



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TAVLANMIŞ MISIR İLAVESİYLE YAPILAN
GELENEKSEL KAHRAMANMARAŞ
TARHANASININ BAZI ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

RECEP AYTUNÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2015

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TAVLANMIŞ MISIR İLAVESİYLE YAPILAN
GELENEKSEL KAHRAMANMARAŞ
TARHANASININ BAZI ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

RECEP AYTUNÇ

Bu tez,
Gıda mühendisliği Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2015

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Recep AYTUNÇ tarafından hazırlanan “TAVLANMIŞ MISIR İLAVESİYLE YAPILAN GELENEKSEL KAHRAMANMARAŞ TARHANASININ BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 05 / 01 / 2015 tarihinde oy birliği ile Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Bahri ÖZSİSLİ (DANIŞMAN)

.....

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Özlem TURGAY (ÜYE)

.....

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa ÇÖLKESEN (ÜYE)

.....

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

RECEP AYTUNÇ

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**TAVLANMIŞ MISIR İLAVESİYLE YAPILAN GELENEKSEL
KAHRAMANMARAŞ TARHANASININ BAZI ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

RECEP AYTUNÇ

ÖZET

Bu çalışmada karbonhidrat, yağ ve protein gibi besin maddelerince zengin olan mısır belirli oranlarda yöresel Kahramanmaraş tarhanasına ilave edilerek hem yeni bir ürün geliştirilmesi hem de mısıra yeni bir kullanım alanı oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaçla geleneksel Maraş tarhanasına dövme yerine tavlanmış mısırdan % 10, % 20, % 30, % 40 ve % 50 oranlarında ilave edilmiş ve aynı şartlarda kontrol örneği olarak üretilen geleneksel Maraş tarhanası ile fiziksel, kimyasal ve duyuşsal analizlerle karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir.

Bu araştırma sonucunda mısırın geleneksel Maraş tarhanasının kimyasal ve duyuşsal niteliklerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu nitelikler göz önüne alındığında tarhana üretiminde kullanılacak en uygun mısır oranlarının % 10 ve % 20 olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Maraş tarhanası, Geleneksel ürünler, Fermente ürünler, Laktik asit bakterileri, Mısır

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ocak / 2015

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Bahri ÖZSİSLİ

Sayfa sayısı: 62

**DETERMINATION OF SOME PROPERTIES OF THE TRADITIONAL
KAHRAMANMARAŞ TARHANA PRODUCED BY ADDING TEMPERED CORN
(M.Sc. THESIS)**

RECEP AYTUNÇ

ABSTRACT

In this study, by adding a certain porpersion of corn which is rich in nutritional compounds, such as carbohydrate, fat, and protein to the traditional Kahramanmaraş tarhana, also for developing a new product and creating a new use area for corn were intended. For this purpose, instead of wheat, tempered corn was added to the traditional Maras tarhana at proportions of 10 %, 20 %, 30 %, 40 % and 50 %, and it was examined, by physical, chemical and organoleptic analysis, in comparison to the traditional Maras tarhana produced as control sample under the same conditions.

As a result of this research, it was observed that corn affects the chemical and organoleptic characteristics of the traditional Maraş tarhana positively. Taking these characteristics into account, it has been determined that the most suitable ratio of corn to be used in tarhana production are 10 % and 20 %.

Key words: Maraş tarhanası (Soup With Dried Yoghurt), Traditional food, Fermented foods, Lactic acid bacteria, Corn

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering, January / 2015

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Bahri ÖZSİSLİ

Page Number: 62

TEŞEKKÜR

Çalışma sırasında bilimsel katkıları ve her türlü desteği ile bana yardımcı olan danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Bahri ÖZSİSLİ'ye en içten teőekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Renk ölçüm konusunda her türlü imkân ve desteği veren Bahçe Bitkileri Bölümü Başkan Yardımcısı Doç. Dr. Mürüvvet ILGIN'a, kjeldahl cihazını kullanmama izin veren Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü hocalarına ve analiz sırasında büyük yardım ve desteğini gördüğüm Arő. Gör. Ömer Faruk DEMİR'e, araştırmanın yürütülmesinde ve laboratuvar çalışmalarında bana yardımcı olan tüm araştırma görevlilerine teőekkürü bir borç bilirim. Her zaman olduğu gibi bu çalışmamda da maddi ve manevi desteğini esirgemeyen sevgili ailem ve dostlarıma sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel.....	1
1.2. Tarhananın Tanımı, Tarihsel Gelişimi ve İçeriği	4
1.3. Tarhananın Beslenme Değeri.....	10
1.4. Tarhana Katkı Maddesi (Mısır).....	12
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	18
3. MATERYAL ve METOD.....	26
3.1. Materyal	26
3.2. Metod	26
3.2.1. Tarhana üretimi	26
3.2.2. Mısırın hazırlanması (Tavlanması).....	26
3.2.3. Tarhana örneklerinin hazırlanması	26
3.2.4. Tarhanada yapılan analizler.....	31
3.2.4.1. Nem miktarının belirlenmesi.....	31
3.2.4.2. Kül miktarının belirlenmesi	31
3.2.4.3. Tuz miktarının belirlenmesi	32
3.2.4.4. Protein miktarının belirlenmesi.....	32
3.2.4.5. Yağ değerinin belirlenmesi	33
3.2.4.6. pH değerinin belirlenmesi	34
3.2.4.7. Asitlik derecesinin belirlenmesi.....	34
3.2.4.8. Enerji ve karbonhidrat değerinin belirlenmesi	34
3.2.4.8.1. Sonuç/Hesaplama	34
3.2.4.8.1.1. Karbonhidrat (KH) hesabı.....	34
3.2.4.8.1.2. Sp. Atwater faktör sistemine göre enerji hesabı.....	35

Sayfa No

3.2.4.8.1.3. Genel atwater sistemine göre enerji hesabı	35
3.2.4.9. Renk analizi.....	35
3.2.4.10. Duyusal analiz.....	35
3.2.4.11. İstatistiksel analizler.....	36
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	37
4.1. Hammadde Analiz Sonuçları	37
4.2. Analiz Sonuçları.....	37
4.2.1. Nem miktarı.....	37
4.2.2. Kül miktarı	38
4.2.3. Tuz miktarı	39
4.2.4. Protein miktarı.....	40
4.2.5. Yağ değeri	41
4.2.6. pH değeri	42
4.2.7. Asitlik değeri.....	43
4.2.8. Karbonhidrat değeri.....	45
4.2.9. Enerji değeri	46
4.2.10. Renk	48
4.2.11. Duyusal analiz	51
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	53
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ.....	62

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. Mısır tohumunun yapısı	13
Şekil 3.1. Maraş tarhanasının üretim akış şeması	28
Şekil 3.2. Tarhana örneğinin mala yardımı ile çığ üzerine serilmesi	29
Şekil 3.3. Çığ üzerine serilmiş tarhana örneği.....	29
Şekil 3.4. Çığ üzerinde kurutulmuş tarhana örneği	30
Şekil 3.5. Kurutma sonrası tarhana örnekleri	30
Şekil 4.1. Tarhana örneklerine ait nem miktarları (%).....	38
Şekil 4.2. Tarhana örneklerine ait kül miktarları (%).....	39
Şekil 4.3. Tarhana örneklerinde tuz miktarları (%).....	39
Şekil 4.4. Tarhana örneklerinde protein miktarı (%).....	40
Şekil 4.5. Tarhana örneklerinde yağ oranları (%)	41
Şekil 4.6. Tarhana örneklerine ph değerleri	42
Şekil 4.7. Tarhana örneklerine titrasyon asit değerleri.....	44
Şekil 4.8. Tarhana örneklerinde karbonhidrat miktarı (%)	45
Şekil 4.9. Tarhana örneklerinde enerji değerleri	46
Şekil 4.10. Tarhana hammaddelerine ait renk analiz değerleri	48
Şekil 4.11. Tarhana örneklerinin renk analiz değerleri	49
Şekil 4.12. Tarhana örneklerinin genel beğeni özellikleri.....	52

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1.1. Fermantasyon işleminin farklı gıdaların bazı özellikleri üzerine etkisi	3
Çizelge 1.2. Tarhana ve tarhana benzeri ürünlerin farklı ülkelerdeki isimleri	4
Çizelge 1.3. Farklı yörelerde tarhana bileşimine giren malzemeler ve uygulanan fermantasyon süreleri	6
Çizelge 1.4. Mısır taksonomisi.....	12
Çizelge 1.5. Önemli tahılların dünyadaki ekim alanları, üretim ve verim miktarları.....	14
Çizelge 1.6. Türkiye’de önemli tahılların üretim miktarları	14
Çizelge 2.1. Tarhananın kimyasal özellikleri.....	18
Çizelge 2.2. Maraş tarhanasının kimyasal özellikleri.....	21
Çizelge 3.1. Tarhana yapımında kullanılan hammaddeler	27
Çizelge 3.2. Duyusal analiz formu	36
Çizelge 4.1. Tarhana üretiminde kullanılan buğday ve mısıra ait bazı analiz sonuçları	37
Çizelge 4.2. Tarhana örneklerine ait bazı kimyasal analiz sonuçları	47
Çizelge 4.3. Tarhana örneklerine ait besin değerleri sonuçları	47
Çizelge 4.4. Tarhana örneklerinin renk analiz sonuçları.....	50
Çizelge 4.5. Tarhana örneklerine ait duyusal analiz sonuçları.....	52

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Derece, santigrat
g	: Gram
l	: Litre
M	: Molarite
Mg	: Miligram
ml	: Mililitre
N	: Normalite
AgNO ₃	: Gümüş Nitrat
FAO	: Food and Agriculture Organization
H ₂ SO ₄	: Sülfürik Asit
H ₃ BO ₃	: Borik Asit
ISO	: International Organization for Standardization
KM	: Kuru Madde
KOB	: Koloni Oluşturan Birim
LAB	: Laktik Asit Bakterileri
NaOH	: Sodyum Hidroksit
TS	: Türk Standartları
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü

1. GİRİŞ

1.1. Genel

Geleneksel gıdalar, uzun yıllar içerisinde ekolojik ve sosyokültürel çevrenin, karşılıklı etkileşimleri sonucu oluşan, toplumların yaşadıkları bölgedeki iklim, tarımsal ürün kompozisyonu, beslenme alışkanlıkları, çalışma şartları, din gibi faktörlerle şekillenen etnik gıdalardır (Şahin ve Avşar, 2004; Cayot, 2007). Geleneksel gıdaların; gerek besinsel içerikleri, gerek raf ömürleri ve gerekse muhafaza gereksinimleri bakımından ciddi planlama gerektiren ürünler olduğu görülmektedir (Topal, 2009).

Avrupa Birliği mevzuatına göre (2082/92 nolu yönetmelik çerçevesinde) geleneksel gıda, geleneksel hammaddeler kullanılarak üretilen veya geleneksel bir kompozisyonla karakterize edilen geleneksel bir üretim tipini yansıtan işleme yöntemiyle üretilen ürünlerden oluşmaktadır. Geleneksel gıdalar, özünde; ait oldukları bölgenin kültür, tarih ve yaşam tarzını anlatırlar. Bunun yanı sıra geleneksel üretim yöntemleri ve üretiminde kullanılan hammaddeler ile geleneksel bir karaktere sahip olan ve bu özellikleri nedeniyle benzerlerinden farklılaşan ürünlerdir (Vasilopoulou ve ark., 2005).

Geleneksel gıdaların üretim biçimleri günümüze kadar gelerek, bugünkü modern işletmelerin bilimsel ve teknolojik temelini oluşmasına katkıda bulunmuştur (Demirbaş ve ark., 2006; Tan, 2004). Geleneksel gıdalar üzerine, bilimsel alanda ilerlemiş ülkelerde ciddi çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar neticesinde ürün çeşidine göre kataloglar hazırlanmıştır. Ülkemizde ise henüz üzerinde araştırma yapılmamış veya kısmen değinilmiş birçok geleneksel ürünümüz bulunmakta ve araştırmalara konu olmayı beklemektedir (Özdemir, 2001).

Geleneksel fermente gıdalar, dünya genelinde insanların beslenmesinde vazgeçilmez olup, beslenmemizde önemli bir yer teşkil etmektedir (Erten ve ark., 2008). Bu tip fermente gıdalar arasında fermente süt ürünleri, tahıl bazlı ürünler, alkollü içecekler ve fermente yağlı tohumlar sayılmaktadır (Hancıoğlu ve Karapınar 1998).

Fermente gıdalar, bitkisel ve hayvansal ürünlerden doğal yolla ya da başlatıcı kültürlerin eklenmesiyle üretilen ürünler olarak tanımlanmaktadır. Temelde fermantasyon; katı-hal, sıvı-hal, katı-sıvı hal (yarı katı hal) olmak üzere 3 tiptir. Katı fermantasyonda ürün katı (tempeh), sıvı fermantasyonda ürün sıvı, (shoyu, soya sosu), katı-sıvı fermantasyonda ise ürün nemlidir (kinema). Mikroorganizmanın kullanım durumuna göre doğal fermantasyon (başlatıcı herhangi bir kültür eklenmeden kendiliğinden doğal ortamda

fermente olabilen) ile kontrollü fermantasyon (başlatıcı kültür kullanılan) olmak üzere ikiye ayrılır. Geleneksel fermente ürünlerin çoğunda, temel olarak katı hal tipi fermantasyon ile doğal veya kontrollü (başlatıcı kültür) mikroorganizma kullanılarak hazırlanmaktadır (Tamang, 2010).

Geleneksel fermente gıdalara ilgi, 1950'li yılların sonlarında Amerika'da fermente soya ürünlerine yönelik araştırmalarla başlamıştır. Bu tarihten itibaren Uzak Doğu'ya ait fermente gıdalardan olan soysos, miso, tempeh batı bilim dünyasında mikrobiyolojik ve biyokimyasal araştırmalara konu olmuştur. Bunun yanı sıra Uzakdoğu, Orta Doğu, Orta Asya, ve Afrika'da fazla tüketilen fermente gıdaların tanıtımı ve bunlarla ilgili araştırmaların önemi üzerinde durulmaktadır (Çelik, 1988).

Uzakdoğu'da yapılan fermente gıdaların ham maddesi, genellikle soya fasulyesidir. Fermente gıdalar, soya fasulyesi ile birlikte; buğday, pirinç veya arpa gibi hububatlardan da oluşur. Oluşan bu substratların fermantasyonunu ortama bakteri, küf veya maya ilave edilerek yapılmaktadır. Orta Asya, Orta Doğu ve Afrika'da üretilen fermente gıdalar: mısır, buğday, pirinç, akdarı, sorgum gibi hububatların bakteri ve maya ile fermente edilmesiyle hazırlanan ürünlerdir. Bu ham maddelere protein kaynağı olarak, baklagil veya süt ürünleri ilave edilmektedir (Çelik, 1988).

Günümüzde, dünya çapında farklı topluluklara ve etnik gruplara mensup milyarlarca insan tarafından fermente gıdaların tüketimine ilgi duyulmaktadır. Bunun nedeni tüketicilerin doğal ve sağlıklı gıdalara olan ilgisidir. Gelecekte fermente gıdaların tüm dünyada tüketimlerinin artacağı öngörülmektedir. Çünkü fermantasyon raf ömrünü arttıran diğer gıda muhafaza tekniklerine olan ihtiyacı azaltan, oldukça etkin bir muhafaza yöntemidir (Campbell-Platt, 1994; Gotcheva ve ark., 2000).

Besin değeri yüksek ve sağlıklı ürünler olarak değerlendirilen fermente gıdalar, üretiminde kullanılan hammadde ve fermantasyonda rol alan mikroorganizmalara bağlı olarak, oldukça fazla çeşitlilik göstermektedir (Leroy ve De Vuyst 2004).

Fermantasyonda kullanılan mikroorganizmalar, genel olarak substratların içinde veya yüzeyinde faaliyetlerini sürdürürler (Çelik, 1988). Fermantasyon sırasında bazı mikroorganizmaların çeşitli vitaminleri ve büyüme faktörlerini sentezleyerek, ürünün beslenme değerine olumlu katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Fermantasyon sonucu gıdalarda bozulma yapan faktörler indirgenerek raf ömrünün uzaması, kendine has tipik tat ve aromanın oluşması, besin öğelerinin daha sindirebilir özellik kazanması, tekstürün

iyileştirilmesi, ekonomik ve daha güvenilir olması gibi birçok avantajlara sahip gıdaların üretilmesi mümkün olabilmektedir (Temiz ve Pirkul 1991, Dağlıoğlu 2000, Erbaş ve ark., 2006). Bunun yanında, düşük pH ve düşük neme sahip olan son ürün, patojen ve bozulma yapan mikroorganizmalar üzerinde bakteriyostatik etki yapmaktadır (Temiz ve Pirkul, 1990; Çopur ve ark., 2001).

Tahıl ürünleri beslenmemizde bitkisel protein, karbonhidrat, mineral ve posa kaynağı olan besinlerdir. Tahılların protein değeri düşük olup lisin gibi aminoasitlerce fakirdir. Fermantasyon tahıllar için besin değerlerinin artışı açısından en kolay ve ekonomik bir yoldur. Orta Asya, Orta Doğu ve Afrika'da laktik asit fermantasyonuna dayanan tahıl bazlı fermente ürünler, yaygın olarak geleneksel yöntemlere göre üretilip tüketilmektedir (Blandino ve ark., 2003).

Türk Gıda kodeksinin yaptığı tanıma göre fermente süt ürünü: Sütün uygun mikroorganizmalar tarafından fermantasyonu ile pH değerinin koagülasyonuna yol açacak veya açmayacak şekilde düşürülmesi sonucu oluşan ve içermesi gereken mikroorganizmaları yeterli sayıda canlı ve aktif olarak bulunduran süt ürününü ifade etmektedir (Anonim, 2009).

Fermantasyonda kullanılan ham maddenin tipi, fermantasyon metodları veya şartları, son ürünün duyu özellikleri, dünyanın çeşitli yerlerinde kültürden kültüre değişiklik göstermektedir (Chavan ve Kadam, 1989).

Fermantasyonda çok farklı hammaddeler ve mikroorganizmalar kullanılmakta, bunlara bağlı olarak ürün kalitesi değişmekte ve gelişmesine katkı sağlamaktadır. (İbanoğlu 1996; Sahlin 1999), fermantasyonun farklı gıdaların bazı özellikleri üzerindeki etkilerinin farklı olduğunu bildirmişlerdir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Fermantasyon işleminin farklı gıdaların bazı özellikleri üzerine etkisi (Sahlin 1999, İbanoğlu 1996)

Hammadde	Stabilite	Güvenlik	Beslenme Değeri	Kabul edilebilirlik
Etler	++	+	-	(+)
Süt	++	+	(+)	(+)
Balıklar	++	+	-	(+)
Sebzeler	+	(+)	-	(+)
Meyveler	+	-	-	++
Baklagiller	-	(+)	(+)	+
Tahıllar	-	-	(+)	+

++ Kesin gelişme, + Genel bazı gelişmeler, (+) Bazı durumlarda gelişmeler, - Gelişme yok

1.2. Tarhananın Tanımı, Tarihsel Gelişimi ve İçeriği

Ülkemize özgü geleneksel bir fermente gıda olan ve genellikle çorba yapımında kullanılan tarhana, tahıl ve yoğurt karışımından yapılan tahıl bazlı fermente bir gıdadır (Akbaş ve Coşkun 2006). Tarhana; buğday unu, buğday kırması, irmik veya bunların karışımı ile yoğurt, biber, tuz, soğan, domates ile tat, koku verici, sağlığa zararsız bitkisel maddelerin karıştırılıp, yoğrulup, belirli bir süre fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle elde edilen geleneksel bir gıdadır (Anonim, 2004).

Tarhana Türkler tarafından Orta Asya'da yaşadıkları dönemden bu yana bilinen ve sevilerek tüketilen geleneksel bir gıda maddesi olup, Orta Asya'dan göç eden Türkler ve Moğollar tarafından Anadolu, Orta Doğu, Macaristan ve Finlandiya'ya getirilerek tanıtılmış ve bu ülkelerde de yaygınlaşarak tüketilmeye başlanmıştır (Temiz ve Pirkul, 1990).

Tarhananın tarihçesi hakkında iki farklı teori vardır. Bunlardan ilkinde, Çinlilerin buharda pişmiş ya da haşlanmış hamur işlerine benzerliğinden yola çıkılarak, bu kültürle yakından ilişkili olan Türk'lerin tarhanayı da benzer biçimde hazırladığı ve bu ürünün Türk'lerle beraber İstanbul'a kadar geldiği ve oradan da Osmanlı İmparatorluğu aracılığıyla Orta Doğu'ya, Balkanlar'a ve diğer Avrupa ülkelerine yayıldığı öne sürülmektedir. Diğer kaynakta ise; bazı göçebe Türk boylarının 6. ve 7. yüzyılda yerleşik düzene geçerek, buğday yetiştiriciliğine başladığı ve tarhanayı keşfettiği şeklindedir (Omaç ve Dedeoğlu 1999). Tarhana kelimesinin kökeni Farsça "terhuvane" ve "terhime" kelimelerine dayanmaktadır. Tarhana kelimesi Türk sözlüklerinde ilk olarak Kıpçak ve Mısır Memlük Türkleri'ne ait deyişler arasında "tarhanah" şeklinde yer almıştır (Dayısoylu ve ark., 2002). Bu geleneksel fermente gıdamız, dünya üzerinde başka isimlerle de adlandırılmaktadır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Tarhana ve tarhana benzeri ürünlerin farklı ülkelerdeki isimleri (Yücecan ve ark., 1988; İbanoğlu ve Maskan, 2002)

Tarhana ve Tarhana Benzeri Ürünler	Ülke
Tarhana	Türkiye
Göce	Türkmenistan
Kishk	Mısır, Suriye, Lübnan ve Ürdün
Kushuk	Irak, İran
Talkuna	Finlandiya
Tahonya	Macaristan
Trahanas	Yunanistan

Standart bir üretim şekli olmayan tarhana hemen hemen her ülke ve bölgede temel üretim şekli aynı olmakla birlikte gelenek, görenek, beslenme alışkanlıkları ve bazen de baklagil veya sebzelerin çeşitliliğine bağlı olarak farklı gıda maddeleri katılarak bileşimleri farklı olarak da üretilmektedir (Ögel, 1978).

