



**T.C.**  
**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GLUTENSİZ MARAŞ TARHANASI ÜRETİMİ VE  
ÜRÜNÜN BAZI ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**NESRİN ÇAPAR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**KAHRAMANMARAŞ 2019**

**T.C.**  
**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GLUTENSİZ MARAŞ TARHANASI ÜRETİMİ VE**  
**ÜRÜNÜN BAZI ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**NESRİN ÇAPAR**

**Bu tez,**

**Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalında**

**YÜKSEK LİSANS**

**derecesi için hazırlanmıştır.**

**KAHRAMANMARAŞ 2019**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Nesrin ÇAPAR tarafından hazırlanan “GLUTENSİZ MARAŞ TARHANASI ÜRETİMİ VE ÜRÜNÜN BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 02/01/2019 tarihinde oy birliği ile Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kenan Sinan DAYISOYLU (DANIŞMAN) .....

Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Yekta GEZGİNÇ (ÜYE) .....

Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Kurban YAŞAR (ÜYE) .....

Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı  
Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

Prof. Dr. Mustafa YAZICI .....

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, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Nesrin ÇAPAR



Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2018/2- 22 YLS

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.

**GLUTENSİZ MARAŞ TARHANASI ÜRETİMİ VE ÜRÜNÜN BAZI  
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ  
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**NESRİN ÇAPAR**

**ÖZET**

Bu çalışmada glutensiz Maraş tarhanası üretimi yapılmış olup tarhanaların fiziksel, kimyasal, duyu analizleri yapılarak ürün karakteristikleri ortaya konmuştur. Glutensiz tarhana üretiminde alternatif tahıl bileşeni olarak karabuğday ve pirinç kullanılmıştır. %100 karabuğday tarhanası, %33 pirinç katkılı karabuğday tarhanası, %50 pirinç katkılı karabuğday tarhanası ve dövme materyalinin kullanıldığı geleneksel Maraş tarhanası (kontrol grubu) olmak üzere 4 grup tarhana üretimi yapılmıştır. %100 karabuğday tarhanası, %67 karabuğday tarhanası, %50 karabuğday tarhanası ve kontrol grubuna ait protein, yağ, kuru madde, pH, titrasyon asitliği, kül ve enerji sonuçlarının ortalamaları sırasıyla şu şekildedir: %16,15, %8,39, %90,18, 4,44, %18,98, %4,56, 431,37 kkal/100g. Bunun yanında deneme örneklerinin yağ asidi kompozisyonu da çıkarılmış olup baskın çıkan yağ asitleri; miristik, palmitik, stearik, oleik ve linoleik asittir. Örnekler üzerinde yapılan duyu test sonuçlarına göre ise; en çok beğeniyi %33 pirinç ve %67 karabuğdayın kullanıldığı kombinasyon almıştır. Sonuç olarak sağlık kaygılarının arttığı günümüzde alternatif besinlere yönelimde, bu çalışmadan elde edilen bulguların özellikle glutensiz tarhana tüketiminde beslenme alışkanlıklarına ve bilim literatürüne katkı sunacağı umulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Maraş tarhanası, gluten, çölyak hastalığı, glutensiz Maraş tarhanası, karabuğday, pirinç, buğday

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ocak / 2019

Danışman: Prof. Dr. Kenan Sinan DAYISOYLU

Sayfa sayısı: 69

**PRODUCTION OF GLUTEN FREE MARAS TARHANA AND  
INVESTIGATION THE SOME PROPERTIES OF MANUFACTURED  
PRODUCTS  
(M.Sc. THESIS)**

**NESRİN ÇAPAR**

**ABSTRACT**

In this study, the gluten free Maras tarhana was manufactured and the product's characteristic features revealed by analysing physical, chemical and sensory properties. For producing gluten free tarhana buck wheat and rice as grain ingredient were used. Four different tarhana which are 100% buckwheat tarhana, 67% buckwheat tarhana, 50% buckwheat tarhana and control group (traditional Maras tarhana) were produced. The averages of protein, fat, dry matter, pH, titration acidity, ash and energy results of 100% buckwheat tarhana, 67% buckwheat tarhana, 50% buckwheat tarhana and control group are as follows: 16,15%, 8,39%, 90,18%, 4,44, 18,98%, 4,56%, 431,37 kkal/100g. In addition, the fatty acid composition of the test samples were also analyzed and the dominant fatty acids; myristic, palmitic, stearic, oleic and linoleic acid. According to sensory test results on samples; the most favorite is the combination of 67% buckwheat. As a result, it is hoped that the findings of this study will contribute to dietary habits and science literature especially in gluten-free tarhana consumption.

**Key words:** Maraş tarhanası, gluten, celiac disease, gluten free Maraş tarhanası, buckwheat, rice, wheat

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Food Engineering, January / 2019

Supervisor: Prof. Dr. Kenan Sinan DAYISOYLU

Page Numbers: 69

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalıőması sűresince engin bilgi ve tecrűbelerinden faydalandıėım ve çalıőmamın her aőamasında saėladıėı bilimsel katkılardan dolayı Prof. Dr. Kenan Sinan DAYISOYLU'ya, sevgili hocalarım Dr. Öğretim Üyesi Yekta GEZGİNÇ'e ve Dr. Öğretim Üyesi Kurban YAŐAR'a tüm çalıőmalarım sűresince deėerli gűrűő ve fikirlerini benimle paylaőan sevgili arkadaşım Ar. Gör. Hazel Dilőad TATAR'a teőekkűr ederim.

Son olarak, bu gűnlere gelmemde her tűrlű maddi ve manevi desteklerini gűrdűėűm annem Hatice ÇAPAR ve babam Abdul Aziz ÇAPAR'a sonsuz teőekkűrlerimi 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
2. GENEL BİLGİLER .....	2
2.1. Maraş Tarhanası .....	2
2.2. Gluten .....	4
2.3. Karabuğday .....	4
2.3.1. Karabuğdayın Protein İçeriği .....	6
2.3.2. Karabuğdayın Karbonhidrat İçeriği .....	7
2.3.3. Karabuğdayın Yağ İçeriği .....	7
2.4. Pirinç .....	9
2.5. Çölyak Hastalığı (Gluten Enteropatisi) .....	10
2.5.1 Tanımı ve tarihçesi .....	10
2.5.3. Patogenez .....	11
2.5.4. Çölyak hastalığının sınıflandırılması .....	12
2.5.5. Klinik bulgular .....	13
2.5.6. Tedavi .....	15
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	16
4. MATERYAL VE METOT .....	17
4.1. Materyal .....	17
4.2. Metot .....	17
4.2.1. Maraş tarhanasının formülasyonu ve üretimi .....	17
4.2.2. Protein tayini .....	22
4.2.3. Yağ tayini .....	23
4.2.4. Kül tayini .....	23
4.2.5. Titrasyon asitliğinin belirlenmesi .....	24
4.2.6. pH tayini .....	24
4.2.7. Kuru madde tayini .....	25



4.2.8. Gluten tayini .....	25
4.2.9. Enerji tayini .....	25
4.2.10. Yağ asitleri tayini .....	26
4.2.11. Duyusal analizler .....	27
4.2.12. İstatistiksel analizler .....	27
5. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	28
5.1. Gluten.....	28
5.2. Protein .....	28
5.3. Yağ.....	30
5.4. Kül .....	31
5.5. Titrasyon Asitliği .....	33
5.6. pH.....	34
5.7. Kuru Madde .....	35
5.8. Enerji.....	37
5.9. Yağ Asitleri.....	38
5.10. Duyusal Analiz .....	40
5.10.1. Görünüş .....	40
5.10.2. Renk .....	40
5.10.3. Genel Tat .....	41
5.10.4. Ekşilik.....	42
5.10.5. Koku .....	42
5.10.6. Sertlik- Gevreklik- Kırılganlık .....	43
5.10.7. Genel Kabul Edilebilirlik .....	44
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	45
KAYNAKLAR.....	47
EKLER .....	52

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 2.1. Karabuğday Bitkisi (A) ve Karabuğday Tohumu (B)	5
Şekil 4.1. Karabuğday (Hammadde)	18
Şekil 4.2. Dövme (Hammadde)	18
Şekil 4.3. Pirinç (Hammadde)	19
Şekil 4.4. Tarhana örnekleri kontrol grubu tarhana (A), %50 karabuğday tarhanası (B), %67 karabuğday tarhanası (C), %100 karabuğday tarhanası (D)	20
Şekil 4.5. Geleneksel Maraş tarhanasının modern üretim akım şeması	21
Şekil 5.1. Tarhana örnekleri ve hammaddelerin protein değerleri (%)	28
Şekil 5.2. Tarhana örnekleri ve hammaddelerin yağ değerleri (%)	30
Şekil 5.3. Tarhana örnekleri ve hammaddelerin kül değerleri (%)	32
Şekil 5.4. Tarhana örnekleri ve hammaddelerin titrasyon asitliği değerleri (%)	33
Şekil 5.5. Tarhana örnekleri ve hammaddelerin pH değerleri	34
Şekil 5.6. Tarhana örnekleri ve hammaddelerin kuru madde değerleri (%)	36
Şekil 5.7. Tarhana örnekleri ve hammaddelerin enerji değerleri (kkal/100g)	37
Şekil 5.8. Tarhana örneklerine ait görünüş puanları	40
Şekil 5.9. Tarhana örneklerine ait renk puanları	41
Şekil 5.10. Tarhana örneklerine ait genel tat puanları	41
Şekil 5.11. Tarhana örneklerine ait ekşilik puanları	42
Şekil 5.12. Tarhana örneklerine ait koku puanları	43
Şekil 5.13. Tarhana örneklerine ait sertlik- gevreklik- kırılabilirlik puanları	43
Şekil 5.14. Tarhana örneklerine ait genel kabul edilebilirlik puanları	44

