önemli kaynağıdır. Süt önemli bir protein ve kalsiyum kaynağıdır. Süt ve ürünleri ek olarak potasyum, fosfor, magnezyum, çinko, A ve B₁₂ vitamininden zengin kaynaklardır (Ebringer at al. 2008, Tomar 2015).

Kefir, içeriği bakımından B₁, B₂, B₆, B₁₂, vitamini, folik asit, K vitamini ve biyotin (vit H) kaynağıdır. Zengin bir mineral içeriğine sahip olan kefir; kalsiyum, fosfor, potasyum, magnezyum, mikro minerallerden de çinko, manganez, bakır, demir ve kobalt bulunur (Otlar ve Çağındı 2003, Ahmed *et al.* 2013, Esmek ve Güzeler 2015).

2.2.3 Kefirin Sağlık Üzerine Etkileri ile İlgili Çalışmalar

Kefirin çeşitli araştırmalarda sindirim sistemine faydalı etkileri, laktoz intoleransını azaltıcı etkisi, anti bakteriyel etki, hipokolesterolemik etki, plazma glikozunun kontrolü, antihipertansif etki, anti-inflamatuar etki, antioksidan, anti-kanserojen ve antialerjik aktivitesi olduğu gösterilmiştir.

2.2.3.1 Kefir İle Plazma Glikozunun Kontrolü

Düzenli probiyotik tüketimi, kan şekeri seviyelerini düzeltme yeteneğine sahiptir. Bu etki esas olarak intestinal mikrobiyotanın kompozisyonunu pozitif olarak modüle etmek ve böylece bağırsak geçirgenliğini, oksidatif stresi ve inflamasyonu azaltmak için probiyotik yeteneğe atfedilmiştir (Gomes *et al.* 2014).

Klinik bir araştırmada, 8 hafta boyunca 600 ml / d kefir tüketen diyabetik yetişkinler, açlık glikoz düzeylerinde ve glikoz ile Hb'de başlangıca kıyasla belirgin bir düşüş saptanmıştır (Ostadrhimi *et al.* 2015).

2.2.3.2 Kefirin Anti-hipertansif Etkisi

Bazı araştırmalar, probiyotik bakterilerin veya fermente ürünlerinin kan basıncını kontrol etmede önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Bir araştırmada kefirin, süt fermentasyon işlemi sırasında kazeinden üretilen biyoaktif peptitlerin etkisiyle anjiyo tensin dönüştürücü enzimin (ACE) aktivitesini in hibe edilebildiğini bulmuştur (Quiros *et al.* 2005).

2.2.3.3 Kefirin Antikanserojenik Aktivitesi

Kefirin olası anti kanser etkisi sistemik olarak kabul edilebilir çünkü düzenli kefir tüketimi, hem gastrointestinal sistem üzerinde, hem de meme ve akciğerler üzerinde anti kanser aktivite etkisine sahiptir (Reddy *et al.* 1983, Hosona *et al.* 1990). Kefir, çoklu kanser hücresi tiplerine karşı önemli bir anti tümör aktiviteye sahiptir. Kefirin çoklu ilaca dirençli insan miyelod lösemi hücrelerinin apopitozunu kaspaz 3'ün doza bağımlı bir şekilde aktivasyonu yoluyla in vitro artırdığı gösterilmiştir (Ghoneum and Gimzewski 2014).

Yapılan bir araştırmada 9 dokuz gün boyunca 2 g / gün kefir ürününün tüketilmesi, yoğurt tüketenlerle karşılaştırıldığında tümör olma olasılığını azaltması bakımından daha faydalı bulunmuştur (Furukawa *et al.* 1990).

Epidemiyolojik araştırmalar, fermente süt ürünleri alımının, kadınlarda meme kanserine yakalanma riskini azaltabildiğini göstermiştir (Reddy *et al.* 1983).

Bu düşük meme kanseri riski, bazı proteinleri ve küçük peptitleri içerebilen fermente sütte bazı biyoaktif bileşenlerin varlığına bağlanabilir. Bu biyoaktif bileşenler, kanser başlangıcını nleme kapasitesine sahiptir; Bunlar ayrıca, belirli enzimleri engelleyerek başlatılan tümör büyümesini baskılayarak, kanserojenin karsinojene dönüşmesini engelleyerek de çalışır. Kanser başlatma sürecinin yavaşladığı diğer mekanizma, bağışıklık sisteminin aktivasyonudur (Kneating 1985).

Düzenli kefir tüketimi, konakçının bağırsak mikrobiyota ve bağışıklık sisteminin kompozisyonunu pozitif olarak modüle edebilir. Kefir tüketiminden 30 dakika sonra, hayvanların bağırsak mukozasında IgA seviyelerini arttırabildiği ve apoptoz ile hücre lizizi indklenebildiği gösterilmiştir. Bu veriler kefirin kanser nleme konusunda umut verici bir probiyotik olduğunu göstermektedir (Liu *et al.* 2002).

Düzenli kefir tüketiminin kolon kanseri gelişimi riskini azaltabildiği düşünülmektedir. Bununla birlikte, mekanizmalarını anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

2.2.3.4 Kefirin Hipokolesterolemik Etkisi

Probiyotik süt ürünlerinin tüketimi, dolaşımdaki kolesterol düzeylerini düşürmek için bir strateji olarak önerilmiştir. Bazı hayvan araştırmaları kefirin hipokolesterolemik etkisini göstermiştir (Xiao *et al.* 2003, Maeda *et al.* 2004).

Dondurarak kurutulmuş kefir (süt veya soya sütü) ile takviye edilmiş hiperkolesterolemik diyetle beslenen hamsterler, TAG konsantrasyonunda ve aterojenik indekste önemli bir azalma grlmştir (Liu *et al.* 2006).

Yapılan araştırmada yüksek kolesterol ile beslenen tavşanlardaki kefirin anti-aterojenik etkisini değerlendirmiş ve kefirle beslenen hayvanlarda abdominal aortta daha düşük

aterosklerotik lezyon, daha düşük konsantrasyonlarda hepatik kolesterol ve lipit peroksidasyonunu gözlemlemiştir (Uchida *et al.* 2010).

2.2.3.5 Kefirin Antioksidatif Etkisi

Artan serbest radikal konsantrasyonunun artmış kronik hastalık riski ile güçlü bir ilişkisi olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, doğal bir antioksidan bileşik kaynağı olduğu ve aynı zamanda antioksidan sistemdeki enzimlerin aktivitesini stimüle ettiği için kefir tüketimi teşvik edilmelidir. Yapılan bir araştırmada, keçi ve inek sütü ile hazırlanan kefirin antioksidan aktivitesini değerlendirilmiştir. Yazarlar, kefir'in linoleik asit peroksidasyonunun inhibisyonunun yanı sıra 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH) radikal ve süperoksit radikallerini bağlama yeteneğini bildirmişlerdir (Liu *et al.* 2005).

Bu durumda, kefirin antioksidatif aktivitesi DNA hasarını azaltır ve bu durum kefirin antikarsinojenik etkisini açıklayabilir (Grishina *et al.* 2011).

2.2.3.6 Kefirin Antialerjik Etkisi

Kefirin oluşması esnasında gerçekleşen kazeinlerin sindirimi, alerjik aktiviteyi azaltır ve toleransı artırmaktadır (Alessandri *et al.* 2012).

Bununla birlikte kefir tanelerinden izole edilen *Lactobacillus kefiranofaciens* M1, alerji önleyici etkisi bulunmaktadır (Hong *et al.* 2010).

2.2.4 Geleneksel Kefir Üretimi

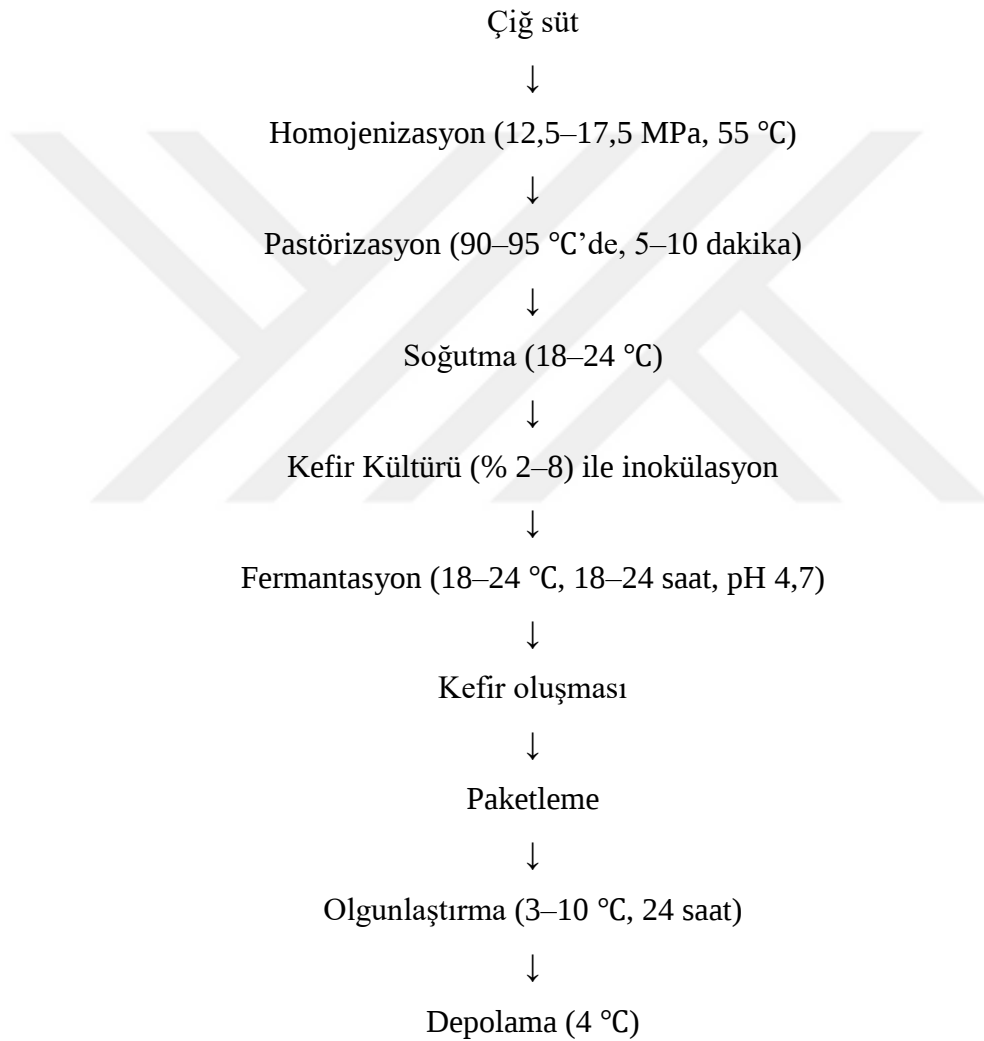
Evde kefir üretilmesi sırasında önce kaynayan arkasından soğutulan süte doğrudan kefir tanesi eklenmektedir (Koroleva 1982).

Önce çiğ olan süt kaynatıldıktan sonra, 25 dereceye kadar soğutulur ve kefir tanesi % 3-7 oranında eklenir ve ışık almayan bir yerde, 20-25 derecede 18-24 saat fermente edilir. Mayalanma sona erdiğinde özellikle metal harici bir süzgeçten geçirilir ve kefir

elde edilir. Son olarak kefir taneleri temiz bir suyla yıkanır ve 4 °C’de saklanır (Karagözlü ve Kavas 2000).

2.2.5 Endüstriyel Kefir Üretimi

İyi bir kefir için kaliteli bir süt gerekir. Sütün antibiyotik içermeyen, bakteri miktarının 1,10’nun altında ve pH’ı 6,8’i geçmemiş olması gerekmektedir.



Şekil 2.1 Endüstriyel kefir üretim aşamaları (Koroleva 1988).

3. MATERYAL ve METOT

Araştırmamızda tarhananın, çeşitli oranlarda kefir katkılı yapılarak, kefir katkılı bu tarhana örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Tarhana örneklerinde pH ölçümü dışındaki bütün analizler, kurutulmuş son tarhana ürünüde yapılmıştır.

3.1 Materyal

Tarhana yapımında; buğday unu (tip 550) 100 g, süzme yoğurt (40 g), domates salçası (10 g), toz kırmızıbiber (2 g), tuz (1 g), yaş maya (2,5 g) (*Saccharomyces cerevisiae*), kuru soğan (5 g) kullanılmıştır.

3.2 Metot

3.2.1 Tarhana Üretimi

Formülasyon çizelge 3.1’de verilmiştir. Ek olarak tarhana formülasyonunda bulunan yoğurt yerine ikame olarak kefir kullanılarak yoğurt-kefir oranı (%) 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 olacak şekilde tarhana üretimi gerçekleştirilmiştir.