Türkiye'nin değişik bölgelerinde bileşimleri ve üretim teknikleri farklı birçok tarhana çeşidi bulunmaktadır. Tarhana bileşiminde yoğurt ve un ana unsurlar olup bunlar değişik oranlarda yer almaktadır. Buna ilaveten tuz, domates, biber, soğan, ekmeğ mayası, farklı baharat ve aroma maddeleri kullanılmaktadır. Ayrıca yöreye göre tarhana üretiminde; mercimek, mısır ve nohut kırması gibi farklı tahıl ve baklagiller de kullanılabilir (Koca ve Tarakçı, 1997).

Ülkemizin farklı bölgelerinde yapılan tarhanalarda; mısır, süt, yumurta, soya, arpa, çavdar, nohut, mercimek, kızılıcık ve maya gibi maddelerden bir veya birkaçı bulunabilir (Türker, 1991; Köse ve Çağındı, 2002; Erbaş ve ark., 2004).

Tarhana, laktik asit fermantasyonuyla üretilen fermente bir gıdadır. Laktik asit fermantasyonunun gerçekleşmesi için, temel olarak yoğurt veya ekşi süt kullanılmaktadır (Temiz ve Pirkul, 1990).

Klasik tarhana üretiminde alkol ve laktik asit fermantasyonları gerçekleşmektedir. Özellikle yoğurttan gelen laktik asit bakterileri ve *Saccharomyces cerevisiae* fermantasyonda rol alan en önemli mikroorganizmalardır (Göçmen ve ark., 2003). Bu mikroorganizmalar karbondioksit, asit, alkol, aldehit, keton ve diğer fermantasyon ürünlerinin üretiminde sorumludurlar ve tarhananın karakteristik kokusunu ve aromasını verirler (İbanoğlu ve ark., 1999a ; Erbaş ve ark., 2005). Fermantasyon sırasında tarhananın yapısında bulunan protein, karbonhidrat ve yağları laktik asit bakterileri ve mayalar tarafından kısmen parçalanır ve hidroliz olur. Bunun sonucunda tarhananın sindirilme özellikleri artmaktadır (Chavan ve Kadam, 1989).

Fermantasyon olayında ilk aşamada laktik asit bakterileri, laktozu önce glukoz ve galaktoza ayrıştırırlar. İkinci aşamada ise glukoz ve galaktozun laktik aside dönüşmesi gerçekleşir. Yoğurt bakterileri ve mayalar birlikte laktik asit ve etil alkol fermantasyonlarını gerçekleştirerek tarhanaya özgü tat ve aroma veren fermantasyon ürünlerini üretmektedirler. Laktik asit fermantasyonu, yoğurtta bulunan *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* bakterileri tarafından gerçekleştirilmektedir. Mayalar ise etil alkol fermantasyonundan sorumludurlar. Fermantasyon sonucunda oluşan

organik asitler tarhana hamurundaki pH değerini düşürürler. Bu durum sayesinde üründe bulunması istenmeyen bakteriler üzerinde bakteriyostatik etki yaratmaktadır (Temiz ve Pırkul, 1990; Erbaş ve ark., 2006).

Tarhanada fermantasyon süresince oluşan organik asitlerin pH'yı düşürerek ürünün raf ömrünü uzattığı bilinen bir gerçektir. Tarhananın kurutulmuş bir ürün olmasından ötürü muhafaza süresi de artmaktadır. Fermantasyon sırasında tarhana yapısında bulunan besin maddelerinin bakteri kültürleri ile ön sindirime tabi tutulması, tarhananın daha kolay sindirilebilirliğini sağlayarak besleyici değerini arttırmaktadır (Özbilgin, 1983; Saldamlı, 1983). Ayrıca bileşiminde yer alan yoğurt ile unda eksikliği söz konusu olan esansiyel aminoasitlerce tarhanayı zenginleştirmektedir (Özbilgin,1983; Temiz ve Pırkul, 1990).

Genel olarak tarhana fermantasyonunda rol oynayan laktik asit bakterileri ve mayalar fermantasyon ürünleri olarak laktik asit, etil alkol ve karbondioksit tarhanaya özgü tat ve aroma veren fermantasyon ürünlerini üretmektedirler (İbanoğlu ve ark., 1995).

Tarhana üretim tekniklerinin yörelere bağlı olarak değişmesi, fermantasyonun farklı ilerlemesine ve dolayısıyla da farklı lezzetlerde tarhana oluşumuna sebep olmaktadır. Çizelge 1.3'de farklı yörelerde tarhana bileşimine giren malzemeler ve uygulanan fermantasyon süreleri birlikte gösterilmiştir.

Çizelge 1.3. Farklı yörelerde tarhana bileşimine giren malzemeler ve uygulanan fermantasyon süreleri (Coşkun 2002, Şengün 2006).

Bölge	Tarhana Bileşimi	Fermantasyon Süresi
Kahramanmaraş	Buğday yarması, su, tuz, yoğurt	1 gece
Ankara	Buğday yarması, tuz, nane, domates, ayran, maya	1 gece
Edirne	Un, yoğurt, kırmızıbiber, soğan, tuz, ekşi hamur, domates (bazen salça ve acı kırmızı biber)	10-22 gün
Manisa ve İzmir	Tarhana otu, soğan, domates, karabiber, yeşil acı biber, tuz, su, yoğurt, maya	3-5 gün
Kırklareli	Un, yoğurt, kırmızıbiber, soğan, tuz, ekşi hamur, domates (bazen salça ve acı kırmızıbiber) baharat, et suyu, margarin	6-15 gün

TS 2282 numaralı standartta tarhana ile ilgili özellikler belirtilmiştir (Anonim. 2004). Bu standartta tarhana,“ buğday unu, kırmızı, irmik veya bunların karışımı ile yoğurt, biber, tuz, soğan, domates ve tat, koku verici, sağlığa zararsız bitkisel maddelerin karıştırılıp yoğrulduktan ve fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve

elenmesiyle elde edilen bir besin maddesidir” şeklinde tanımlanmıştır. TS 2282 numaralı tarhana standardına göre tarhana, aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

- Protein miktarı kuru maddede en az % 12,
- Rutubet miktarı en çok % 10,
- Tuz miktarı kuru maddede en çok % 10,
- % 67' lik etil alkole geçen asitlik derecesi en az 15, en çok 40,
- Külün % 10'luk hidroklorik asitle çözünmeyen kısmı, tuz hariç en çok % 0.2 olmalı,
- Tarhanalar kendine has koku, tat ve görünüşte olmalı, kirlenmiş bozulmuş olmamalı, içinde yabancı organik madde ve gözle görülebilen küf, Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde izin verilenlerin dışında sağlığa zararsız da olsa yabancı madde bulunmamalıdır (Anonim,2004).

Ülkemizde sevilerek tüketilen bir ürün olan tarhananın, TSE standartlarına uygun, insan sağlığına zarar vermeyecek üretim şartlarının oluşturulmasının sağlanması gerekmektedir.

TS 2282 tarhana standardına göre ülkemizde başlıca tarhanalar dört çeşit olarak sınıflandırılmıştır (Anonim, 2004).

1. Un tarhanası
2. Göce tarhanası
3. İrmik tarhanası
4. Karışık tarhana

Un tarhanası genel olarak Ege bölgesinde (İzmir, Manisa, Çanakkale) olup Kastamonu, Antalya, Burdur, Bolu, Tekirdağ, Zonguldak gibi bazı illerde üretilen un tarhanası, halk arasında harç olarak adlandırılan, domates, biber, soğan ve aroma verici otların kaynatılması ile elde edilen sebze karışımının, soğutulduktan sonra yoğurt ve un ile karıştırılması ve hazırlanan hamurun farklı sürelerde fermantasyona bırakılması sonucu elde edilen üründür.

Göce tarhanası; Ankara, Muğla, Çorum, Amasya, Nevşehir, Gaziantep, Afyon ve Aydın yörelerinde yaygın olarak üretilen, buğday kırmısı (buğday tanesinin hiçbir kısmı ayrılmadan öğütülmüş hâli) ile yoğurt, biber (kırmızı etli biber ve/veya yeşil sivri biber), tuz, soğan, domates, tat ve koku verici sağlığa zararsız bitkisel maddelerin (dere otu, nane,

tarhana otu) karıştırılıp yoğrulduktan ve fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle elde edilen besinsel değeri yüksek olan bir gıda maddesidir.

İrmik tarhanası; ırmik, yoğurt, biber (kırmızı etli biber ve/veya yeşil sivri biber), tuz, soğan, domates, tat ve koku verici sağlığa zararsız bitkisel maddelerin (dereotu, nane, tarhana otu) karıştırılıp yoğrulduktan ve fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle elde edilen besinsel değeri yüksek olan bir gıda maddesidir.

Karışık tarhana; buğday unu, buğday kırması ve ırmikten en az ikisi ile yoğurt, biber (kırmızı etli biber ve/veya yeşil sivri biber), tuz, soğan, domates, tat ve koku verici sağlığa zararsız bitkisel maddelerin (dere otu, nane, tarhana otu) karıştırılıp yoğrulduktan ve fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle elde edilen bir gıda maddesidir (Anonim, 2004).

Bu çeşitlerin dışında bazı yörelerimizde yapılan, Kızılılık tarhanası, Sütlü tarhana gibi değişik tarhanalarda bulunmaktadır. Kızılılık tarhanası, Bolu ilinde yapılmaktadır. Bu tarhananın diğer tarhana türlerinden farklı olarak, buğday unu veya arpa göcesinin, kızılılık ile karışımından hazırlanan bir üründür (Yücecan ve ark., 1988). Sütlü tarhana ise Tokat, Sinop, Edirne gibi illerde yapılan; yumurta, süt ve unun karıştırılması ile elde edilen bir tarhana çeşididir. Ayrıca ülkemizde kurutma yapılmadan, hamur halinde elde edildikten sonra buzdolabında muhafaza edilerek tüketilen bir başka tarhana çeşidi de yaş tarhanadır (Göçmen ve ark.,2003).

Maraş tarhanası, Kahramanmaraş yöresi ve halkı için kışlık zahire anlamı taşıyan, muhafazası son derece kolay, tüketim çeşitliliği bileşimi ve besin değeri açısından oldukça zengin ve üstün özelliklere sahip yöresel bir üründür (Yörükoğlu, 2012).

Geleneksel yöntemeye dayalı Maraş tarhanasının yapım prosedürüne göre tarhana yapımında kullanılacak olan buğday; beyaz buğday olup özü (gluten içeriği) çok zayıf veya çok güçlü olmamalı, orta büyüklükte, dolgun ve çok fazla sert olmamalı, şekil olarak yuvarlağa yakın, temiz ve saf olmalıdır. Bu kapsamda en yaygın kullanılan özel tarhanalık buğday cinsleri: Elbistan Yazlığı, Doğan kent, Dariel (Kaşifbey), Cumhuriyet 75, Ak meksika, Gerek 79 vb. gibidir. Özel tarhanalık buğdaylar değirmende dövülerek kabuğu çıkarılır ve dövme haline getirilip, elenir ve ayıklanır (Yörükoğlu, 2012).

Maraş tarhanası yapımı için uygun hava şartları takip edilir. Çünkü yağışın olmaması kadar kurutma işleminde klima görevi gelecek olan Maraş poyrazının da olması önemlidir. Tarhana yapım öncesi akşamdan dövme yıkanarak büyük Maraş kazanlarında

(Masere Kazanı) ıslatılır. Gece yarısı altı yakılır, sabaha kadar karıştırılarak pişirilir. Karıştırma işini pilavın dibini yakmamak için ehil kişilerce yapılır. Bu işleme kürekleme adı verilir. Kürekleme, tarhana küreği denilen 120-150 cm arasında ağaçtan yontularak yapılmış bir araçla yapılır. Karıştırma işlemi masera kazanının altından başlayıp yukarı doğru çıkacak şekilde yapılmalı zaman zaman kürek ıslatılarak ara ara küreğe devam edilmelidir. Pilav piştiğinde kazanın altındaki yanan odunlar tamamen çekilir ve kısa bir süre de, kalan ateş közleri üzerinde pişirmeye devam edilir. Pişirme süresi boyunca kürekleme işine devam edilir. Pilavın iyice piştiği anlaşılınca közler kazanın altından çekilir. Kazanın üzerine büyük bir tepsi kapatılarak pişmiş dövme aş bir miktar daha kendi buharı ile pişmeye bırakılır. Yine arada bir kürekleme devam edilir. Tercihen bire-bir, bire-bir buçuk veya bire- iki oranında az süzölmüş yağlı yoğurt ile yoğrulur. Her 100 kg buğday dövmesine, tuz oranı % 1'i geçmeyecek şekilde, kekik miktarı % 0.5'i ve çörek otu (isteğe bağlı olarak) ise % 0.1'i geçmeyecek şekilde ilave edilir. Yoğurt, pişmiş dövme aş, tuz ve kekik karışımı çığ adı verilen hasırlar üzerine örtölen bezlere boşaltılır ve üzerine gene bezle kapatılıp çığ ile kapatılarak bir gece bekletilir. Böylelikle tarhana suyunun süzölüp tarhananın ekşimesi sağlanır. Sabaha karşı çığ üzerine ince bir tabaka şeklinde serilir. Tarhananın incecik serilmesi tarhananın daha gevrek olması ve daha iyi kurumasını sağlar. Akşamüzeri tarhanaların yarı kurumuş haline firik adı verilir. Ertesi gün sabaha karşı çığlardan ayrılıp o gün akşama kadar da ters yüzünün kuruması sağlanır. akşam toplanıp muhafaza edilmek üzere metal fiçılara bırakılır. Maraş tarhanası kuru ve serin bir yerde 5-6 ay kolaylıkla muhafaza edilebilir (Yörökoğlu, 2012).

Kahramanmaraş'ın iklimsel özellikleri, doğal katkıları ve tüketim alışkanlıkları nedeniyle Maraş tarhanası ölkemizin değişik yörelerinde ki tarhanalardan ayrılmaktadır. Genelde un ve yoğurttan yapılarak toz halindeki tarhanalar sadece çorba olarak tüketilirken Maraş yöresine ait tarhanalar dövme ve yoğurttan yapılarak çığ üzerine mala yardımı ile ince bir şekilde serilip kurutulan Maraş tarhanasının tüketim şekli şöyledir (Yörökoğlu, 2012):

1. Pişmiş dövme, sonrasında yoğurtla karıştırılmış katma aş olarak,
2. Tarhana kurumadan, yarı kurumuş (firik) halinde ceviz yada badem gibi kuru yemişlerle birlikte tüketilmesi,
3. Kurumuş halde ve çerez halinde,
4. Çorba halinde,
5. Sıcak haldeki et veya kelle suyuna ıslanarak,

6. Yağda kızartılarak,
7. Islatılmış tarhana, yağda soğanla kavrulularak,
8. Sıcak saç üzerine gevretilerek,

1.3. Tarhananın Beslenme Değeri

Türkiye’de geleneksel gıdalardan biri olan ve buğday türevleri ile birlikte yoğurdun iki temel hammaddesini oluşturduğu tarhana, bitkisel ve hayvansal proteinlerin mükemmel bir kombinasyonudur. Bileşim ve besin değeri açısından zengin olan tarhananın Türk mutfağında ayrı bir yeri vardır. Yapımında bir aşama olarak başvuru fermantasyon tekniği ile üretimde kullanılan malzemelerinin zengin bileşimi bakımından tarhananın önemini bir kat daha arttırmaktadır. Tarhana elde edilirken gıda muhafazasında önem arz eden laktik asit fermantasyonunun gerçekleşmesi ve fermantasyon sırasında karbonhidratların, yağların ve proteinlerin hidrolizasyona uğramaları, sindirilebilirliği ve ürün muhafazasında avantajlı taraflarını ortaya koymaktadır. Ayrıca fermantasyon olayı sırasında laktozun laktik asit bakterileri tarafından parçalanmasıyla tarhananın laktoz intolerans kişiler tarafından da rahatlıkla tüketilebileceği belirtilmektedir. (Dayısoylu ve ark., 2002).

Tarhana aşağıda verilen besin değeri maddelerince oldukça zengindir. Bitki ve hayvan metabolizmasının en önemli yapıtaşı ve enerji kaynağı karbonhidratlar, yağ ve proteinlerdir. Vitaminler ise vücuttaki tepkimeleri düzenleyen biyokatalistler olarak nitelendirilir. Gıdaların birleşiminde yer alan mineraller büyük ve karmaşık bir element grubunu kapsamaktadırlar. Bahsedilen bu maddeler vücuttaki pek çok yaşamsal faaliyetler için gerekli maddelerdir (Saldamlı, 1998). Kalsiyum, kemik ve dişlerin gelişimini sağlayarak sağlığını korumakla görevlidir. Demirin vücut için en önemli işlevi, oksijen taşınması ile ilgilidir. Demir; hemoglobinin birleşiminde yer alır ve akciğerlerden hücrelere oksijen, hücrelerden akciğerlere karbondioksitin taşınmasında görev almaktadır. Sodyum, su ve asit-baz dengesini, osmotik basıncı, besin öğelerinin membrandan emilimini düzenler. Potasyum, sıvı ve elektrolit dengesini ve hücre bütünlüğünü korumada önemli rol oynamaktadır. Magnezyum; besin öğelerinin metabolize edildiği ve yeni ürünlerin oluşturulduğu pek çok enzimatik basamakta görev alırken kas ve sinir iletiminde de etkin rol oynamaktadır. Çinko; birçok enzimin çalışmasında, nükleik asit ve protein sentezinde, protein sindiriminde, karbonhidrat metabolizmasında, karanlığa adaptasyonda, kemik metabolizmasında, oksijen taşınmasında ve serbest radikal hasarına karşı

korunmada birçok enzimin fonksiyonuna yardımcı olarak görev almaktadır. Bakır; fizyolojik işlevlerde, merkezi sinir sisteminde, deri, saç ve gözlerin pigmentasyonunda rol almaktadır. Manganez ise enzim tepkimelerinde magnezyum ile birlikte çalışmaktadır. Vitaminlerden B1 vitamini (Tiamin, Aneurin); vücuttaki karbonhidrat metabolizmasında; B2 vitamini (Riboflavin) ise moleküller arası hidrojenin taşınmasında, B6 vitamininin aktive edilmesinde ve enerji metabolizmasında görev almaktadır (Saldamlı, 1998; Ekinci, 2005; Bozkurt ve Gürbüz, 2008). Aminoasit kompozisyonu açısından da zengin olan tarhanalar, esansiyel aminoasitlerin büyük bir kısmını içerirler (Dağlıoğlu, 2000).

Tahılların yapısında çözünebilir diyet lifleri içermeleri nedeniyle probiyotik laktik asit bakterileri ve bifidobakterler için prebiyotik aktivitesine sahip oldukları bildirilmiştir (Özbilgin,1983; Saldamlı,1983).

Probiyotik bakteriler sadece sindirim sistemini istenmeyen mikrobiyalardan korumakla kalmayıp, aynı zamanda bağışıklık sisteminde modülasyonlara yardım ederler. Lifler; bağırsak sindirimini ve absorpsiyon hızlarını düzenleyici etkisi yapmasının yanında viskozite ve akışkanlığa da katkıda bulunurlar. Prebiyotik oligosakkaritler, (örn; bifidojenik karbonhidratlar) fermantasyon yoluyla barsak florasının karakteristiklerini geliştirerek sağlığı koruyucu ve iyileştirici etkide bulunmaktadır. Prebiyotikler, barsak ve bağışıklık sistemlerinin optimum gelişimini sağlayan büyüme faktörlerini de içerirler (Saldamlı, 1998).

Tarhanada, fermantasyon sonrası tahıllarda B grubu (B12, folik asit, riboflavin, pantotenik asit) vitamin içeriğinin arttığı, fermantasyonun tahıllarda bulunan antinutrisyonel faktörlerin miktarını azalttığı göz önüne alındığında, Kahramanmaraş tarhanasında “tara yatırma” olarak belirtilen 8-12 saatlik bir fermantasyonun, benzer fonksiyonlar üstlendiğini ifade etmek mümkündür (Dayısoylu ve ark., 2003).

Birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalar fermantasyon işleminin tahılların besin değerini ve sindirilebilirliklerini artırdığını ortaya koymuştur. Tahıl proteinlerinin ekstraksiyon oranında ve sindirilebilirliğinde fermantasyon sonrası önemli bir artış olduğu, genel olarak nişasta ve lif içeriğinin mikroorganizmaların kullanımına bağlı olarak bir miktar düştüğü, ancak indirgen şeker miktarının arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca tahılların karbonhidrat sindirilebilirliğinin de fermantasyon sonrası artış gösterdiği çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur. Tahılların yağ miktarında ve yağ asitleri bileşiminde fermantasyon sonrası herhangi bir değişiklik belirlenmemekle birlikte hidrolitik

değişimlerin, ürünün fonksiyonel ve duyuşal özelliklerinde değişikliklere sebep olabileceği bildirilmiştir. Mineral maddelerin miktarında fermantasyon sonucunda bir değişim gözlenmezken emilimlerin arttığı belirlenmiş olup sindirim ve emilimlerdeki bu artışlar, fermantasyon sonucu azalan fitik asit ve tanen miktarının etken olduğu düşünölmektedir (Özbişgin, 1983; Saldamlı, 1983).

Tarhananın insan beslenmesindeki önemli yönlerinden bir tanesi de tahıl proteinlerine süt kaynaklı proteinlerin yayarışlılığı yüksek formlarda eklenerek desteklenmesidir. Geleneksel bir Türk gıdası olan tarhananın, fermantasyon ile besin öğelerinin sindirilebilirliği, yayarışlılığı artarken; tüketici tarafından istenilen tat, koku ve aromanın oluşumunun yanı sıra uzun süre bozulmadan muhafaza edilebilen bir ürün olma özelliği de kazanılmaktadır (Tamer ve ark., 2007).

Tarhana yapımında ana hammadde olarak kullanılan un, esansiyel aminoasit bakımından zengin bir gıda maddesidir. Tarhanaya katılan yoğurt, unda eksik olan esansiyel aminoasitler bakımından tarhanayı zenginleştirmektedir (Koca ve Tarakçı, 1997). Aynı zamanda düşük miktarda olan lisin ve treonin miktarını arttırmaktadır (Tarakçı ve ark. 2004).