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
<b>Çizelge 2.1.</b> Geleneksel Maraş tarhanasının enerji ve besin öğeleri (100g)	3
<b>Çizelge 2.2.</b> Karabuğday ve buğdayın amino asit içeriği (g/100g protein)	6
<b>Çizelge 2.3.</b> Kabuğu ayrılmış karabuğday ve kabuklu karabuğdayın genel kompozisyonu (g/100g)	8
<b>Çizelge 2.4.</b> Pirinç türlerinin enerji ve besin öğeleri (100 g)	9
<b>Çizelge 2.5.</b> Çölyak hastalığında gastrointestinal bulgular	14
<b>Çizelge 2.6.</b> Çölyak hastalığında gastrointestinal sistem dışı belirtiler	14
<b>Çizelge 4.1.</b> Tarhana formülasyonu	17
<b>Çizelge 4.2.</b> Tarhanalarda bulunan tahıl karışım oranları	18
<b>Çizelge 4.3.</b> Duyusal analiz değerlendirme formu	27
<b>Çizelge 5.1.</b> Tarhana örneklerinin protein değerlerinin istatistik analiz sonuçları	30
<b>Çizelge 5.2.</b> Tarhana örneklerinin yağ değerlerinin istatistik analiz sonuçları	31
<b>Çizelge 5.3.</b> Tarhana örneklerinin kül değerlerinin istatistik analiz sonuçları	33
<b>Çizelge 5.4.</b> Tarhana örneklerinin titrasyon asitliği değerlerinin istatistik analiz sonuçları	34
<b>Çizelge 5.5.</b> Tarhana örneklerinin pH değerlerinin istatistik analiz sonuçları	35
<b>Çizelge 5.6.</b> Tarhana örneklerinin kuru madde değerlerinin istatistik analiz sonuçları	36
<b>Çizelge 5.7.</b> Tarhana örneklerinin enerji değerlerinin istatistik analiz sonuçları	38

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ÇH	: Çölyak Hastalığı
TS	: Türk Standartları
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü
WHO	: World Health Organisation (Dünya Sağlık Örgütü)
EMA	: Anti-endomiziyal Antikoru
LDL	: Low Density Lipoprotein (Düşük Dansiteli Lipoprotein)
KOH	: Potasyum Hidroksit
EPA	: Eikozapentaenoik Asit
DHA	: Dokohekzaenoik Asit
ÜSKİM	: Üniversite, Sanayi, Kamu İşbirliği Geliştirme ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı

## 1.GİRİŞ

Bir muhafaza yöntemi olan fermentasyon tahılların besleyici değerini, duyuşal özelliklerini artıran en ekonomik yöntemlerden biridir. Dünyanın pek çok yerinde tahıllar farklı starter kültürler kullanarak fermente edilmektedir. Fermentasyonda genellikle laktik asit bakterileri ve mayalar kullanılmakta olup, laktik asit bakterileri çeşitli antimikrobiyal bileşikler üreterek gıdada patojen bakterilerin gelişimini önler ve doğal olarak korunmasını sağlar. Ek olarak laktik asit fermantasyonu ile üretilmiş tahıl bazlı fermente ürünlerde çeşitli aroma bileşenleri de oluşmaktadır (Levent ve Algan Cavuldak, 2017). Fermentasyon ile besinlerin sindirilebilirliği artarken, çiğ besinlerde bulunan anti besinsel faktörler olan fitat, tanen ve polifenoller gibi maddelerin yıkımı artmaktadır (Karaçıl ve Acar Tek, 2013).

Geleneksel gıdalar coğrafya, iklim, tarımsal üretim imkânları ile nesilden nesile kültürün bir parçası olarak aktarılan gıda maddeleridir. Genel olarak muhafaza yöntemi olarak tercih edilmiş olup zaman içinde bilgi ve tecrübe birikimiyle kendine has bileşim ve içerikleri oluşturulmuştur. Son dönemde yeterli ve düzenli beslenmenin insan sağlığını koruyucu, tedavi edici özelliklerinin öneminin kavranmasıyla birlikte doğala dönüş ve geleneksel gıdalara rağbet artmış bulunmaktadır. Geleneksel gıdaların insan sağlığına faydalarını araştırmak üzere birçok çalışma yapılmaktadır. Bu bağlamda yörelerimizin farklı içeriklere ve yapım tekniklerine sahip, fermente bir gıda olan tarhana çeşitleri de bu türden araştırmalara referans teşkil etmektedir.

Besleyici, sağlıklı ve doğal bir gıda olan tarhana Türk beslenme kültüründe önemli bir konumdadır. Genellikle Anadolu, Orta Doğu ve Balkanlar'da tüketilen tarhana; Arnavutluk'ta "trahana" veya "trahan", Bosna-Hersek'te "tarhana", Bulgaristan'da "trahana" veya "tarhana", Yunanistan'da "trahanas, kapestoes veya zamplaricos", Makedonya'da "tarana", Macaristan'da "tarhonya, tahonya veya thanu", Finlandiya'da "talkuna", Suriye, Mısır, Filistin, Ürdün ve Lübnan'da "kishk", Irak ve İran'da "kishk veya kushuk", Türkistan'da "göce" ve İskoçya'da "atole" olarak adlandırılmaktadır (Yıldırım ve Güzeler, 2016).

Tarhana gibi tahıl kaynaklı geleneksel gıdalar alerjen bir madde olan gluteni içerir. Çölyak hastalığı olan bireylerin vücutları gluteni tolere edemez ve bunun sonucunda çeşitli komplikasyonlar gelişir. Çölyak hastalığının tek tedavisi ise gluten içeren besinleri elimine eden bir beslenme programıdır. Gluten içeren arpa, buğday, yulaf, çavdar gibi besinlerin

tüketilmemesi gerekir. Bu bağlamda çölyaklı bireylerin besin çeşitliliği çok fazla kısıtlanmış olmaktadır.

Tahıl grubu diyetin temel besin kaynağı olması nedeniyle çölyak hastalarının besin ögesi ihtiyacını kesinlikle glutensiz ürünlerden (ekmek, kraker veya un), baklagil unlarından veya glutensiz tahıllar olan mısır, pirinç gibi tahıllardan karşılaması gerekir. Bu noktada piyasa glutensiz ürün çeşitliliğinin az olması ve çoğunun ithal olması nedeniyle yeni ürünler geliştirilmesi gerekliliği söz konusudur.

Bu çalışmanın amacı; gluten intoleransı belirtisi gösteren ve çölyak hastalığına maruz kalan bireyler için daha güvenli bir tüketim ürününün belli parametreler bakımından kabul edilebilirliğini belirlemek ve yapılan bu akademik çalışmadan elde edilen bilgi ve bulguların ilgili sektörel paydaşlarla paylaşılarak piyasada bu yönlü tüketim çeşitliliğinin artmasına katkıda bulunmak ve daha sonra yapılacak akademik çalışmalarda referans olabilecek bir araştırma kazandırmak aynı zamanda Ar-Ge faaliyetinde bulunan endüstriyel paydaşlara da ürün portföylerini zenginleştirme ve çeşitliliği artırma adına yol gösterici nitelikte bir çalışmayı gerçekleştirmektir.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Maraş Tarhanası**

TS 2282 numaralı tarhana standardına göre ülkemizde tarhana çeşitleri dört tane olup bunlar; un tarhanası, göce tarhanası, irmik tarhanası ve karışık tarhanadır. Un tarhanasının bileşenleri; yoğurt, biber, tuz, soğan, domates ve tat, koku verici, sağlığa zararsız bitkisel maddeleridir. Bu bileşenler buğday unu ile yoğurulur ve fermente edildikten sonra karışımın kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle elde edilmektedir. Göce tarhanasının bileşenleri; yoğurt, biber, tuz, soğan, domates ve tat, koku verici, sağlığa zararsız bitkisel maddeleri, buğday kırması (göce) olup bu karışımın fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle hazırlanmaktadır. İrmik tarhanası ise, yoğurt, biber, tuz, soğan, domates ve tat, koku verici, sağlığa zararsız bitkisel maddelerin karıştırılıp buğday irmiği ile yoğurulması ve fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle elde edilmektedir. Karışık tarhana ise buğday unu, kırması ya da irmiğinin en az ikisi ile yoğurt, biber, tuz, soğan, domates ve tat, koku verici, sağlığa zararsız bitkisel maddelerin karıştırılıp yoğurulduktan ve fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ve elenmesiyle elde edilen bir tarhana çeşididir (Güney Funda, 2009).

Maraş tarhanası göce tarhana grubuna girmektedir. Maraş tarhanası, geleneksel yöntemlerle yapılan bir ürün olduğu için TS-2282 no'lu tarhana standardına uygunluk gösterse de kullanılan malzemeler ve yapımı aşamasında takip edilen işlemler açısından diğer tarhanalardan bazı farklılıklara sahiptir (Yörükoğlu, 2012). Şekli, yapımı ve tadı kendine özgü yöresel özellik gösteren Maraş tarhanası üretimdeki çeşitliliği ile birlikte farklı tüketim biçimleri de gelişmiş durumdadır. Maraş Tarhanası; çorba yapılarak, yağ olarak, yarı kuru halde (firik), sıcak et suyuna ıslanarak, yağda soğanla birlikte ya da soğansız kızartılarak, saç üzerinde gevretilerek vb. değişik şekillerde tüketilmektedir (Önem Semerci, 2010).

Maraş'ın özgün değerlerinden biri olan tarhana iki temel hammadde olan buğday dövmesi ve yoğurttan oluşan bitkisel ve hayvansal proteinlerin mükemmel bir bileşimidir (Şimşekli ve Doğan, 2015). Fermente bir süt ürünü olan yoğurdu içermesinden dolayı fermente gıdalar grubuna girmektedir. Ana bileşenlerine bakacak olursak; yoğurt, sütün yoğurt kültürüyle (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*) fermente edilmesi sonucu elde edilen bir ürün olarak tanımlanmaktadır (Kalender, 2014). Buğday ise; çözünebilir diyet lif (posa) içermesi nedeniyle probiyotik laktik asit bakterileri ve bifidobakteriler için prebiyotik aktivitesine sahip fonksiyonel gıdadır (Şimşekli ve Doğan, 2015). Besleyici özelliklere sahip olan Maraş tarhanasının enerji ve besin öğeleri Çizelge 2.1'de gösterilmiştir.