3.2.2 Tarhana Örneklerinin Hazırlanması

Tez çalışmasında üretilecek olan tarhana örnekleri için; kuru soğan, mutfak robotunda (Braun Multiquick 5MQ 525, Almanya) parçalanmıştır. Domates salçası, kırmızı toz biber ve tuz ilave edilerek tekrar karıştırılmıştır. Buğday unu, yoğurt ve maya da eklenerek karışım laboratuvar tipi (Hobart) karıştırıcıda, karışım homojen hale gelene kadar 4 dakika süre yoğrulmuştur. Karışım kapaklı kaplara alınmış ve 30 °C’de 5 gün süre ile fermantasyona bırakılmıştır. Fermantasyona bırakılan hamurlar 5 gün boyunca hamurlar karıştırılarak pH ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Fermantasyonları tamamlandıktan sonra tarhanalar oda sıcaklığında % 40 nispi nemde 5 gün kurutulmuş, ardından laboratuvar tipi değirmende öğütülerek 1 mm’lik elekten elenmiş ve analizlerde bu örnekler kullanılmıştır. Tarhana örnekleri, ek olarak tarhana

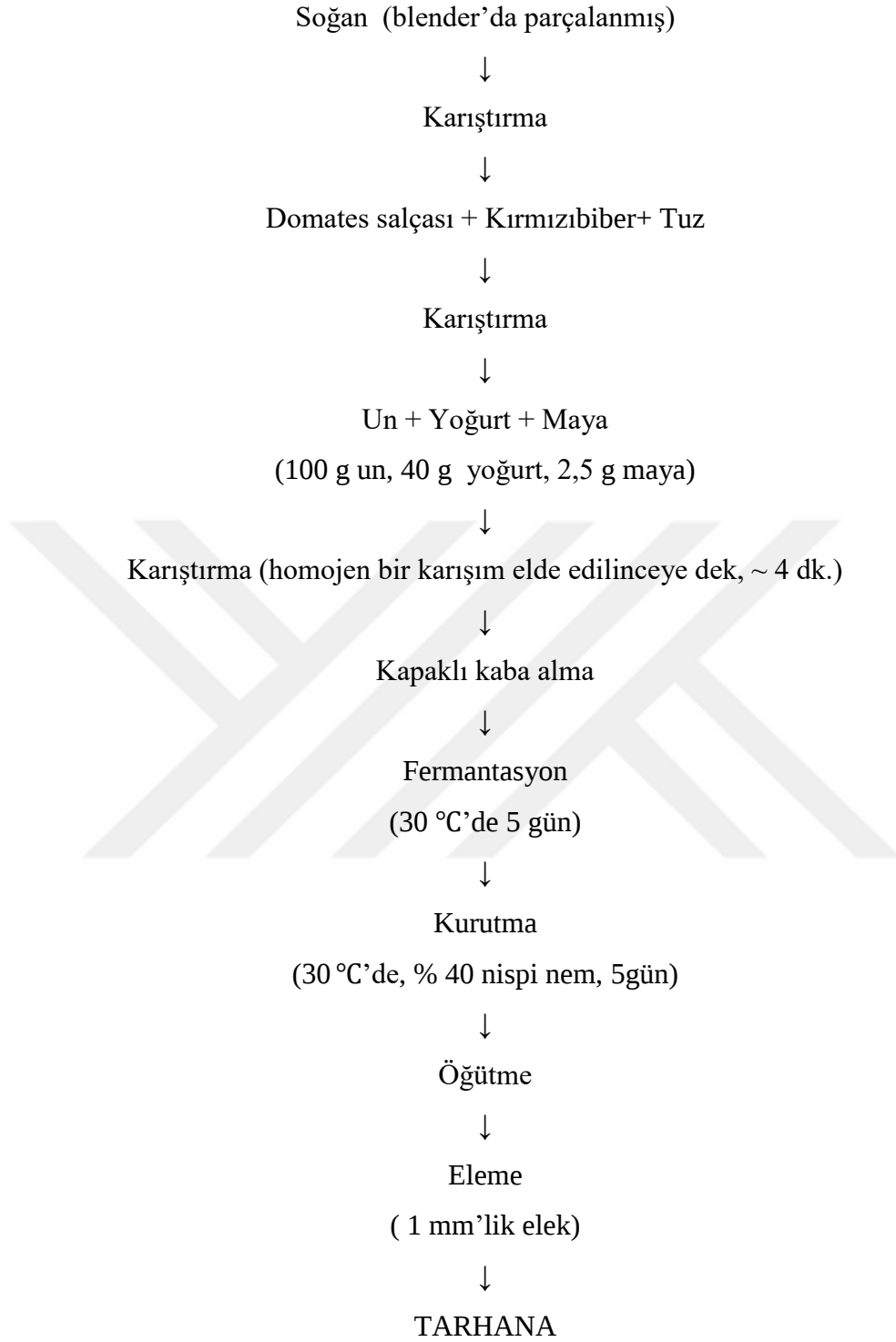
formülasyonunda bulunan yoğurt yerine 40 g kefir, 20 g kefir 20 g yoğurt, 30 g kefir 10 g yoğurt, 30 g yoğurt 10 g kefir kullanılarak hazırlanmıştır.

Çizelge 3.1 Tarhana formülasyonu (Erol 2010).

Hammaddeler	Miktar g
Un	100
Yoğurt	40
Salça	10
Kuru soğan	5
Kırmızı toz biber	2
Tuz	1
Yaş maya	2,5

Çizelge 3.2 Tarhana örneklerinde yoğurt ve kefir miktarları.

Yoğurt-Kefir Oranı (%)	Yoğurt	Kefir
100:0(0K)	40 g	-
0:100(100K)	-	40 g
50:50(50K)	20 g	20 g
75:25(25K)	30 g	10 g
25:75(75K)	10 g	30 g



Şekil 3.1 Tarhana üretim akış şeması (Ünlü 2017).

3.3 Tarhana Örneklerinde Yapılan Analizler

3.3.1 pH Tayini

Tarhana örneklerinin pH değeri 5 g örnek 50 ml saf suda laboratuvar tipi karıştırıcıda karıştırıldıktan sonra, Basic Digital pHmeter (WTW pH 315 i/set) ile okuma gerçekleştirilmiştir (İbanoglu *et al.* 1995).

3.3.2 Titrasyon Asitliği Tayini

10 g tarhana erlen içine konularak, üzerine 50 ml % 67'lik nötrleştirilmiş etil alkol konulmuş ve 5 dakika boyunca karıştırılmıştır. Süzgeç kağıdı ile süzülen süzüntüden 10 ml alınmıştır. % 1'lik fenolftalein indikatöründen 1-2 damla kullanılıp 0,1 N sodyum hidroksit (NaOH) ile renk pembe olana kadar titre edilmiştir. Kullanılan sodyum hidroksit (NaOH) miktarı 5 ile çarpılarak asitlik değeri belirlenmiştir (İbanoğlu *et al.* 1999).

$$\text{Titrasyon Asitliği \%} = C \times 5 \quad (3.1)$$

C = Titrasyonda kullanılan 0,1 N NaOH (ml)

3.3.3 Protein Miktarı Tayini

UDK 129 Kjeldahl Azot Protein Tayin Cihazında Kjeldahl metodu kullanılarak belirlenmiştir. Örnek derişik sülfürik asit ile yüksek sıcaklıkta parçalanmış ve oluşan amonyum sülfatın amonyak haline dönüşmesi sağlanmıştır. Kjeldahl balonu içerisine 2 adet katalizör tablet konulmuş, 1 g örnek de balona eklenmiştir. Üzerine 25 ml derişik sülfürik asit (H₂SO₄) ilave edilen balon, kjeldahl düzeneğine yerleştirilmiştir. Çözelti rengi mavi-yeşil (yaklaşık 2 saat) olunca yakma işlemi sonlandırılmıştır. Balon soğutulduktan sonra destilasyon cihazına yerleştirilmiştir. Bir erlene 50 ml % 4'lük borik asit (H₃BO₃) çözeltisi konulmuş ve üzerine 2 damla metilen mavisi-kırmızısı indikatör çözeltisi ilave edilmiştir. Örnek üzerine 70 ml saf su, 80 ml % 33'lük sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi eklenmiş destilasyona başlanmıştır. Destilasyon sonrası titrasyona geçilmiştir. 0,1 N hidroklorik asit (HCl) ile menekşe rengi gözleninceye

kadar titre edilmiştir (V_1). Aynı deney kör ile tekrarlanarak, harcanan HCl asit çözeltisi miktarı kaydedilmiştir (V_0). Harcanan 0,1 N HCL miktarından toplam azot miktarı bulunmuş, sonrasında 6,25 ile çarpılarak protein miktarı hesaplanmıştır. Örneklerin azot miktarları AACC (2000)'ye göre belirlenmiştir.

$$\% \text{ Protein} = \frac{[(V_1 - V_0) \times F \times 0,001400 \times f \times 10000]}{m} \times (100 - M) \quad (3.2)$$

M = deney numunesi miktarı, g

V_1 = Titrasyonda kullanılan 0,1 N hidroklorik asit (HCl) miktarı, ml

V_0 = Tanık örneğin titrasyonunda kullanılan hidroklorik asit (HCl) miktarı, ml

F = Azotun proteine çevrilmesi için faktör (Tarhana için 6,25 alınmıştır.)

F = 0,1 N hidroklorik asit (HCl) faktörü

M = Numunenin % rutubet miktarı

3.3.4 Kül Tayini

Tarhana örneklerinin kül içerikleri, AOAC (2000)'ye göre belirlenmiştir. Porselen kroze içerisine nitrik asit konularak 1 gün bekletildikten sonra saf sudan geçirilmiş ve kurutularak sabit tartıma getirilmiştir. 3 g örnek, sabit tartıma getirilmiş porselen kroze içerisinde hassas terazide tartılarak, kül fırında 550 ± 5 °C sıcaklıkta, 7 saat, kalıntı beyaza yakın renk alana kadar yakılmıştır. Yakma işlemi ardından krozelerde kalan kütle ilk baştaki kütleyle oranlanarak örneklerin kül içerikleri hesaplanmıştır.

3.3.5 Fermantasyon Kaybı Tayini

Tarhana numunelerinin fermantasyon kaybı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Fermantasyon Kaybı} = 100 \times [(C \times D) - (A \times B)] / (A \times B) \quad (3.3)$$

A: Fermantasyon öncesi hamur ağırlığı (g)

B: Fermantasyon öncesi kuru madde miktarı (%)

C: Öğütülmüş tarhananın toplam ağırlığı (g)

D: Tarhananın kuru madde miktarı (%)

3.3.6 Nem Miktarı Tayini

Tarhana örnekleri öğütüldükten sonra 5 ± 1 g önceden kurutulmuş, 0,001 g yaklaşık tartılarak daraları alınmış ve kurutma kabına konularak, 0,001 g yaklaşımla tartılmıştır (m_0). Deney numunesi konulan ağzı açık kurutma kabı etüve konulmuştur. Etüvde 110 ± 3 °C’de 2 saat kurutulmuştur. Kap, laboratuvar sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra (desikatöre konulduktan (15-20) dakika sonra), 0,001 g yaklaşık tartılmıştır (m_1).

$$w = ([1 - m_1/m_0] \times \% 100) \quad (3.4)$$

m_0 : Deney numunesinin kütlesi, g

m_1 : Kurutma işleminden sonra deney numunesinin kütlesi, g’dir.

3.3.7 Renk Analizi

Tarhana örneklerinin renk analizi şeffaf buzdolabı poşeti içindeyken, Minolta CR 400 cihazı ile tespit edilmiştir. Renk skalası; L^* değeri [(0) siyah-(100) beyaz], a^* değeri [(+) kırmızı, (-) yeşil] ve b^* değeri [(+) sarı, (-) mavi)] analizi yapılmıştır.

3.3.8 Viskozite

Tarhana örneğinden 20 g alınarak, üzerine 200 ml saf su (20 °C) ilave edildikten sonra 5 dakika boyunca karıştırılarak 55 °C’de pişirilmiştir. Viskozite ölçümü Brookfield viskozimetre (Brookfield RTV, spindle no:4) ile yapılmıştır. Rotasyonel hız ayarı (100 rpm) ve 60 °C’de ölçüm yapılmıştır (İbanoğlu *et al.* 1995, Hayta *et al.* 2002).

3.3.9 Mineral Madde Tayini

10 ml $HNO_3 + H_2SO_4$ kullanılarak mikrodalgada (Mars 5, CEM Corporation, USA) 0,5 g örnek yaş yakma yöntemiyle yakılmış ve elde edilen örneklerin mineral maddeleri ICP-AES (Inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry) cihazında (Vista Series, Varian International, AG, İsviçre) ölçümü yapılmıştır (Skujins 1998).

3.3.10 Duyusal Analiz

Tarhanaların duyusal analizi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümünde gerçekleştirilmiştir. Duyusal özellikleri belirlemek için tarhana örnekleri 100 g tarhana, 1000 ml su, 40 ml sıvı yağ, 10 g tuz karıştırılarak 55 °C’de, 5 dakika pişirilmiştir. Duyusal analizde, Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim üyeleri, yüksek lisans, doktora öğrencilerinden oluşturulan 11 panelist yer almış ve tarhana çorbaları panelistlere aynı renk ve şekildeki numaralandırılmış kaseler içinde sunulmuştur. Duyusal Analiz için, Anonim (2012)’deki duyusal analiz parametreleri kaynak alınarak oluşturulan Çizelge 3.3’teki form kullanılmıştır. Tarhana örnekleri tat-lezzet, renk, koku kıvam, kumluluk, ekşilik ve genel beğeni açısından Çizelge 3.3’te yer alan duyusal analiz formunda 1’den 9’a kadar puanlanmıştır.

Çizelge 3.3 Duyusal analiz formu.

	1 Numaralı	2 Numaralı	3 Numaralı	4 Numaralı	5 Numaralı
	Tarhana	Tarhana	Tarhana	Tarhana	Tarhana
Tat-Lezzet					
Renk					
Koku					
Kıvam					
Kumluluk					
Ekşilik					
Genel Beğeni					

DEĞERLENDİRME 1 İLE 9 PUAN ARASINDA VERİLECEKTİR

Değerlendirme	Puan
Mükemmel	9
Çok iyi	8
İyi	7
İyinin altı	6
Orta	5
Ortanın altı	4
Kötü	3
Kabul edilmez	3'ün altı

3.4 İstatistiksel Analizler

Her örnek için iki tekerrür ve üç paralel kullanılmıştır. Üretilen tarhanalara fiziksel, kimyasal ve duyusal analizler yapılmış elde edilen verilerin istatistiksel analizi için SSPS (18.00) programı kullanılmıştır. Kullanılan kefirin etkisi one-way ANOVA ile analiz edilmiştir. Ortalama değerlerin farklılıkları Tukey-Q Testi ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Hammadde Analiz Sonuçları

Çizelge 4.1 Tarhana yapımında kullanılan yoğurt ve kefire ait sonuçlar.