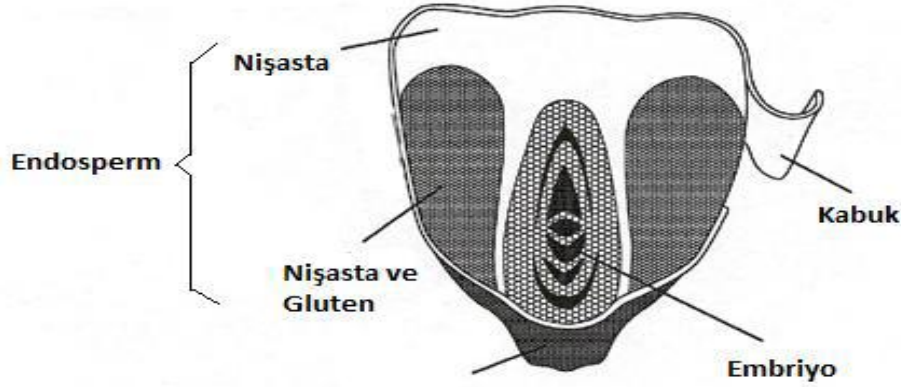
1.4. Tarhana Katkı Maddesi (Mısır)

Buğdaygiller (*Poaceae=Gramineae*) familyasının bir üyesi olan Mısır (*Zea mays* L.)'ın kökeni yıllar boyunca tartışma konusu olmakla birlikte, yabancı teosinteden (*Zea mays* ssp. *parviglumis*) köken aldığı görüşü geniş ölçüde kabul görmektedir. Mısır, çok yüksek enerji stokuna sahip, güneş enerjisini ve suyu oldukça rantabl kullanabilen, tahıllar içerisinde verim olarak en üstte olan ve birim alandan en fazla kuru madde üreten bir C4 bitkisidir. Mısırın taksonomisi Çizelge 1.4'de verilmiştir. Şekil 1.1'de ise mısır tohumunun yapısı şematize edilmiştir.

Çizelge 1.4. Mısır taksonomisi (USDA, 2012)

Alem	Plantae
Şube	Magnoliophyta
Sınıf	Liliopsida
Takım	Poales
Aile	Poaceae
Cins	<i>Zea</i>
Tür	<i>Zea mays</i>

Mısır bitkisi, insan soyunun kültüre aldığı en eski tarla bitkilerinden biridir. Orijini ve gen merkezi Amerika kıtası olan mısır (*Zea mays*), gerek Dünyada gerekse Türkiye'de bitkisel kökenli proteinlerin yeterli ve ekonomik üretimi için büyük önem taşımaktadır (Süzer, 2007).



Şekil 1.1. Mısır tohumunun yapısı (May, 1987)

Tahıllar, insan ve hayvan beslenmesinde besin ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılamaktadır. İnsan nüfusunun giderek artması buna bağlı olarak dünya nüfusunun büyük bir çoğunluğunun gıda maddesi yönünden bitkisel kaynaklı ve özellikle tahıllarla (buğday, çeltik, mısır) beslenmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü insanlar kullandıkları enerjinin %50 ve daha fazlasını tahıllardan karşılamaktadır (Kırtok, 1998). Mısır, canlıların enerji ve protein ihtiyacını karşılaması bakımından tahıllar içerisinde ayrı bir öneme sahiptir. Mısırın sıcak iklim bitkisi olması, yetiştiriciliği yapılan her yerde adaptasyon sağlaması, çeşitliliğinin fazla olması ve her yerde yetiştiriciliği yapılabilen bir bitki olması önemliliğini arttırır (Sezer ve Yanbeyi, 1997).

Mısır, yazlık ve tek yıllık bir bitkidir. Tarla bitkileri içerisinde, çeşitli iklim kuşaklarına adaptasyonu ile Antartika haricinde hemen hemen dünyanın her yerinde yetiştirilebilen önemli bir bitkidir (Kırtok, 1998).

Mısır dünyada tahıllar içinde ekim alanı bakımından ikinci, üretim açısından ilk sırada yer alan önemli bir tahıl cinsidir (Çizelge 1.5). Birim alan verimi buğday ve arpanın yaklaşık iki katıdır. Gelişmekte olan Asya ülkelerinde buğday ve çeltikten sonra üçüncü sırada bulunan mısır, özellikle Latin Amerika ve Afrika'da birinci sırada yer almaktadır.

Ülkemizde hayvan yemi ve insan gıdası olarak çok farklı alanlarda kullanılan mısır, ekim alanı ve üretim miktarı ile buğday ve arpadan sonra en fazla üretilen önemli bir bitkidir (Çizelge 1.6).

Çizelge 1.5. Önemli tahılların dünyadaki ekim alanları, üretim ve verim miktarları (FAO, 2011)

TAHILLAR	Ekim Alanı (bin ha)	Üretim (bin ton)	Verim (ton/ha)
Mısır	172.256	887.854	5.15
Buğday	220.195	669.389	3.17
Çeltik	162.799	729.121	4.46
Arpa	48.488	132.950	2.74

Çizelge 1.6. Türkiye’de önemli tahılların üretim miktarları (FAO, 2011)

TAHILLAR	2006-2010 ortalaması (bin ton)	2010 (bin ton)	2011 (bin ton)	2011/2010 değişimi (%)
Buğday	19.059	19.660	21.800	11
Arpa	7.464	7.240	7.600	5
Mısır	4.036	4.310	4.200	- 3
Diğerleri	1.340	1.530	1.604	5
Toplam	31.899	32.740	35.204	8

Dünya üretimine paralel olarak ülkemiz mısır üretiminde de son yıllarda önemli artışlar kaydedilmektedir. Ülkemizde 2011 yılı tarım istatistiklerine göre mısır, toplam tahıllar içerisinde 589.000 hektarlık ekim alanı ile % 4,9 paya sahip olup, buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Mısır 4,2 milyon tonluk üretimi ile % 12,7 pay almakta ve yine buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. 2011 yılı kayıtlarına göre verim ortalaması 713 kg/da olarak tespit edilmiştir (TUİK, 2012).

Ülkemizde mısır bitkisi yetiştiriciliği Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri en uygun tarım bölgeleridir (Kün, 1994).

Mısır bitkisinin yüksek adaptasyon yeteneği ve çok değişik kullanım imkânlarına sahip olması nedeni ile önemi ülkemizde ve dünyada gün geçtikçe artmaktadır. Mısır bitkisi, ülkemizde ve Kahramanmaraş ilinde yetiştirilen en önemli kültür bitkilerinden birisidir (Celep, 2006).

Mısır tanesinde yaklaşık olarak % 70 karbonhidrat, % 10 protein, % 5 yağ, % 2 kül ve pentozanlar içermektedir (Kırtok, 1998). Embriyoda bu oranlar % 32-35 yağ, % 18-19 protein ve % 10 kül şeklindedir. Mısırdaki bulunan yağın büyük bir kısmı embriyoda, nişastanın neredeyse tamamı ve proteinin büyük bir kısmı endospermde bulunmaktadır. Normal olarak dünya mısır kuşağındaki çeşitlerinde % 3,5-6 arasında ham yağ ve % 10 oranında ham protein bulundurulur (Olson ve Frey, 1987). Mısır tanesinde yüksek protein içeriğine sahip protein fraksiyonu “gluten” olarak adlandırılmaktadır. Gluten

fraksiyonundan neredeyse safa yakın protein (% 15.7 N) elde edilir ve gıdalarda kullanılmaktadır. Ancak mısır gluteni, buğday gluteninin sahip olduğu viskoelastik özelliklere sahip değildir. Mısır gluteninden elde edilen lipit kısmı sarı renk karotenoid pigmentleri açısından oldukça zengindir (Watson, 1987). Mısır tanesinin yapısında bulunan en önemli kalite özelliklerinin başında yağ oranı ve protein oranı gelmektedir. Mısır yağı insan beslenmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Ayrıca tohumda yağ oranı yüksek olan çeşitler daha fazla enerji içermesi nedeniyle özellikle kanatlı hayvan yetiştiricilik beslenmesinde tercih edilmektedir (Lambert, 2001).

Mısır tanesi kuru maddede % 72 nişasta ve düşük oranda lif içerir. Nişasta kısmı, endosperm kısmında ve protein ağ yapısı içinde granül halindedir (Wright, 1987). Mısır tanesi yağda çözünen iki vitamin içerir. Bunlar A vitamini (retinol) ve E vitamini (tokoferol) dir. Bunun yanında suda çözünen birçok vitamini de bünyesinde barındırır. Suda çözünen vitaminlerden B₁ vitamini (tiamin) ve B₆ vitamini (piridoksin) tatmin edici düzeyde, tanenin yapısında bulunmaktadır. Mısır ruşeymi mineral maddeler açısından oldukça zengindir. Ruşeym kısmı tane minerallerinin % 78'ini içeren bir yapıdır. Bunun sebebi sahip olduğu görevlerdir. Tanede en bol bulunan mineral madde fosfordur ve fitik asitin potasyum-magnezyum tuzları yapısındadır. Sülfür ise tanede bulunan diğer önemli bir elementtir ve metiyonin ile sistin aminoasit yapısında bulunur (Watson, 1987).

Mısır günümüzde Antartika hariç her yerde yetiştirilmekte ve tane (endosperm ve kavuz) özelliklerine göre 6 tipe ayrılmaktadır. Bunlar; at dişi mısır (dent), sert mısır (flint), unlu mısır (flour), şeker mısır (sweet), cin mısır (pop-corn) ve mumlu (waxy) mısırdır. Bunların haricinde sadece bilimsel araştırmalarda kullanılan kavuzlu mısır olarak adlandırılan özel bir çeşit de mevcuttur. Bu tipler, endosperm kompozisyonu bakımından önemli farklılıklar göstermekte ve farklı renkte olabilmektedirler. At dişi mısır tanesi yanlarda camsı nişasta, üst ucunda unsu nişastanın biriktiği iri ve uzun yapıda tanelerden oluşmaktadır. Ticari öneme sahip olanları sarı ve beyaz renge sahiptir. Bin tane ağırlığı 300-500 g arasında değişmektedir. Sert mısır, camsı yapıda, düz yüzeyli ve yuvarlak şeklidir. Küçük taneli olanlar hayvan beslenmesinde, iri taneli olanlar ise mısır unu üretiminde kullanılmaktadır. Unlu mısır, mat görünümde ve genellikle beyaz renklidir. Nişasta granülleri yumuşak olup, endosperm gevşek yapıdadır. Seker mısır, taze tüketilen bir tür olup, süt olum döneminde hasat edilmektedir. Mısır konservesi yapımında kullanılır. Cin mısır taneleri, küçük ve çok serttir. Tane rengi beyaz, kırmızı ya da mor olabilir. Çerezlik olarak değerlendirilir. Mumlu mısırdaki ise nişastanın önemli bir kısmını

amilopektin oluşturmaktadır. Amiloz çok az oranda bulunur. Mumlu mısır nişastası, yapıştırıcı madde ve kağıt endüstrisinde kullanılmaktadır (Johnson, 2000).

Ülkemizde genelde yetiştirilen mısır varyete grupları at dişi mısır (*Zea mays var. intendata*), sert mısır (*Zea mays var. indurata*), cin mısır veya patlak mısır (*Zea mays var. everta*) ile şeker mısır (*Zea mays var. saccharata*) dır. Bunlardan at dişi mısır hibrit çeşitleri tohumlarının kolayca temin edilerek çiftçiler arasında yaygınlaşması ile ekili alanı 1980'li yıllardan sonra hızlı bir artış göstermiştir. Sert mısırın ekiliş alanı genellikle Karadeniz Bölgesi gibi mısır unundan ekmek yapılan yerlerde yaygındır. Cin mısır ve şeker mısır çerezlik olarak tüketilmek üzere küçük alanlarda ülke genelinde ekilmektedir. Şeker mısır tüketiminde; turizmde ve büyük kentlerde önemli bir artış gözlenmektedir. Türkiye'de endüstriyel tarım ürünlerinin en önemlilerinden biri olan mısırın ekonomik önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bu gelişmeye paralel olarak, mısır ürününe olan talep ve bölgelere uygun çeşit ihtiyacı da artmaktadır. Vejetasyon süresinin kısa olduğu iç bölgelerimizde ve şekerpancarı ekilişlerinin azaldığı alanlarda, mısır ekim alanları son iki yıl içinde üç-dört kat artış göstermiştir. Bunun için, kullanılacak tohumlukların erkenci ve yüksek verimli çeşitler olmasının yanı sıra, hasat neminin de düşük olması gereklidir. Ayrıca, kolayca depolanabilmesi ve özellikle fazladan bir kurutma maliyeti oluşturmaması için erkenci çeşitler oldukça önemlidir (Vartanlı, 2006).

At dişi mısırın ortalama bileşimi kuru madde üzerinden; % 70-72 nişasta, % 8-10 protein, % 4-5 yağ, % 11-12 seker ve % 1-2 küldür (Johnson, 2000).

Mısır taneleri yüksek nem içeriğine sahiptir ve hızlı bir şekilde kurutulmadığı takdirde özellikle küf üremesine maruz kalmakta ve kolayca bozulmaktadır. Bununla birlikte yüksek sıcaklıkta kurutma ürün özelliklerine zarar verebildiği gibi, yağ öğütme prosesinde de sorunlara neden olmaktadır. Bu nedenle mısır kurutma prosedürü boyunca 50 °C ve üzeri sıcaklıklardan kaçınılmalıdır (Johnson, 2000).

Mısır; bazı özellikleri ile diğer tahıllardan ayrılmaktadır. Anatomik olarak mısır embriyosu diğer tahıllardan 4-5 misli daha büyük bir yapıya sahiptir. Kavuzsuz olmasına rağmen, kabuk kısmı (perikarp-testa) iyice sertleşip kalınlaşarak kavuz benzeri bir yapı oluşturmaktadır. Protein dağılımı, buğdayın aksine kepek tabakasında az, rüşeym tabakasında fazladır. Unsu endosperm, protein bakımından tanenin en zengin kısmıdır. Rüşeym tabakası; kül, selüloz, ve yağ bakımından oldukça yoğundur (Elgün ve Ertugay, 2000). Yağ oranı, Mısır çeşidine bağlı olarak diğer tahıllardan daha yüksek oralarda yağ

içerir. Buna ilaveten diğer tahıllardan 3 kat daha fazla fenolik asit içermektedir (Shahidi ve Naczki, 2004).

Mısır; pirinç, buğday ve yulaf gibi diğer tahıllardan 3 kat daha fazla fenolik asit içermektedir. At dışı mısır unununun 309.1 mg/100 g fenolik asit içerdiği bildirilmektedir (Shahidi ve Naczki, 2004).

Dünyadaki üretilen mısır bitkisinin % 73'ü hayvan yemi olarak, % 27'si insan yiyeceği olarak kullanılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde mısırın kullanımı hayvan beslenmesinde % 46, insan beslenmesinde ve sanayi hammaddesi olarak % 54'dir Mısırın endüstride kullanımı diğer tahıllara göre artmış, gün geçtikçe de artmaktadır (Kırtok, 1998).

İnsanlar beslenme ihtiyaçlarının büyük bir çoğunluğunu doğrudan veya dolaylı olarak tahıl ürünlerinden karşılamaktadır. Ülkemizde günlük tüketilen yiyecekler arasında tahıllar büyük bir paya sahiptir ve mısır gıda gereksinimlerini karşılamak amacıyla doğrudan veya dolaylı olarak kullanılan önemli bir tahıl ürünüdür. Mısır, içerdiği değerli besin maddeleri nedeniyle insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Dünyada insan beslenmesinde tüketilen günlük kalorinin % 11'i mısırdan sağlanmaktadır. Bu oran gelişmiş ülkelerde % 27'ye kadar çıkabilmektedir (Arıoğlu, 2008).

Mısırın günümüzde çok sayıda kullanım alanına sahip olup, farklı kısımları ayrı bir ekonomik değere sahiptir. Günümüzde mısır kullanımı, 4.000 civarındaki farklı ürünün üretimine katılmaktadır. Mısırın gıda olarak başlıca kullanım alanları; taze olarak tüketim (haşlama ve közleme), konserve, mısır unu, nişasta, mısır gevreği, cips, mısır turşusu, çerez, yağ, bebek mamaları, çikolata ürünleri, çiklet, şekerleme, tatlandırıcı, salata sosları, yüksek fruktozlu mısır şurubu olarak sıralanabilir. Ayrıca mısır bitkisi hayvan yemi olarakta geniş kullanım alanı bulmaktadır. Bu önemli iki kullanım alanı dışında benzine katkı maddesi olarak etanolün üretiminde ve otomotiv sanayi, savunma, ilaç, temizlik malzemeleri, kağıt, tekstil, ve kozmetik sanayinde de mısır bitkisinden faydalanılmaktadır (Özcan, 2009).

Bu çalışma ile karbonhidrat, yağ ve protein gibi besin maddelerince zengin mısırın belirli oranlarda yöresel Kahramanmaraş tarhanasına ilavesi ile hem yeni bir ürün geliştirilmesi hem de mısıra yeni bir kullanım alanı oluşturulması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yücecan ve ark. (1988); Türkiye'nin farklı bölgelerinden topladıkları 15 tarhana örneğindeki besin değerlerini belirlemişlerdir. Analiz sonucunda belirlenen değerler Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Tarhananın kimyasal özellikleri (Yücecan ve ark., 1988)

Özellikler	Minimum Değer	Maksimum Değer	Ortalama Değer
Nem (g/100g)	9.0	12.1	10.6
Protein (g/100g)	12.5	18.6	15.5
Yağ (g/100g)	4.0	7.2	5.2
Kalsiyum (mg/100g)	59	19.1	109
Demir (mg/100g)	2.1	5.9	3.6
Sodyum (mg/100g)	296	1130	634
Potasyum (mg/100g)	60	182	114
Magnezyum (mg/100g)	30	134	78
Çinko (mg/100g)	0.8	3.2	1.8
Bakır (mg/100g)	147	807	450

100 g tarhanada ortalama 10.6 g su, 15.5 g protein, 5.2 g yağ, 109 mg kalsiyum, 3.6 mg demir, 634 mg sodyum, 78 mg magnezyum, 114 mg potasyum, 1.8 mg çinko, 450 mg bakır olarak belirlenmiştir.

Türker (1991); Tarhana üretiminde çimlendirilmiş baklagillerin kullanılma olanaklarının araştırıldığı çalışmada baklagiller içinde soya katkısı en açık renkli tarhanayı oluştururken kül, yağ, selüloz, ham protein, fosfor ve çinko miktarlarında en çok artışı soya katkısı ile sağlamıştır. Demir miktarındaki en fazla artış mercimek ilaveli, kalsiyum miktarındaki en fazla artış da nohut ilaveli tarhanalarda gözlenmiştir. Enerji değeri bütün baklagillerde aynı oranda artarken çimlendirme ile enerji değerinde azalma olduğunu saptamıştır.

Öner ve arkadaşları (1993); soya fasulyesi kullanımı ile tarhananın protein miktarının ikiye katlandığını bildirmişlerdir.

İbanoğlu ve ark. (1995); farklı formülasyondaki (un tipi, yoğurt miktarı ve tuz varlığı) tarhanaların fermantasyon esnasında pH, titre edilebilir asitlik ve vitamin içeriklerini izlemişlerdir. 4 günlük bir fermantasyonda 3. gün sonrasında pH ve titre edilebilir asitlik değerlerinde bir değişiklik olmadığını saptamışlar. Tarhana örneklerinin pH ve titre edilebilir asitlik değerleri kuru maddede sırasıyla laktik asit cinsinden 4.3–4.8 ve 1.8–2.3 aralığında bulunmuştur. Tarhananın fermantasyon süresince tiamin, riboflavin

ve B₁₂ vitamini içeriği değişmemiştir. Tuz ilavesi asit oluşumunu düşürerek pH'yı arttırmıştır. Fermantasyonun birinci günü pH da hızlı düşüş görülürken daha sonra pH düşüşü yavaşlayarak 3. gün sonunda sabitlenmiştir. Buna karşın asitlik ilk gün hızlı bir artış göstermiş daha sonra yavaş yavaş artarak 3.gün sonunda sabitlenmiştir.

Koca ve Tarakçı (1997); tarafından yapılan bir araştırmada tarhana üretiminde mısır unu ve peyniraltı suyunun kullanılmasının kimyasal ve duyuşal özellik açısından etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda mısır unu tarhanalarında protein, nişasta, azotsuz ekstrakt ve kalsiyum miktarları buğday unu tarhanalarından daha düşük, yağ, selüloz, asitlik derecesi, fosfor, magnezyum, çinko ve demir miktarları ise daha yüksek bulunmuştur. Formülasyonda yoğurt yerine peyniraltı suyu kullanılması ile protein, yağ, nişasta, selüloz miktarları azalırken; kül, azotsuz ekstrakt ve asitlik derecesinde yükselmeye yol açmıştır. Duyusal analiz sonuçlarına göre mısır, buğday+mısır ve peyniraltı suyu kullanılarak yapılan tarhanalar panelistler tarafından daha çok beğenilmiştir.

Kurutulan ticari tarhanaların, 25 °C ve 35 °C'deki nem sorbsiyon özellikleri incelenmiştir. 0.2-0.9 a_w aralığında, yüksek sıcaklıkta daha az nem adsorplanmıştır. Buna göre, tarhananın düşük nem içeriklerinde, bağ enerjilerinin büyüdüğü ve moleküller arası kuvvetlerin de oldukça güçlü olduğu görülmüştür (Certel ve Ertugay, 1997).

İbanoğlu ve ark., (1999a), yoğurt ve tuz kullanımı ile tarhanadaki maya ve laktik asit bakterilerinin popülasyonu üzerindeki değişikliklerin incelendiği bir çalışmada tarhananın fermantasyon aktivitesi ilk gün en yüksek seviyede, son 4 günde ise zamanla azaldığı gözlemlenmiştir. Tuz kullanılmayan tarhanalardaki fermantasyon aktivitesi tuz kullanılan tarhanalara oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

İbanoğlu ve ark. (1999b); fermantasyon sıcaklığının (20-40 °C) ve sürenin (0-42 saat), tarhanadaki laktik asit fermantasyonuna etkisini incelemiştir. Hem sıcaklık hem de süre, laktik asit fermantasyonunu etkileyen önemli parametrelerdir. Sıcaklık ve sürenin artmasıyla birlikte, asitlik artmış, pH azalmıştır. Tarhananın aktivasyon enerjisi 10.4 J/mol olarak tespit edilmiştir.