**Çizelge 2.1.** Geleneksel Maraş tarhanasının enerji ve besin öğeleri (100g) (Anonim, 2018)

Bileşen	Birim	Ortalama	Bileşen	Birim	Ortalama
<b>Enerji</b>	kcal	348	<b>Demir, Fe</b>	mg	3,72
<b>Enerji</b>	kJ	1457	<b>Fosfor, P</b>	mg	406
<b>Su</b>	g	9,37	<b>Kalsiyum, Ca</b>	mg	249
<b>Kül</b>	g	3,83	<b>Magnezyum, Mg</b>	mg	96
<b>Protein</b>	g	13,00	<b>Potasyum, K</b>	mg	435
<b>Azot</b>	g	2,08	<b>Sodyum, Na</b>	mg	1357
<b>Yağ, toplam</b>	g	2,24	<b>Çinko, Zn</b>	mg	2,09
<b>Karbonhidrat</b>	g	66,50	<b>Selenyum, Se</b>	µg	4,6
<b>Lif, toplam diyet</b>	g	5,06	<b>Tiamin</b>	mg	0,288
<b>Tuz</b>	mg	3392	<b>Riboflavin</b>	mg	0,158

## 2.2. Gluten

Bitkisel besinlerdeki proteinler asit ve alkalide çözünebilir “glutelin” ve suda çözünmeyen alkolde çözünebilir “prolamin” olarak çözünlüklerine göre iki gruba ayrılmaktadırlar. Gluten arpa, çavdar, buğday ve yulaf gibi tahıllarda bulunan başlıca aminoasitleri glutenin ve gliadin (prolamin grubuna dahil) olan protein yapılı bir bileşiktir. Mısır ve pirinçte ise glutelin ve prolamin oranları eşit olmadığı için gluten kompleksi bulunmaz (Avcı, 2016).

Gluten, hamurun viskoelastik özelliklerinden sorumlu olup mayalı fırın ürünlerinde fermentasyon sayesinde gaz oluşturarak hamurun kabarmasını sağlar. Glutenin formülasyona dahil edilmediği “glutensiz” ürünlerde tekstür, hacim, renk ve görünüş gibi nitelikler olumsuz etkilenmektedir (Özüğür ve Hayta, 2011).

FAO ve WHO tarafından kabul edilen ve gluten içermeyen gıdalar için geliştirilen Kodeks Standardı’na göre, glutensiz gıdalar, buğday prolamini ile çavdar, arpa, yulaf veya bunların melez çeşitlerini içermeyen veya bunların gluten miktarı 200 ppm’i geçmeyen bileşenleri ile hazırlanan gıdalar olarak tanımlanmıştır. Standartlar ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Türk Standardları Enstitüsü’nün glutensiz gıda standardı iki şekilde tanımlanmaktadır; “*gluteni azaltılmış*” olarak tanımlanan gıdalarda gluten içeriği 200 mg/kg kuru madde (KM) den fazla olmamalıdır. “*Glutensiz hale getirilmiş*” gıdalarda ise gluten içeriği 20 mg/kg KM’ nin üzerinde olmamalıdır. Ayrıca un ya da ekmek gibi önemli temel gıdaların yerine ikame edecek olan glutensiz gıdaların yerine geçtikleri gıdalarla aynı miktarda vitamin ve mineral içeriğine sahip olması gerekir (İşleroğlu ve ark., 2009).

Glutensiz ürünler, zenginleştirilmemesi ve rafine olmasından dolayı gluten içeren aynı gruptaki ürünlerden daha az besleyici değere sahiptir. Bu nedenle genellikle çölyak hastalarının besinsel lif alımı düşük olup B vitamini, kalsiyum, D vitamini, demir, çinko, magnezyum gibi mikro besin öğelerinin düşük olması söz konusudur (Özüğür ve Hayta, 2011).

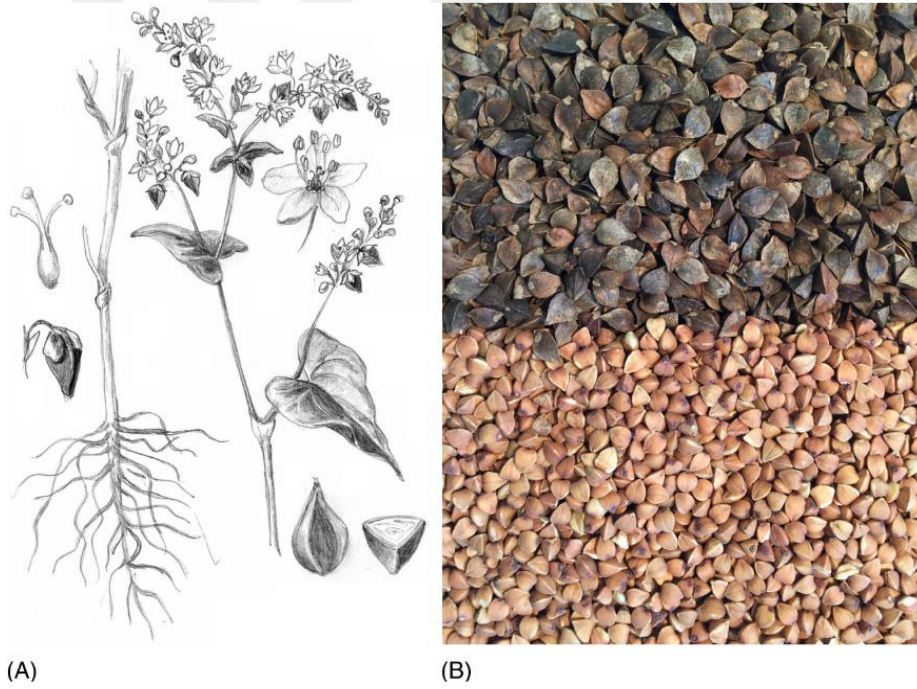
## 2.3. Karabuğday

Yabani bir bitki olarak ilk kez Çin’in Yunnan eyaletinde Tibet platosunun ve Himalaya tepelerinin eteklerinde kültür tarımı yapılmaya başlanmıştır. Oradan Orta Asya’ya sonra da Orta Doğu ve Avrupa’ya yayılmıştır (Tömösközi ve Lango, 2009).



Karabuğday dünyanın her yerinde özellikle kuzey yarımkürede Rusya, Çin, Kanada, Fransa, Almanya, İtalya ve Polonya gibi birçok ülkede yetiştirilmektedir. Günümüzde Rusya karabuğdayın en fazla üretimini yapan ülkedir (Yıldız, 2009).

Karabuğday Polygonaceae (kuzukulağıgiller) familyasının *Fagopyrum* cinsine aittir. Tahıllarla hiçbir akrabalık bağlantısı yoktur. Adında buğday geçmesine rağmen buğdaygiller familyası olan Poaceae familyasına ait değildir. *Fagopyrum* cinsi çok sayıda yabani türün yanı sıra yaklaşık 19 türden oluşur. Karabuğday, tahıllarla hem benzerlik hem de farklılık gösteren pseudo-cereal (tahıl benzeri) grubuna dahil edilmektedir (Tömösközi ve Lango, 2009). Yaygın karabuğday türü (*Fagopyrum esculentum* Moench) ve Tatar karabuğdayı (Tartary Buckwheat-*Fagopyrum tataricum* Gaerth) gıda kaynağı olarak en çok üretimi yapılan karabuğday türleridir (Dizlek ve ark., 2009). Şekil 2.1’de karabuğday bitkisi ve tohumu gösterilmektedir.



**Şekil 2.1.** Karabuğday bitkisi (A) ve karabuğday tohumu (B) (Tömösközi ve Lango, 2009)

Genel olarak Nisan ve Temmuz aylarında ekimi yapılan karabuğday ekimden 3-5 gün sonra filizlenir ve 1 ay içinde tohum vermeye başlar. %75-95 tohum olgunluğuna ulaştığında ise hasat edilir. 8-14 hafta içinde olgunlaşarak tohum veren karabuğdayın küflenmeden korunması için kabuklarıyla depolanırken, kabuksuz formu kısa süreli

depolamaya uygundur. Karabuğday yapay gübre, böcek ilacı ve kimyasal madde kullanılmadan yetiştirilebilen ekolojik tarıma uygun bir bitki türüdür (Yıldız, 2009).

Karabuğday, düşük verimli veya asidik topraklar, düşük yağışlar ve zorlu ortamlara sahip marjinal alanlar gibi farklı tarım koşullarına geniş ekolojik adaptasyona sahip, kısa süreli ve iddiasız bir üründür. Doğada yabancı bulunuşu toprak erozyonunu azaltır (Tömösközi ve Lango, 2009).

### 2.3.1. Karabuğdayın Protein İçeriği

Karabuğdayın protein içeriği buğdaya benzer şekilde %12'dir. Karabuğday buğday ile karşılaştırıldığında, buğday proteinleri ile hemen hemen tüm aminoasitlerde daha yüksek bir içerik gösterir; lizin, treonin ve valin insan vücudu için gerekli olan en önemli olanlardır. Karabuğdayın glutamin ve prolin amino asit içerikleri, gerçek tahıllara göre daha düşüktür. Esansiyel aminoasitlerden histidin, treonin, valin, izolösin ve lösini içerir (Tömösközi ve Lango, 2009).

Karabuğday proteinleri albumin ve globulin bakımından zengin iken, glutelin ve prolamin içeriği bakımından fakir olduğundan dolayı glutensiz diyeteye uygundur. Gluten içermediğinden dolayı çölyak hastaları için mükemmel bir besin kaynağı olan karabuğday lizin ve arjinin bakımından zengin olan aminoasit kompozisyonu sebebiyle proteini yüksek biyolojik değere sahiptir (Yıldız, 2012). Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) ve Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) buğday ve karabuğdayın aminoasit içeriğini karşılaştırması Çizelge 2.2' de gösterilmiştir.

**Çizelge 2.2.** Karabuğday ve buğdayın amino asit içeriği (g/100g protein) (Tömösközi ve Lango, 2009)

Aminoasit	Karabuğday	Buğday
Aspartat	5.2–9.5	3.08
Treonin	1.9–4.04	1.83
Serin	2.4–4.9	2.87
Glutamin	9.7–19.38	18.6
Prolin	2.6–7.93	6.21
Glisin	4.2–6.23	2.45

**Çizelge 2.2.** Devamı

<b>Aminoasit</b>	<b>Karabuğday</b>	<b>Buğday</b>
<b>Sistein</b>	2.06–3.27	1.59
<b>Valin</b>	3.4–4.97	2.76
<b>Metionin</b>	0.99–2.3	0.94
<b>İzolösin</b>	2.6–3.41	2.04
<b>Lösin</b>	2.8–6.12	4.17
<b>Tirozin</b>	1.5–3.03	1.87
<b>Fenilalanin</b>	2.0–4.42	2.82
<b>Lizin</b>	4.9–6.7	1.79
<b>Arjinin</b>	5.4–11.6	2.88
<b>Alanin</b>	3.0–4.82	2.26

### **2.3.2. Karabuğdayın Karbonhidrat İçeriği**

Karabuğday %67,8-70,1 oranında karbonhidrat içeriğine sahiptir. Karabuğday nişastasının alfa amilaz hassasiyeti buğday ve mısır nişastasından daha yüksek olduğu için daha hızlı bir şekilde düşük moleküllü şekerlere ayrılır. Karabuğday nişastası diğer tahıl nişastalarına göre yüksek jelatinizasyon sıcaklığı ve pik viskozite değerleri göstermektedir. Karabuğday besinsel lif içeriğinden dolayı LDL kolesterolü düşürücü etki gösterir. Lif bakımından zengin olması sayesinde aynı zamanda glisemik indeksi düşüktür (Atalay, 2009). Karabuğday tohumu %7-10,9 arasında diyet lifi içerir. Karabuğday tahıllarda ve baklagillerde bulunan anti-besinsel faktör olan fitik asidi içermez. Karabuğday lifinin yaklaşık %20-30'u çözünürdür, bu da gerçek tahıllardakinden daha yüksektir (Tömösközi ve Lango, 2009).