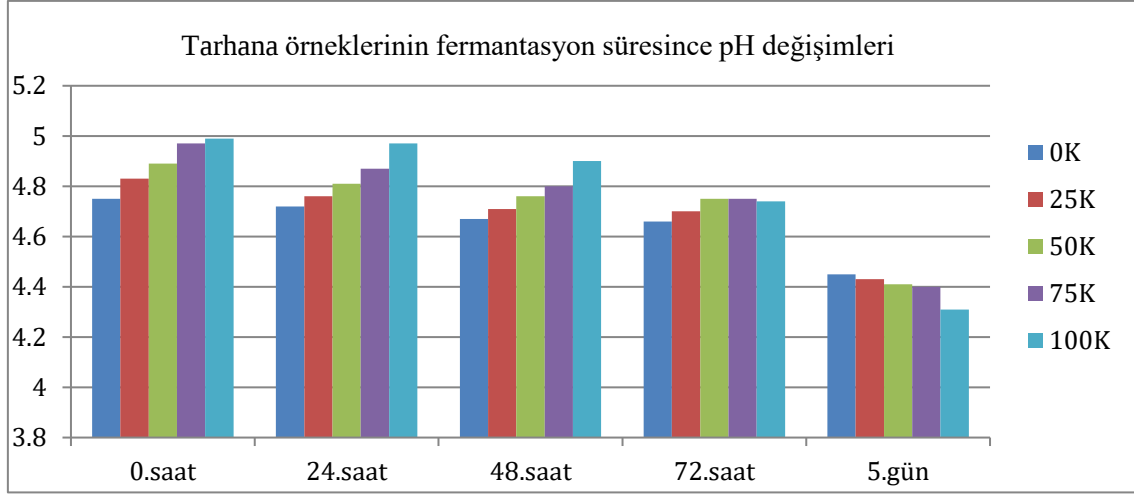
Özellik	Yoğurt	Kefir
Kuru Madde (%)	21,90	11,8
Asitlik (⁰ SH) (%)	1,80	7,05
Protein (g/100g)	8,7	3,0
Kalsiyum (mg/100g)	280	120

4.2 pH

Tarhana hamurunun fermentasyon süresi boyunca pH değerleri Çizelge 4.2’de gösterilmiştir. 0, 24, 48, 72 saat ve 5. günlere ait pH değişimleri sırasıyla Şekil 4.1’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 Tarhana örneklerinin fermentasyon süresince pH değişimleri.

Örnek	0	1.gün	2.gün	3.gün	5.gün
0K	4,75±0,01	4,72±0,15	4,67±0,04	4,66±0,14	4,45±0,04
25K	4,83± 0,02	4,76±0,14	4,71±0,08	4,70±0,52	4,43±0,03
50K	4,89±0,25	4,81±0,21	4,76±0,12	4,75±0,43	4,41±0,15
75K	4,97±0,45	4,87±0,36	4,80 ±0,36	4,75±0,05	4,40±0,12
100K	4,99±0,12	4,97±0,40	4,90±0,45	4,74± 0,08	4,31±0,18



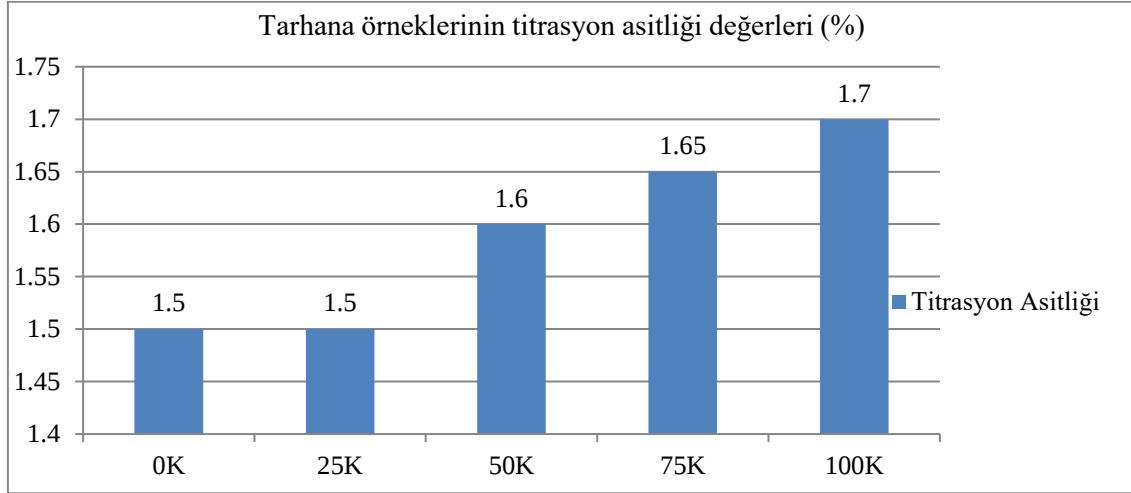
Şekil 4.1 Tarhana örneklerinin fermentasyon süresince pH değişimleri.

Çizelge 4.3 Tarhana örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.

Örnek	Protein (%)	Kül (%)	Fermentasyon kaybı (%)	Titrasyon asitliği (%)	Nem (%)
0K	14,62± 0,45	2,42±0,08	9,16±0,01	1,5±0,09	7,37±0,03
25K	14,44±0,21	2,43±0,01	9,5±0,03	1,5±0,03	7,38±0,05
50K	13,99± 0,74	2,43±0,05	10,2±0,01	1,6±0,03	7,39±0,04
75K	13,69±0,33	2,42±0,02	10,95±0,02	1,65±,07	7,40±0,04
100K	13,51± 0,09	2,41±0,01	11,7±0,1	1,7±0,10	7,41±0,26

4.3 Titrasyon Asitliği

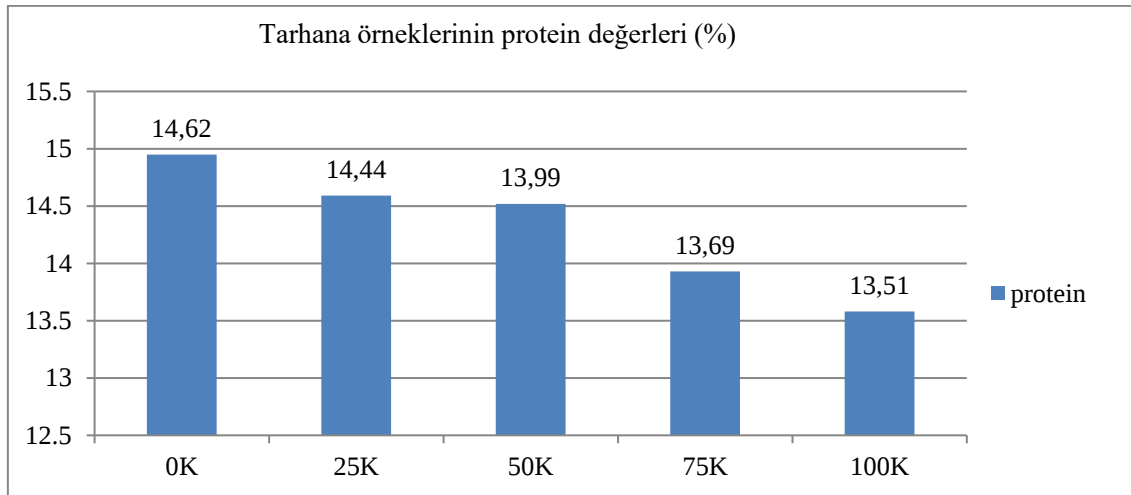
Tarhana örneklerinin titrasyon asitliği değerleri Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2 Tarhana örneklerinin titrasyon asitliği değerleri (%).

4.4 Protein Miktarı

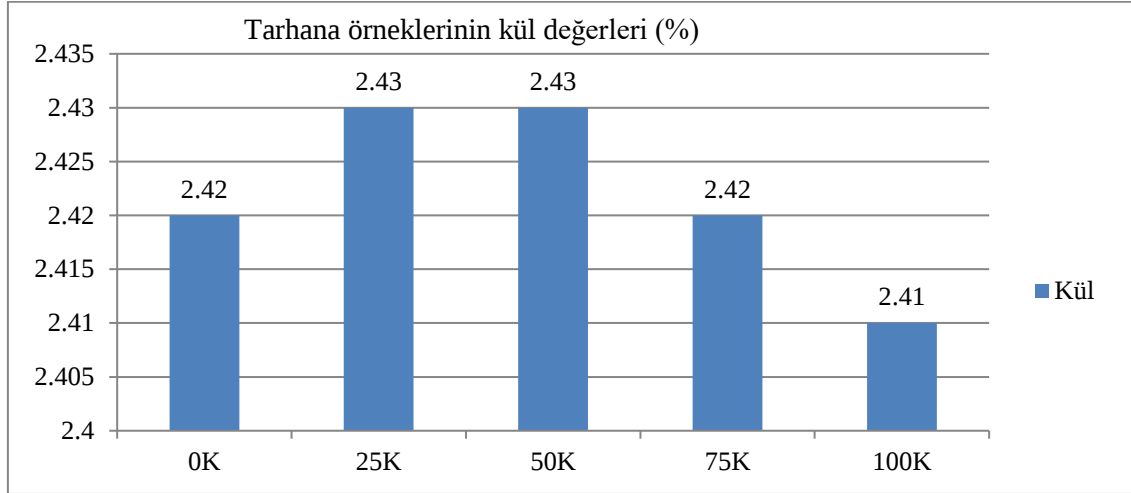
Tarhana örneklerinin protein miktarı değerleri Şekil 4.3’te gösterilmiştir.



Şekil 4.3 Tarhana örneklerinin protein değerleri (%).

4.5 Kül Miktarı

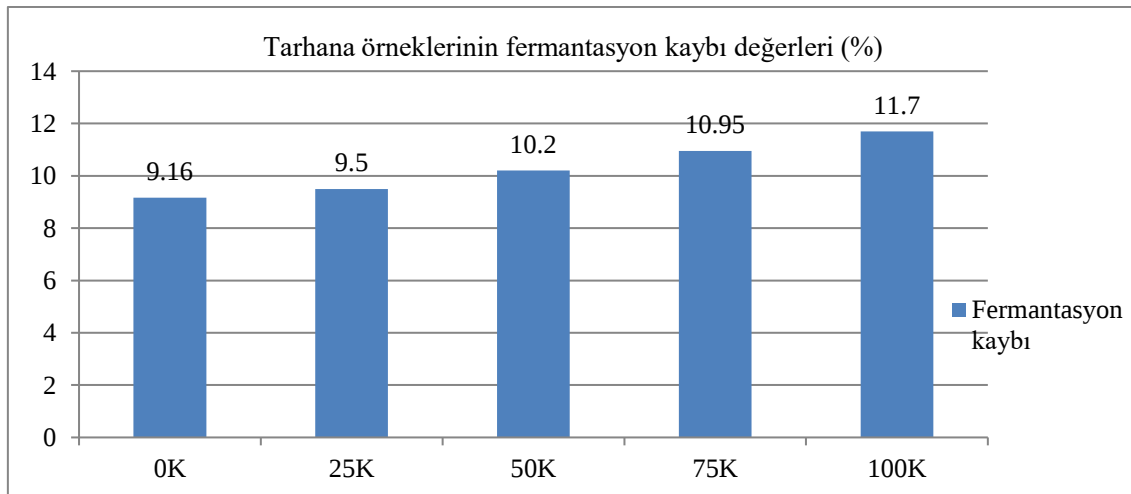
Tarhana örneklerine ait kül analizi sonuçları Şekil 4.4'te gösterilmiştir.



Şekil 4.4 Tarhana örneklerinin kül değerleri (%).

4.6 Fermantasyon Kaybı

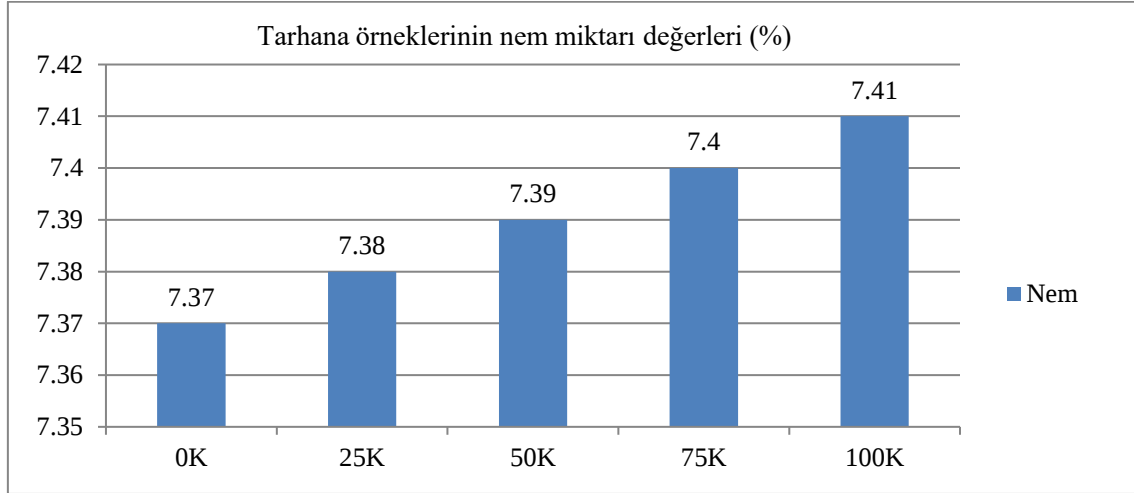
Tarhana örneklerinin fermantasyon kaybı değerleri Şekil 4.5'de gösterilmiştir.