Çopur ve ark. (2001); tarhana üretiminde farklı uygulamaların ürün kalitesine etkisini incelemiştir. Tarhanalar, fermantasyonlu-fermantasyonsuz, dondurulmuş, kurutulmuş, sitrik asit ilaveli-ilavesiz ve mayalı-mayasız olacak şekilde hazırlanmıştır. Tarhanalarda ortalama olarak kül % 0.60-1.89, proteini % 14.09-19.97, asitlik derecesi 4.3-11.0, indirgen şeker 12.2-56.8 g/kg arasında bulunmuştur. Dondurularak muhafaza edilen

tarhana örneklerin ortalama olarak nemi % 55.3-58.3, kurutulmuş örneklerin % 9.8-9.9 değerleri arasında tespit edilmiştir. Duyusal yönden, maya ve yoğurt katkısıyla fermente edilerek üretilen tarhana örnekleri ve dondurarak muhafaza edilen tarhana örnekleri, en yüksek beğeni puanı almıştır.

Dağlıoğlu ve ark., (2002), *Escherichia coli O157:H7* ve *Staphylococcus aureus* aşılanan tarhanaya, fermantasyon ve kurutma metodlarının etkisini incelemiştir. *E. coli O157:H7* ve *S. aureus* aşılanan tarhanalar, 7 gün 35 ± 2 °C'de fermente edildikten sonra, etüvde ve mikrodalgada kurutulmuştur. Fermantasyondan önce bütün örneklerin pH'sı 5.47 iken, fermantasyondan sonra 4.09-4.33 değerleri arasında bulunmuştur. Etüvde kurutulan tarhanaların pH'sı 4.09-4.34, mikrodalgada kurutulan tarhanaların pH'sı 4.10-4.33 arasında bulunmuştur. Fermantasyonun 5. ve 7. günlerinde *E. coli O157:H7* tespit edilemezken, *S. aureus* tespit edilmiştir. Tarhananın mikrodalgada kurutulması, *S. aureus*'un yok edilmesinde daha etkilidir. Ayrıca etüvde kurutmanın örneklerin nem içeriğini düşürmede daha etkili olduğu bulunmuştur. Etüvde kurutulan tarhanaların, maya-küf ve laktik asit bakterileri sayısında belirgin bir düşme görülmüştür.

Göçmen ve ark., (2002); hazır tarhana çorbaları üzerine bir araştırma yapmışlardır. 1998 ve 2000 yıllarına ait 16 tarhana ile Gıda Mühendisliği Bölümü İşletmesinde üretilip satışa sunulan 2 tarhana olmak üzere, toplam 18 tarhana örneğini incelemiştir. Hazır tarhanaların ortalama nemi % 5.75-11.70, proteini % 9.97- 18.42, külü % 3.88-21.85, tuzu % 2.62-21.59, yağı % 1.80-9.01, asitlik derecesi % 9.65-28.0 değerleri arasında bulunmuştur. Yapılan asit analizi sonuçlarına göre hazır tarhanaların protein, tuz ve asitlik değerleri bakımından standartlara uymadığı ve tarhana yapımına uymayan tartarik asit, sitrik asit ve yağ katıldığı ortaya çıkmıştır.

İbanoğlu ve Maskan (2002); tarafından pişmiş ve pişmemiş tarhanalar değişik sıcaklık (60-80 °C) ve ürün kalınlıklarında (1-6 mm) kuruma davranışları araştırmışlardır. Araştırma sonucunda hazır toz tarhana üretimi sırasında uygulanan pişirme işleminin tarhana hamurunun kurumasını hızlandırdığını göstermiştir. Her iki tarhana hamuru da sabit kuruma hızı olmaksızın azalan hız döneminde kurumuşlardır. Kuruma sırasında tarhanada ayrılan suyun difüze katsayıları (d) $0,4 \times 10^{-10}$ — $5,34 \times 10^{-10}$ m²/s olarak hesaplanmıştır. Ürün kalınlığı arttıkça d değeri de artmıştır.

Köse ve Çağındı (2002); buğday unu dışındaki diğer unlarla (pirinç ve soya unu) yapılan tarhananın, bazı kimyasal ve duyusal özellikleri üzerine etkisini incelemiştir.

Tarhanaların örneklerinin ortalama rutubet % 10.2-11.9, kül % 1.10-2.39, protein % 8.8-22.5, asitlik % 1.5-1.7 oranları arasında bulunmuştur. Tarhanaların örneklerinin ortalama parlaklık, kırmızılık ve sarılık değeri sırasıyla 52.71-63.03, 14.41-18.72, 33.41-44.14 arasında bulunmuştur. Pirinç/buğday unu karışımı (25/75 ve 50/50 pirinç/buğday unu) ve soya/buğday unu karışımı (5/95 soya/buğday unu) tarhanalar, tüketici tarafından daha çok beğenilmiştir.

Dayısoylu ve ark. (2003); tarafından yapılan çalışmada Kahramanmaraş yöresine ait üretilen ve satışa sunulan 9 örnek tarhanaların kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Kimyasal analiz sonuçlarına göre ortalama değerleri şu şekildedir; nem % 9.31, kül % 4.10, protein % 11.47 (KM'de), asitlik derecesi (%67'lik etil alkole geçen) 107.2, pH 3.64. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre örnekler; <104 kob/g laktik asit, <104 kob/g toplam aerobik mezofil bakteri (TAMB), <104 kob/g maya-küf, <104 kob/g laktik asit bakterileri (LAB) ve <102 kob/g koliform grubu bakterileri içermektedir. Çizelge 2.2'de Dayısoylu ve ark. (2003), Maraş tarhanası üzerinde yapılmış olduğu çalışmanın sonuçları görülmektedir(Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Maraş tarhanasının kimyasal özellikleri (Dayısoylu ve ark., 2003)

Örnek No	% Nem	% Protein (KM' de)	% Kül	Asitlik Derecesi	pH
1	7.38	10.11	3.50	106.5	3.69
2	10.46	9.86	3.46	145	3.68
3	9.98	10.81	3.50	110	3.50
4	8.26	14.50	3.74	138.5	3.50
5	7.38	12.98	5.35	105	3.51
6	9.98	14.05	4.01	115	3.51
7	4.76	10.82	4.60	80	3.83
8	15.12	9.35	4.30	80	3.84
9	10.46	10.75	4.50	85	3.69
Ort.	9.31	11.47	4.10	107.2	3.64
Min.	4.76	9.35	3.46	80	3.50
Max.	15.12	14.50	5.35	145	3.84

Dayısoğlu ve arkadaşları (2003); tarafından yapılan bir çalışmada tarhana yapımı sırasında bir basamak olan fermantasyon işlemi sırasında laktozun, laktik asit bakterileri tarafından parçalanmasıyla tarhananın laktoz intolerans kişiler tarafından da rahatlıkla tüketilebileceği belirtilmektedir.

Göçmen ve ark., (2003); güneşte ve vakumla kurutulan tarhanalarda bulunan aktif aroma bileşiklerini incelemişlerdir. Vakumla kurutulan tarhanada 41 aroma bileşeni

bulunurken, güneşte kurutulan tarhanada ise 23 aktif aroma bileşiği bulunmuştur. Her iki tarhanada da en fazla miktarda, aldehitler bulunduğu tespit edilmiştir.

Göçmen ve ark. (2003); on altı hazır tarhana çorbası üzerinde yaptığı çalışmada; hazır tarhanaların kuru madde bazında yağ oranlarının % 2-4 aralığında değişmesi gerekirken bazılarının yağ oranlarının % 9 gibi değerlere ulaştığını, bunun da hazır tarhanaların imalatı esnasında dışarıda yağ ilavesi yapıldığı kanaatini güçlendirdiğini belirtilmiştir. Aynı çalışmada, hazır tarhana örneklerinin ince tabaka kromatografisi ile yapılan asit analizlerinde asitliğin artırılması ve fermantasyonun daha hızlı gerçekleşebilmesi amacıyla bazı örneklerde tartarik asit eklendiği belirtilmiştir. Yine aynı çalışmadaki örneklerin ham kül içeriklerinin 900° C’de yapılan yakmada % 1,71-3.97 arasında, 525 °C’de yapılan yakmada % 3.88-21.85 arasındaki değerlerde bulunduğu; 900 °C’lik yakma sonucu elde edilen kül değerlerinin örneklerdeki tuz miktarından daha düşük olduğu, tuzun da inorganik bir madde olması ve üstüne hammaddelerden gelen anorganik maddelerin de katılmasıyla ham kül içeriğinin tuz miktarından fazla olması gerektiği belirtilmiştir. Sonuç olarak 900 °C’lik yakma sırasında, önemli miktarda inorganik madde kaybı olduğu, 525 °C’de yakma sırasında örnek yapısında bulunan inorganik kaybı az olması sebebiyle, gerçek anlamda ham kül miktarına ulaşmanın daha doğru olacağını tespitine yer verilmiştir.

Dayısoylu ve Çınar (2004); tarafından yapılan bir çalışmada, Türk tarhanasından ‘fermente sinbiyotik bir gıda’ olarak söz edilmektedir. Tarhana da probiyotik yoğurt kültürleriyle prebiyotik karbonhidratların, ürün bileşiminde yer aldığı ve rol üstlendiği belirtilmektedir. Bu öğelerin, insan vücudunda pek çok fonksiyonun oluşmasından sorumlu olduğu veya bu oluşumlarda katalitik rol üstlendiği dikkate alındığında; nutrasötik bu katkıların, toplum bireylerinin daha sağlıklı bir yaşam sürdürmeleri için, yeni fonksiyonel gıdaların geliştirilmesinde çok önemli olduklarını söylemek mümkündür. Tarhana yapımında kullanılan iki temel ana bileşenin (yoğurt ve dövme) hayvansal ve bitkisel proteinlerinin birleşmesiyle ürünün biyolojik değeri artırılmış, dövmeden gelen bir kısım kepek materyalinin yapısında bulunan mineral ve vitaminin bileşime taşınmış olması, aynı zamanda bu materyalin günlük tüketimi belli miktarda (15-20 g) önerilen posalı gıda tüketiminde katkı sağladığı dikkate alındığında, ürünün besleyici ve metabolizmadaki olumlu yanı ortaya çıkmaktadır.

Soyyigit (2004), tarafından yapılan çalışmada Isparta ve yöresinden toplanan 27 adet ev yapımı tarhana kullanılmıştır. Bu örneklerin 23 adedini un tarhanası, 4 adedini göce tarhanası oluşturmuştur. Çalışma sonunda tarhanaların, pH'sı 3.61-4.86 değerleri arasında; asitliği % 4.91-36.62; nemi % 8.46-15.38; külü % 1.63-13.19; HCl'de çözünmeyen külü % 0.027-0.198; proteini % 12.79-21.58; tuzu % 1.29-12.43 ve yağı %1.35-7.90 oranları arasında bulunmuştur.

Değirmencioğlu ve ark. (2005); tarafından yapılan çalışmada tarhanaya bir çeşit baharat olan tarhana otu ilave edilerek fermantasyona etkileri incelenmiştir. Hazırlanan numunede laktik asit bakteri sayısının fermantasyon boyunca arttığını, tarhana otu ilave edilmeden yapılan tarhanada bakteri sayısının azaldığını belirtilmiştir. Tarhana otu ilaveli numunede maya populasyonunun fermantasyonun ilk iki gün boyunca arttığı, sonra azaldığı tespit edilmiştir. Böylelikle tarhana otunun fermantasyon esnasında laktik asit bakterisi ve (ilk 2 gün) maya populasyonunun düşüşünü engellediğini ortaya çıkarmıştır.

Ekinci (2005); tarafından yapılan bir çalışmada tarhanada fermantasyon ve kurutma sırasında askorbik asit ve B grubu vitaminlerde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Analiz sonucunda tarhanada bulunan askorbik asit, riboflavin, niasin, pantotenik asit ve folik asit miktarında artışa neden olduğu; tiamin piridosinde değişiklik olmadığı ve 60-70 °C'de kurutma ile suda çözünen vitaminlerde kayıpların olduğu tespit edilmiştir. Benzer sonuçları Dağlıoğlu (2000) ve İbanoğlu ve ark. (1995) tarafından yapılan çalışmalarda da rapor edilmiştir.

Erbaş ve arkadaşları (2005), dondurulan tarhanalarda bulunan laktik asit bakteri sayısı kurutulanlara oranla daha fazla olduğu ve fermantasyon prosesinin duyuşal özelliklerin gelişmesi açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın geleneksel kurutma sırasında bazı duyuşal özelliklerin kaybolduğunu tespit etmişlerdir. Bu yüzden dondurulan tarhanaların duyuşal özelliklerinin kurutulanlara göre üstün olduğunu saptamışlardır.

Yücel Şengün (2006); Ege Bölgesinde üretilen bazı geleneksel tarhanaların bakteri florasının tanımlanması üzerine detaylı bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmaya göre tarhanalardaki ortalama LAB sayısının, tarhananın üretim şekline, üretim sırasında formülasyona giren malzemelerin çeşitliliğine göre değiştiği, fermantasyon süresince LAB sayısının 105 ve 107 kob/g seviyelerinde, kuru tarhana örneklerinde ise 103–104 kob/g seviyelerinde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada sekiz ayrı yöreye ait tarhana

hamuru, kuru tarhana, yoğurt ve un örneklerinden toplam 256 adet LAB'si izolatu elde edilmiştir. Tanımlalar sonucunda bu izolatların 35 adetinin *Streptococcus* (% 13,7) cinsine ait olduğu, çoğunluğu oluşturan 117 adet izolatın *Lactobacillus* cinsine ait olduğu (% 45,7), 74 adet izolatın *Enterococcus* cinsine ait olduğu (% 28,9), 11 izolatın *Pediococcus* cinsine ait olduğu (% 4,3), 3 izolatın *Weissella* cinsine ait olduğu (% 1,2), 5 adet izolatın *Lactococcus* cinsine ait olduğu (% 1,9) ve 4 adet izolatın *Leuconostoc* cinsine ait olduğu (% 1,5) rapor edilmiştir. Aynı çalışma sonucuna göre geleneksel bir ürünümüz olan tarhananın oldukça zengin bir LAB florasına sahip olduğu ve fermantasyonda rol oynayan LAB'lerinin yörelere bağlı olarak değişim gösterdiği belirtilmiştir. Bu çalışma sonucunda rapor edilen diğer bir sonuç ise fermantasyon başlangıcında *Streptococcus* cinsinin ortamda baskın olarak bulunduğu ancak ilerleyen aşamalarda *Lactobacillus* cinsinin rekabet ortamında çoğalarak ortamda daha baskın hale geldiği ve kuru tarhana örneğinde de *Lactobacillus* cinsinin ortamdaki hakimiyetlerine devam ettirdikleri ortaya konulmuştur.

Bilgiçli ve ark.,(2006); Buğday öz ve kepeğinin tarhananın kimyasal, besleyici ve duyuşal kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; un % 50' ye kadar öz ve kepekle yer değiştirilmiştir. Öz/kepek oranı arttıkça, tarhananın ham protein ve mineral madde miktarları artmıştır. Tarhanaya ilave edilen öz ve kepekten gelen fitik asit miktarı ise tarhana fermantasyonu ile azalmıştır. Ayrıca % 10 buğday özü ve % 25 buğday kepeği katılarak yapılan tarhanalar panelistler tarafından beğenilmiştir

Kemahlıoğlu (2007); tepsili, tamburlu ve mikrodalga kurutma yöntemlerini geleneksel metotla (güneşte kurutma) kıyasladığı çalışmasında mikrodalga kurutmanın güneşte kurutma ile benzer kimyasal ve duyuşal puan özelliklerine sahip olduğunu saptamıştır.

Tamer ve ark. (2007), yapmış oldukları bir çalışmada farklı yörelere ait 21 çeşit tarhanayı incelemiştir. Bu çalışmaya göre ortalama nem % 11.68, kül % 4.56, tuz % 3.86, protein % 14.93, ham yağ % 5.1, asitlik derecesi 12.65 ve indirgen şeker oranı ise % 1.47 olarak bulmuş ve tarhanaların TS 2282 Tarhana Standard'ına uygunluğunun tespitinin yanı sıra tarhanaları da kimyasal özellikleri yönünde birbirleriyle kıyaslamıştır.

Bozkurt ve ark. (2008); yaptıkları bir çalışmada koruma yöntemlerinin, yoğurt miktarının ve fermantasyon sürelerinin tarhanadaki laktik asit ve organik asit miktarına etkilerini araştırmışlardır. Fermantasyon süresindeki artışın laktik asit ve organik asit

miktarına önemli etkisi olduğu bulunmuştur. % 50 yoğurt ilaveli tarhanalarda fermantasyonun ilk 48 saatinde laktik asit bakterilerinin sayısında % 29.9, sonraki 48 saat süresince % 3.1 oranında artış gözlenmiştir. En yüksek asit değeri % 75 yoğurt kullanılan örneklerde görülmüştür. Yine aynı çalışmada güneşte kurutulan tarhana örneklerindeki organik asit (1,97 g/100 g) ve laktik asit (1,29 g/100 g) değerlerinin dondurulmuş tarhana örneklerinin değerlerine göre (1,64 g/100 g, 106 g/100 g) daha yüksek tespit edilmiş. Böylelikle koruyucu yöntemlerin tarhanalarda nem, toplam asitlik, laktik asit ve yağ içeriğinde önemli etkilerinin olduğu belirtilmiştir.

Yörükoğlu ve ark., (2012); Maraş tarhanasının yapım teknolojisinde uygulanan bazı farklı işlemler basamakları ve yörede yetişen katkıları nedeniyle ülkemizin değişik yörelerindeki tarhanalardan ayrıldığı belirtilmiştir. Maraş tarhanasının kendisine has şekli, yapı ve tada sahip olması yanında, yapımında da kendine özgün aşama ve unsurlar içeren yöresel bir ürün olduğunu ve bu özellikleri nedeniyle “coğrafi işaretli ürünler” kapsamında Türk Patent Enstitüsü tarafından da tescillendiğini kaydetmişlerdir.

Yörükoğlu (2012); Maraş Tarhanalarının bazı özelliklerinin belirlenmesi üzerine yapmış olduğu araştırmada örneklerin ortalama kuru madde % 92.66, yağ % 3.9, protein % 15.65, kül % 5.27, tuz % 4.2, asitlik 32.14, pH 3.29, selüloz % 4.35, karbonhidrat % 75.18, enerji değeri % 398.41 olarak bulunmuştur.

3. MATERYAL ve METOD

Araştırmamız geleneksel bir gıda maddesi olan tarhanaya % 10, % 20, % 30, % 40 ve % 50 oranında mısır katılması ile tarhananın fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine etkisini ortaya koymaktır.

3.1. Materyal

Geleneksel Maraş tarhanası üretimi için dövme (dariyel), mısır (at dişi), yoğurt, kekik, tuz Kahramanmaraş piyasasından temin edilmiştir. Maraş tarhanasının üretimi, fiziksel, kimyasal ve duyuşal analizleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Tarhana örnekleri kuru ve serin odada muhafaza edilmiş olup analizleri oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir.

3.2. Metod

3.2.1. Tarhana üretimi

Tarhana örnekleri Tablo 3.1'deki formülasyona göre hazırlanmıştır. Tarhana karışımına % 10, % 20, % 30, % 40 ve % 50 oranlarında tavllanmış mısır katılmıştır. Her bir tarhana çeşidi, üç tekerrürlü olacak şekilde üretilmiştir.

3.2.2. Mısırın hazırlanması (Tavlama)

Çalışmamızda kullanılacak olan mısır tavlama işlemi, Elgün ve Ertugay (2000), tarafından önerilen metodun modifiye edilmesi ile yapılmıştır. Kahramanmaraş tarhanasının ana bileşeni olan buğday ile karıştırılarak kullanılacak olan mısıra soğuk tavlama metodu uygulanmıştır. Tavlama mısır cam kavanoza eklenmiştir. Mısıra % 10 oranında su (25 °C) verilerek cam kavanozun kapağı kapatılmıştır. Suyun taneye nüfuzunu hızlandırmak amacıyla kavanoz yatay şekilde sağ-sol, ileri-geri 30 dakika arayla 15'er dakika boyunca 4 sefer karıştırılarak dinlendirmeye bırakılmıştır. 24 saat dinlendirilen mısırın kavuz kısmı ayrılıncaya kadar havanda dövülmüş. Daha sonra 2 mm'lik eleklerden elenmiştir.