### **2.3.3. Karabuğdayın Yağ İçeriği**

Tüm tohumda %2-4 oranında lipid bulunur ve bu da embriyoda yoğunlaşır. Bağlı lipidlerin içeriği, serbest lipitlerden iki kat daha yüksektir. Karabuğday 9 yağ asidi içerir. Majör yağ asitleri ise palmitik (16:0), oleik (18:1) ve linoleik (18:2) asittir. Karabuğdayın yağ içeriğinin %75-80'i doymamış yağ asitleridir. Bunların da %40'ını çoklu doymamış yağ asitleri oluşturur. Karabuğday birçok tahıla göre daha fazla yağ asidi içerir (Tömösközi ve Lango, 2009). Karabuğdayın kabuğu ayrılmış hali ve kabuklu karabuğdayın genel kompozisyonu Çizelge 1.3'te verilmiştir.

**Çizelge 2.3.** Kabuğu ayrılmış karabuğday ve kabuklu karabuğdayın genel kompozisyonu (g/100g) (Tömösközi ve Lango, 2009)

	<b>Kabuğu ayrılmış karabuğday</b>	<b>Kabuklu karabuğday</b>
<b>Karbonhidrat</b>	70,6	71,2
<b>Diyet Lifi</b>	10,0	12,2
<b>Yağ</b>	3,1	1,5
<b>Protein</b>	12,6	12,6
<b>Kül</b>	1,8	1,6

Karabuğday yapısında rutin ve quercetin adlı antioksidanları bulundurulur. Bu antioksidanlar kronik toplardamar yetersizliğinin tedavisinde dikkate alınırlar. Karabuğday, tahıllarla hemen hemen aynı oranda nişasta ve lif içeriğine sahiptir, yüksek oranda linoleik asit gibi temel çoklu doymamış yağ asitlerini içerir (Dizlek ve ark., 2009).

Karabuğday B vitaminleri bakımından zengin bir kaynaktır. Yapılan analizlerde karabuğdayın B vitamini kompozisyonu şu şekildedir: B<sub>1</sub> vitamini (tiamin) 3.3 mg/kg, B<sub>2</sub> vitamini (riboflavin) 10.6 mg/kg, B<sub>3</sub> vitamini (niasin) 18.0 mg/kg, B<sub>5</sub> vitamini (pantotenik asit) 11.0 mg/kg ve B<sub>6</sub> vitamini (pridoksin) 1.5 mg/kg'dır (Tömösközi ve Lango, 2009).

Karabuğday glutensiz gıda üretimi için uygundur. Bu, buğday unuyla karabuğday ununu ayıran en önemli farktır. Yapılan analizler sonucu gluten içermediği ortaya konup gluten enteropatisi (çölyak hastalığı) olan bireylerin diyetlerinde kullanabileceği onaylanmıştır. Günümüzde glutensiz ürünler bazında karabuğday önemli bir yere sahiptir. Çünkü gluten içermediği gibi aynı zamanda yüksek besin değerine sahiptir. Yüksek besin değerine sahip olması önemlidir çünkü; çalışmalar çölyak hastalarının % 20-38'inin protein, diyet lifi veya mineral ve vitamin eksikliklerine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Karabuğday, çölyak hastalarının diyetlerinde kullanıldığı gibi özel sağlıklı beslenme programlarında da kullanılmaktadır. Yeni trend olarak karabuğdayın kullanımının artması tahmin edilmektedir. Geleneksel gıdaların iyileştirilmesi, yeni fonksiyonel gıda üretimi ve özel fizyolojik etkilerinden dolayı nutrasötik (bir hastalığın tedavisinde tıbbi yararı bulunan gıda) gibi alanlarda kullanılabileceği ön görülmektedir (Tömösközi ve Lango, 2009).

## 2.4. Pirinç

Pirinç, günlük beslenmede önemli bir yeri olan tahıl grubuna mensup bir besindir. Protein içeriği düşük olmasına rağmen elzem aminoasitleri içerir. Dünya pirinç üretiminde 180 milyon tonla Çin birinci, Hindistan 128 milyon tonla ikinci sırada iken onları Bangladeş, Vietnam ve Tayland takip eder (Fevzioğlu, 2008).

Pirinç, su içinde yetiştirilen ve suda erimiş oksijenden kökleri aracılığıyla yararlanabilen tek tahıl cinsidir (Turan, 2013). Pirinç, *Oryza sativa L.* türüne giren kültür bitkilerinin tanesi olan çeltiğin kavuzları çıkarıldıktan sonra, çeşitli değirmenleme işlemleri uygulanarak embriyo ve kabuk ile alörönün alınması suretiyle elde edilen bir üründür. Beyaz renkli pirinç taneleri genellikle bu işlemler sırasında besleyici değerini kaybederek nişastadan zengin hale gelir (Yazman, 2014).

Pirinç glutelin bakımından zengin iken prolamin bakımından fakir olduğu için gluten yapısı ihtiva etmez. Glutensiz tahıllar içerisinde pirinç yumuşak tadı, renksiz olması, sodyum seviyesinin düşük olması, kolay sindirilebilir karbonhidrat içeriği ve daha az alerjik olma özellikleri ile ayrı bir yere sahiptir. Pirinç içerisinde yer alan bitkisel kimyasallar ilgili kalp hastalıkları, tip 2 diyabet ve bazı kanser türlerine yakalanma risklerini azalttığına dair çalışmalar mevcuttur (Özmen, 2011).

Pirincin besin içeriği yetiştiği ortamdaki toprağın içeriğine ve büyüme koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Kepeği alınmamış kahverengi pirinç beyaz pirince oranla iki kat daha fazla protein içerir. Pirincin aminoasit profilinde glutamik ve aspartik asitler baskın bulunurken lizin miktarı düşüktür. Tiamin (B<sub>1</sub> vitamini), Riboflavin (B<sub>2</sub> vitamini) ve Niasin (B<sub>3</sub> vitamini) bakımından zengin iken kepeği alınınca bu vitamin ve minerallerden kayıplar olmaktadır. Aynı zamanda pişirme esnasında da kayıplar olmaktadır. Çizelge 1.4'de pirinç türlerinin enerji ve besin öğeleri belirtilmiştir (Rohman ve ark., 2014).

**Çizelge 2.4.** Pirinç türlerinin enerji ve besin öğeleri (100 g)(Rohman ve ark., 2014)

<b>Pirinç</b>	<b>Su (g)</b>	<b>Enerji (kcal)</b>	<b>Protein (g)</b>	<b>Total Lipid (g)</b>	<b>Karbonhidrat (g)</b>	<b>Lif (g)</b>
<b>Kahverengi pirinç, uzun taneli, pişmiş</b>	73.09	111	2.58	0.90	22.96	3.5
<b>Beyaz pirinç, kısa taneli, pişmiş</b>	68.53	130	2.36	0.19	28.73	2.8

## 2.5. Çölyak Hastalığı (Gluten Enteropatisi)

### 2.5.1 Tanımı ve tarihçesi

Çölyak hastalığının tanımını tarihte ilk kez M.Ö. ikinci yüzyılda Anadolu'da Kapadokyalı Aretheus yapmıştır. “Kişi diyareye tutulduğunda mide sindirmeye devam etmeye çalışır. Eğer ishal hafif bir şekilde ilerleyip iki günlük süreç içerisinde sonlanmaz, vücudun atrofiye uğramasına bağlı olarak bireyin genel durumu etkilenir ve birey güçten düşerse bu durumda çölyak hastalığının uzun dönem doğal seyrinden bahsedilebilir (Çakmak, 2013).

En büyük ilerlemeyi Hollandalı pediatrist Dr. Willem Karel Dicke kaydetmiştir. Dicke II. Dünya Savaşı'nda besin ve tahıl yokluğunda sindirim bozukluğu, ishal ve gelişme geriliği olan bazı çocukların klinik bulgularının düzeldiğini, savaş sona erdiğinde ise hastalığın belirtilerinin tekrarladığını fark etmiştir. Dicke (1950) hastalığın sebebinin buğday proteini olan glutenden kaynaklandığını farketmiş ve birkaç yıl sonra da ekibiyle birlikte çölyak hastalığına bağlı gelişen barsak hasarını rapor etmiştir (Özgür, 2011).

Gluten duyarlı enteropati, çölyak sprue, nontropikal sprue isimleriyle de bilinen ÇH; genetik olarak yatkınlığı olan bireylerde, gluten içeren gıdaların alınması ile ortaya çıkan, proksimal ince barsağı tutan ve glutene karşı kalıcı intolerans oluşması ile karakterize kronik bir enteropatidir. Buğday, arpa ve çavdarda bulunan protein yapılı glutene yönelik hücrel ve humoral immün sistem aktivasyonunun oluşturduğu vilus harabiyeti sonucunda hasıl olan malabsorpsiyon tablosu ile karakterizedir (Cezaroğlu, 2013).

Ana hasar ince barsak mukozasında kronik iltihapla ortaya çıkmaktadır. Hastalığın başlangıcı sıklıkla çocukluk ve adolesan dönemi olmakla beraber erişkin yaşlarda da ortaya çıkabilir (Çağlar, 2008). ÇH, beslenme bozukluğuna, büyüme ve gelişmede duraklamaya sebep olabilmekte, aynı zamanda diğer otoimmün hastalıklara eşlik edebilmektedir (Yıldız, 2011). Çölyak hastalığı, genellikle teşhis edilemeyen ve tanı koymakta zorlanılan en yaygın besin intolerans hastalıklarından birisidir (Serin, 2016).