Şekil 4.5 Tarhana örneklerinin fermantasyon kaybı değerleri (%).

4.7 Nem Miktarı

Tarhana örneklerinin nem miktarları Şekil 4.6’da gösterilmiştir.



Şekil 4.6 Tarhana örneklerinin nem miktarı değerleri (%).

Çizelge 4.4 Tarhana örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının varyans analizi.

Analiz		Karelerinin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Kül	Gruplar arası	0,001	4	0,000	2,222	0,202
	Gruplar içi	0,000	5	0,000		
	Toplam	0,001	9			
Nem	Gruplar arası	0,066	4	0,017	1,085	0 ,453
	Gruplar içi	0,077	5	0,015		
	Toplam	0,143	9			
Protein	Gruplar arası	1,814	4	0,453	2,431	0,178
	Gruplar içi	0,932	5	0,186		
	Toplam	2,746	9			
Titrasyon asitliği	Gruplar arası	0,094	4	0,023	9,350	0,015
	Gruplar içi	0,013	5	0,003		
	Toplam	0,106	9			
Fermentasyon kaybı	Gruplar arası	8,610	4	2,153	4679,598	-
	Gruplar içi	0,002	5	0,000		
	Toplam	8,613	9			

Çizelge 4.5 Tarhana örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz değerlerinin Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları.

Örnek	Protein (%)	Kül (%)	Fermantasyon kaybı (%)	Titrasyon asitliği (%)	Nem (%)
0K	14,62 a	2,42a	9,16	1,5a	7,37 a
25K	14,44a	2,43a	9,5	1,5a	7,38a
50K	13,99a	2,43a	10,2	1,6a,b	7,39a
75K	13,69a	2,42a	10,95	1,65a,b	7,40a
100K	13,51a	2,41a	11,7	1,7b	7,41a

Aynı sütunda aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

4.8 Renk Analizi

Tarhana örneklerinin L^* , a^* , b^* değerleri aşağıdaki Çizelge 4.6’da gösterilmiştir. Tarhana örneklerinin renk değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6’da ve Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Tarhana örneklerinin renk değerleri.

Örnek	L^*	a^*	b^*
0K	68,98±0,33	8,71±0,16	26,11±1,03
25K	68,32±0,31	8,74±0,24	26,66±0,37
50K	69,2±0,70	8,73±0,17	26,49±0,75
75K	68,86±0,19	8,84±0,48	26,28±0,1
100K	68,38±0,28	8,66±0,17	26,62±0,63

Çizelge 4.7 Tarhana örneklerine ait renk değerlerinin varyans analizi.

		Karelerin		Karelerin		
		toplamı	Sd	ortalama	F	P
L* değeri	Gruplar arası	1,171	4	0,293	1,753	0,275
	Grup içi	0,835	5	0,167		
	Toplam	2,006	9			
a* değeri	Gruplar arası	0,448	4	0,112	0,645	0,508
	Grup içi	0,593	4	0,119		
	Toplam	1,041	9			
b* değeri	Gruplar arası	3,971	4	0,993	2,847	0,141
	Grup içi	1,743	5	0,349		
	Toplam	5,714	9			

Çizelge 4.8 Tarhana örneklerine ait renk değerlerinin Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları.

Örnek	L*	a*	b*
0K	68,98 ^a	8,71 ^a	26,11 ^a
25K	68,32 ^a	8,74 ^a	26,66 ^a
50K	69,2 ^a	8,73 ^a	26,49 ^a
75K	68,86 ^a	8,84 ^a	26,28 ^a
100K	68,38 ^a	8,66 ^a	26,62 ^a

Aynı sütunda aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

4.9 Viskozite

Tarhana örneklerinin viskozite değerlerine ait sonuçlar Çizelge 4.9’da gösterilmiştir. Tarhana örneklerinin viskozite değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10’da ve Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.11’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.9 Tarhana örneklerinin viskozite değerleri (cP).

Örnek	Viskozite (cP)
0K	528,00±2,82
25K	820,00±42,42
50K	719,00±168,29
75K	829,50±45,96
100K	516,00±107,48

Çizelge 4.10 Tarhana örneklerine ait viskozite değerlerinin varyans analizi.

	Karelerin toplamı	SD	Karelerin ortalaması	F	p
Gruplar arası	186880,000	4	46720,000	5,334	0,048
Grup İçi	43794,500	5	8758,900		
Toplam	230674,500	9			

Çizelge 4.11 Tarhana örneklerine ait viskozite değerlerinin Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları.

Örnek	Viskozite (cP)
0K	528,00a
25K	820,00b
50K	719,00b
75K	829,50b
100K	516,00a

Aynı sütunda aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

4.10 Mineral Madde Analizi

Tarhana örneklerine ait mineral madde analizleri Çizelge 4.12’de gösterilmiştir. Tarhana örneklerinin mineral madde analizine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13’te ve Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.14’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.12 Tarhana örneklerine ait mineral madde analiz sonuçları (mg/100g).

Örnek	Ca (mg/100g)	Mg (mg/100g)	K (mg/100g)	P (mg/100g)	Zn (mg/100g)	Cu (mg/100g)
0K	152,80±0,72	41,94±0,01	368,27±0,96	219,91±0,13	1,06±0,06	0,188± 0,09
25K	124,84±0,73	41,43±0,22	366,16±1,12	206,60±0,07	1,47±0,02	0,197±0,01
50K	120,53±0,53	41,62±0,14	366,40±0,30	206,39±0,13	1,73±0,01	0,200±0,02
75K	107,04±0,75	41,78±0,24	367,71±0,23	203,46±0,34	1,84±0,05	0,326±0,05
100K	99,31±0,72	41,38±0,25	366,60±0,49	189,34±2,18	2,15±0,07	0,377 ±0,09
Toplam	120,90±19,39	41,63±0,26	367,03±1,01	205,14±10,29	1,65±0,38	0,258±0,08

Çizelge 4.13 Tarhana örneklerine ait mineral madde varyans analizi sonuçları.

		Karelerin toplamı	Sd	Karelerin ortalaması	F	P
Ca	Gruplar arası	3382,287	4	845,572	1723,757	0,000
	Grup içi	2,453	5	0,491		
	Toplam	3384,740	9			
Mg	Gruplar arası	0,445	4	0,111	2,820	0,143
	Grup içi	0,197	5	0,039		
	Toplam	0,643	9			
P	Gruplar arası	948,590	4	237,147	240,261	0,000
	Grup içi	4,935	5	0,987		
	Toplam	953,525	9			
Cu	Gruplar arası	0,062	4	0,015	5505,357	0,000
	Grup içi	0,000	5	0,000		
	Toplam	0,062	9			
Zn	Gruplar arası	1,331	4	0,333	128,940	0,000
	Grup içi	0,013	5	0,333		
	Toplam	1,344	9			
K	Gruplar arası	6,686	4	1,671	3,221	0,116
	Grup içi	2,594	5	0,519		
	Toplam	9,280	9			

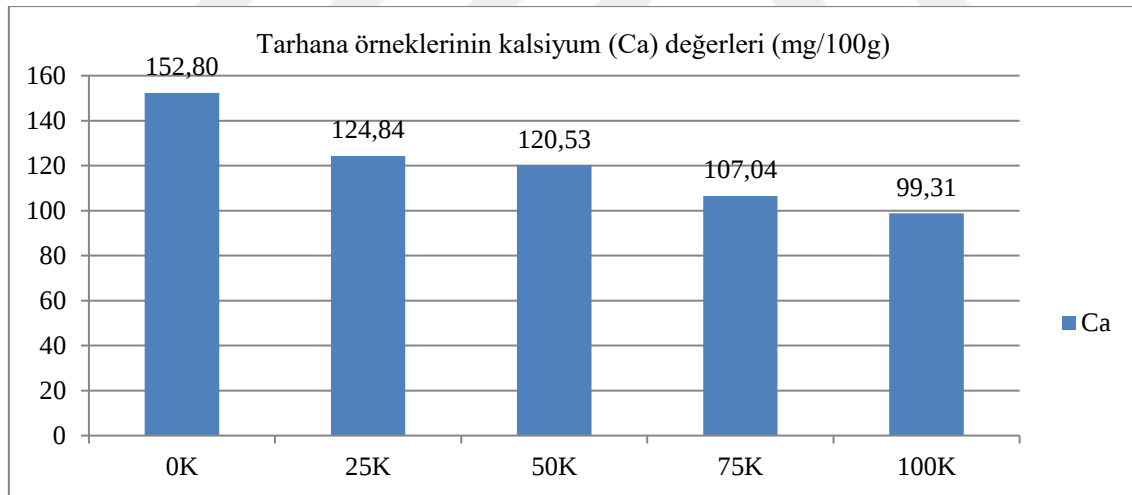
Çizelge 4.14 Tarhana örneklerinin mineral madde Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları.

Örnek	Ca (mg/100g)	Mg (mg/100g)	K (mg/100g)	P (mg/100g)	Zn (mg/100g)	Cu (mg/100g)
0K	152,80	41,94 ^a	368,27 ^a	219,91	1,06	0,188
25K	124,84	41,43 ^a	366,16 ^a	206,60 ^{a,b}	1,47	0,197 ^a
50K	120,53	41,62 ^a	366,40 ^a	206,39 ^{a,c}	1,73 ^a	0,200 ^a
75K	107,04	41,78 ^a	367,71 ^a	203,46 ^{b,c}	1,84 ^a	0,326
100K	99,31	41,38 ^a	366,60 ^a	189,34	2,15	0,377
Toplam	120,90	41,63 ^a	367,03	205,14	1,65	0,258

Aynı sütunda aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

4.10.1 Kalsiyum (Ca)

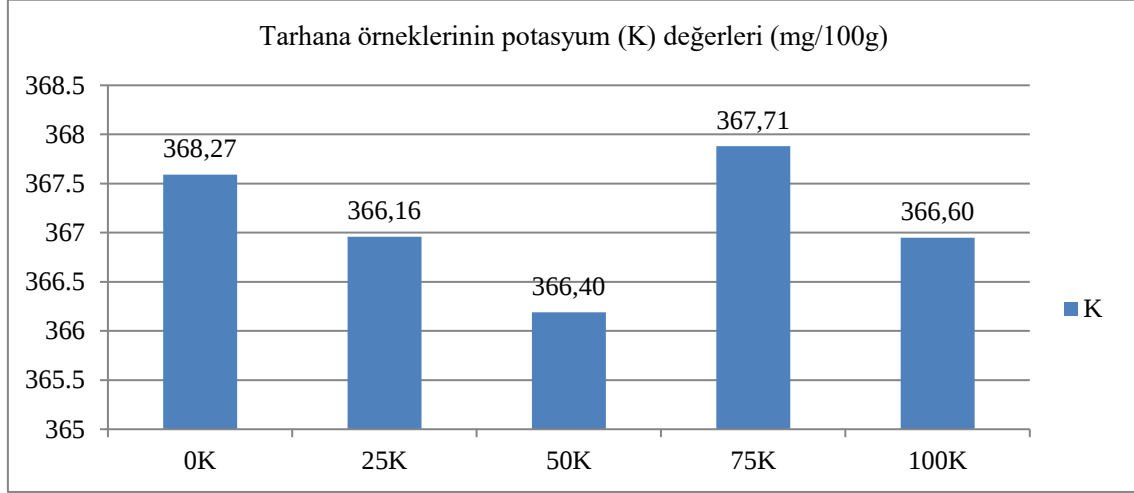
Tarhana örneklerine ait kalsiyum miktarları Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



Şekil 4.7 Tarhana örneklerinin kalsiyum (Ca) değerleri (mg/100g).

4.10.2 Potasyum (K)

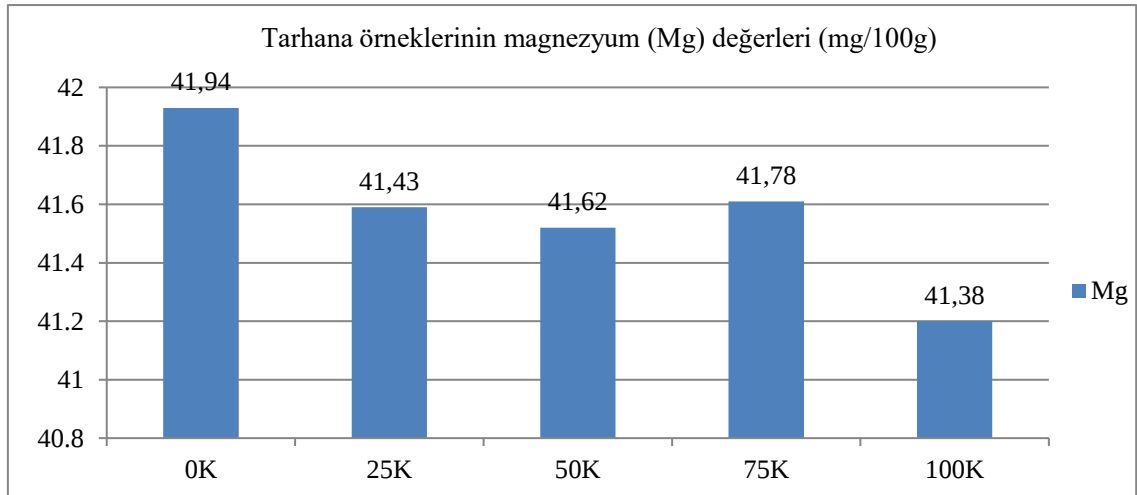
Tarhana örneklerinin potasyum değerleri Şekil 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.8 Tarhana örneklerinin potasyum (K) değerleri (mg/100g).