3.2.3. Tarhana örneklerinin hazırlanması

Kontrol tarhana örneğinin hazırlanması

Tarhana örneklerinin üretiminde, üreticilerle birebir görüşülüp Maraş tarhanasının üretim şekli ve miktarları ile ilgili bilgiler edinilmiş; bu bilgiler doğrultusunda formülasyon hazırlanmıştır. Bu formülasyonla üretilecek tarhana örnekleri kontrol grubu kabul edilmiş

ve diğ er ö rneklere, kontrol grubu tarhana ö rneğindeki dövme, yarma miktarı baz alınarak % 10, % 20, % 30, % 40 ve % 50 oranlarında tavlanmış mısır eklenmiştir. Mısır ekleme işleme sırasında yapılacak olan her bir tarhana ö rneğ ine eklenen mısır oranında, dövme miktarı azaltılarak yapılmıştır. Çalışmada kullanılan malzemelerin miktarları Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

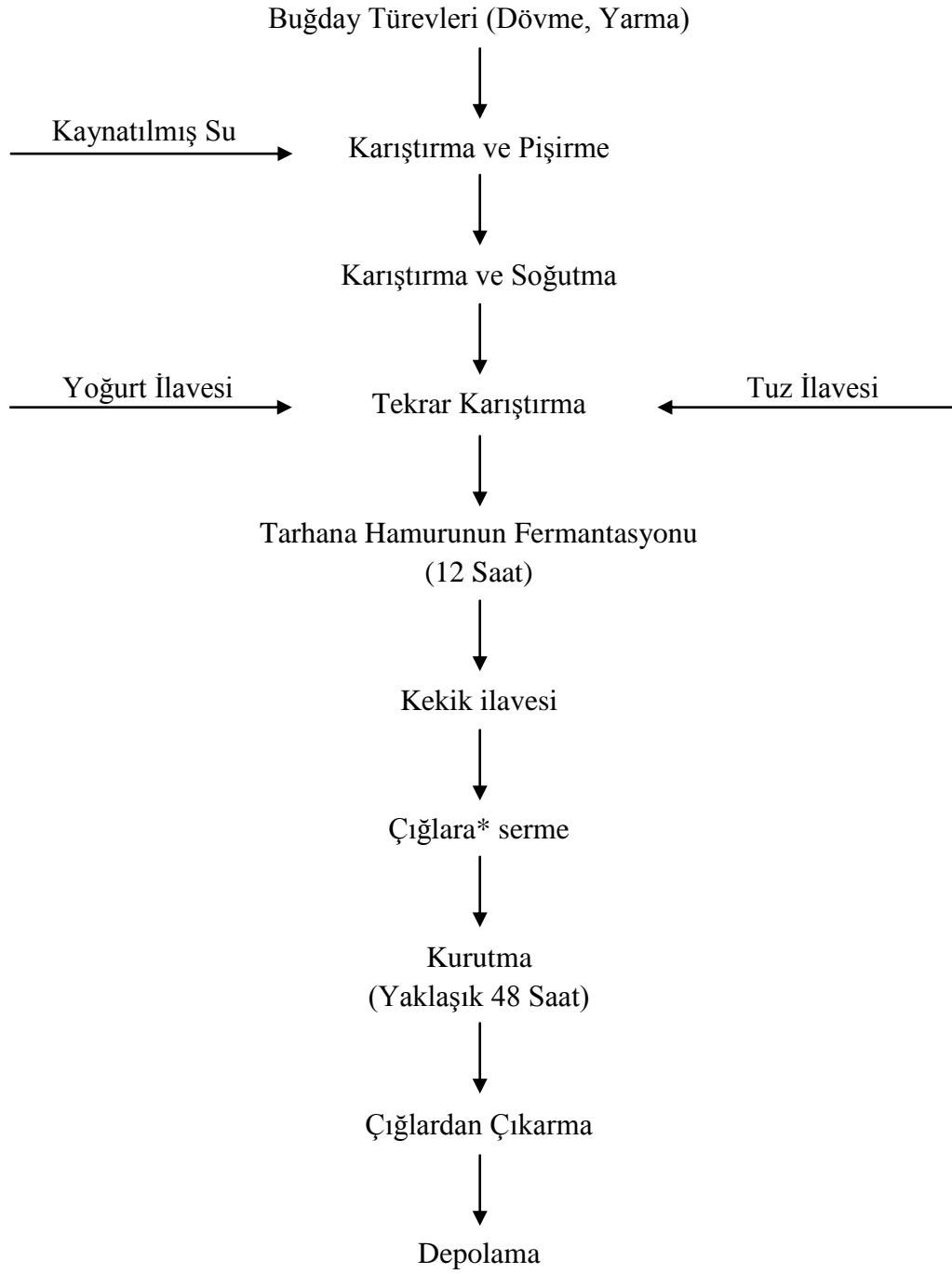
Çizelge 3.1. Tarhana yapımında kullanılan hammaddeler

Hammadde adı	Kullanılan miktar (g)
Buğday dövmesi (yarma)	250
Yoğurt	750
Tuz	6,25
Kekik	1,5

Kontrol tarhanaların yapımına başlamadan iki saat önce dövme yıkanarak kazanlarda ıslatılmıştır. Daha sonra 1 lt kaynatılmış su eklenerek orta dereceli ateşte 2 saat boyunca pişirilmeye bırakılmıştır. Pişirme süresi boyunca dövme aş ı (pilav), tahta kaşık kullanılarak karıştırılmıştır. Pilavın iyice piştiğ i anlaşıldığında kazan ocaktan alınmıştır. Kazanın kapağ ı kapatılarak pişmiş dövme (pilav) bir müddet daha kendi buharıyla pişmeye bırakılmıştır. Daha sonra pişmiş dövme aş ına yoğurt (750 g) ve tuz (6.25 g) ilave edilerek mutfak robotunda 5 dakika boyunca karıştırılmıştır. Karışım 12 saat (bir gece) fermantasyona bırakılmıştır. Sabaha karşı, karışıma kekik (1.5 g) ilave edilerek homojen şekilde yoğrularak ç ığ adı verilen hasırlar üzerine ince bir tabaka şeklinde mala ile serilmiştir. Kurutma işle mi doğ al koşullarda 48 saatte yapılmıştır. Kuruyan tarhanalar ç ığlardan toplanarak kuru ve serin bir yerde muhafaza edilmiştir. Üretilen tarhana ö rneklerinin üretim akım şeması Şekil 3.1’de verilmiştir.

Yapılan bu işlemlerin aynısı aşağıda miktarları verilen buğday-mısır karışımlarından ayrı ayrı yapılmıştır.

- %10 Mısır İlaveli Tarhana Örneğ i (225 g Buğday dövmesi, 25 g Mısır)
- %20 Mısır İlaveli Tarhana Örneğ i (200 g Buğday dövmesi, 50 g Mısır)
- %30 Mısır İlaveli Tarhana Örneğ i (175 g Buğday dövmesi, 75 g Mısır)
- %40 Mısır İlaveli Tarhana Örneğ i (150 g Buğday dövmesi, 100 g Mısır)
- %50 Mısır İlaveli Tarhana Örneğ i (125 g Buğday dövmesi, 125 g Mısır)



*Çığ: Fermantasyon sonrası tarhana lapasının serildiği, yöredeki sazlık çubuklarla dokunmuş hasır, sergi

Şekil 3.1. Maraş tarhanasının üretim akış şeması



Şekil 3.2. Tarhana örneğinin mala yardımı ile çığ üzerine serilmesi



Şekil 3.3. Çığ üzerine serilmiş tarhana örneği



Şekil 3.4. Çiğ üzerinde kurutulmuş tarhana örneği



Şekil 3.5. Kurutma sonrası tarhana örnekleri

3.2.4. Tarhanada yapılan analizler

Her bir tarhana örneği tekerrürlerine ikişer paralel olacak şekilde analizleri yapılmıştır.

3.2.4.1. Nem miktarının belirlenmesi

Tarhana örneklerinin rutubet içeriği TS 1135 ISO 712'ye göre belirlenir (Anonim, 2001). Önceden 105 °C'de sabit tartıma getirilmiş ve darası alınmış tartım kabına, öğütülmüş tarhana örneklerinden 5 g tartılmıştır. Etüvün (Thermo Scientifici Heraeus) sıcaklığı 130±3 °C'a ulaştığından itibaren 2 saat kurutmaya bırakılır. Tartım kabı, laboratuvar sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra [genellikle desikatöre konulduktan (30-40) dakika sonra] 0,001 g hassasiyetle tartılmıştır. Kurumadde miktarı, örnek ağırlığından rutubet miktarı çıkarılarak bulunmuştur.

$$w (\%) = [m_1 - m_2 / m_0] \times 100$$

$$KM(\%) = 100 - w$$

Burada;

w : Rutubet miktarı, % kütlece

m_0 : Deney numunesinin kütlesi, g

m_1 : Kurutma öncesi deney numunesi + tartım kabı, g'dır

m_2 : Kurutma işleminden sonra deney numunesi + tartım kabı, g'dır.

3.2.4.2. Kül miktarının belirlenmesi

Gıdalarda kül miktarı tayini, gıda maddesinin içinde bulunan inorganik kısmın miktarını belirlemek amacı ile yapılır. Kül miktarını tespiti için TS 1128 ISO 763 metodu uygulanmıştır (Anonim, 2000). Kül tayini yapılacak olan örnekten 2-3 g porselen kroze içinde tartılmış ve 550±5 °C'deki kül fırınında (Protherm Furnaces) kroze içeriği beyazımsı gri renk alıncaya kadar yakma işlemi uygulanmıştır. Yakma işlemi ortalama 6-8 saat sürmüştür. Yakma işlemi öncesi örnek ağırlığı ve yakma işlemi sonundaki ağırlık farkından yararlanarak örnek içindeki toplam kül miktarı belirlenmiştir (Anonim, 2004). Toplam kül miktarı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Kül} = [(M_2 - M_1) / m] \times KM$$

M_2 = Yakmadan sonraki kroze+ kül ağırlığı, g

M_1 = Sabit tartıma getirilen krozenin ağırlığı, g

m = Alınan örnek ağırlığı, g

Eğer kurumaddede sonuç isteniyorsa yukarıdaki değer 100/Km faktörü ile çarpılır.

Km = Numunenin 100 gramının içerdiği kurumadde miktarıdır.

3.2.4.3. Tuz miktarının belirlenmesi

Tuz miktarının tayini TS 3190'a göre uygulanmış ve Mohr Metodu kullanılarak yapılmıştır (Anonim, 1995). Tarhana örneğinin tuz içeriği 0.1 N AgNO₃ ile potasyum kromat indikatörü eşliğinde titrasyon yöntemi ile belirlenmiştir. Deney numunesi olarak 20 gram tartılıp, 200 ml'lik ölçü balonuna aktarılır ve su ile işaret çizgisine kadar tamamlanmış ve iyice karıştırılıp süzülmüştür. Süzüntüden 50 ml alınıp üzerine 1 ml % 5'lik potasyum kromat indikatörü katılmış ve 0,1 N gümüş nitrat (AgNO₃) çözeltisi ile değişmez kiremit kırmızısı renk elde edilinceye kadar titre edilmiştir. Örnek maddesindeki tuz miktarı kütlece % olarak aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$T = [585 \times N \times V / m \times (100 - R)] \times S$$

V = Titrasyonda harcanan gümüş nitrat çözeltisi, ml

N = Gümüş nitrat çözeltisinin normalitesi,

m = Deney numunesi miktarı,

R = Numunenin % rutubet miktarı,

S = Seyreltme faktörü (Deneyde S = 200/ 50 = 4) (Anonim, 1995).

3.2.4.4. Protein miktarının belirlenmesi

Protein içeriğinin belirlenmesi için TS 1620 no lu standartta yer alan Kjeldahl metodu uygulanmıştır (Anonim, 2002). Bu metot örneğin önce derişik sülfirik asit ile yüksek sıcaklıkta parçalanması ve meydana gelen amonyum sülfatın amonyak haline dönüştürülmesi ile sağlanmaktadır. Bu aşamada karbonlu maddeler okside olarak karbondioksit, hidrojenler suya, hidrojene bağlı azot amonyum sülfat haline dönüşmüştür. Kjeldahl balonu içerisine 2 adet katalizör tablet konulmuş, plastik tartım kabı üzerine homojen hale örnekten 1 g tartılarak balonun üzerine yerleştirilmiştir. Üzerine 25 ml derişik sülfirik asit (H₂SO₄) ilave edilerek balon, Kjeldahl düzeneğine yerleştirilmiştir. Önce köpürme bitene kadar düşük sıcaklıkta, daha sonra yüksek sıcaklıkta yakma yapılmıştır. Yaklaşık 2 saat sonra çözelti rengi açık mavi-yeşil olunca yakma işlemi bitirilmiştir. Balon oda sıcaklığına kadar soğutularak, destilasyon cihazına yerleştirilmiştir. Bir erlene 50 ml % 4'lük borik asit (H₃BO₃) çözeltisi koyularak üzerine 2 damla metilen

mavisi-metilen kırmızısı belirteç çözeltisi ilave edilmiş, adaptör ağzı erlenin dibine degecek şekilde yoğunlaştırıcının altına yerleştirilmiştir. Örneğin üzerine 70 ml saf su ve 80 ml % 33'lük sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi çok yavaş bir şekilde eklenerek destilasyon işlemine başlamıştır. Erlen içindeki çözeltisi ayarlı 0,1 N Hidrolik asit (HCl) çözeltisi ile ilk indikatör eklendiği anındaki menekşe rengin gözleendiği ana kadar titre edilmiştir (V_1). Aynı deney tüp içerisine örnek bırakılmadan (kör) tekrarlanarak harcanan HCl asit çözeltisi miktarı kaydedilmiştir (V_0). Böylece örnek dışından gelebilecek azot miktarı belirlenmiştir.

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

m = Deney numunesi miktarı, g

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

V_0 = Tanık örneğin titrasyonunda harcanan HCl miktarı, ml

F = Azotun proteine çevrilmesi için faktör (Tarhana için 6,25 alınmıştır, TS 2282)

f = 0,1 N HCl faktörü

M = Numunenin % rutubet miktarıdır

3.2.4.5. Yağ değerinin belirlenmesi

Tarhana örneklerinin yağ muhtevası TS 6180 ISO 3947'ye göre belirlenmiştir (Anon., 1997). Yaklaşık olarak 5-10 g arasında tarhana örneği bir kartuş içerisinde 0.1 mg hassasiyette tartılır (m_0) ve Soxhlet (Foss Soxtec 2055) ağzı gevşek olarak pamukla kapatıldıktan sonra Soxhlet haznesine yerleştirilir. Ayrıca Soxhlet balonu içerisine birkaç tane kaynama taşı atılır. Sonra 105 °C ayarlanmış etüvde yaklaşık 1 saat bekletilir. Ekstraksiyon balonu etüvden çıkarılır ve soğuması için bir desikatörün içerisine yerleştirilir. Burada yaklaşık olarak 30-45 dakika bekletildik sonra analitik terazide tartımları alınır (m_1). Ekstraksiyon balonun içerisine 140 ml petrol eteri konur ve otomatik soxhlet cihazının (Foss Soxtec 2055 Yağ Tayin Cihazı) yuvasına ekstraksiyon balonu yerleştirilir. Cihazın kontrol ünitesi multistat kısmında iken soxhterm cihazının 'RUN' tuşuna basılarak sistem cihaza start verilmiştir. Ekstraksiyon işlemi 2 saat sürecektir ve sürenin sonunda ekstraksiyon kaplarının içinde az miktarda çözücü bulunur. Çözücü, 105 °C'ye ayarlı etüvde 30-45 dakika tutularak uçurulması sağlanır. Daha sonra desikatöre

alınarak oda sıcaklığına getirilir ve 0.1 mg hassasiyetle analitik terazide tartımı yapılır (m_2).

$$Y = \frac{(m_2 - m_1)}{m_0} \times 100$$

m_0 = Deney numunesinin kütlesi, g

m_1 = Boş ekstraksiyon balonunun kütlesi, g

m_2 = Ekstraksiyon balonu ve toplam yağın kurutulduktan sonra kütlesi, g

3.2.4.6. pH değerinin belirlenmesi

pH tayini için öncelikle pH değeri belirlenmesinde, 5 g tarhana örneği 20 °C sıcaklığında 45 ml distile su içinde homojenize edilmiştir. Daha sonra pH metre (Orion 3. Star pH Portable) ile 20 °C sıcaklıkta pH değeri ölçülmüştür (Tarakçı ve ark., 2004; Erbaş ve ark., 2005).

3.2.4.7. Asitlik derecesinin belirlenmesi

10 g tarhana örneği tartılarak bir erlen içine konulmuştur. Üzerine 50 ml % 67'lik nötrleştirilmiş etil alkol konulmuş ve üzerine bir kapak kapatılarak 5 dakika boyunca çalkalanmıştır. Sonra süzgeç kağıdından süzülerek süzüntüden 10 ml alınmıştır. Üzerine damıtık su katılarak rengi açılır ve % 1'lik fenolfitaleyn indikatörü eşliğinde 0.1 N NaOH çözeltisi ile pembe renk elde edilinceye kadar titrasyon yapılmıştır. Harcanan NaOH miktarı 5 ile çarpılarak asitlik değeri bulunmuştur (Anonim, 2004).

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

$$C = \text{Titrasyonda harcanan 0.1 N NaOH (ml)}$$

3.2.4.8. Enerji ve karbonhidrat değerinin belirlenmesi

Tarhana örneğinin 100 gramındaki enerji değeri FAO (2002)'da belirtilen esaslar temel alınarak hesaplanmıştır. Bu metot, gıdalarda bulunan proteinlerin, yağların ve karbonhidratların yakılmasıyla ortaya çıkan enerjinin spesifik atwater değerlerini kullanarak, insan metabolizması için gerekli olan enerjinin gıdalardan alınan toplam enerji değerinin nasıl hesaplandığını gösteren bir yöntemdir.

3.2.4.8.1. Sonuç/Hesaplama

3.2.4.8.1.1. Karbonhidrat (KH) hesabı

$$\text{Karbonhidrat \%} = 100 - (\% \text{ protein} + \% \text{ yağ} + \% \text{ nem} + \% \text{ kül} + \% \text{ alkol})$$

3.2.4.8.1.2. Sp. Atwater faktör sistemine göre enerji hesabı

$$\text{Enerji değeri (kcal/100 g)} = [F_p \times (\% P)] + [F_y \times (\% Y)] + [F_k \times (\% K)]$$

F_p = Protein faktörü

F_y = Yağ faktörü

F_k = Karbonhidrat faktörü

$\% P$ = % protein, (g/100 g)

$\% Y$ = % yağ, (g/100 g)

$\% K$ = % karbonhidrat, (g/100 g)

3.2.4.8.1.3. Genel atwater sistemine göre enerji hesabı

Enerji değerleri;

Protein için, 17 kJ/g (4 kcal/g);

Yağlar için, 37 kJ/g (9 kcal/g);

Karbonhidrat, 17 kJ/g (4 kcal/g)'dir.

Genel Atwater sistemi aynı zamanda alkolde içerir. Alkol için enerji değeri 29 kJ/g (7 kcal/g)'dir.

3.2.4.9. Renk analizi

Renk; Renk skalası ölçümü için Minolta CR 400 cihazı kullanılarak belirlenmiştir. L değeri [(0)Siyah (100)beyaz], a değeri [(+)kırmızı,(-)yeşil] ve b değeri [(+) sarı, (-) mavi]] tayinleri yapılmıştır.

3.2.4.10. Duyusal analiz

Maraş tarhanası örneklerinin duyusal analizleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümünde, Gıda Mühendisliği laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Panelistler, öğretim elemanları ve lisans / yüksek lisans / doktora öğrencilerinden seçilmiştir. Üretilen tarhanalar plastik tabaklar içinde içme suyu eşliğinde 10 paneliste sunulmuş ve duyusal olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Her uygulamada panelistlere altı ayrı örnek sunulmuştur. Parametrelerin değerlendirilmesinde 10 puanlı Hedonik Tıp skala (1=çok kötü, 10=mükemmel) kullanılmış ve panelistlerden her tarhana örneği için birden ona kadar puanlar verilmesi istenerek değerlendirme yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Duyusal analiz formu

AÇIKLAMA: Aşağıda verilmiş olan kalite kriterleri açısından size verilen kodlu örnekleri her birini bağımsız olarak 10 puan üzerinden değerlendiriniz.						
KALİTE KRİTERLERİ	Örnek Kodları					
	A	B	C	D	E	F
Görünüş						
Renk						
Genel Tat						
Ekşilik						
Koku						
Sertlik-Gevreklik-Kırılganlık						
Genel Kabul Edilebilirlik						
Puanlama:	1 = En Düşük Puan (Çok Kötü) 10 = En Yüksek Puan (Mükemmel)					

3.2.4.11. İstatistiksel analizler

Laboratuvar şartlarında üretilen tarhanalara, fiziksel, kimyasal ve duysal analizlerin uygulanması sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizi için SPSS istatistiksel paket programı kullanılmıştır. Analiz verilerine, Tesadüf Blokları Deneme Planı uygulanarak tek yönlü Varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklar Tukey ve Duncan çoklu karşılaştırma testleriyle belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Hammadde Analiz Sonuçları

Tarhanaların üretiminde kullanılacak hammaddelerin bazı özelliklerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Analiz sonuçları incelendiğinde; Kahramanmaraş tarhanasının ana bileşeni olan buğdaydaki (dövme) karbonhidrat içeriğinin mısırdakine oranla daha yüksek bulunduğu görülmektedir. Buna karşın mısırdaki protein, kül ve yağ içeriğinin buğdaydakine oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, mısır ile buğdayın nem miktarlarının birbirine yakın değerlerde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Tarhana üretiminde kullanılan buğday ve mısıra ait bazı analiz sonuçları

	Nem (%)	Kül (%)	Protein (%)	Yağ (%)	KH (%)
Buğday Dövmesi	11,34	1,31	10,60	1,21	75,54
Mısır (tavlanmış)	11,64	1,74	13,11	3,78	69,62

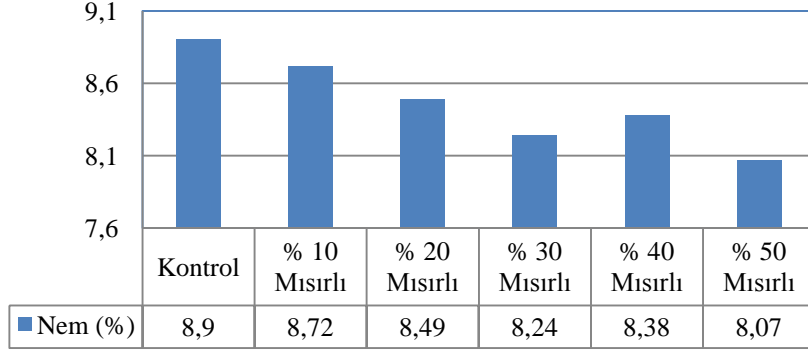
4.2. Analiz Sonuçları

Tarhanaya ait nem, kül, tuz ve protein miktarları; yağ, pH, asitlik, karbonhidrat ve enerji değerleri; renk ve duyu analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

4.2.1. Nem miktarı

Nem miktarı; gıdalarda serbest halde bulunan su miktarıdır. Yapılan çalışmada, tarhana örneklerine ait nem değerleri ortamları olarak % 8.07 ila % 8.90 arasında değişmektedir. En düşük nem % 8.07 olarak % 50 mısır ilaveli tarhana örneğinde bulunurken; en yüksek nem kontrol tarhana örneğinde % 8.90 olarak bulunmuştur (Şekil 4.1).

Yörükoğlu (2012), Kahramanmaraş yöresinde satışa sunulan tarhana örneklerinde yapmış olduğu çalışmada nem miktarını % 6.3 ila 9.13 değerleri arasında bulmuştur. Dayısoylu ve ark. (2003), Maraş tarhanası örneklerinde nem miktarını ortalama % 7.34 olarak göstermiştir. Yaptığımız analizler sonucunda bulunan ortalama nem değeri, diğer araştırmacıların bulduğu ortalama değere oldukça yakın ve çalışmamızı destekler niteliktedir.



Şekil 4.1. Tarhana örneklerine ait nem miktarları (%)

TS 2282 no lu tarhana standardında tarhanalardaki nem miktarının en çok % 10 olması gerektiği belirtilmiştir. İncelediğimiz örneklerdeki % nem değerleri, standarttaki değerler ile karşılaştırılmış, incelenen örneklerin nem miktarlarının standarda uygun olduğu gözlenmiştir.