### 2.5.2. Epidemiyolojisi

ÇH prevalansı dünya genelinde %1'dir. Çölyak hastalığı sık olarak 10-40 yaş aralığında görülmektedir. Çölyak hastalığının, klinik sıklığı 1/3345 olarak görüldüğü halde serolojik testlerle taramalarda, dünya çapında prevalansının 1/266 olduğu gösterilmiştir.

Kadınlarda erkeklerden 2-13 kat daha sık görülmektedir. Elsürer ve arkadaşlarının dTG antikorları ile yaptığı bir taramada Türk toplumunda Çölyak Hastalığı prevalansı %1,3 olarak bulunmuştur. Çölyak hastalığı sıklıkla beyaz ırkta görülür. Çölyak hastalığı belirgin bir coğrafik dağılıma sahip olup en sık olarak batı Avrupa'da izlenir. Yapılan çalışmalarda çölyak hastalığı prevalansı Amerika ve Avrupa'da %0,5 ile %1 arasında saptanmıştır (Civak, 2017).

### **2.5.3. Patogenez**

ÇH çevresel, genetik ve immünolojik faktörler nedeniyle ortaya çıkan multi faktöriyel bir hastalıktır. Patogenezinde intestinal mukozanın glutene hassasiyet vardır. Genetik yatkınlık, çevresel etmenler ve otoimmünite ÇH gelişimini etkileyen faktörlerdir.

#### **Genetik faktörler**

Birinci derece akrabalarda çölyakın daha sık görülmesi (%10–15) genetik olarak yatkınlık olabileceği konusunda ipucu verir. Ayrıca tek yumurta ikizlerinde %75 gibi yüksek oranda birlikte görülme sıklığı söz konusudur. Bu genetik riskin arkasındaki etken HLA genleridir. Günümüzde HLA-DQ2 ve HLA-DQ8 en sık rastlanan ÇH risk etkenidir. Bu HLA haplotipleri taşıyan insanların bağırsaklarında mukozal T hücrelerine gliadin peptitleri antijen olarak görülmekte ve mukozal inflamatuvar reaksiyon başlamaktadır. HLA-DQ2 normal populasyonun %35 inde bulunurken, çölyak hastalarının ise %90' indan fazlasında mevcuttur. HLA-DQ8 ise nerdeyse tüm çölyak hastalarında bulunmaktadır (Koyuncu, 2014).

#### **Çevresel faktörler**

Diyette bulunan gluten ve glutenle tanışma zamanı, gliadin ile benzer aminoasit dizilimine sahip virüsler, anne sütü alma süresi ve yaşamın erken döneminde geçirilen gastroenteritler etyopatogenezde rol aldığı düşünülen çevresel etkenlerdir (Cezaroğlu, 2013). Çölyak hastalığına yatkınlığı olan bir bebekte anne sütünün bırakılmasının ardından, tahılların ilk kez diyetle eklenmesi ile otoimmün cevap gelişmeye başlar. Anne sütünün gluten içeren tahıl alımından önce kesilmesi, diyetle fazla oranda gluten eklenmesi ve inek sütünün erken verilmesi çevresel risk faktörleri arasında sayılmaktadır (Çakmak, 2013).

## **İmmünolojik faktörler**

Çölyak hastalığı ince barsak mukozasını tutan otoimmün kökenli bir hastalıktır. Olayın başlangıcında barsak hücreleri arasındaki sıkı bağlantıların lümendeki antijenik yapıların geçişine izin verecek şekilde bozulması, bu antijenlerin mukozadaki immün sistemle (antijen sunan hücreler vb.) aşırı temasına yol açar. Bunun sonucunda oluşan bağışıklık sisteminin cevabı villüs harabiyetine neden olur. Ayrıca çölyak hastalığında otoimmün etyolojiye sahip endokrinolojik hastalıkların görülme ihtimalinin de artmış olduğu bilinmektedir. Bunlardan otoimmün tiroidit (Hashimoto tiroiditi, Graves hastalığı), tip 1 diabetes mellitus (tip1 DM) ve Addison hastalarında çölyak hastalığı sıklığının sağlıklı bireylerden fazla olduğu görülmüştür (Çağlar, 2008).

### **2.5.4. Çölyak hastalığının sınıflandırılması**

Farklı semptomlar gösterebilen çölyak hastalığı tablosu; klasik, atipik, sessiz ve potansiyel ve refrakter çölyak olarak sınıflandırılmaktadır.

#### **Klasik çölyak**

ÇH'nin klasik formu villus atrofi (ince barsak duvarında bulunan küçük parmaklı yapıların kısılması ve yapısının bozulması) ve intestinal malabsorbsiyonun tipik semptomları ile karakterizedir. Sıklıkla 6-24 aylık dönemde diyetle glutenli gıdaların eklenmesi sonucu sindirim sistemi semptomların gözlenmesiyle belirmektedir. Süt çocukları ve küçük çocuklarda daha çok diyare, karın ağrısı, büyüme geriliği, kusma, hipotoni (kas güçsüzlüğü), abdominal distansiyon, iştahsızlık gibi semptomlar ve malabsorbsiyon ile ortaya çıkar (Çakmak, 2013).

#### **Atipik çölyak**

Klinik olarak gastrointestinal semptomların egemen olduğu klasik tip yanı sıra intestinal sistem dışı semptomlarla belirti veren atipik formlar görülebilir. Böyle hastalarda proksimal ince bağırsakta kısıtlı bir mukoza hasarı olabilir ve bu nedenle gastrointestinal semptomlar hiç olmayabilir ya da çok belirgin olmayabilir. Bu tip çölyakta büyümede gerilik bazen tek bulgu olabilir (Özsan,2013).



### **Sessiz çölyak**

Sağlıklı görünen bir çocukta antikor pozitifliği ile birlikte tipik glutene intolerans saptanması sessiz ÇH olarak tanımlanır. Risk gruplarında (Tip 1 DM ve çölyaklı hastaların birinci derece akrabaları gibi) ve tarama uygulanan genel popülasyonda büyük oranda sessiz ÇH bulunmuştur. Yapılan kapsamlı klinik çalışmalar, bu sessiz vakaların, sıklıkla psikofiziksel iyilik hallerinde azalmayla kendini göstermektedir. Tarama çalışmaları tanı alan her bir çölyaklı hastaya karşılık, tanı alamayan 7-8 hastanın olduğunu ortaya koymuştur (Yıldırım, 2010).

### **Potansiyel çölyak**

Potansiyel ÇH EMA (endomisyal antikor testi) ve/veya anti-dTG antikor pozitifliği olduğu halde duodenal (onikiparmak bağırsağı) biyopsilerde dokusal değişikliklerin görülmemesi olarak tanımlanır. Bu hastalar HLA DQ2 veya HLA DQ8 genleri gibi çölyakla uyumlu doku gruplarına sahiptirler ve yaşamlarının ileri dönemlerinde ÇH olma riski taşırlar. Bu nedenle bu hastaların takibi önemlidir. Yüz altı potansiyel çölyak hastasının 3 yıl süresince izlendiği bir çalışmada hastaların %32'sinde antikor dalgalanması, %30.8'inde ise villus atrofisi geliştiği gösterilmiştir (Kuloğlu, 2013).

### **Refrakter çölyak**

Çölyak hastalarının bağırsağındaki parmaklı yapılar (villus), katı bir glutensiz beslenme planından sonra normale döner. Ancak hastaların çok küçük bir bölümü, en az bir yıllık katı glutensiz diyet yapmış olsa bile klinik yanıt vermeyebilir ve bu bireylerde kalıcı ince bağırsak villus atrofisi gelişebilir. Bu hastalığın tanısında intestinal villus atrofisine neden olabilecek tüm etmenlerin elimine edilmesi gerekmektedir. Yetişkin çölyak hastalarında refrakter çölyak hastalığının ortalama tanı alma yaşı 50 yıl olup, görülme sıklığı %2-5 arasında rapor edilmiştir (Serin, 2016).

#### **2.5.5. Klinik bulgular**

Çölyak ishal bulantı kusma gibi sindirim sistemiyle ilgili belirtilerle ortaya çıkar. Bu belirtiler Çizelge 2.5' de verilmiştir. Çölyakın gelişme geriliği, dermatolojik belirtileri ise Çizelge 2.6' de belirtilmiştir.

**Çizelge 2.5.** Çölyak hastalığında gastrointestinal bulgular (Yıldız, 2011)

**Gastrointestinal Bulgular**

<b>Erken Başlangıç</b>	<b>Geç Başlangıç</b>
<b>2 yaş altı</b>	<b>Çocukluktan erişkin döneme kadar her yaş</b>
Kronik ishal ve yağlı dışkı	İshal veya cıvık dışkı
İştahsızlık	Bulantı ve kusma
Hipotoni (kas güçsüzlüğü)	Karında rahatsızlık ve şişkinlik hissi
Abdominal distansiyon	(dispepsi)
Kas ağrısı ve cilt altı yağ dokusu kaybı	Tekrarlayan karın ağrısı
Apati ve huzursuzluk	Kilo kaybı
	Kabızlık

**Çizelge 2.6.** Çölyak hastalığında gastrointestinal sistem dışı belirtiler (Yıldız, 2011)

**Gastrointestinal Sistem Dışı Belirtiler**

<b>Kas ve iskelet sistemi belirtileri Mukoza ve deri belirtileri</b>	<b>Mukoza ve deri belirtileri</b>
Kısa boy	Dermatitis herpetiformis
Rikets (raşitizm)	Tekrarlayan aftöz stomatit
Osteoporoz (kemik erimesi)	Vaskülit
Diş mine tabakası bozuklukları	
<b>Hematolojik belirtiler</b>	<b>Üreme sistemi belirtileri</b>
Anemi (demir, folat, B12 eksikliği)	Gecikmiş ergenlik
Lökopeni	Adet düzensizlikleri ve amenore
Trombositopeni	Tekrarlayan düşükler ve/veya infertilite
Vitamin E veya vitamin K eksikliği	
<b>Nöro-psikiyatrik belirtiler</b>	<b>Diğer belirtiler</b>
Serebral kalsifikasyonla birlikte olan epilepsi	Karaciğer enzim yüksekliği ve kronik hepatit
Serebellar ataksi	Açıklanamayan kilo kaybı
Periferik nöropati	İntestinal lenfoma
Anksiyete, depresyon, demans, şizofreni, dikkat eksikliği ve algı bozuklukları	Yorgunluk
Baş ağrısı	Saç dökülmesi

### 2.5.6. Tedavi

Çölyak hastalığının günümüz için tek tedavi yöntemi sıkı bir glutensiz diyettir. Gluten buğday, arpa ve çavdarda bulunan alkolde çözünen bir proteindir ve glutenin ile gliadin adlı iki ana protein fraksiyonuna sahiptir. Çölyak hastalığında glutenin toksik etkisi daha çok gliadinden kaynaklanmaktadır (Şanlıer ve Bolluk, 2014). Bu tahıllar yerine mısır, pirinç, Etiyopya tahılı “tef”, “sorghum” (süpürge darısı), “millet” (akdarı), “Buck wheat” (karabuğday) gibi bölgesel tahılların üretilmesi ve günlük beslenme planına dahil edilmesi gerekmektedir (Demirçeken, 2011).