4.10.3 Magnezyum (Mg)

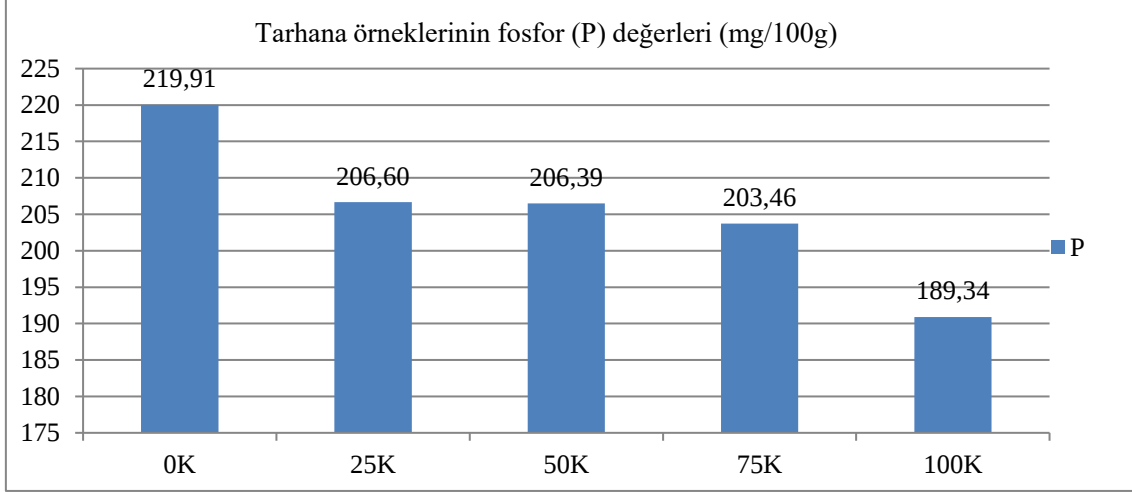
Tarhana örneklerine ait magnezyum değerleri Şekil 4.9’da gösterilmiştir.



Şekil 4.9 Tarhana örneklerinin magnezyum (Mg) değerleri (mg/100g).

4.10.4 Fosfor (P)

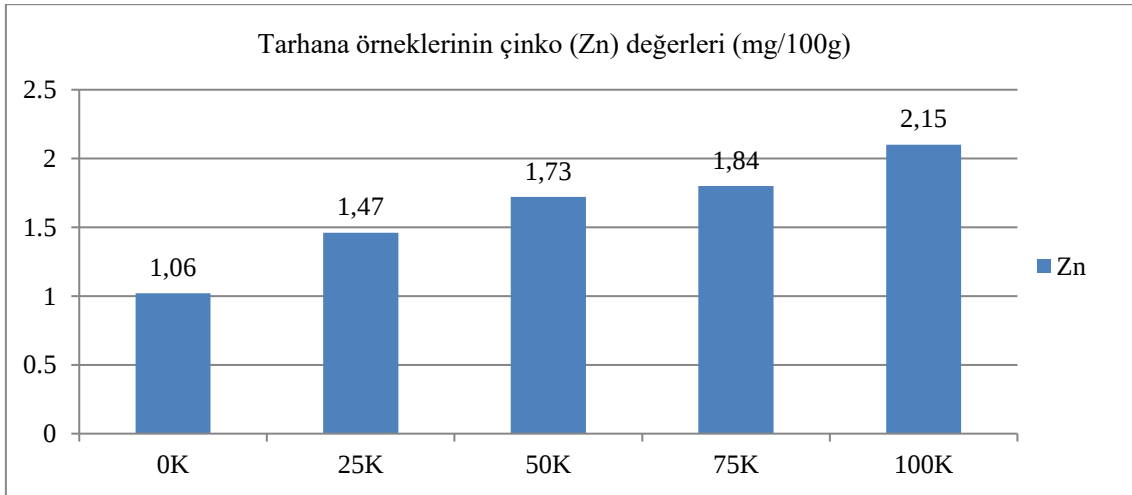
Tarhana örneklerine ait fosfor miktarları Şekil 4.10'da gösterilmiştir.



Şekil 4.10 Tarhana örneklerinin fosfor (P) değerleri (mg/100g).

4.10.5 Çinko (Zn)

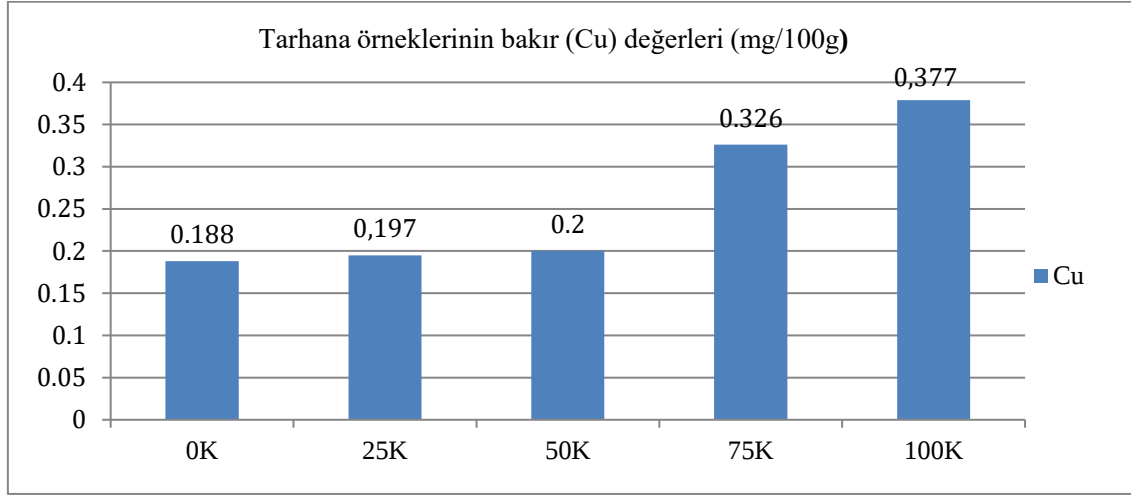
Tarhana örneklerine ait çinko miktarları Şekil 4.11'de gösterilmiştir.



Şekil 4.11 Tarhana örneklerinin çinko (Zn) değerleri (mg/100g).

4.10.6 Bakır (Cu)

Tarhana örneklerine ait bakır miktarları Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



Şekil 4.12 Tarhana örneklerinin bakır (Cu) değerleri (mg/100g).

4.11 Duyusal Analiz

Tarhana örneklerinin duyusal analiz değerlendirme sonuçları Çizelge 4.15’te gösterilmiştir. Tarhana örneklerinin duyusal analiz değerlendirme sonuçlarına ait varyans analizi Çizelge 4.16’da ve Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.17’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15 Tarhana örneklerinin duyusal değerlendirme sonuçları.

Örnek	Tat -lezzet	Renk	Koku	Kıvam	Kumluluk	Ekşilik	Genel beğeni
0K	6,81±1,47	7,27±0,78	7,09±0,70	7,09±1,13	7,09±1,04	6,72±1,48	6,90±1,17
25K	6,00 ±1,48	7,27±0,90	7,09±0,70	6,81±0,75	6,72±1,10	6,36±1,43	6,27±1,19
50K	7,00±0,77	7,45±0,52	7,09±0,70	7,54±0,52	7,00±0,89	7,09±1,04	7,45±0,93
75K	7,54±0,82	7,45±0,52	6,81±0,87	7,63±0,80	7,09±1,04	6,90±1,13	7,45±1,03
100K	6,27± 1,27	7,00±0,63	6,54±1,21	6,81±0,75	7,18±0,60	6,27±1,10	6,18±0,98

Çizelge 4.16 Tarhana örneklerine ait duyuşal analiz sonuçlarının varyans analizi.

		Karelerin		Karelerin		P
		toplamı	Sd	ortalaması	F	
Tat	Gruplar arası	16,364	4	4,091	2,820	0,035
	Grup içi	72,545	50	1,451		
	Toplam	88,909	54			
Renk	Gruplar arası	1,527	4	0,382	0,802	0,530
	Grup içi	23,818	50	0,476		
	Toplam	25,345	54			
Koku	Gruplar arası	2,291	4	0,573	0,685	0,606
	Grup içi	41,818	50	0,836		
	Toplam	44,109	54			
Kıvam	Gruplar arası	6,727	4	1,682	2,514	0,053
	Grup içi	33,455	50	0,669		
	Toplam	40,182	54			
Kumluluk	Gruplar arası	1,345	4	0,336	0,369	0,830
	Grup içi	45,636	50	0,913		
	Toplam	46,982	54			
Ekşilik	Gruplar arası	5,328	4	1,345	0,855	0,498
	Grup içi	78,727	50	1,575		
	Toplam	84,109	54			
Genel Beğeni	Gruplar arası	16,655	4	4,164	3,578	0,012
	Grup içi	58,182	50	1,164		
	Toplam	74,836	54			

Çizelge 4.17 Tarhana örneklerinin duyuşal değerdendirmelerine ait Tukey-Q karşılaştıırma testi sonuçları.

Örnek	Tat -lezzet	Renk	Koku	Kıvam	Kumluluk	Ekşilik	Genel Beğeni
0K	6,81 ^{a,b,c}	7,27 ^a	7,09 ^a	7,09 ^a	7,09 ^a	6,72 ^a	6,90 ^b
25K	6,00 ^{a,b}	7,27 ^a	7,09 ^a	6,81 ^a	6,72 ^a	6,36 ^a	6,27 ^b
50K	7,00 ^{a,b,c}	7,45 ^a	7,09 ^a	7,54 ^a	7,00 ^a	7,09 ^a	7,45 ^a
75K	7,54 ^{a,b}	7,45 ^a	6,81 ^a	7,63 ^a	7,09 ^a	6,90 ^a	7,45 ^a
100K	6,27 ^{a, b,c}	7,00 ^a	6,54 ^a	6,81 ^a	7,18 ^a	6,27 ^a	6,18 ^b

Aynı sütunda aynı harf ile işareetlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1 pH

Tarhana hamurlarında fermentasyon süresince farklı pH değerleri görülmüştür (Çizelge 4.2). Fermentasyonun 5. gününde tarhanaların pH'larına bakıldığında pH düşmüş olarak gözlenmiş ve bu nedenle fermentasyonun sonlandığı düşünülmüştür.

Tarhanada etil alkol ve laktik asit fermentasyonu beraber gerçekleşir. Laktik asit fermentasyonu, yoğurdun içinde bulunan, *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* bakterileri ile gerçekleştirilmekte ve tarhanada laktik asit meydana gelmektedir. Maya sayesinde etil alkol fermentasyonu gerçekleştirmekte ve tarhanada etil alkol ile CO₂ meydana gelmektedir (Temiz ve Pirkul 1990).

pH analizleri sonucunda başlangıçta (0. saat) en düşük pH'ın yoğurt kefir oranı (%) 100:0 olan tarhanada olduğu, kefir ilavesi oranı arttıkça pH'ın yükseldiği saptanmıştır. Fermentasyonun sonuna gelindiğinde ise (5. gün) en düşük pH'ın yoğurt kefir oranı (%) 0:100 olan tarhana örneğinde olduğu belirlenmiştir. Tarhana örneklerinde kefir oranı arttıkça pH'ın azaldığı görülmüştür (Şekil 4.1).

Demirci vd. (2018), tarafından yoğurt yerine % 100 kefir ve % 50 kefir kullanarak yaptıkları araştırmada, araştırmamızda elde edilen bulgulara benzer şekilde fermentasyon sonunda ve kurutulmuş son üründe, yoğurt yerine tamamen kefir kullanılmış tarhana örneğinin en yüksek asitlik derecesine sahip olduğunu göstermişlerdir.

Fermentasyon sonucunda ortaya çıkan organik asitler, pH'ı azaltarak istenmeyen bakteriler üzerinde bakteriyostatik etkiye neden olmaktadır (Temiz ve Pirkul 1990). Kefir katkılı tarhananın, ortam asitliğini arttırması ve bu asidik ortamın istenmeyen mikroorganizmaların çoğalmasına engel olması nedeniyle, tarhananın saklanma süresinin uzamasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bulgunun desteklenmesi için mikrobiyolojik analizlerinde yapılacağı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

5.2 Titrasyon Asitliği

Örneklerde titrasyon asitliği bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterilmiştir ($p<0,05$).

Tarhananın yoğurt yerine kefir ile yapılmasının titrasyon asitliğini % 1,5'ten % 1,7'ye çıkardığı belirlenmiştir (Şekil 4.2). Yaptığımız araştırmada kefir eklenmesi ile titrasyon asitliği yükselmiştir.

Asitlik derecesi tarhananın kalitesi açısından önemlidir. Asitliğin tarhananın duyusal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde önemli etkiye sahiptir.

Yapılan bir araştırmada tarhana örneklerine % 3, % 5, % 8 oranlarında keçiyoynuzu unu ilave edilmiştir. Örneklerin titrasyon asitliği ölçümleri % 1,12 - % 1,87 değerleri arasından bulunmuştur. Kontrol örneğinin asitliği en düşük, keçiyoynuzu unu ilaveli örneğın asitliği ise en yüksek bulunmuştur (Erol 2010).

Araştırmamızdaki titrasyon asitliği değerleri pH değerleri ile uyumlu olarak saptanmıştır. pH'ı en düşük olan yoğurt kefir oranı % 0:100 olan örneğın titrasyon asitliği de en fazla olarak saptanmıştır.