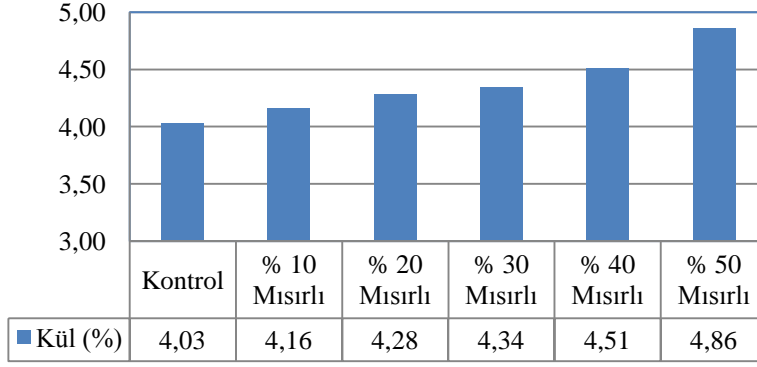
Nem miktarındaki farklılıkların tarhana bileşiminde yer alan hammaddelerin özelliği ve ürünün kurutma tekniğine bağlı olduğu düşünülmektedir. Yapılan istatistiksel analiz sonucu tarhana üretiminde farklı oranlarda mısır kullanımının nem değerleri açısından $p < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

4.2.2. Kül miktarı

Gıdalardaki inorganik madde miktarının göstergesidir. Yapılan çalışmada, tarhana örneklerine ait kül miktarı sonuçları ortalama olarak % 4.03 ila % 4.86 değerleri arasında değişmektedir. En düşük kül miktarı değeri % 4.03 olarak kontrol tarhana örneğinde bulunurken; en yüksek kül miktarı değeri % 50 mısır ilaveli tarhana örneğinde % 4.86 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2). Sonuçlar incelendiğinde kül miktarının, tarhanadaki mısır miktarı ile doğru orantılı olarak arttığı söylenebilir.

Dayısoylu ve ark., (2004) yapmış olduğu çalışmada bulunan kül miktarı değerleri ortalama olarak % 4.10'dur. Soy Yiğit (2004), tarafından yapılan çalışmada kül miktarı değeri ortalama % 4.29 olarak bulunmuştur.

Koca ve Tarakçı (1997) tarafından yapılan çalışmada tarhanaya, mısır ve soya unu ilave edilmiş ve buna bağlı olarak kül miktarının arttığı görülmüştür. Ayrıca Bilgiçli ve ark., (2006) tarafından yapılan başka bir çalışmada tarhanaya buğday kepeği ilave edilmiş ve buna bağlı olarak kül miktarının arttığı saptanmıştır.



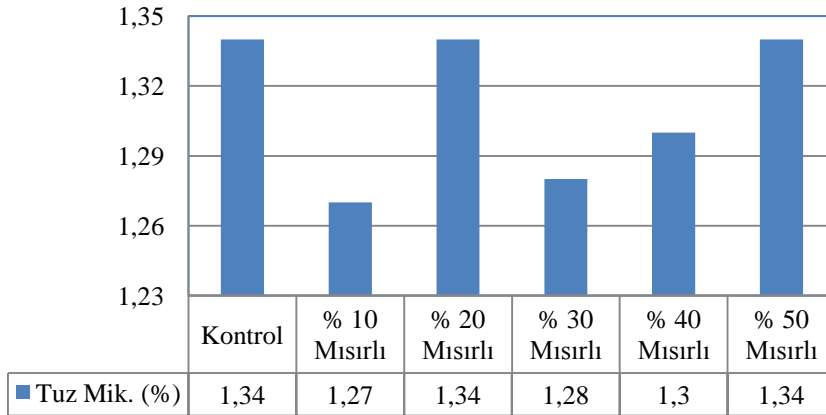
Şekil 4.2. Tarhana örneklerine ait kül miktarları (%)

Bu çalışmada yer alan tarhana örneklerinin kül miktarları, diğer araştırmacıların bulgularına paralellik göstermiştir. İstatistiksel olarak tarhana örneklerinin kül miktarı sonuçlarında farklılık bulunmuştur ($p < 0.01$).

Bu farklılık, tarhana yapımında kullanılan hammadde ve diğer katkıların, çeşit ve miktar bakımından farklı olmasıyla açıklanabilir. Hammadde olarak kullanılan mısırın, buğdaydakine oranla fazla kül içermesinin (Çizelge 4.1) bu artışın doğal bir sonucu olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca Koca ve Tarakçı (1997); Bilgiçli ve ark., (2006) yapmış olduğu çalışmalar bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

4.2.3. Tuz miktarı

Yaptığımız çalışmada tarhana örneklerine ait tuz miktarı değerleri Şekil 4.3'de gösterilmiştir. İncelediğimiz tarhana örneklerinde tuz miktarı ortalama olarak % 1.27 ila % 1.34 değerleri arasında değişmektedir. En düşük tuz miktarı değeri % 1.27 olarak % 10 mısır içeren tarhana örneğinde bulunurken, en yüksek tuz miktarı değeri kontrol tarhana ve % 50 mısır ilaveli tarhana örneklerinde % 1.34 elde edilmiştir.



Şekil 4.3. Tarhana örneklerinde tuz miktarları (%)

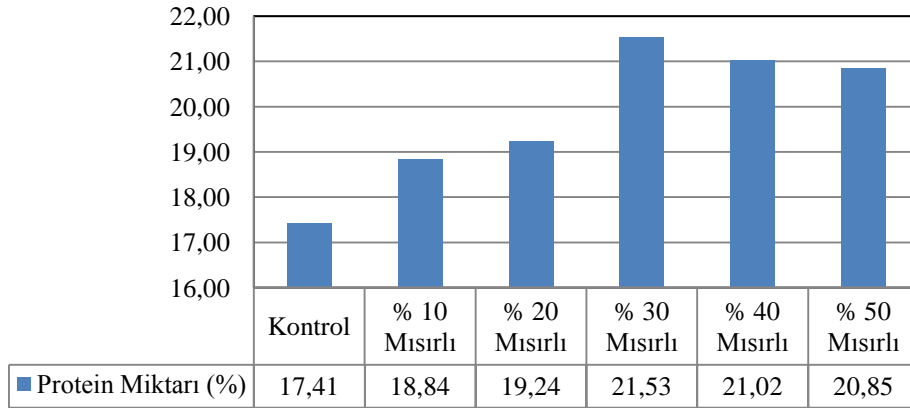
Yörükoğlu (2012), Kahramanmaraş yöresinde satışa sunulan tarhana örneklerinde yapmış olduğu çalışmada tuz miktarını ortalama olarak % 4.2, Erbaş ve ark. (2005) çalışmasında ortalama olarak % 6.48±0.04, Tamer ve ark., (2007), yaptıkları çalışmada ise ortalama değer % 3.86 olarak bulmuşlardır. Standartta tarhanadaki tuz miktarının en çok % 10 olması gerektiği belirtilmiştir.

Yaptığımız çalışmada yer alan tarhana örneklerinin tuz miktarı değerleri, diğer araştırmacıların saptadıkları değerlerden daha düşük çıkmıştır. Tarhana örneklerindeki tuz miktarlarının farklı olması, yapım sırasındaki hata yada hatalardan kaynaklandığını fakat bulunan değerlerin standarda uygun olduğu söylenebilir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucu tarhana üretiminde farklı oranlarda mısır kullanımının tuz değerleri için $P<0.05$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

4.2.4. Protein miktarı

Yaptığımız çalışmada tarhana örneklerine ait ortalama protein miktarları % 17.42 ila % 21.53 değerleri arasında değişmektedir. En yüksek protein miktarı % 30 mısır ilaveli tarhana örneğinde % 21.53, en düşük protein miktarı ise kontrol tarhana örneğinde % 17.42 olarak bulunmuştur (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Tarhana örneklerinde protein miktarı (%)

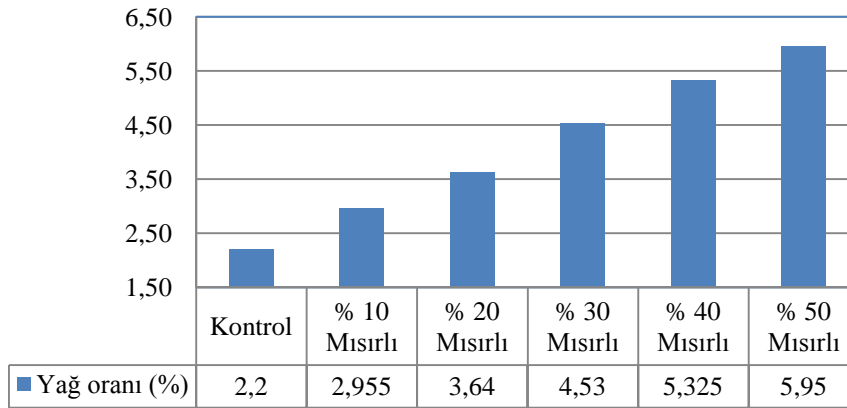
Yörükoğlu (2012), Kahramanmaraş yöresinde satışa sunulan tarhana örneklerinde yapmış olduğu çalışmada tarhanada protein içeriğini ortalama olarak % 15.65 olarak tespit etmiştir. Dayısoylu ve ark. (2003), Maraş tarhanası örneklerinde protein değeri % 11,47 olarak gözlemiştir. Soyyiğit (2004), tarafından yapılan çalışmada ise ortalama olarak % 16.55 olarak bulunmuştur. TSE 2282 Tarhana standardında protein miktarı kuru maddede en az % 12 olması gerektiği söylenmiştir.

Yaptığımız çalışmada bulunan protein değerleri; TSE 2282 Tarhana standardı, Dayısoylu ve ark.(2003), Soy Yiğit (2004) ve Yörükoğlu (2012) tarafından saptanan değerlerden yüksek çıkmıştır.

Tarhana Örneklerinin protein miktarı, mısır ilavesi belirli bir düzeye kadar (% 30 mısırlı tarhana) orantılı olarak arttığı daha sonra tekrar düşüş olduğu gözlenmiştir. Fakat bu düşüşün istatistiksel olarak önemsiz olduğu, tarhanaya artan oranlarda mısır ilavesinin istatistiksel olarak $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Bu değişimin sebebi tarhana örneklerinin pişirme ve kurutma sırasındaki hatadan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.5. Yağ değeri

Yaptığımız çalışmada tarhana örneklerine ait yağ oranı değerleri Şekil 4.5’de gösterilmiştir. İncelenen tarhana örneklerindeki ortalama yağ oranları, % 2.2 ila % 5.95 değerleri arasında değişmektedir. En düşük yağ oranı kontrol tarhana örneğinde % 2.2 olarak görülürken, en yüksek yağ oranı ise % 50 mısır ilaveli tarhana örneğinde % 5.95 olarak görülmüştür.



Şekil 4.5. Tarhana örneklerinde yağ oranları (%)

Koca ve Tarakçı (1997), tarafından yapılan tarhanada mısır unu ve peynir altı suyu kullanımının tarhanaya etkisinin araştırıldığı çalışmada, yapılan analizler sonucu yağ miktarları % 2.49 ila % 5.51 değerleri arasında bulunmuştur. Türker (1991), yaptığı çalışmada % 1.93 ila % 3.48 arasında yağ miktarı tespit etmiştir. Soy Yiğit (2004), tarafından yapılan çalışmada yağ miktarı % 1.35 ila % 7.90 değerleri arasında bulunmuştur. Yörükoğlu (2012), Kahramanmaraş yöresinde satışa sunulan tarhana örneklerinde yaptığı çalışmada ortalama yağ miktarını % 3.9 olarak tespit etmiştir.

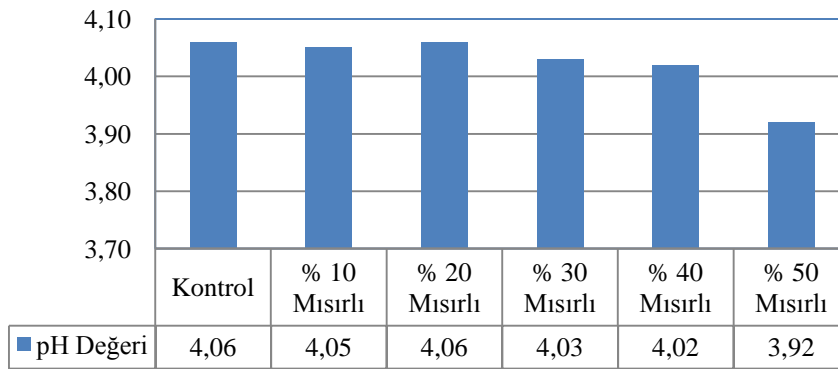
TS 2282 Tarhana standardında yağ miktarı ile ilgili bir sınırlama belirtilmemiştir. Ayrıca çalışmada yer alan tarhana örneklerinde bulunan yağ miktarı değerleri ile diğer araştırmacılar tarafından saptanan değerler birbirine yakın bulunmuştur. Çalışmamızı destekler niteliktedir.

Tarhana örneklerinin yağ oranları sonuçlarına bakıldığında, kontrol tarhanalarında yağ oranları % 2.2 iken mısır katkılı tarhanalarda bu değerde % 2.95'den başlamış ve mısır arttıkça yağ oranında artma görülmüştür. Çünkü mısır embriyosundaki yağ içeriğinin, buğdaya oranla yüksek olmasından dolayı tarhana yağ içeriğini yükselmiştir. Böylelikle mısır ilavesinin, tarhananın yağ oranını kısmen artırdığını söylemek mümkündür. Yapılan istatistiksel analiz sonucu tarhana üretiminde farklı miktarlarda mısır kullanımının yağ oranı için $p < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Tarhana örneklerinin yağ miktarları arasındaki farkın, tarhana eldesin de kullanılan hammadde içerisinde değişik miktardaki yağdan kaynaklandığı Çizelge 4,1'de söylenebilir.

4.2.6. pH değeri

Yapılan çalışmada, tarhana örneklerine ait pH değerleri ortalama olarak 3.9 ila 4.06 arasında değişmektedir. En düşük pH değeri 3.9 olarak % 50 mısır ilaveli tarhana örneğinde bulunurken; en yüksek pH değerleri % 20 mısır ilaveli ve kontrol tarhana örneklerinde 4.06 olarak bulunmuştur (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Tarhana örneklerine ph değerleri

TS 2282 Tarhana Standardı'nda pH ile ilgili herhangi bir bilgi verilmemiştir (Anonim, 2004). Bu çalışmada pH değerleri, bazı araştırmacıların yaptıkları çalışmalardaki tarhanaların pH değerleri baz alınarak incelenmiştir.

Yılmaz (1994), incelediği tarhana örneklerinde, pH değerlerini 3.78-4.00 arasında bulmuştur. Yörükoğlu (2012), yapmış olduğu çalışmada pH değerleri ortalama olarak 3.29 olarak bulmuştur. Dayısoylu ve ark. (2003), Maraş tarhanası örneklerinde ortalama pH değerleri 3.64 olarak gözlemiştir.

Yaptığımız çalışmadaki pH değerleri, diğer araştırmacıların bulgularına paralellik göstermiştir. İstatistiki açıdan da önemli düzeyde farklılık göstermektedir ($p < 0.01$). Tarhana örneklerinin pH değerlerinin düşük olması ve ortalama olarak birbirlerine yakın düzeyde seyretmesi bu ürünlerin tahıl bazlı fermente ürün olmalarından kaynaklandığı düşünülebilir (Yörükoğlu, 2012).

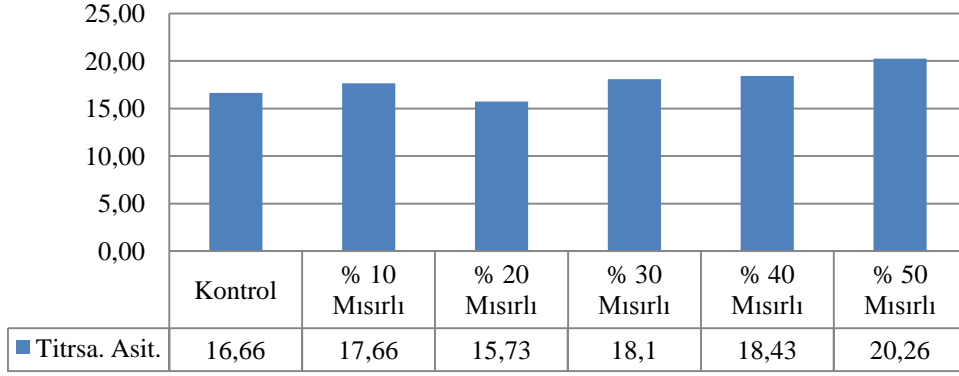
İstatistiki olarak sonuçlar incelendiğinde, artan mısır oranı tarhana pH'nı düşürdüğü fakat bu düşüşün % 20 mısırlı tarhana sonrasında olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2).

Yapılan analizler sonucunda, tarhanalardaki mısır miktarı artışının pH üzerinde etkili olduğu ve mısırın pH'yı kısmen yükselttiği görülmektedir. Bunun nedeni titrasyon asitliğinde baklagil katkılı örneklerin yüksek değeri, muhtemelen asit fermentasyonun teşvik edilmiş olması ile açıklanabilir. Buna karşılık pH değerlerindeki varyasyonun düşüklüğü ise baklagil katkısının buffer kapasitesinden kaynaklanabilir (Türker, 1991).

4.2.7. Asitlik değeri

Tarhanalarda asitlik derecesi önemli bir kalite parametresi olup; ürünün mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Tarhana, fermentasyon sırasında laktik asit bakterilerinin ve mayaların birlikte oluşturduğu organik asitlerden dolayı ekşimsi bir aromaya sahiptir. Asitlik, tarhananın hem bozulmadan uzun süre muhafaza edilebilmesini hem de tüketiciler tarafından duyuşal anlamda kabul edilebilirliğinin artmasını sağlaması açısından önemli bir özelliktir (Erdem 2008).

Yaptığımız çalışmada tarhana örneklerine ait titre edilebilir asitlik değerleri Şekil 4.7'de gösterilmiştir. İncelenen tarhana örneklerinde asitlik derecesi ortalama olarak % 15.73 ila % 20.26 değerleri arasında değişmektedir. En düşük asitlik değeri % 15.73 olarak % 20 mısırlı tarhana örneğinde gözlenirken, en yüksek asitlik değeri ise % 50 mısır ilaveli tarhana örneğinde % 20.26 olarak gözlenmiştir.



Şekil 4.7. Tarhana örneklerine titrasyon asit değerleri

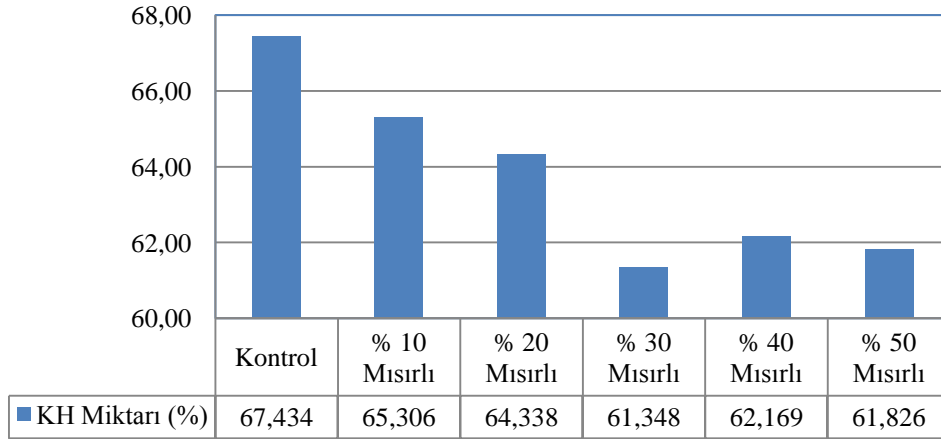
Türker (1991), tarafından yapılan çalışmada tarhanaya baklagil (soya, mercimek nohut) ilavesiyle titrasyon asitliğinin % 1.63'den % 1.84'e çıktığı gözlenmiştir. Göçmen ve ark., (2002), tarafından yapılan çalışmada ise asitlik derecesi % 9.65 ila % 28.00 arasında bulunmuştur. Dayısoylu ve Çınar (2004), yapmış olduğu çalışmada ortalama titrasyon asitliği değeri 107.2 olarak verilmiştir. Tarakçı ve ark. (2004), yaptığı araştırmada tarhana yapımında peynir altı suyu ve mısır unu kullanımı sonucunda asitlik derecesinin % 16.0 ila 31.5 değerleri arasında; Öner ve ark., (1993) yaptıkları araştırmada ise soya unu ile hazırlanan tarhanalarda asitlik derecesinin % 15.0 ila % 25.00 değerleri arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Çalışmamızda tarhana örneklerinde bulunan titrasyon asitliği değerleri, TS 2282 Tarhana standardında bildirilen titrasyon asitliği değerlerine (% 67'lik etil alkole geçen asitlik derecesi en az 15, en çok 35) uygunluk göstermiştir (Anonim, 2004).

Yaptığımız araştırmada titrasyon asitliğinde mısır ilavesi ile doğru orantılı olarak kısmen artış gözlenmiştir. İstatiksel olarak tarhana örnekleri arasında titrasyon asitliği bakımından farklılık bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu farklılığın nedeninin mısırın yapısında bulunan serbest şekerin, maya ve mikroorganizmalar tarafından substrat olarak kullanılmasından kaynaklandığı ve buna bağlı olarak asitliğin yükseldiği düşünülmektedir. Ayrıca mısır içeriğindeki yağın hidrolize olması ile oluşan serbest yağ asitlerinin tarhanadaki asitlik artışına az da olsa neden olduğunu düşünebiliriz (Erol, 2010).

4.2.8. Karbonhidrat değeri

Yaptığımız araştırmada tarhana örneklerine ait karbonhidrat değerleri Şekil 4.8’de gösterilmiştir. Tarhana örneklerindeki ortalama karbonhidrat değerleri, % 61.82 ila % 67.43 değerleri arasında değişmektedir. En düşük karbonhidrat değerinin % 61.82 olarak % 50 mısır ilaveli tarhana örneğinde, en yüksek karbonhidrat değerinin ise % 67.43 olarak kontrol tarhana örneğinde olduğu görülmüştür.