### 3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yörükoğlu (2012) Maraş tarhanası üzerine yaptığı çalışmada elde ettiği analiz sonuçları şu şekildedir: Kuru Madde %90,87- 93,76, Yağ %1,87-5,86, Protein %14,49-18,12, Kül %4,37-6,47, Tuz %3,29-5,59, Asitlik derecesi (%67'lik etil alkole geçen) 17,75-40,85, pH değeri 3,00-4,22, Selüloz %3,35-5,74, Karbonhidrat %72,67-78,59, Enerji değeri 387,95-410,33 kkal/100 g. Bu çalışma Maraş tarhanası için “coğrafi işaret” başvurusunda kaynak teşkil etmiştir.

Kişi (2015) yulaf katkılı Maraş tarhanası üzerine yaptığı çalışmada Maraş tarhanasına dövme yerine %10, %20, %30, %40 ve %50 oranında oranlarında yulaf ezmesi ilave etmiştir. Tarhana örneklerini fiziksel, kimyasal ve duyusal analizlerini yapmıştır.

Glutensiz tarhana çalışmalarından biri Özmen (2011) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada pirinç ile glutensiz tarhana üretimi yapılırken %20, %40 oranında mercimek, bezelye veya nohut unları katılmıştır. Bu örneklerin bazı kalite ve besinsel özelliklerini incelemiştir. Kurubaklagil katkılı tarhanaların lif miktarı, protein, tiamin, riboflavin ve antioksidan içeriği artmış olduğunu tespit etmiştir.

Glutensiz tarhana üretiminde Kıtan (2017) çalışmasında buğday unu yerine gluten içermeyen kinoa unu kullanmayı tercih etmiştir. Kinoaı öğütüp un haline getirerek %20, %40, %60, %80 ve %100 oranlarında kinoa içeren ve kontrol grubu olarak mısır içeren tarhanalar ile deneme kurmuştur. Fermantasyondan sonra kurutulan tarhanalarda bazı fiziksel (renk, su tutma kapasitesi, köpüklenme kapasitesi ve viskozite analizi), kimyasal (kuru madde, pH, Toplam asitliğin belirlenmesi, protein, yağ, kül ve aminoasit analizi), antioksidan özelliklerin belirlenmesi ve duyusal analizler yapılmış ve kinoa unu ilave seviyelerinin, tarhana örneklerine etkileri belirlenmiştir. Tarhanaların toplam fenolik, flavanoid ve antioksidan aktivite değerleri incelendiğinde kinoa oranı arttıkça değerlerin yükseldiği saptanmıştır.

Constantini ve arkadaşları (2014) omega-3 bakımından zengin chia ve antioksidanlar bakımından zengin yaygın karabuğday ve tatar karabuğday eklediği unlarla farklı ekmek türleri yapmıştır. Chia ve karabuğday içeren ekmekler kontrol grubu olan buğday ekmeğine göre daha yüksek miktarda protein (%20), çözünmez posa (%74), kül (%51) ve alfa linoleik asit içermektedir.

## 4. MATERYAL VE METOT

### 4.1. Materyal

Bu çalışmada kullanılan dövme, karabuğday ve pirinç Duru Bulgur adlı ticari markadan, yoğurt Akalp Süt ve Süt Ürünleri adlı yerel bir işletmenin satış mağazasından, tuz ise Billur Tuz adlı ticari markadan Kahramanmaraş piyasasından temin edilmiştir. Tarhana üretimi özel bir tarhana üretim tesisinde yapılmıştır. Fiziksel ve kimyasal analizler ise; Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarlarında, Kahramanmaraş Ticaret Borsası Laboratuvarlarında ve ÜSKİM Geliştirme, Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir.

### 4.2. Metot

#### 4.2.1. Maraş tarhanasının formülasyonu ve üretimi

Tarhana örnekleri Çizelge 4.1'deki formülasyona göre yapılmıştır.

**Çizelge 4.1.** Tarhana formülasyonu

<b>Hammadde</b>	<b>Miktar (g)</b>
<b>Buğday Dövmesi</b>	600
<b>Yoğurt</b>	1800
<b>Tuz</b>	15
<b>Kekik</b>	3.5

Bu formülasyona göre kontrol grubu dövmeyle yapılmış olup diğer örnekler karabuğday ve pirincin farklı oranlarda eklenmesiyle oluşturulmuştur. Tahılların karışım oranları Çizelge 4.2'de belirtilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Tarhanalarda bulunan tahıl karışım oranları

<b>Tarhana</b>	<b>Karabuğday (Ka)</b>	<b>Pirinç (P)</b>	<b>Dövme (D)</b>
<b>%100 Karabuğday Tarhanası (KB)</b>	600 g	-	-
<b>%67 Karabuğday Tarhanası (KP)</b>	400 g	200 g	-
<b>%50 Karabuğday Tarhanası (EO)</b>	300 g	300 g	-
<b>Kontrol grubu (K)</b>	-	-	600 g

Yukarıdaki çizelgede belirtilen deneme tarhanaları bu tez içerisinde takibi kolaylaştırmak açısından %100 karabuğday tarhanası KB, %67 karabuğday tarhanası KP, %50 karabuğday tarhanası EO, kontrol grubu olan %100 dövme geleneksel Maraş tarhanası ise K olarak kodlanmıştır. Hammaddeler ise; dövme D, karabuğday Ka, pirinç P ile kodlanmıştır.