5.3 Protein Miktarı

Araştırmamızda, yoğurt kefir oranı (%) 100:0 olan tarhananın protein değeri % 14,62 ile en yüksek iken yoğurt kefir oranı (%) 0:100 olan tarhananın % 13,51 ile en düşük olduğu gösterilmiştir.

Elde edilen tarhana örneklerinde kefir oranı arttıkça protein miktarı azalmasına rağmen, Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçlarına göre farklı miktarlarda kefir kullanılan tarhana örneklerinin protein miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$) (Çizelge 4.5).

Tarhana standardına göre protein miktarı kuru madde de % 12'nin üzerinde olmalıdır (Anonim 2004).

Araştırmamızda üretilen tüm tarhana örneklerinde % 12 protein standardı sağlanmıştır. Farklı unlarla yapılan tarhanaların incelendiği bir araştırmada, protein miktarı % 8,8- % 22,5 değerleri arasında bulunmuştur (Köse ve Çağındı 2002).

Soyyigit vd. (2004), tarafından yapılan araştırmada tarhanaların en düşük protein miktarı % 12,79, en yüksek % 21,58, ortalama % 16,55 olarak gösterilmiştir. Araştırmamızda bulunan protein değerleri literatürle uyumlu bulunmuştur.

Kefir kullanılarak Maraş tarhanası yapılan bir araştırmada, protein miktarları; kefirli tarhananın % 15,11±0,17, yoğurtlu tarhananın % 16,36±0,34 ve ticari tarhananın ise % 12,63±0,88 olarak gösterilmiştir. Protein içeriği en yüksek olan tarhana yoğurtlu tarhana iken, en düşük olan ticari tarhana olarak belirlenmiştir (Erinç ve Çiftçi 2018).

Araştırmamızda da benzer şekilde kefirli tarhananın protein içeriğinin yoğurtlu tarhanaya daha oranla az olduğu saptanmıştır. Bu sonuç tarhana yapımında kullanılan kefirin protein içeriğinin yoğurda oranla daha az olmasından kaynaklanmıştır.

5.4 Kül Miktarı

Çizelge 4.4'te varyans analizi sonuçlarında yoğurt yerine kefir kullanımının, kül miktarını istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Araştırmamızdaki tarhana örneklerinin kül miktarları % 2,41-% 2,43 arasında bulunmuştur.

TS 2282'de, tarhanalardaki kül miktarı ortalama % 1,5-4 arasında olması istenilmektedir. Araştırmamızda tarhana örneklerindeki kül miktarları TS 2282'ye uygun bulunmuştur (Anonim 2004).

Literatürde bulunan araştırmalarda tarhanalardaki kül miktarları % 1,36-9,40 arasındadır (Siyamoğlu 1961, Dayısoylu ve Çınar 2004, Tamer *et al.* 2007, Ertaş *et al.* 2009).

Kefirli Maraş tarhanası yapılan bir çalışmada, tarhanaların kül miktarları yoğurtlu tarhanada % 3,24±0,31, ticari tarhanada % 3,75±0,18, kefirli tarhanada ise % 3,75±0,91 olarak gösterilmiştir (Erinç ve Çiftçi 2018). Çalışmamızdaki kül miktarı değerleri bu çalışmadan daha az olarak bulunmuştur.

Gıda maddesinin kül miktarı, organik maddelerin yanmasından sonra kalan inorganik maddedir. Kül analizi gıdaların standartlara uygunluğunu belirlemede önemli yer tutmaktadır (İnt.Kyn.3).

Kefirli tarhana örneklerinin tarhana standartlarına uygun olduğu ve buda ticari olarak da üretilip tüketilebileceğini göstermiştir.

5.5 Fermantasyon Kaybı

Tarhana örneklerinin ortalama fermantasyon kaybı değeri 10,30±1,04'tür. Çizelge 4.4'te tarhana örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarının varyans analizinde gösterildiği gibi ürün grupları arasında fermantasyon kaybı değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p<0,05$).

En az fermantasyon kaybının % 9,16 ile yoğurt kefir oranı (%) 100:0, en yüksek fermantasyon kaybının ise % 11,7 ile yoğurt kefir oranı (%) 0:100 olan tarhana örneğinde olduğu saptanmıştır. Tarhanada kefir katkısı arttıkça fermantasyon kaybının arttığı belirlenmiştir. Fermantasyon kaybı ürünlerdeki ağırlık kaybının göstergesidir. Üreticiler tarafından aşırı fermantasyon kaybı istenmiyorken istenilen tat ve aromanın ortaya çıkması için belirli miktarda fermantasyon kaybına gerek duyulmaktadır.

Bilgiçli (2004)'nin yaptığı araştırmada tarhana örneklerinde fermantasyon kaybının % 9-17 arasında değiştiğini göstermiştir.

Erol (2010)'un yaptığı araştırmada kontrol örneğinin fermantasyon kaybının % 9,69, keçi boynuzlu tarhanalarda ise % 10,89-% 11,70 arasında değiştiğini göstermiştir. Keçi boynuzu unu eklenmesinin fermantasyon kaybını artırdığını belirlemiştir.

Yapılan başka bir araştırmada ise çığ pişmiş ve kurutulmuş ayva katkısı ile kontrol tarhanasını karşılaştırmışlardır. Tarhana örneklerinde ortalama fermantasyon kaybı değerinin % 10,98 olduğu saptanmıştır. Fermantasyon kaybının en düşük olduğu örneğin kontrol örneği olduğu belirlenmiştir (Gökmen 2009).

Fermantasyon kaybı değerlerimiz literatürde yer alan diğer araştırmalarla uyumlu olarak bulunmuştur.

5.6 Nem Miktarı

Kefir ilavesi arttıkça tarhana örneklerinin nem miktarının arttığı tespit edilmiştir. Fakat tarhana örneklerinin nem miktarları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.3). Örneklerin ortalama nem değeri % $7,39\pm0,015$ olarak saptanmıştır.

Yücecan vd. (1988), tarafından yapılan araştırmada tarhanaların ortalama nem değerleri % 10,6 olarak bulunmuştur.

Çeşitli unlarla yapılan tarhanaların incelendiği bir çalışmada, buğday unu ile üretilen tarhananın nem miktarı ortalama % 8,2, arpa ile üretilen tarhananın % 9, buğday unu ve arpa unu karışımından üretilen tarhananın nem miktarı ortalama % 8,3 olarak bulunmuştur (Erkan 2006).

TS'nda tarhananın nem miktarının % 10'nun altında olması gerektiği belirlenmiştir (Anonim 2004). Araştırmamızda üretilen tarhanaların nem miktarları, bu standarda uygun bulunmuştur.

Maraş tarhanasının kefirle yapıldığı bir araştırmada, nem miktarları sırasıyla ticari tarhanada % $6,26 \pm 0,203$, kefirli tarhanada % $5,51 \pm 0,002$ ve yoğurtlu tarhanada % $5,60 \pm 0,116$ olarak bulunmuştur (Erinç ve Çiftçi 2018). Araştırmamızla farklı nem miktarlarının olmasının nedeni bu araştırmada, çalışmamızdan farklı olarak Maraş tarhanasının incelenmesi ile açıklanabilir.

5.7 Renk Analizi

Tarhana örneklerinin renk değerlerine ait varyans analizi sonuçları ve Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçları göre tarhana örneklerinin renk değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$) (Çizelge 4.7, Çizelge 4.8).

Renk analizlerinde L^* değeri parlaklığı, a^* değeri kırmızılık yeşilliği, b^* değeri ise sarılık ve maviliği göstermektedir. Tarhana standardına göre tarhananın kendine ait sarımtırak kırmızı renkte olmalıdır (Anonim 2004).

Kefirli Maraş tarhanasının değerlendirildiği bir araştırmada L^* değerleri kefirli tarhanada $53,47 \pm 0,28$, ticari tarhanada $59,29 \pm 0,64$ ve yoğurtlu tarhanada $50,68 \pm 0,13$ olarak gösterilmiştir. Ticari tarhana yoğurtlu ve kefirli tarhanaya oranla daha beyaz bulunmuştur. a^* değerleri sırasıyla ticari tarhanada $4,89 \pm 0,10$, yoğurtlu tarhanada $3,82 \pm 0,03$ ve kefirli tarhanada $2,97 \pm 0,17$ olarak bulunmuştur. En yüksek a^* değeri ticari Maraş tarhanasında bulunmuştur. b^* değerleri sırasıyla ticari tarhanada $19,10 \pm 0,50$, yoğurtlu tarhanada $22,75 \pm 0,13$ ve kefirli tarhanada $22,76 \pm 0,10$ olarak gösterilmiştir. Yoğurtlu ve kefirli tarhananın b^* değerleri birbirlerine benzer olmakla birlikte ticari satılan tarhananın b^* değerinden daha yüksek olarak bulunmuştur (Erinç ve Çiftçi 2018).

Araştırmamızda tarhana örneklerinde kullanılan hammaddelerin renk özelliklerinin benzer olması nedeniyle, yoğurt yerine kefir kullanımının tarhanada renk değerlerini etkilemediği gösterilmiştir.

5.8 Viskozite

Tarhana örneklerinin viskozite değerlerine ait varyans analizi sonuçlarına göre Çizelge 4.10'da gösterildiği üzere viskozite değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). Tukey-Q karşılaştırma testine göre 25K, 50K, 75K ve 0K ve 100K örneklerinin viskozite değerleri istatistiksel olarak birbirlerinden farklı bulunmamıştır (Çizelge 4.11).

Viskozite akışkanlığın akıcılığa karşı direncinin göstergesidir. Birçok gıdadaki viskozite oluşumundan genellikle nişasta sorumludur. Ham nişasta soğukta suyu absorbe edememektedir, böyle bir durumda viskozite sıfıra yakın olmaktadır. Nişasta granüllerinin yüksek sıcaklıklarda jelatinizasyona uğramasıyla su absorbe etme yeteneği kazanarak viskozitenin geliştiği belirtilmektedir (Yıldırım ve Ercan 2004).

5.9 Mineral Madde Analizi

5.9.1 Kalsiyum (Ca)

Elde edilen analiz sonuçlarına göre, tarhana örneklerinin kalsiyum miktarı $152,80\pm0,72$ mg/100g ile $99,31\pm0,72$ mg/100g arasında değişim göstermiştir.

Tarhana örneklerinin kalsiyum değerleri birbiriyle karşılaştırıldığında, varyans analizine göre değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p<0,05$).

Çizelge 4.14'te verilen Tukey-Q karşılaştırma testine göre tarhana örneklerinde yoğurt yerine kefir kullanıldıkça kalsiyum miktarında azalma olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Sivas yöresindeki tarhanaların incelendiği bir araştırmada kalsiyum değerleri en düşük 54 mg/100g, en yüksek 375 mg/100g, ortalama 146 ± 31 mg/100g olarak bulunmuştur (Gürdaş 2002).

15 tarhana örneğinin incelendiği bir araştırmada en düşük kalsiyum değeri 59 mg/100g, en yüksek kalsiyum değeri 191 mg/100g ve ortalama kalsiyum değeri $109 \pm 10,31$ mg/100g olarak bulunmuştur (Yücecan *et al.* 1988).

Çeşitli tarhanaların özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, tarhanaların ortalama kalsiyum miktarı 82,74 mg/100g olarak bulunmuştur (Esimek 2010).

Literatürdeki çeşitli çalışmalarda farklı sonuçlar saptanmıştır. Aradaki farklılığın nedeni tarhana yapımında kullanılan yoğurdun çeşidi, kalitesi, miktarı, mikrobiyal yükü veya analizlerde kullanılan metotların farklı olması olarak gösterilebilir.

Çalışmamızda, en yüksek kalsiyum değeri yoğurt kefir oranı (%) 100:0 olan kontrol tarhana örneğinde, en düşük kalsiyum değeri yoğurt kefir oranı (%) 0:100 tarhana örneğinde bulunmuştur. Tarhana örneklerinde yoğurt yerine kefir kullanıldıkça kalsiyum miktarında azalma olduğu tespit edilmiştir. Kefirli tarhana örneklerinde kalsiyum değerlerinin düşük olması, hammadde analizlerinde görüldüğü gibi, kefirin kalsiyum miktarının yoğurda oranla az olmasından kaynaklanmıştır.

5.9.2 Potasyum (K)

Elde edilen analiz sonuçlarına göre, tarhana örneklerinin potasyum miktarı $368,27 \pm 0,96$ mg/100g ile $366,16 \pm 1,12$ mg/100g, arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.13'te verilen tarhana örneklerinin mineral madde değerlerine ait varyans analizi sonuçlarına göre ve Çizelge 4.14'te gösterilen Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçlarına göre, tüm örneklerde potasyum miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Sivas yöresindeki tarhanaların incelendiği bir araştırmada potasyum değerleri en düşük 196, en yüksek 427 ve ortalama $271 \pm 12,5$ mg/100g olarak gösterilmiştir (Gürdaş 2002).

Yapılan başka bir araştırmada 15 tarhana örneğinde potasyum miktarı en düşük 60, en yüksek 182 ve ortalama $114 \pm 10,05$ mg/100g olarak bulunmuştur (Yücecan *et al.* 1988).

134 tarhana örneğinin incelendiğı diğerk bir araştırmada ise örneklerin en düşük potasyum değeri 148, en yüksek 465 ve ortalama 282 mg/100g olarak gösterilmiştir (Siyamoğlu 1961).

Çeşitli tarhanaların özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, tarhanaların ortalama potasyum değeri 25,68 mg/100g olarak bulunmuştur (Esimek 2010).