Şekil 4.8. Tarhana örneklerinde karbonhidrat miktarı (%)

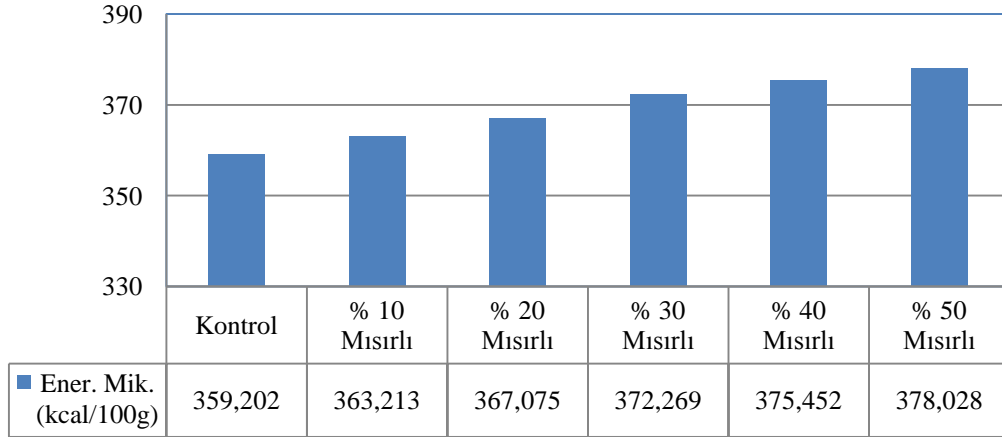
Yörükoğlu (2012), Kahramanmaraş yöresinde satışa sunulan tarhana örneklerinde yapmış olduğu çalışmada tarhananın karbonhidrat değerini ortalama olarak % 75.18 olarak tespit etmiştir. Dağlıoğlu (2000), çalışmasında ise % 41.8 ila % 77.5 değerleri arasında olduğu saptanmıştır. Yaptığımız çalışmada karbonhidrat içeriği, Yörükoğlu ve Dağlıoğlu’nun yaptıkları çalışmalarda bulunan değerlere yakın sonuçlar çıkmıştır.

Tarhana örneklerinin karbonhidrat değerleri incelendiğinde, kontrol tarhanalarında karbonhidrat değeri % 67.43 iken mısır ilaveli tarhanalarda karbonhidrat değeri % 65.30’dan başlamış ve mısır arttıkça karbonhidrat değerinde azalma görülmüştür. Yapılan istatistiksel analiz sonucu tarhana üretiminde farklı miktarlarda mısır kullanılmasının karbonhidrat değerleri için $p < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. İstatistiksel olarak karbonhidrat miktarındaki düşüş sadece % 10 ile % 30 mısır ilaveli tarhana örneklerinde görülmüştür. Ayrıca % 30, % 40 ve % 50 ilaveli tarhanalar arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır (Çizelge 4.3).

Bu farklılık, tarhana yapımında kullanılan hammadde ve diğer katkıların çeşit ve miktar bakımından farklı olmasıyla açıklanabilir. Araştırmada hammadde olarak kullanılan buğdayın, mısıra göre daha fazla karbonhidrat içeriğine sahip olmasının (Çizelge 4.1) bu durumun tabii bir sonucu olduğunu söyleyebiliriz.

4.2.9. Enerji değeri

Tarhana enerji değerinin hesaplanmasında Çizelge 4,3'deki tarhanalara ait değerler kullanılmıştır. 100 g Maraş tarhanasının enerji değeri yapılan hesaplamalarda en düşük 359.20 kcal/100g ile kontrol tarhana örneğinde; en yüksek enerji değeri ise 378.02 kcal/100g ile % 50 mısır ilaveli tarhana örneğinde tespit edilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Tarhana örneklerinde enerji değerleri

Yörükoğlu (2012), Kahramanmaraş yöresinde satışa sunulan tarhana örneklerinde yapmış olduğu çalışmada tarhananın enerji değerini ortalama olarak 398.41 kcal/100 g olarak tespit etmiştir. Erbaş (2003) çalışmasında ise enerji değeri ortalama olarak 372.3 kcal/100 g olduğunu saptanmıştır. Yaptığımız çalışmada enerji içeriği, yapılan çalışmaları destekler niteliktedir. Fakat bulduğumuz enerji değerleri Yörükoğlu'nun yaptığı çalışmada bulunan değerden düşük; Erbaş'ın yaptığı çalışmada bulunan değerden yüksek çıkmıştır.

Kontrol tarhanalarında enerji değeri 359.20 kcal/100 g iken, mısır ilaveli tarhanalarda 363,21 kcal/100 g'dan başlamış ve mısır miktarı arttıkça enerji değerinde de artış görülmüştür. Bu değişimin sebebi tarhanada hammadde olarak kullanılan buğday dövmesi ve mısırın yapısında bulunan yağ miktarlarındaki farklılıktan kaynaklandığını söylenebilir.

Yapılan istatistiksel analiz sonucu tarhana üretiminde farklı miktarlarda mısır kullanılmasının enerji değerleri için $p < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Tarhana örneklerine ait bazı kimyasal analiz sonuçları

Örnekler	Nem (%)	Kül (%)	pH	Titrasyon Asitliği	Tuz (%)
Kontrol	8,90 ^a ±0,16	4,03 ^e ±0,13	4,06 ^a ±0,00	16,66 ^d ±0,32	1,34 ^a ±0,04
% 10 Mısırlı	8,72 ^b ±0,35	4,01 ^d ±0,05	4,05 ^a ±0,61	17,66 ^c ±1,68	1,27 ^b ±0,03
% 20 Mısırlı	8,49 ^c ±0,21	4,28 ^c ±0,01	4,06 ^a ±1,02	15,73 ^e ±0,79	1,34 ^a ±0,01
% 30 Mısırlı	8,24 ^d ±0,11	4,34 ^c ±0,02	4,03 ^b ±0,66	18,10 ^{bc} ±0,39	1,28 ^b ±0,02
% 40 Mısırlı	8,22 ^d ±0,24	4,51 ^b ±0,02	4,02 ^b ±0,30	18,43 ^b ±0,36	1,30 ^b ±0,06
% 50 Mısırlı	8,06 ^e ±0,23	4,86 ^a ±0,09	3,92 ^c ±0,05	20,26 ^a ±1,53	1,34 ^a ±0,03

* X ortalama ± standart sapma

** a-e: Tarhana örnekleri için aynı sütundaki küçük harfler tarhana çeşitlerinin karşılaştırılması olup aynı harfler, örnekler arasında istatistikî olarak fark bulunmadığını göstermektedir (p>0,05).

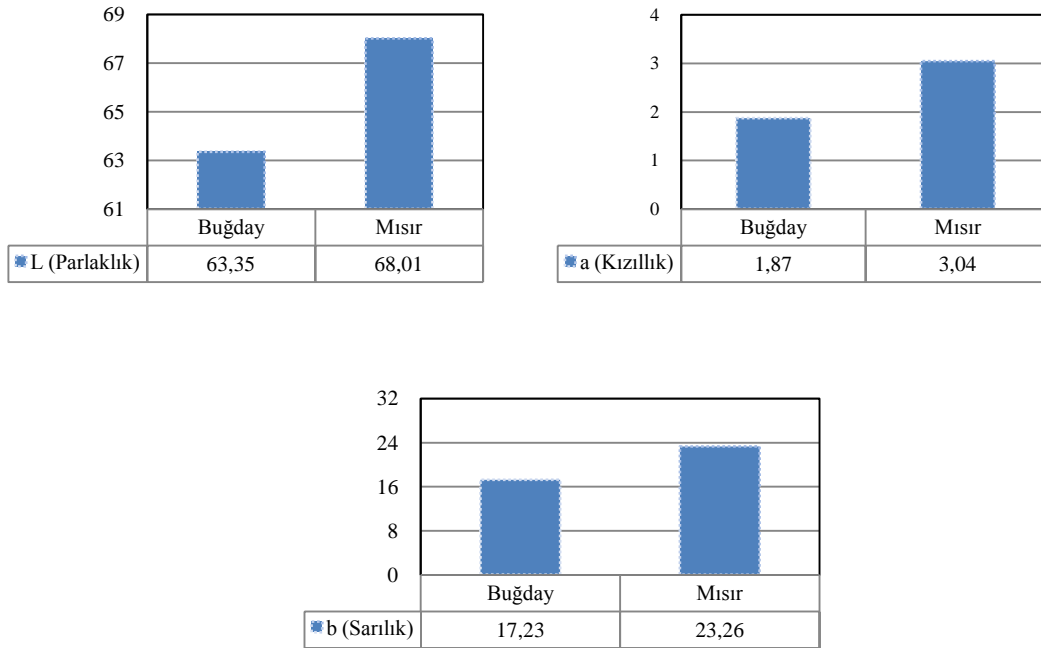
Çizelge 4.3. Tarhana örneklerine ait besin değerleri sonuçları

Örnekler	Yağ (%)	Protein (%)	Karbonhidrat (%)	Enerji (100 g/kcal)
Kontrol	2,20 ^f ±0,14	17,41 ^c ±0,13	67,43 ^a ±0,00	359,20 ^f ±0,76
% 10 Mısırlı	2,95 ^e ±0,19	18,84 ^b ±0,42	65,30 ^b ±0,61	363,21 ^e ±0,95
% 20 Mısırlı	3,64 ^d ±0,84	19,24 ^b ±0,93	64,33 ^b ±1,02	367,07 ^d ±0,42
% 30 Mısırlı	4,53 ^c ±0,15	21,52 ^a ±0,82	61,34 ^c ±0,66	372,26 ^c ±0,77
% 40 Mısırlı	5,32 ^b ±0,17	21,02 ^a ±0,42	62,16 ^c ±0,30	375,26 ^b ±0,53
% 50 Mısırlı	5,95 ^a ±0,07	20,85 ^a ±0,09	61,82 ^c ±0,05	378,02 ^a ±0,35

* X ortalama ± standart sapma

** a-f: Tarhana örnekleri için aynı sütundaki küçük harfler tarhana çeşitlerinin karşılaştırılması olup aynı harfler, örnekler arasında istatistikî olarak fark bulunmadığını göstermektedir (p>0,05).

4.2.10. Renk



Şekil 4.10. Tarhana hammaddelerine ait renk analiz değerleri

Tarhana renginin oluşumunda, hammadde özelliklerinin yanı sıra kurutma aşamasında günlük güneşlenme oranı, çığdaki tarhananın et kalınlığı, kurumada fan etkisi gösteren poyraz rüzgârı etkili olmaktadır. Renk ölçümü sırasında, bu etkiyi minimal düzeye indirmek için tarhana örnekleri öğütülmüştür.

Renk analizlerinde L parlaklığı, a kızılılığı, b ise sarılığı ifade etmektedir. Bu parametrelerden yola çıkarak tarhana yapımında kullanılan hammaddelerin renkleri incelendiğinde dövmenin parlaklığı, kızılılığı ve sarılığı mısıra göre daha düşüktür (Şekil 4.10).

Tarhana örneklerine ait L değerleri incelendiğinde, en düşük parlaklık değerinin kontrol tarhana örneğinde, en yüksek parlaklık değerinin ise % 50 mısır ilaveli tarhanada olduğu görülmüştür. Bu durumun sebebi; hammadde olarak kullanılan mısırın, dövme göre daha yüksek parlaklık değerine sahip olması ile açıklanabilir (Şekil 4.11).

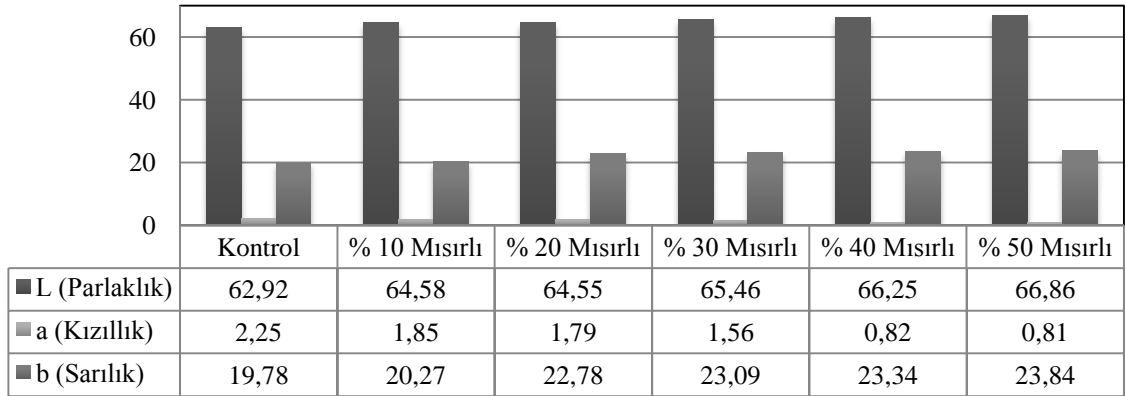
Sarılık değerine bakıldığında, en düşük değer kontrol tarhana örneğinde, en yüksek değer ise % 50 mısır ilaveli tarhana örneğinde olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi; hammadde olarak kullanılan mısırın, dövme göre daha yüksek sarılık değerine sahip olması ile açıklanabilir (Şekil 4.11).

Kızılılık değerine bakıldığında, en düşük değer % 50 mısır katkılı tarhana örneğinde olduğu, en yüksek değer kontrol örneğinde olduğu saptanmıştır. Bu durumun

aksine, mısırların hammaddedeki kızılılığı daha fazladır. Fakat mısırın, tarhanada kullanıldığında bu özelliğini kaybettiği görülmektedir. Sonuç olarak; tarhanaya mısır ilavesinin, tarhanadaki sarılık ve parlaklık değerlerinin artmasına, koyuluk yani esmerlik değerinin ise azalmasına sebep olduğu söylenebilir (Şekil 4.11).

Köse ve Çağındı (2002), tarafından yapılan, tarhanada farklı tip unların kullanımının tarhanaya etkisinin araştırıldığı çalışmada; buğday, çavdar, soya ve mısır unlarının farklı oranlarda kullanıldığı 10 farklı tarhananın kimyasal özelliklerini analiz etmişlerdir. Yapılan renk analizlerinde, L değerleri 52.71 ila 68.03 arasında, a değerleri 14.41 ila 18.72 arasında ve b değerleri 33.41 ila 44.14 arasında bulunmuştur. En düşük L değeri % 100 soya ununun kullanıldığı örnekte gözlenirken, en yüksek L değeri % 100 mısır ununun kullanıldığı örnekte gözlenmiştir. a değeri için en düşük değer % 100 çavdar ununun kullanıldığı örnekte, en yüksek değer ise % 100 buğday ununun kullanıldığı örnekte bulunmuştur. b değeri için en düşük değer soya/buğday ununun % 25/75 oranında kullanıldığı örnekte saptanırken, en yüksek değer % 100 buğday ununun kullanıldığı örnekte saptanmıştır. Bu çalışmada bulunan L değeri, çalışmamızı destekler nitelikte olmasına rağmen a ve b değerleri çalışmamızı desteklememektedir.

İstatistiksel olarak tarhana örneklerinde L, a ve b değerleri bakımından farklılık bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.11. Tarhana örneklerinin renk analiz değerleri

Çizelge 4.4. Tarhana örneklerinin renk analiz sonuçları

Örnekler	L (Parlaklık)	a (Kızılılık)	b (Sarılık)
Kontrol	62,92*±1,07 c**	2,25*±0,56 a**	19,78*±1,15 b**
% 10 Mısırlı	64,58*±0,91 b**	1,85*±0,09 b**	20,27*±1,42 b**
% 20 Mısırlı	64,55b*±1,32 b**	1,79*±0,37 b**	22,78*±1,14 a**
% 30 Mısırlı	65,46*±1,72 ab**	1,56*±0,21 b**	23,09*±1,11 a**
% 40 Mısırlı	66,25*±1,06 a**	0,82*±0,20 c**	23,34*±1,29 a**
% 50 Mısırlı	66,86*±1,18 a**	0,81*±0,29 c**	23,84*±1,97 a**

* X ortalama ± standart sapma

** a-c: Tarhana örnekleri için aynı sütundaki küçük harfler tarhana çeşitlerinin karşılaştırılması olup aynı harfler, örnekler arasında istatistikî olarak fark bulunmadığını göstermektedir (p>0,05).

4.2.11. Duyusal analiz

Duyusal özelliklerin tespiti için tarhana örneklerinin her biri görünüş, koku, renk, genel tat, ekşilik, sertlik-gevreklik-kırılganlık ve genel kabul edilebilirlik olarak ayrı ayrı toplam 10 puan üzerinden (1-çok kötü, 10-mükemmel) 10 kişilik panelist grup tarafından değerlendirilmiştir.

Tarhana örneklerinin duyusal analiz sonuçları Çizelge 4.5’de gösterilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları incelendiğinde, tarhanaların duyusal özellikleri üzerine, görünüşün $p<0.01$ düzeyinde çok önemli; renk, koku ve genel beğenin ise $p<0.05$ düzeyinde önemli etkiye sahip olduğu görülmüştür. Duyusal özellikleri üzerine tat, ekşilik ve sertliğin etkisi $p>0.05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

Analiz sonuçları incelendiğinde “Görünüş” bakımından en yüksek puanı % 10 mısır ilaveli tarhana örneğinin aldığı görülmüştür. İkinci sırada % 20 mısır ilaveli tarhana örneği yer almaktadır. En düşük puanı % 30 mısır ilaveli tarhana örneğinin aldığı tespit edilmiştir.

Renk açısından en düşük puan kontrol örneğinde, en yüksek puan ise % 50 mısır ilaveli tarhana örneğinde aldığı görülmüştür. Mısır miktarı arttıkça (özellikle % 30’dan sonra) rengin sarı-parlak olduğu görülmüştür. İstatistiksel olarak tarhana örneklerinde mısır artışı, renk farklılığı açısından önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Genel tat bakımından % 10 mısır ilaveli tarhana örneği en fazla puan aldığı görülmüştür. Tarhana örnekleri arasında tat bakımından istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tarhana örnekleri koku bakımından kıyaslandığında mısır ilaveli tarhanaların, kontrol örneğine göre daha fazla puan aldığı görülmüştür ($p<0.05$).

Tarhana örnekleri sertlik ve gevreklik açısından incelendiğinde, panelistler tarafından en yüksek beğeni puanının % 50 mısır ilaveli tarhana örneğine verildiği görülmüştür. Tarhana örneklerinin güneşte kurutulması sırasında, ürün içeriğinde bulunan mısırın yapısındaki yağın örneklere daha gevrek bir yapı kazandırması bu durumun sebebi olarak görülebilir. Mısır oranına bağlı olarak tarhana örneklerinin sertlik ve gevreklik beğenisindeki artış, istatistiksel olarak $p>0.05$ düzeyinde önemsiz görülmüştür.

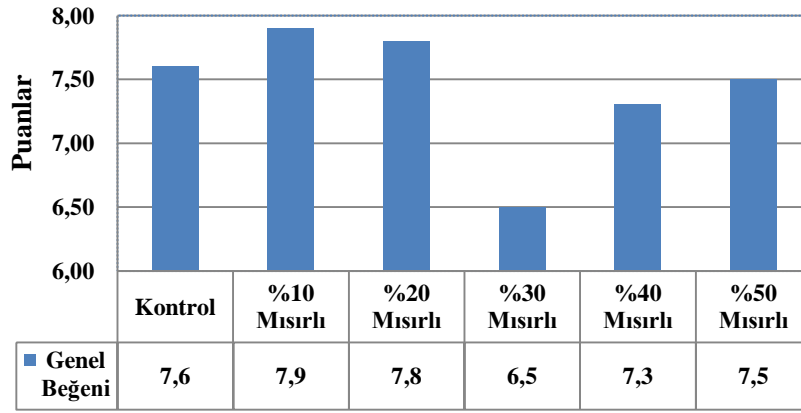
Genel beğeni olarak baktığımızda en fazla puanı % 10 mısır ilaveli alırken ikinci sırayı %20 mısır ilaveli tarhana örneği almıştır. En düşük puanı ise % 30 mısır ilaveli tarhana örneğinin aldığı görülmüştür (Şekil 4.12). Ayrıca tarhana örnekleri, genel beğeni özellikleri yönünden Şekil 4.12’de değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.5. Tarhana örneklerine ait duyusal analiz sonuçları

Özellikler	Örnekler					
	Kontrol	%10 Mısırlı	%20 Mısırlı	%30 Mısırlı	%40 Mısırlı	%50 Mısırlı
Görünüş	6,20 ^{bc} ±1,75	7,30 ^a ±1,25	7,00 ^{ab} ±1,49	5,70 ^c ±1,88	6,30 ^{bc} ±2,00	6,60 ^{abc} ±0,96
Renk	6,70 ^c ±1,76	7,70 ^{ab} ±1,25	7,80 ^{ab} ±0,91	6,90 ^{bc} ±1,59	7,10 ^{abc} ±1,37	7,90 ^a ±1,19
Genel Tat	6,50 ^{ab} ±2,50	7,50 ^a ±0,84	7,20 ^{ab} ±1,39	6,10 ^b ±0,99	6,50 ^{ab} ±2,12	7,30 ^{ab} ±2,00
Ekşilik	5,90 ^a ±1,66	5,70 ^a ±1,25	5,50 ^a ±1,71	5,20 ^a ±2,04	5,10 ^a ±1,79	5,90 ^a ±1,66
Koku	5,80 ^b ±1,13	6,00 ^b ±1,33	6,40 ^{ab} ±1,64	6,40 ^{ab} ±1,77	6,40 ^{ab} ±1,77	7,00 ^a ±2,05
Sertlik Gevreklik	6,80 ^a ±2,09	7,30 ^a ±1,49	7,40 ^a ±1,65	7,00 ^a ±1,56	7,40 ^a ±2,11	7,60 ^a ±2,36
Genel Beğeni	7,60 ^a ±1,26	7,90 ^a ±0,87	7,80 ^a ±1,39	6,50 ^b ±0,85	7,30 ^{ab} ±1,89	7,50 ^a ±1,95

* : ortalama ± standart sapma

^{a-c} : Aynı satırda aynı küçük harfler arasındaki fark aynı sütunda aynı küçük harfler arasındaki fark önemsizdir.(p>0.05)



Şekil 4.12. Tarhana örneklerinin genel beğeni özellikleri

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Öncelikle Kahramanmaraş'ta üretilen yöresel tarhananın yapım tekniğinin ortaya konulmasının ardından laboratuvarında üretilen kontrol (mısırızsız) ve % 10, % 20, % 30, % 40 ve % 50 oranlarında mısır içeren tarhanaların, kimyasal ve duyusal özelliklerini saptayarak tarhana üretiminde kullanılacak en uygun mısır miktarını belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada, elde edilen sonuçlara göre:

Kahramanmaraş tarhanasının ana bileşeni olan buğdayın (dövme), karbonhidrat miktarının tarhanaya ilave edilen mısıra oranla daha yüksek olmasına karşın protein, kül ve yağ oranlarının mısıra oranla daha düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca, mısır ile buğdayın nem miktarlarının birbirine yakın değerlerde olduğu sonucuna varılmıştır.