**Şekil 4.1.** Karabuğday (Hammadde)

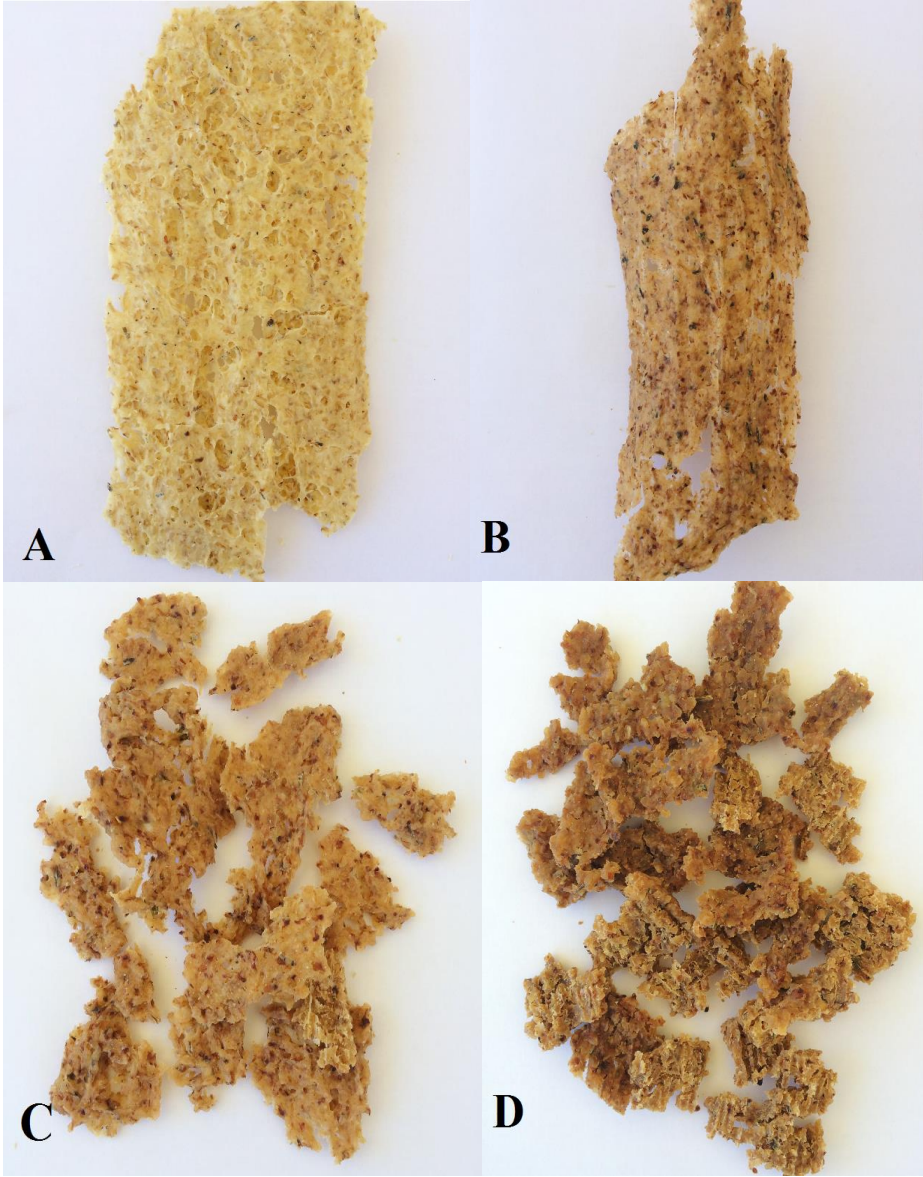


**Şekil 4.2.** Dövme (Hammadde)



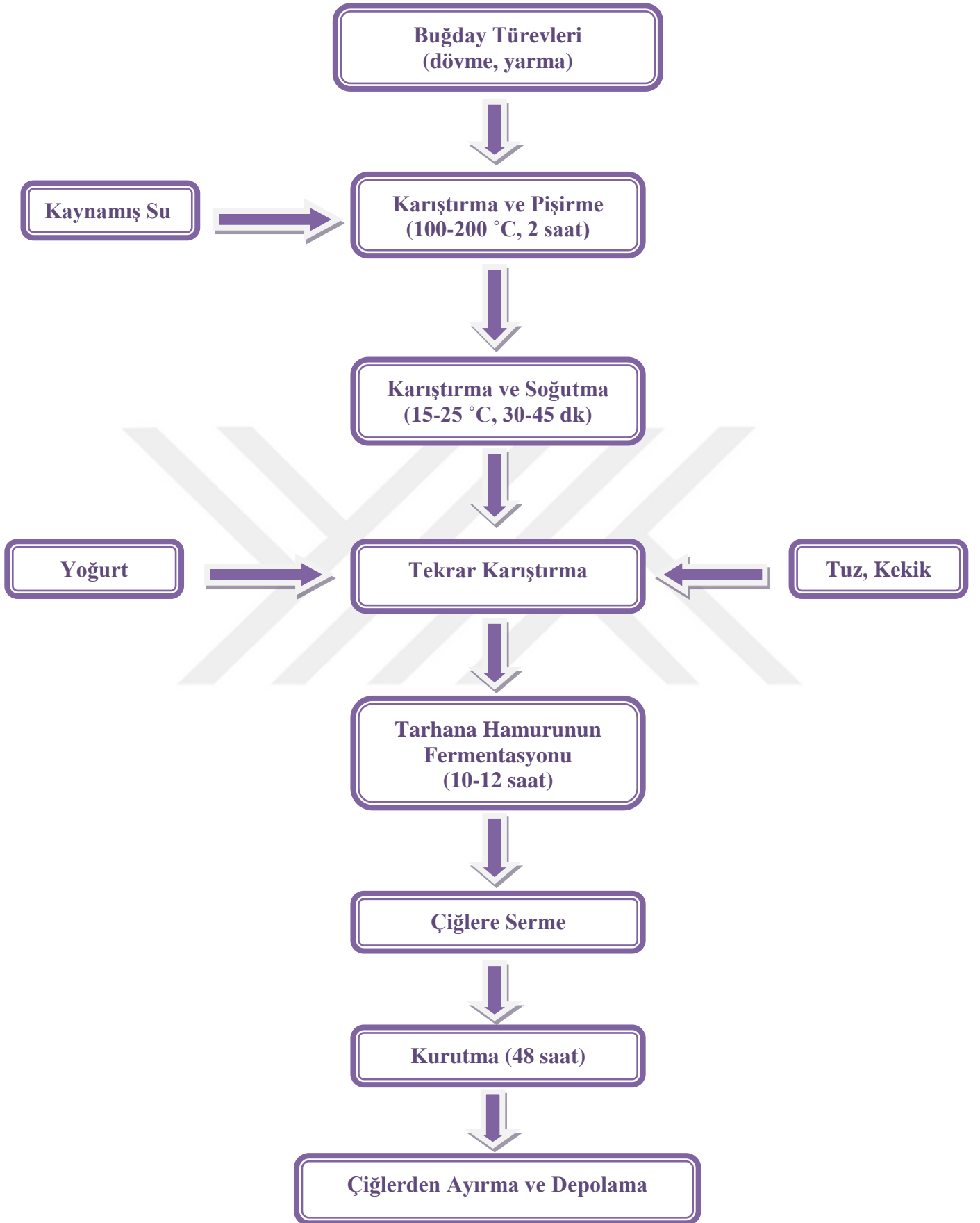
**Şekil 4.3.** Pirinç (Hammadde)

Tarhana yapımında kullanılan tahıllar pişirilmeden önce 30-45 dakika suda bekletilmiştir. Sonrasında 2 lt su ilave edilerek pişirmeye başlanmıştır. Pişirme işlem 2 saat boyunca devam etmiştir bu sırada dibi tutmaması için tarhana aşısı karıştırılmıştır. Piştikten sonra üzeri kapatılarak yaklaşık 40 dakika demlenmesi beklenmiştir. Ardından üzerine yoğurt (1800 g), tuz (15 g), kekik (3.5g) ilave edilip karışım mutfak robotundan geçirilip 12 saat (1 gece) boyunca fermentasyona bırakılmıştır. Karışım çığ adı verilen hasırlara ince bir tabaka olacak şekilde serilmiştir. Kurutma işlemi doğal koşullarda 48 saatte gerçekleştirilmiştir. Tarhanaların üretimi temmuz ayında gerçekleştirilmiş olup kurutulduktan sonra kuru ve serin bir ortamda muhafaza edilmiştir. Tarhana örnekleri ise; Şekil 3.4’de gösterilmiştir. Çizelge 3.3’ de geleneksel Maraş tarhanasının modern üretim akım şeması gösterilmiştir.



**Şekil 4.4.** Tarhana örnekleri kontrol grubu tarhana (A), %50 karabuğday tarhanası (B), %67 karabuğday tarhanası (C), %100 karabuğday tarhanası (D)





Şekil 4.5. Geleneksel Maraş Tarhanasının Modern Üretim Akım Şeması (Yörükoğlu, 2012; Kişi, 2015 )

#### 4.2.2. Protein tayini

Protein içeriği belirlenmesinde TS 1620 no.lu standartta yer alan Kjeldahl metodu uygulanmıştır (Anonim, 2002). Kjeldahl yöntemi ile protein tayininin ilkesi azot içeren örneğin belli bir miktarının H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile yakılarak içindeki tüm azotun (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>'a dönüştürülmesi, çözeltinin bazikleştirilmesi ve açığa çıkan NH<sub>3</sub>'ün damıtılıp belli standart bir asit çözeltisi içinde toplandıktan sonra nötrleşmeyen fazla asit miktarının titrasyonla saptanmasıdır. Kısaca Kjeldahl yönteminin temel amacı gıdalardaki serbest azotun amonyuma çevrilmesidir. Kjeldahl balonu içerisine 2 adet katalizör tablet konulmuş, plastik tartım kabı üzerine homojen hale getirilmiş örnekten 1 g tartılmış ve balonun içerisine yerleştirilmiştir. Üzerine 25 ml derişik sülfürik asit ilave edilmiştir. Çözelti işleme mavilyeşil olunca yakma işlemi sona erdirilmiştir. Balon oda sıcaklığına soğutulmuş destilasyon cihazına yerleştirilmiştir. Bir erlen mayere 50 ml %4'lük borik asit (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) çözeltisi konulmuş ve üzerine 2 damla metilen mavisi- metilen kırmızısı eklenmiştir. Örnek üzerine 70 ml saf su 80 ml'lik %33'lük sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi eklenmiş destilasyona başlanmıştır. Destilasyon sonrası titrasyon yapılmıştır. Erlen içerisindeki çözelti 0.1 N hidroklorik asit ile menekşe rengi elde edinceye kadar titre edilmiştir. Harcanan HCl miktarı kaydedilmiştir. Aynı işlem kör içinde yapılmıştır. Protein miktarı hesaplanması aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır (Anonim b, 2011).

$$\% \text{ Protein} = [(VI - V0) \times F \times 0,001400 \times f \times 10000] / m \times (100 - M)$$

*m* = Deneme numunesi miktarı, g

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

*V0* = Tanık örneğin titrasyonunda harcanan HCl miktarı, ml

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

### 4.2.3. Yağ tayini

Tarhana örneklerinin yağ miktarı soxhelet yöntemiyle saptanmıştır. Çözücü olarak hekzan kullanılmıştır. Bu yöntem sokselet (soxhelet) ekstraksiyon cihazı kullanılarak uygun bir çözücü ile örnekteki yağın ekstrakte edilmesi ilkesine dayanır. Öğütülen tarhana örnekleri 5-10 gram olarak 0.1 g hassasiyetle tartılarak sokselet ekstraksiyon kartuşuna yerleştirilmiştir. Kartuş ağzı ham pamukla gevşek olarak kapatılmıştır. Soxhlet ekstraksiyon balonunun içerisine 1-2 adet kaynama taşı atıldıktan sonra 105°C ayarlanmış etüvde yaklaşık 1 saat bekletilmiştir (Anonim c, 2011). Kartuş üzerine 150 ml hekzan konulmuş ve soxhlet cihazına (Gerhard Soxtherm Yağ Tayin Cihazı) yuvasına yerleştirilmiştir. Ekstraksiyon sonunda içinde çözücü bulunan balonlar etüvde tutularak çözücü uçurulmuştur. Desikatörde soğutulduktan sonra tartım yapılmıştır.

$$\%Yağ (g /100 g) = \frac{M_2 - M_1}{m} \times 100$$

$M_1$  = Sabit tartıma getirilmiş balonun ağırlığı (g).

$M_2$  = Balonda son tartımda bulunan toplam yağ miktarı (g).

$m$  = Alınan örneğin ağırlığı (g)dır.

### 4.2.4. Kül tayini

Bir gıdanın külü, organik maddelerin yanmasından sonra kalan inorganik kalıntıdır. Organik maddeler yakıldıklarında su ve karbondioksit oluşur. Geriye mineralleri içeren inorganik kısım kalır. Mineralleri yapısına ilk alan canlılar bitkilerdir. İnsanlar mineralleri bitkilerden, sudan ve hayvansal gıdalardan alır. Minerallerin çoğu gıdalarda organik maddelere (protein, yağ, karbonhidrat vb.) bağlı olarak bulunur (Anonim, 2010). Kül tayini yapılacak olan örnekten 3.5-4 g porselen kroze içinde tartılmış ve 550±5°C deki kül fırınında kroze içeriği beyazımsı gri renk alıncaya kadar yakma işlemi uygulanmıştır. Yakma işlemi öncesi örnek ağırlığı ve yakma işlemi sonundaki ağırlık farkından yararlanarak örnek içindeki toplam kül miktarı belirlenmiştir (Kişi, 2015).

Kül miktarı hesaplanması aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Kül} = [(M_2 - M_1) / m] \times (100 - R)$$

$M_2 =$  Yakmadan sonraki kroze + kül ağırlığı, g

$M_1 =$  Sabit tartıma getirilen krozenin ağırlığı, g

$m =$  Alınan örnek ağırlığı, g

$R =$  Numunenin % rutubet miktarı'dır.