Literatürde çeşitli araştırmalarda çok değışken miktarlarda potasyum miktarları saptanmıştır. Araştırmamızda tarhanayı kefirle veya yoğurtla yapmanın potasyum miktarı üzerinde olumlu veya olumsuz bir etkisi saptanmamıştır.

5.9.3 Magnezyum (Mg)

Elde edilen analiz sonuçlarına göre, tarhana örneklerinin magnezyum miktarı $41,94 \pm 0,01$ mg/100g ile $41,38 \pm 0,25$ mg/100g arasında değışim göstermiştir.

Tarhana örneklerinin magnezyum değerkleri birbiriyle karşılaştırıldığında, varyans analizine göre değerkler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p < 0,05$). Çizelge 4.14'te verilen Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçlarına göre tarhana örneklerinde Magnezyum miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ($p > 0,05$).

Sivas yöresindeki tarhanaların incelendiğı bir araştırmada magnezyum değerkleri en düşük 27, en yüksek 88 ve ortalama $46,5 \pm 5,6$ mg/100g olarak bulunmuştur (Gürdaş 2002).

Çeşitli tarhanaların özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, tarhanaların ortalama magnezyum miktarı 55,96 mg/100g olarak bulunmuştur (Esimek 2010).

Çiğ, pişmiş, kurutulmuş ayva katkılı tarhana yapılarak özellikleri incelenen bir araştırmada, magnezyum değerleri sırasıyla kontrol grubunda 38,47 mg/100g, çiğ ayva katkılı tarhanada 40,47 mg/100g, pişmiş ayva katkılı tarhanada 40,20 mg/100g, kurutulmuş ayva katkılı tarhanada 40,07 mg/100g olduğu gösterilmiştir (Gökmen 2009).

Araştırmamızda üretilen tarhana örneklerinin Magnezyum değerleri ile bu araştırmalar benzerlik göstermektedir. Araştırmamızda tarhanayı kefirle veya yoğurtla yapmanın magnezyum miktarı üzerine olumlu veya olumsuz bir etkisi saptanmamıştır.

5.9.4 Fosfor (P)

Elde edilen analiz sonuçlarına göre, tarhana örneklerinin fosfor miktarı $219,91 \pm 0,13$ mg/100g ile $189,34 \pm 2,18$ mg/100g arasında değişim göstermiştir.

Tarhana örneklerinin çinko değerleri birbiriyle karşılaştırıldığında, varyans analizine göre değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p < 0,05$). Çizelge 4.14'te verilen Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçlarına göre tarhana örneklerinde, fosfor değerleri bakımından 25K ve 50K örnekleri ve 50K ve 75K örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Tarhanaya keçiyoynuzu ilave edilerek yapılan bir araştırmada tarhanaya keçiyoynuzu unu katılması fosfor miktarını 297,13 mg'dan 304,87 mg'a arttığı belirlenmiştir (Erol 2010).

Araştırmamızda ise tarhanadaki kefir oranı arttıkça, kalsiyuma benzer şekilde fosfor miktarında azalma olduğu tespit edilmiştir.

5.9.5 Çinko (Zn)

Elde edilen analiz sonuçlarına göre, tarhana örneklerinin çinko miktarı $2,15 \pm 0,07$ mg/100g ile $1,06 \pm 0,06$ mg/100g arasında değişim göstermiştir.

Tarhana örneklerinin çinko değerleri birbiriyle karşılaştırıldığında, varyans analizine göre değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p<0,05$). Çizelge 4.14'te verilen Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçlarına göre tarhana örneklerinde, çinko değerleri bakımından 50K ve 75K örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$).

Çeşitli tarhanaların özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, tarhanaların ortalama çinko değeri 3,19 mg/100g olarak bulunmuştur (Esimek 2010). Çalışmamızdaki çinko değerleri bu çalışmadan düşük bulunmuştur bunun sebebi kullanılan hammadde kalitesi olabilir.

Keçiboynuzu unu katkılı tarhana özelliklerinin incelendiği bir çalışmada sırasıyla çinko değerleri, kontrol örneğinde 0,99 mg/100g, % 3 keçiboynuzu unu katkılı tarhanada 1,12 mg/100g, % 5 keçiboynuzu unu katkılı tarhanada 1,15 mg/100g, % 8 keçiboynuzu unu katkılı tarhanada 1,20 mg/100g olarak bulunmuştur (Erol 2010).

Araştırmamızda üretilen kontrol örneklerimizdeki çinko miktarları bu araştırmanın kontrol örneği ile uyumlu olarak bulunmuştur. Araştırmamızda çinko miktarının, tarhanadaki kefir oranı arttıkça arttığı tespit edilmiştir.

5.9.6 Bakır (Cu)

Elde edilen analiz sonuçlarına göre, tarhana örneklerinin, bakır miktarı $0,188\pm0,00$ mg/100g ile $0,377\pm0,00$ mg/100g arasında değişim göstermiştir.

Tarhana örneklerinin bakır değerleri birbiriyle karşılaştırıldığında, varyans analizine göre değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p<0,05$). Çizelge 4.14'te Tukey-Q karşılaştırma testi sonuçlarına göre tarhana örneklerinde, bakır değerleri bakımından 50K ve 25K örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Yapılan bir arařtırmada bakır deęerleri en dūřuk 0,19 mg/100g, en yūksek 0,92 mg/100g, ortalama $0,329 \pm 0,48$ mg/100g olarak belirlenmiřtir (Gūrdař 2002).

Keçiboynuzu unu katkısı ile tarhana yapılan bir araştırmada kontrol tarhanasında bakır 0,23 mg/100g olarak bulunmuştur (Erol 2010).

Arařtırmamızda ūretilen tarhana ūrneklerinin bakır ięeriklerinin daha ūnce yapılan arařtırmalardan elde edilen bulgularla uyumlu olduęu belirlenmiřtir (Gūrdař 2002, Erol 2010). Arařtırmamızda, kefir miktarı arttıķa bakır miktarının arttıęını tespit edilmiřtir.

5.10 Duyusal Analiz

ęizelge 4.17’de verilen Tukey-Q karřılařtırma testi sonuęlarına gūre farklı miktarlarda kefir kullanılarak elde edilen tarhana ūrneklerinde, renk, koku, kıvam, kumluluk, ekřilik yūnünden istatistiksel olarak anlamlı deęildir ($p > 0,05$). Tat-lezzet aęısından 75K ūrnekleri daha fazla beęeni saęlamıřtır. Gruplar arasında genel beęeni bakımından istatistiksel olarak ūnemlidir ($p < 0,05$). En beęenilen tarhanaların 50K ve 75K olan ūrnekler olarak tespit edilmiřtir. Sonuę olarak, tarhana yapımında kefirin kullanılması, tarhananın duyusal kabul edilebilirlięine, olumsuz etkisi olmadıęı gibi tat, lezzet ve genel beęeni aęısından kefirli ūrnekler daha fazla beęenilmiřtir.

Yapılan bu arařtırmada, tarhana ūretiminde yoęurt yerine kefir kullanımının etkileri arařtırılmıř olup, fiziksel, kimyasal ve duyusal analizler sonucunda; yoęurt yerine kefir kullanımının tarhana ūzerinde olumsuz bir etkisi olmadıęı, duyusal analizler sonucunda en beęenilen ūrneęin yoęurt:kefir oranı % 25:75 olan ūrnek olduęu bulunmuřtur. Bu sonuęlarla tarhana yapımında yoęurt ve sūzme yoęurt yerine kefirin veya karıřım olarak (yoęurt+kefir) kullanılabileceęi dūřūnūlmektedir. Kefirin saęlık ūzerine olan olumlu etkileri ve tūm bu analizler gūz ūnūne alındıęında kefirli tarhana ticari aęıdan da ūretilbilir ve tūketiciler tarafından sevilerek tūketilebilecek bir ūründür.

6. KAYNAKLAR

- AACC (2000). Approved Methods (10th ed). American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.
- AOAC (2000). Official Methods of Analysis Association of Official Analytica Chemists. 17 th edition. AOAC International, Gaithersburg, MD.
- Aghatabay, N.M. (2005). Keyf-i sefir. *Kimya Teknolojileri*, **58**: 64-65.
- Ahmed, Z., Wang, Y., Ahmad, A., Khan, ST., Nisa, M., Ahmad, H. and Afreen, A. (2013). Kefir and health: a contemporary perspective. *Cirritical Reviews in Food Scienee and Nutrition*, **53**: 422-434.
- Akbaş, Ş. ve Coşkun, H. (2006). Tarhana üretimi ve özellikleri üzerine bir değerlendirme, Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu, 703-706.
- Aksoydan, E. (2005). Yaşlılık ve beslenme. Birinci Basım. Ankara: Burgaz Matbaası.
- Alçay, A., Yalçın, S., Bostan, K. ve Dincel, E. (2015). Orta Asya'dan Anadolu'ya Kurutulmuş Gıdalar. *ABMYO Dergisi*, **40**: 83-93.
- Alessandri, C., Sforza, S., Palazzo, F., Lambertini, S., Paoella, D. and Zennora, C. (2012). Tolerability of a fully maturated cheese in cow's milk allegic children: biochemical, immunochemical, and clinical aspects. *Public Library of Science one*, **7(7)**: e 40945.
- Anonim, 2004. Tarhana Standardı. Ankara, Türkiye: Türk Standartları Enstitüsü.
- Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi. Fermente Süt Ürünleri Tebliği, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tebliğ No: 2009/25, Ankara.

- Anonim, 2012. Gıda Teknolojisi. Duyusal Kontrolleri Yapma. T.C Milli Eğitim Bakanlığı. Ankara.
- Aytuna, H. ve Aran, N. (2002). Tahıl Ürünlerinde Fermantasyon Uygulamaları ve Besin Değerleri Üzerine Etkileri, Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, Gaziantep 365-373.
- Bilgiçli, N. (2004). Tarhananın Fitik Asit İçeriği Ve Bazı Besin Öğeleri Üzerine Maya, Malt Ve Fitaz Katkılarının Etkileri. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Chun O K., Kim D.O., Smith N., Schroeder D., Han J.T. and Lee C.Y. (2005). Daily Consumption of pehenolics and total antioxidant capacity from fruit and vegetables in the American diet. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **85**: 1715-1724.
- Çoşkun, F. (2014). Tarhananın Tarihi ve Türkiye’de Tarhana Çeşitleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, **9**: 69-79.
- Çopur, Ö, U., Göçmen, D., Tamer, C, E. ve Gürbüz, O. (2001). Tarhana Üretiminde Farklı Uygulamaların Ürün Kalitesine Etkisi, *Gıda* **26(5)**: 339-346.
- Dağlıoğlu, O. (2000). Tarhana as a traditional Turkish fermented cereal food. Its recipe, Production and composition. *Die Nahrung*, **44 (2)**: 85-88.
- Dayısoylu, K.S., Duman, A.D., İnanç, A.L., Gezginç, Y. ve Özsisli, B. (2002). Model Kahramanmaraş Tarhanası HUBUBAT-Hububat Ürünleri Teknolojisi ve Sergisi. 365-373, Gaziantep.
- Dayısoylu, K.S., Gezginç, Y. ve İnanç, A.L. (2003). Kahramanmaraş Tarhanasına Besin Foksiyonelliği Açısından Bir Bakış. 3.Gıda Müh. Kong Ankara, 511- 523.

- Dayısoylu, K.S. ve Çınar, İ. (2004). The Fermented Synbiotic Product; Turkish Tarhana. Ist International Congress on Functional Foods and Nutraceuticals. Antalya, Turkey, 27-29, 53 p.
- Değirmencioğlu, N., Gocmen, D., Dagdelen, A. ve Dagdelen F. (2005). Influence of Tarhana Herb (*Echinophora sibthorpiana*) on Fermentation of Tarhana, Turkish Traditional Fermented Food. *Food Technology and Biotechnology*, **43**: 175-9.
- Değirmencioğlu, N., Gürbüz, O., Herken, EN. ve Yıldız, AY. (2016). The impact of drying techniques on phenolic compound, total phenolic content and antioxidant capacity of oat flour tarhana. *Food Chemistry*, **194**: 587-94.
- Demir, MK. (2018). Geleneksel Tarhana Üretiminde Tam Buğday Unu Kullanımı. *Akademik Gıda*, **16(2)**: 148-155.
- Demirci, AS., Palabıyık, İ., Ozalp, S. ve Tırpancı Sıvrıl, G. (2018). Effect of using kefir in the formulation of traditional Tarhana. *Food Science and Technology*.
- Ebringer, L., Ferencik, M. and Krajcovic, J. (2008). Beneficial Health Effects of Milk and Fermented Dairy Products- Review. *Folia microbiologica*, **53(5)**: 378-394.
- Ekinci, R. (2005). The effect of fermentation and drying on the water-soluble vitamin content of tarhana, a traditional Turkish cereal food. *Food Chemistry*, **90**: 127-132.
- Erbaş, M. (2003). Yaş tarhananın üretim ve farklı saklama koşullarında bileşimindeki değişimler. Akdeniz Üniversitesi, Doktora tezi, Antalya.
- Erbaş, M., Certel, M. ve Uslu, K.M. (2005). Microbiological and Chemical Properties of Tarhana During fermentation and Storage as Wet-Sensorial Properties of Tarhana Soup. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, **38(4)**: 409-416.