Tarhana örneklerinin nem miktarlarına bakıldığında tüm örneklerin birbirine yakın değerlere sahip olduğu görülmüştür. Bu küçük farklılıkların, tarhana bileşiminde yer alan hammadde özellikleri ve ürün kurutma tekniğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kül miktarlarına bakıldığında, mısır ilavesi ile doğru orantılı olarak kül miktarında artış görülmüş ve en yüksek kül miktarı % 50 mısır ilaveli tarhana örneğinde saptanmıştır.

Tarhana örnekleri tuz miktarları açısından analiz edildiğinde tüm örneklerin tuz miktarlarının birbirine yakın değerlerde olduğu görülmüştür. Tarhanalarda görülen tuz miktarındaki değişimin mısır ilavesi ile orantılı olmadığı fakat bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür.

Tarhana örneklerinde yağ ve enerji değerlerinin, mısır ilavesi ile orantılı arttığı görülmüştür. Yağ miktarının değişimine bağlı olarak enerji değerinin de değiştiği görülmüştür.

Tarhana örneklerinde pH analizi sonuçları incelendiğinde, mısır ilavesi ile pH değerinin kısmen azaldığı görülmüştür. Buna bağlı olarak mısır ilavesi ile titrasyon asitliğinde artış olduğu gözlenmiştir. Tarhananın tahıl bazlı fermente ürün olması, tarhana örneklerinin pH değerlerinin düşük olması ve ortalama olarak birbirine yakın değerlerde gözlenmesinin sebebi olarak düşünülebilir. Ayrıca asitliğin yüksek olması, fermentasyon sonucunda mısırdaki yağların hidrolize olması ile oluşan serbest yağ asitleri, ürün asitliğinin artmasına neden olduğu gözlenmiştir.

Tarhanada renk analiz sonuçları incelendiğinde, mısır oranındaki artışın ürünlerin parlaklık ve sarılık değerlerini artırdığı gözlenmiştir. Tarhanada artan oranlarda mısır

kullanımının ürün renginde meydana getirdiği değişimle duyu analizi sonuçlarının benzerlik göstermesi; bu artış kanıtları niteliktedir.

Duyu analizi sonuçlarına bakıldığında genel olarak en çok beğeni % 10 ilaveli mısırlı tarhana örneği, en az beğeni ise % 30 mısır ilaveli tarhana örneği almıştır. Ayrıca tarhanalarda artan oranlarda mısır ilavesi; renk ve gevreklik açısından beğeni puanlarının artmasına katkı sağlamıştır. Buna bağlı olarak mısır ilavesinin tarhanada daha gevrek bir yapı oluşmasına katkı sağladığı söylenebilir.

Bu çalışma sonucunda;

Tarhana besleyici değeri yüksek, kurutulmuş, fermente bir üründür. Tarhana bileşiminde bulunan hammaddelerin çeşidi ve miktarı, ürün lezzetini artırmasının yanı sıra fermantasyonu da etkilemektedir. Bu durum, tarhanaların bazı fiziksel, kimyasal ve duyu özelliklerinin farklı olmasına neden olmaktadır.

Yapılan analizler sonucunda tarhana örneklerinin nem, pH, tuz, değerlerinin tüm örneklerde birbirlerine yakın değerlerde bulunması mısır ilavesinin, tarhananın bu özellikleri üzerine etkisinin önemli olmadığını göstermektedir. Buna karşın; kül, protein, yağ, enerji ve renk değerlerindeki değişim incelendiğinde mısır ilavesinin önemli etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Böylelikle mısır ilaveli tarhana örneklerinde mineral, protein, yağ ve enerji bakımından yüksek değere sahip olduğu; renk ve duyu yönden kabul edilebilir seviyede beğeni görmüştür.

Bu çalışma ile karbonhidrat, yağ ve protein gibi besin maddelerince zengin mısırın, belirli oranlarda yöresel Kahramanmaraş tarhanasına ilavesi ile hem yeni bir ürün geliştirilmesi hem de mısıra yeni bir kullanım alanı oluşturulması sağlanacaktır.

Bu çalışmanın sonucunda, geleneksel olarak sınırlı bir bölgede ve evlerde hazırlanıp tüketilen tarhanaya belirli oranlarda mısır ilave edilerek ortaya çıkacak ürünün kalite özellikleri ile geleneksel Maraş tarhanasının kalite özellikleri arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılık sonucunda Mısır ilaveli tarhananın, kimyasal ve özellikle duyu nitelikleri olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Kimyasal analiz sonuçları ve panelistlerin değerlendirmeleri dikkate alındığında tarhana üretiminde kullanılacak en uygun mısır oranlarının % 10 ve % 20 olduğu belirlenmiştir.

Yeni ürün geliştirilmesi bakımından tarhana yapımına farklı tahılların bileşen olarak katılması, bu vazgeçilmez geleneksel gıdanın daha fonksiyonel hale getirilmesini sağlayabilecektir.

KAYNAKLAR

- Akbaş, Ő., Coşkun, H., 2006. Tarhana Üretimi ve Özellikleri Üzerine bir Değerlendirme, Bolu, Türkiye, 9. Gıda Kongresi, 703-706.
- Anonim, 1995. Hazır Kuru Çorbalık Standardı (TS 3190), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 1997. Nişasta Tabii veya Modifiye-Toplam Yağ Muhtevası (TS 6180 EN ISO 3947), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2000. Meyve ve Sebze Mamülleri Hidroklorik Asitti Çözünmeyen Kül Tayini (TS1128 ISO763), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2001. Tahıl ve Tahıl Ürünleri – Rutubet Muhtevasının Tayini Rutin Referans Metot (TS 1135 ISO 712), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2002. Makarna Standardı (TS1620). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2004. TS 2282 Tarhana Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği No:2009/25.
- Arıoğlu, H., 2008. Mısır üretiminin Türkiye açısından önemi. Ç.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü, S.2, Adana. <http://www.nud.org.tr/nudpdfleri/Raporlar/misirraporu.pdf>
- Bilgiçli, N., Elgün, A., Herken, N.E., Türker, S., Ertaş, N., İbanoğlu, Ő., 2006. Effect of Wheat Germ/Bran Addition on the Chemical, Nutritional and Sensory Quality of Tarhana, A Fermented Wheat Flour-Yoghurt Mixture. Journal of Food Engineering, 77: s.680-686.
- Blandino A, Al-Aseeri ME, Pandiella SS, Cantero D, Webb C. 2003. Cereal-based fermented foods and beverages. Food Res. Int., 36: s.527–543.
- Bozkurt, O., Gürbüz, O., 2008. Comparsiyon of lactic acid contents between dried and frozen tarhana, Food chemistry, 108, s.198-204.
- Campbell-Platt, G., 1994. Fermente Foods a World Perspective, Food Resarch International, 27:253-257
- Cayot N., 2007. Sensory quality of traditional food, Food Chemistry 102; 445-453.
- Celep, H., 2006. Mısır Bitkisinin Bazı Karakterlerine Ön Bitki ve Farklı Azot Dozajlarının Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 40s.
- Cemereoğlu, B.S., 2007. Gıda Analizleri Nobel Kitabevi, Ankara, 2. Basım, 682s.
- Certel, M., Ertugay, M. F., 1997. Moisture Adsorption Isotherms of Tarhana. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 21 (5), 475-479.

- Chavan, J.K., Kadam, S.S., 1989. Nutritional improvement of cereals by fermentation. CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 28 (5), 349-400.
- Coşkun, F., 2002. Trakya'nın Değişik Yörelerinde Üretilen Ev Tarhanalarının Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Gıda Mühendisliği Dergisi, 6:48-52s.
- Çelik, S., 1988. Geleneksel Fermente Ürünler. Gıda 13 (4), 303-310.
- Çopur, Ö.U., Göçmen, D., Tamer, C.E., 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.
- Dağlıoğlu, O., Arıcı, M., Konyalı, M., Gümüş, T., 2002. Effects of tarhana fermentation and drying methods on the fate of *Escherichia coli* O157:H7 and *Staphylococcus aureus*. European Food Research and Technology 215 (6), 515-519.
- Dayısoylu K.S., Duman, A.D., İnanç, A.L., Gezginç, Y., Özsisli, B., 2002. Model Kahramanmaraş Tarhanası. Gaziantep, Türkiye, Hububat 2002-Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi ve Sergisi, s.485-491.
- Dayısoylu, K.S., Gezginç, Y., İnanç, A.L., 2003. Kahramanmaraş tarhanasına Besin Fonksiyonelliği Açısından Bir Bakış. Ankara, Türkiye, 3.Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim, s.511- 523.
- Dayısoylu, K.S., Çınar, İ., 2004. The Fermented Synbiotic Product: Turkish Tarhana, Aksu/Antalya-Türkey, International Congress On Functional Foods and Nutraceuticals, Abstract Book, s.53.
- Değirmencioğlu, N.,Göçmen, D.A., Dağdelen, A., Dağdelen, F., 2005. Influence of Tarhana Herb (*Echinophara sibthorpiano*) on Fermentation of Tarhana, Turkish Traditional Fermented Food. Food Technology Biotechnol, 43(2): s.175-179.
- Demirbaş N., Oktay D., Tosun D., 2006. AB sürecindeki Türkiye'de gıda güvenliği açısından geleneksel gıdaların üretim ve pazarlaması. H.Ü.Z.F.Dergisi, 10 (3/4):47-55
- Ekinci, R., 2005. The effects of fermentation and drying on the watersoluble vitamin content of Tarhana, a traditional Turkish cereal food, Food Chemistry, 90: s.127-132.
- Elgün A., Ertugay Z., 2000. Tahıl işleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 718. Ders Kitapları Serisi No: 52, Dördüncü baskı, Erzurum.
- Erbaş, M., 2003. Yaş Tarhananın Üretim ve Farklı Saklama Koşullarında Bileşimindeki Değişimler, Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Antalya, s.160.
- Erbaş, M., Certel, M., Uslu, M.K., 2004. Yaş Ve Kuru Tarhananın Şeker İçeriğine Fermantasyon ve Depolamanın Etkisi. Gıda, 29(4). 299-305.

- Erbaş, M., Certel, M., Uslu, K.M., 2005. Microbiological and Chemical Properties of Tarhana During fermentation and Storage as Wet-Sensorial Properties of Tarhana Soup. Elsevier Ltd, LWT 38: 409-416.
- Erbaş, M., Uslu, K.M., Erbaş, O.M., Certel, M., 2006. Effect of Fermentation and Storage on The Organic acid and Fatty Acid Contents of Tarhana, A Turkish Fermented Cereal Food. Journal of Food Composition and Analysis, 19: 294-301.
- Erdem, E., 2008, Tarhana Üretiminde Balık Eti Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, s.79.
- Erol, N., 2010. Keçi boynuzlu tarhana üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. s.99.
- Erten, H., Tanguler, H., Canbaş, A., 2008. A Traditional Turkish Lactic Acid Fermented Beverage: Shalgam (Salgam). Food Reviews International, 24, 352-359.
- FAO, 2002. Food Energy-Methods of Analysis Conversion Factors-Reports of A Technical Workshop Rome, Food and Nutrition Paper 773-6,
- FAO, 2011. faostat3.fao.org/download/Q/QC/E
- Gotcheva, V., Pandiella, S.S., Angelov, A., Roshkova, Z.G., WEBB, C., 2000, Monitoring the fermentation of the Traditional Bulgarian Beverage Boza Int. Jof Food Sci. And Tech. 36(2): 129-134
- Göçmen, D., Gürbüz, O., Şahin, İ., 2002. Hazır tarhana çorbaları üzerinde bir araştırma. Gaziantep, Türkiye Hububat 2002-Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi. 3-4 Ekim 2002.
- Göçmen, D., Gürbüz, O., Şahin, İ., 2003. Hazır Tarhana Çorbaları Üzerine Bir Araştırma Gıda, 28: 13-18.
- Güler, M.B., 1993. Çukurova Bölgesi tarhanalarının üretim yöntemleri, özellikleri ve tarhana üretiminde soya unundan yararlanma olanakları üzerine bazı araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, s.79.
- Hancıoğlu, Ö., Karapınar, M., 1998. Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermantasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. Gıda, 23 (3): 211-215.
- İbanoğlu, Ş., Ainsworth, P., Wilson, G., Hayes, G, D., 1995. The effect of fermentation conditions on the nutrients and acceptability of tarhana. Food Chemistry 53 (2), 143-147.
- İbanoğlu, Ş., 1996. An Investigation Into the Properties of Tarhana Produced by Traditional and Extrusion Methods. PhD Thesis. Department Food and Consumer Technology, Manchester Metropolitan University, England, s.220.
- İbanoğlu, Ş., İbanoğlu, E., Ainsworth, P., 1999a. Effect Of Different Ingredients on The Fermentation Activity in Tarnana. Food Chemistry, 64, 103-106

- İbanoğlu, Ş., İbanoğlu, E., 1999b. Effect of time and temperature on lactic acid fermentation of a white wheat flour, yoghurt mixture. *Nahrung* 43 (6), 414-417.
- İbanoğlu, Ş., Maskan, M., 2002. Effect of cooking on the drying behaviour of tarhana dough, a wheat flour . yoghurt mixture. *Journal of Food Engineering* 54 (2), 119-123.
- Johnson L.A., 2000. Corn: The Major Cereal of the Americas. Karel Kulp, Joseph G. Ponte, Eds. In: *Handbook of Cereal Science and Technology*, U.S.A.
- Kemahlioğlu, K., 2007. Tarhananın Farklı Yöntemler ile Kurutulmasının Kuruma Karakteristiklerine ve Kalite Özelliklerine Etkisinin Araştırılması, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, 02.EMYO.02, 30.
- Kırtok, Y., 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Yayıncılık Sanayi ve Tic. Ltd.Şti., s.442, İstanbul.
- Koca, A, F., Tarakçı, Z., 1997. Tarhana Üretiminde Mısır Unu ve Peyniraltı Suyu Kullanımı. *Gıda* 22 (4), 287-292.
- Köse, E., Çağındı, Ö, S., 2002. An investigation into the use of different flours in tarhana. *International Journal of Food Science and Technology* 37 (2), 219-222.
- Kün, E., 1994. Tahıllar II (Sıcak İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın no: 1360, Ankara.
- Lambert R.J., 2001. High-oil corn hybrids, In *Specialty Corns* (ed, A,R, Hallauer), 2nd edition, CRC Press, New York.
- Leroy, F., De Vusty, L., 2004. Lactic Acid Bacteria as Fuctional Starter Cultures fort the Food Fermantation Idrusty, *Trneds in Food Science and Technology*, 15: 67-78.
- May, J.B., 1987. Wet Milling: Process and Products. In S. A. Watson, and Ramstad, Paul E. (Ed.), *Corn: Chemistry and Technology* (pp.377-397). St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists
- Olson R.A., Frey K.J., 1987. Nutritional Quality of Cereals Grains: Genetic and Agronomic Improvement, *American Society of Agronomy*. Number 28, USA, s.511.
- Omaç, Ö., Dedeoğlu, S., 1999. Tarhana Üretim Teknolojisi, Bitirme Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya. s61.
- Ögel, B., 1978. Türk Kültür Tarihine Giriş, Türklerde Yiyecek Kültürü, Cilt:4, Kültür Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Öner, M.D., Tekin, A.R., Erdem, T., 1993. The Use Of Soybeans İn The Traditional Fermented Food-Tarhana. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie* 26 (4), 371-372.

- Özbilgin, S., 1983. The Chemical And Biological Evaluation Of Tarhana Supplemented With Chickpea And Lentil.,Ph. D. Thesis .,Cornell Uni.,Ithaca,Pamir, H., 1977, Fermanrasyon Mikrobiyolojisi. Ank.Üni. Zir. Fak. Yayınları No:639, Ank. Üniv. Basımevi, Ankara.
- Özcan, S., 2009. Modern Dünyanın Vazgeçilmez Bitkisi Mısır: Genetiği Değiştirilmiş (Transgenik) Mısırın Tarımsal Üretime Katkısı, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 2(2): 01-34, 2009 ISSN:1308-0040.
- Özdemir, M., 2001. Doğu Karadeniz Bölgesinde Üretilen ve Tüketime Sunulan Golet Peynirinin Üretim Tekniği İle Bazı Kimyasal, Biyokimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri (Yüksek Lisans Tezi Basılmamış), Yüzüncü Yıl Üniveristesi Fen Bilimler Enstitüsü, Van, s.47.
- Sahlın, P., 1999. Fermentation as a method of food processing, Land institute of technology, Lund university, Caroleina.
- Saldamlı, İ., 1983. Beslenme Açısından Fermente Süt Ürünleri. Gıda8 (6), 297-311.
- Saldamlı, İ., 1998. Gıda Kimyası.Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara.
- Sezer, İ., Yanbeyi, S., 1997. Çarşamba ovasında yetiştirilen Cin mısırdaki (*Zea mays L. everta*) bitki sıklığı ve azotlu gübrenin tane verimi, verim komponentleri bazı bitkisel karakterler üzerine etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1999. Samsun. 128-133.
- Shahidi F., Naczki M., 2004. Cereals, Legumes, and Nuts. In: Phenolics in Food and Nutraceuticals. s.33.
- Soyyigit, H., 2004. Isparta ve Yöresinde Üretilen Ev Yapımı Tarhanaların Mikrobiyolojik ve Teknolojik Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta. s.60.
- Süzer, S., 2007. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 23 Mayıs 2007, www.ttae.gov.tr/makaleler/misirtarimi.html
- Şahin, K., Avşar,Y.K., 2004. Geleneksel Gıdaların Orjinin Belirlenmesinde Dikkate Alınacak Kriterler, Van, Türkiye, Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül, s.261-264.
- Şengün,Y.İ., 2006. Ege Bölgesinin Bazı Yörelerinde Yapılan Geleneksel Tarhana ve Bileşenlerinin Bakteri Florasının Tanımlanması, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, s.236.
- Tamang J.P., 2010. Diversity of Fermented Foods. In: Fermented Foods and Beverages of the World, Tamang JP, Kailasapathy K (ed), CRC Press Newyork, United States of America, s.41-84.
- Tamer, C.E., Kumral, A., Aşan, M., Şahin, İ., 2007. Chemical Compositions of Traditional Tarhana Having Different Formulations. Journal of Food Processing and Preservation, 31: 116-126.

- Tan, E., 2004. Türkiye geleneksel gıda ürünleri projesi. Van, Türkiye, Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül, s.128-132.
- Tarakçı, Z., Doğan, İ.S., Koca, A.F., 2004. A traditional fermented Turkish soup, tarhana, formulated with corn flour and whey. International Journal of Food Science and Technology 39, s.455-458.
- Temiz, A., Pirkul, P., 1990. Tarhananın Fermantasyonunda Kimyasal ve Mikrobiyolojik Değişmeler. Gıda, 15(2): 119-126.
- Temiz, A., Pirkul, T., 1991. Farklı Bileşimlerde Üretilen Tarhanaların Kimyasal ve Duyusal Özellikleri. Gıda 16 (1), s.7-13.
- Topal R.Ş., 2009. Geleneksel Gıdaların Muhafazasında Kullanılan Prensipler ve Teknikler: Engeller ve Birleştirilmiş Etkiler Teknolojisi Modelleri, Van, Türkiye, İkinci Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Mayıs 2009, s.12-22.
- TUİK., 2012. <http://rapory.tuik.gov.tr/03-01-2015-22:41:15-390823330790193861086809453.html?>
- Türker S., 1991. Sağlam pişirilmiş ve çimlendirilmiş çeşitli baklagil katkılarıyla, mayasız ve maya ilavesiyle fermente edilen tarhananın bazı fiziksel kimyasal ve besinsel özellikleri üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, s.30-38.
- USDA, 2012 United States of Department Agriculture <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=zema>
- Vartanlı, S. 2006. Ankara koşullarında hibrit mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s.80.
- Vasilopoulou, E., Dilis, V., Soukara, S., Trichopolilou, A., 2005. The Systematic Inventigation of Traditional Foods in Europe, İstanbul 1. International Food and Nutrition Congress, TÜBİTAK, June 15.
- Yılmaz, A. N., 1994. Tarhana üretiminde kullanılabilecek uygun bir laktik asit starter kombinasyonunun geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü., Ankara, s.83
- Yörükoğlu, T., 2012. Maraş tarhanasının özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 54s.
- Yörükoğlu, T., Dayısoylu, K.S., Gezginç, Y., 2012. Maraş tarhanası, Konya, Türkiye, 3. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 10-12 Mayıs, s.38.
- Yücecan, S., Kayakırılmaz, K., Başoğlu, S., Tayfur, M., 1988. Tarhananın besin değeri üzerine bir araştırma. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi 45 (1), s.47-51.
- Yücel, Ş.İ., 2006. Ege Bölgesinin Bazı Yörelerinde Yapılan Geleneksel Tarhana ve Bileşenlerinin Bakteri Florasının Tanımlanması, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, s.212.

- Watson, S.A., 1987. Structure and composition, 53-83, *Corn Chemistry and Technology*, Watson, S.A. and Ramstad, P.E. (Eds.), American Association of Cereal Chemists, Inc., USA, 605s.
- Wright, K.N., 1987. Nutritional properties and feeding values of corn and its by-products, 447-479, *Corn Chemistry and Technology*, Watson, S.A. and Ramstad, P.E. (Eds.), American Association of Cereal Chemists, Inc., USA, 605s.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Recep AYTUNÇ
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 05.02.1990 Isparta
Medeni hali : Bekar
e-posta : recay49@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı	2014
Lisans	KSÜ/ Gıda Mühendisliği	2012
Lise	Yakacık Lisesi	2007

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Aytunç, R., Yıldız Tiryaki G., Bingöl İlinin Geleneksel Böreği LÖL: Sanayiye Aktarımının Özendirilmesi. Poster Bildiri (2. Oturum, P 7). 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Bildiri Kitabı, ISBN: 978-605-01-0603-9, ss.453, 1102 s., Gökçe Ofset Matbaacılık Yayıncılık Amb. Tur. Org. San. ve Tic. Ltd. Şti., Ankara, II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 17-19 Nisan, Adana (2014).
2. Yıldız Tiryaki, G., Aytunç, R., Aydın, N., Bingöl Yöresine Ait Geleneksel Yoğurdun Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi. Gıda Mühendisliği 4. Öğrenci Kongresi, 18-19 Nisan, s.32, Sakarya (2013).

Hobiler

Kitap okuma, Futbol, Mühendislik Bilimleri, Yüzme