- Erinç, H. ve Çiftçi, S. (2018). Maraş tarhanası üretiminde kefir kullanımının son ürün üzerine etkileri. *The Journal of Food*, **43(1)**: 114-121.
- Erol, N., I. (2010). Keçiyoynuzlu Tarhana Üzerine Bir Araştırma. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyon.
- Ertaş, N., Sert, D., Demir, M. K.. ve Elgun, A. (2009). Effect of Whey Concentrate Addition on the Chemical Nutritional and Sensory Properties of Tarhana (a Turkish Fermented Cereal-Based Food). *Food Science and Technology Research*, **15(1)**: 51-58.
- Erkan, H. (2006). A new approach for the utilization of barley in food products:Barley tarhana. *Food Chemistry*, **97(1)**: 12-18.
- Esimek, H. (2010). Tarhananın Besinsel Lif İçeriği ve Antioksidatif Özelliklerinin Belirlenmesi. İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya.
- Esmek, E.M. ve Güzeler, N. (2015). Kefir ve Kefir kullanılarak yapılan bazı ürünler. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, **19(4)**: 250-258.
- Furukawa, N., Matsuoka, A. and Yamanaka, Y. (1990). Effects of orally administered yoghurt and kefir on tumor growth in mice. *Journal of Japan Society of Nutrition and Food Sciences*, **43**: 450- 453.
- Ghoneum, M. and Gimzewski J. (2014). Apoptotic effect of a novel kefir product, PFT, on multidrug-resistant myeloid leukemia cells via a hole-piercing mechanism. *International Journal of Oncology*, **44**: 830-837.
- Gomes, AC., Bueno, AA., de Souza, RG. and Mota, JF. (2014). Gut microbia, probiotics and diabetes. *Nutrition Journal*, **13**: 60.

- Golowezya, MA., Gugliada, MJ., Hollman, A., Delfederico, L., Gorrote, GL., Abraham, AG., Semorile, L. and De Antoni, G. (2008). Characterization of homofermentative lactobacilli isolated from kefir grains: potential use as probiotic. *The Journal of Dairy Research*, **75**: 211-217.
- Gökmen, S. (2009). Çiğ-Pişmiş ve Kurutulmuş Ayva Katkısının Tarhana Üzerine Olan Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Grishina, A., Kulikova, I., Alieva, L., Dodson, A., Rowland, I. and Jin J. (2011) Antigenotoxic effect of kefir and ayran supernatants on fecal water-induced DNA damage in human colon cells. *Nutrition and Cancer*, **63**: 73-79.
- Gürdaş S. (2002). Sivas Yöresine Özgü Ev Tarhanalarının Besin Değeri Ve Kimyasal İçerik Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Güven, S. (1982). Bazı Geleneksel Gıdalarımızın İşlenmesi Ve Teknoloji Geliştirmenin Önemi. Türkiye 3. Gıda Kongresi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:4 Ankara: San Matbaası. 223-238.
- Hayta, M., Alpaslan, M., ve Baysar, A. (2002). Effect of drying methods on functional properties of tarhana: a wheat flour–yoghurt mixture. *Journal of Food Science*, **67(2)**: 740-744.
- Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G.R., Merenstein, D.J., Pot, B., Morelli, L., Canani, RB., Flint, HJ., Salminen, S., Calder, PC. and Sanders, ME. (2014). Expert consensus document the international scientific association for probiotics and prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature reviews. Gastroenterology & Hepatology*, **11**: 506-514.

- Hong, W.S., Chen Y.P. and Chen, M.J. (2010). The anti-allergic effect of kefir lactobacilli. *Journal of Food Science*, **75**: 244-253.
- Hosona, A., Tanabe, T. and Otani, H. (1990). Binding properties of lactic acid bacteria isolated from kefir milk with mutagenic amino acid pyrolyzates. *Milchwissens Chaft*, **45**: 647-651.
- Işık, F. ve Yapar, A. (2017). Effect of tomato seed supplementation on chemical and nutritional properties of tarhana. *Food Measure*, **11**: 667-674.
- İbanoğlu, Ş., Ainsworth, P., Wilson, G. and Hayes, G.D. (1995). The Effect of Fermentation Conditions on The Nutrients and Acceptability of Tarhana. *Food Chemistry*, **53**: 143- 147.
- İbanoğlu, Ş. ve İbanoğlu, E. (1999). Rheological properties of cooked tarhana, a cerealbased soup. *Food Research International*, **32(1)**: 29-33.
- Kabak B. and Dobson AD. (2011). An Introduction to the Traditional Fermented Foods and Beverages of Turkey. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, **51**: 248-260.
- Karagözlü, C. ve Kavas, G. (2000). Alkollü fermente süt içecekleri: Kefir ve kımızın özellikleri ile insan beslenmesindeki önemi. *Dünya Gıda*, **6(7)**: 86-93.
- Kneating, K. (1985). The role of cultured dairy products in the prevention of Stomach cancer. *Cultured Dairy Products Journal*, **20**: 13-14.
- Koroleva, NS. (1982). Special Products (Kefir, koumyss, etc.). International Dairy Congress, s 146-152.
- Koroleva, NS. (1988). Teachnology of Kefir and Kumys. Science and Teachnology of Fermented Milks. Bulletin of IDF 227.

- Köse, E. ve Süngü Ö. (2000). Tarhana Yapımında Farklı Un Çeşitlerinin Kullanılma Olanaklarının Araştırılması. *Unlu Mamüller Teknolojisi*, **9**: 34-38.
- Köse, E. ve Çağındı, Ö., S. (2002). An Investigation into the use of different flours in tarhana. *International Journal of Food Science and Technology*, **37**: 219-222.
- Kumral, A. (2015). Nutritional, chemical and microbiological changes during fermentation of tarhana formulated with different flours. *Chemistry Central Journal*, **2**: 9: 16.
- Leite, A.M.O., Miguel, M.A.L., Peixoto, R.S., Rosada, A.S., Silva, J.T. and Paschoalin, V.M.F. (2013). Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: a natural probiotic beverage. *Brazilian Journal of Microbiology*, **44**(2): 341-349.
- Liu, JR., Wang, SY., Lin, YY. and Lin, WC. (2002). Anti tumor activity of milk kefir and Soy milk kefir in tumor-bearing mice. *Nutrition and Cancer*, **44**: 183-187.
- Liu, JR., Lin, YY., Chen, MJ., Chen, HL., Yueh, PY. and Lin, CW. (2005). Antioxidant activities of kefir. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **18**(4): 567-573.
- Liu, JR., Wang, SY., Chen, MJ., Chen, HL., Yueh, PY. and Lin, CW. (2006). Hypocholesterolaemic effects of milk-kefir and soya milk-kefir in cholesterol-fed hamsters. *British Journal of Nutrition*, **95**: 939-946.
- Lopitz, Otsoc F., Rementeria, A., Elguezabal, N. and Garaizar, J. (2006). Kefir: a symbiotic yeasts-bacteria community with alleged healthy capabilities. *Revista Iberoamericana de Micología*, **23**: 67-74.
- Maeda, H., Zhu, X., Omura, K., Suzuki, S. and Kitamura, S. (2004). Effects of an exopolysaccharide (kefiran) on lipids, blood pressure, blood glucose and constipation. *Biofactors*, **22**: 197-200.

- Magala, M., Kohajdova, Z., Karovicova, J. and Subova A. (2015). Utilization of citrus crops processing by-products in the preparation of tarhana. *Potravinarstvo® Scientific Journal for Food Industry*, **9(1)**: 95-100.
- Quiros, A., Hernandez-Ledesma, B., Ramos, M., Amigo, L. and Recio, I. (2005). Angotensin-converting enzyme inhibitory activity of peptides derived from caprine kefir. *Journal of Dairy Science*, **88**: 3480-3487.
- Ostadrahimi, A., Taghizadeh, A., Mobasser, M., Farrin, N., Payahoo, L., Beyaramalipoor, Gheshlaghi, Z. and Vahedjabbari, M. (2015). Effect of probiotic fermented milk (kefir) on glycemic control and lipid profile in type 2 diabetic patients; a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Iranian Journal of Public Health*, **44**: 228-237.
- Otles, S. ve Çağında, O. (2003). Kefir;A Probiocyt Dairy-Composotion, Nutritional and Therapeutic Aspects. *Pakistan Journal of Nutrition*, **2(2)**: 54-55.
- Omaç, Ö. ve Dedeoğlu, S. (1999). Tarhana Üretim Teknolojisi, İnönü Ün. Müh. Fak. Gıda Mühendisliği Bölümü Bitirme Tezi, Malatya.
- Özmen, H, F. (2011). Çölyak Hastaları için Baklagil Unları ile Zenginleştirilmiş Piringç Tarhanası, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi.
- Xiao, JZ., Kondo, S., Takahashi, N., Miyaji, K., Oshida, K., Hiramatsu, A., Iwatsuki K., Kokubo, S. and Hosono, A. (2003). Effects of milk products fermented by Bifido bacterium longum on blood lipids in rats and healthy adult male volunteers. *Journal of Dairy Science*, **86**: 2452-2461.
- Pirkul, T. (1988). Çocuk ve Risk Altındaki Kişilerin Protein Gereksinimine Göre Ticari Tarhanaların Formülasyonu. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, **17**: 275-283.

- Reddy, G.V., Friend, B. A., Shahani, K.M., and Farmer, R.E. (1983). Anti tumor activity of yogurt components. *Journal of Food Protection*, **46**: 8-11.
- Sarkar, S. (2008). Biotechnological innovations in kefir production: a review. *British Food Journal*, **110**: 283-295.
- Seydim, G.Z., Seydim, A.C. and Greene, A.K. (2000). Organic acids and volatile Flavor components evolved during refrigerated storage of kefir. *Journal of Dairy Science*, **83**: 275-277.
- Simova, El, Beshkova D, Angelov A, Hristozova Ts, Frengova G. and Spasov Z. (2002). Lactic acid bacteria and yeasts in kefir grains and kefir made from them. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, **28(1)**: 1-6.
- Siyamoğlu, B. (1961). Türk Tarhanalarının Yapılışı ve Terkibi Üzerine Araştırma. *Ziraat Fakültesi Yayınları*, **No: 44**, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Skujins, S. (1998). Handbook for ICP-AES (Varian-Vista), A short guide to Vista series ICP-AES operation, Varian Int. AG, Zug, version 1.0, Switzerland.
- Soyyigit, H. (2004). "Isparta ve Yöresinde Üretilen Ev Yapımı Tarhanaların Mikrobiyolojik ve Teknolojik Özellikleri", Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Şengün, Y, İ. (2006). " Ege Bölgesinin Bazı Yörelerinde Yapılan Geleneksel Tarhana Ve Bileşenlerinin Bakteri Florasının Tanımlanması", Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir.
- Şengün, I.Y. ve Karapınar, M. (2012). Microbiological quality of tarhana, Turkish cereal based fermented food. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, **4**: 17-25.

- Şimşekli, N. ve Doğan, İ.S. (2015). Geleneksel ve fonksiyonel ürün olarak Maraş Tarhanası. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **5(4)**: 33-40.
- Tamer, C.E., Kumral, A. ve Aşan M., İ. (2007). “Chemical composition of traditional tarhana having different formilation.” *Journal of food processing and preservation*, **31**: 116-126.
- Tarakçı, Z., Doğan, I.S. ve Koca, A. (2004). A Traditional Fermented Turkish Soup, Tarhana Formulated with Corn Flour and Whey. *International Journal of Food Science & Technology*, **39**: 455-458.
- Taşoğulları, N. (2017). “Kurutulmuş ve ambalajlanmış tarhananın kalite özellikleri üzerine ışınlamanın etkisi” Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Denizli.
- Temiz, A. ve Pirkul, T. (1990). “Tarhana fermantasyonunda kimyasal ve mikrobiyolojik değişimler”. *Gıda*, **15(2)**: 119-126.
- Temiz, A. ve Pirkul, T. (1991). Farklı Bileşimlerde Üretilen Tarhanaların Kimyasal ve Duyusal Özellikleri. *Gıda*, **16(1)**: 7-13.
- Tomar, O. (2015). Farklı yağ oranlarına sahip inek ve manda sütleri kullanılarak iki ayrı üretim metoduyla üretilen kefir örneklerinin depolama süresince bazı kalite karakteristiklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, 176.
- Tomar, O., Çağlar, A. ve Akarca, G. (2017). Kefir ve Sağlık Açısından Önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **17(2)**: 834-853.
- Uchida, M., Ishii, I., Inoue, C., Akisato, Y., Watanabe, K., Hosoyama, S., Toida, T., Ariyoshi. and Kitada, M. (2010). Kefir an reduces the atherosclerosis in rabbits fed a high cholesterol diet. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, **17**: 980-988.

Ünlü, M. U. (2017). Havuç lifi ve şeker pancarı lifinin tarhana kalitesine etkisi. Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Aksaray.

Yıldırım, Z. ve Ercan, R. (2004). Ekstrüzyon Koşullarının Farklı Buğday Unları Kullanılarak Üretilen Tarhanaların Çözünürlüğüne ve Su Absorbsiyonuna Etkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **10(4)**: 428-434.

Yıldırım, Ç. ve Güzeler, N. (2016). Tarhana Cipsi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, TARGİD Özel sayı, 1-8.

Yücecan, S., Kayakırılmaz, K., Başoğlu, S. ve Tayfur, M. (1988). Tarhananın Besin Değeri Üzerine Bir Araştırma. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, **45(1)**: 47-53.

İnternet Kaynakları

1) <http://Mendosa, R. Glysemic index of food. Parks. Co.la.ca.us/.../Glysemic %20 Index %20 Of %20Foods520by%20R%20Mendosa.pdf>., 10.06.2018

2) <http://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT /resources/temp/6B3F914C-E72C-437C-8A30 F50C51DE0A23.Pdf>.”coğrafi işaretler başvuru klavuzu”, 02.07.2018

3) <https://gida.erciyes.edu.tr/upload/3HR0TMS1-gidalarda- kurumadde-ve-kUl analizI.pdf>, 08.08.2018