#### 4.2.5. Titrasyon asitliğinin belirlenmesi

Titration belli hacimdeki analiz çözeltisine bir büretten ayarlı çözeltinin eklenmesi ile yapılır. Titrasyonun belli bir aşamasında indikatör eklenir. İndikatörde renk değişikliği gözlemlendikten sonra titrasyona son verilir. Harcanan ayarlı çözelti hacminden yararlanarak numunedeki madde miktarı hesaplanır. 10 g tarhana örnekleri tartılarak erlen içine konulmuştur. Üzerine 50 ml %67'lik nütürleştirilmiş etil alkol konulmuş ve çalkalanmıştır. Süzgeç kağıdı ile süzülerek süzüntüden 10 ml alınmıştır. %1'lik fenolftalein indikatöründen 1-2 damla damlatılmış ve 0,1 N sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi ile pembe renk elde edilinceye kadar titre edilmiştir. Sonuç aşağıdaki eşitlikle hesaplanarak elde edilmiştir (Anonim a, 2011).

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

$C =$  Titrasyonda harcanan 0.1 N NaOH (ml)

#### 4.2.6. pH tayini

pH, etkili asitliği ifade eden bir kavramdır. Bir gıdadaki asitliğin gücünü tanımlamak için kullanılır. pH tayini için öncelikle dijital pH metre standart çözeltilerle (pH 4.0, 7.0 ve 10.0) kalibre edilmiştir. pH değeri belirlenmesinde, 5 g Maraş Tarhanası örneği 20 °C sıcaklığında 45 ml distile su içinde homojenize edilmiştir. Daha sonra pH metre ile pH değeri ölçülmüştür (Yörükoğlu, 2012).

#### 4.2.7. Kuru madde tayini

Sabit tartıma getirilmiş kurutma kaplarına homojen haldeki örneklerden 4-5 g tartılarak etüvde 130 °C'da sabit ağırlığa kadar kurutulmuştur. TS 2282 No.lu tarhana standardında rutubet miktarının en fazla %10 olması gerektiği belirtilmiştir. Rutubet miktarı örnek ağırlığından çıkarılması ile de tarhanadaki kuru madde değerine ulaşılmıştır (Yörükoğlu, 2012).

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

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

*m<sub>0</sub>: Deney numunesinin kütlesi, g*

*m<sub>1</sub>: Kurutma işleminden sonra deney numunesinin kütlesi, g'dır.*

#### 4.2.8. Gluten tayini

Gluten tayininde AACC 38-12 (yaş gluten analizi) adlı metodu uygulanmıştır. Hammaddeler olan dövme, pirinç ve karabuğdaya uygulanmış olup örnekler un haline getirilmiştir. Bir gluten yıkama aparatı ile yıkanır ve standart hale getirilmiş koşullar altında özellikle inşa edilmiş bir elek üzerinde santrifüj edilir. Elek içinden geçen ıslak gluten ağırlığı ve ıslak glutenin toplam ağırlığı (ele geçirilen ve elek üzerinde kalan) tartılır. Toplam ıslak gluten daha sonra standartlaştırılmış koşullar altında kurutulur ve tartılır. Toplam ıslak gluten ve toplam kuru glutenin ağırlıkları arasındaki fark hesaplanır. Su bağlama kapasitesi olarak adlandırılan ıslak gluten içinde suya izin vermektedir. Toplam ıslak gluten ve toplam kuru gluten içeriği, numunenin yüzdesi olarak ifade edilir. Gluten indeksi, elek üzerinde kalan ıslak glutenin (santrifüjden sonra) toplam ıslak glutenine oranıdır (Anonim, 2016).

#### 4.2.9. Enerji tayini

Enerji tayini IKA C-2000 cihazında yapılmıştır. Bomba kalorimetresi olan bu cihazın çalışma prensibi;

- Yüksek basınca dayanıklı bir kap (bomba kalorimetresi kabı) içerisinde hammadde saf oksijen ortamında yakılır.

- Açığa çıkan ısı, kabın çevresindeki suyu ısıtır.
- Su sıcaklığının değişiminin ölçülmesi ve hesaplama yönteminde belirtilen formüllerin kullanımıyla ürünün yanma ısısı/enerjisi belirlenir.

#### 4.2.10. Yağ asitleri tayini

Ön işlem için ham yağ tayininden sonra numunedan 0.1 g yağ alınarak 15 ml ağız kapaklı tüpe konmuştur. Numune üzerine 1 ml 2 N'lik metanollü KOH (potasyum hidroksit) çözeltisi ilave edilip 2 dk vortekslenip 15 dk bekletilip yağ asitleri bu aşamada metil esterlerine dönüştürülmüştür. Daha sonra üzerine 8-10 ml hegzan eklenip 2-3 dk daha vortekslenip bu aşamada metil esterleri hegzan fazına geçirilmiştir. Bu işlemlerden sonra faz ayrımı olması için santrifüj cihazında 7000 rpm' de 10 dk santrifüj edilmiştir. Tüpün üst kısmından 1 mikrolitre numune viellere doldurulacak şekilde alınmıştır. Ardından örnekler SHIMADZU GC 2025 gaz kromatografisi cihazına konulmuştur. Çeşitli yağ asitleri içeriğini bu cihaz belirlemiştir (Anonim 2016).

Toplam yağ asitleri analiz yöntemindeki işlem basamakları aşağıda verilmiştir:

1- Yağ asitleri metilleştirildikten sonra Alev İyonlaştırıcı Dedektörlü (FID), Shimadzu Gaz Kromatografi (Model 2025) ile analiz edilmiştir.

2-Analiz işlemlerinde Supelco firmasından sağlanan Supelco 37 Component Mix sertifikalı STD kullanılmıştır.

3- Teknocroma marka TR-CN100 kolon kullanılmıştır. Uzunluk 60m, film kalınlığı 0.25 mikron, iç çapı 0.20mm'dir. Kolonun fırını için 80°C' den başlanarak 2 dakika bekletilmiştir. Daha sonra, dakikada 5°C artırılıp 140°C sıcaklığa ulaştıktan sonra, bu sıcaklıkta 2 dakika tutulmuştur.

4- Bu işlemi takiben, dakikada 3°C'lık bir artışla 240°C'da 5 dakika daha bekletilmiştir. Toplam analiz süresi 61 dakikadır. Enjektör sıcaklığı 240°C ve detektör sıcaklığı 250°C'dir.

5- Helyum taşıyıcı gaz olarak kullanılmış ve akış hızı 30ml/ dk'ya ayarlanmıştır. Kullanılan gaz akışları H<sub>2</sub>= 40ml/dk ve kuru hava =400 ml/dk olarak belirlenmiştir.

#### 4.2.11. Duyusal analizler

Araştırmada, hazırlanan tarhana örneklerine ait duyusal analizler 8 kişilik panel tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistlerden 4 tarhana örneğini (1 kontrol, 3 deneme) 5 puan üzerinden değerlendirmeleri istenmiştir. Çizelge 4.4’ de duyusal analiz değerlendirme formu verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Duyusal analiz değerlendirme formu

**AÇIKLAMA:** Aşağıda verilen kalite kriterleri açısından verilen örneklerin her birini bağımsız olarak 5 puan üzerinden değerlendiriniz.

KALİTE KRİTERLERİ	Örnek Kodları			
	A	B	C	D
Görünüş				
Renk				
Genel Tat				
Ekşilik				
Koku				
Sertlik				
Gevreklik				
Kırılganlık				
Genel kabul edilebilirlik				
Puanlama: 1= çok kötü      2 = kötü      3 = kabul edilebilir      4 = iyi      5 = oldukça iyi				

#### 4.2.12. İstatistiksel analizler

Üretilen tarhanalara fiziksel, kimyasal ve duyusal analizler yapılmış olup elde edilen verilerin istatistiksel analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır. Analiz verilerine Tesadüf Blokları Deneme Planı uygulanarak tek yönlü Varyans Analizine tabi tutulmuştur.

## 5. BULGULAR VE TARTIŞMA

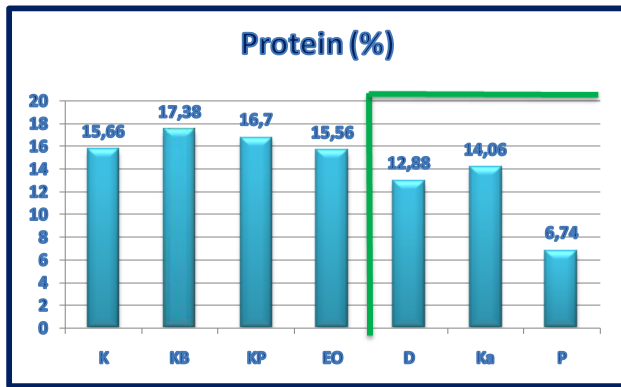
Bulguların çizelgelerdeki gösteriminde değişik tip tarhanaların yapımında kullanılan hammaddelere ait değerler de aynı çizelgede küçük bir pencere içerisinde verilmiş, yapılan yorumlarda hammaddeden gelen etkinin değerlendirilmesi açısından böyle bir gösterim tercih edilmiştir. Her parametreye ait şekillerin ardından verilen istatistik analiz sonuçlarını içeren çizelgelerdeki sonuçlar deneme grubu tarhana örneklerine ait olup, hammaddelere ait değerlerin bu analize dahil edilmediği sadece parametrik değerlerin izlenebilmesinde ve hammaddelerden gelen etki paylarını gözlemlemede kolaylık olması bakımından tercih edildiği hususunun belirtilmesi yerinde olacaktır.

### 5.1. Gluten

Gluten analizi hammadde olan dövme, karabuğday ve pirince yapılmıştır. Dövme örneğinin yaş gluten miktarı 200 gramda 22 gram, gluten indeksi ise %99 çıkmıştır. Karabuğday ve pirinç örneklerinde gluten miktarı ve gluten indeksi tespit edilecek düzeyde bulunamamıştır. Bu sonuçlar karabuğdaylı ve pirinçli tarhana örneklerinin glutensiz olduğunu desteklemektedir.

### 5.2. Protein

Tarhana örneklerine ve hammaddelere uygulanan analizler sonucu ortaya çıkan protein değerleri Şekil 5.1' de gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Tarhana örnekleri ve hammaddelerin protein değerleri (%)



Şekil 5.1’de görüldüğü gibi pirinç hammaddeler içerisinde %6,74 değeriyle en düşük protein içeriğine sahiptir. Pirincin düşük protein içeriği %50 karabuğday tarhanasının ve %67 karabuğday tarhanasının protein içeriğinin %100 karabuğday tarhanasına kıyasla daha düşük olmasına neden olmuştur. Tarhanaların protein değerleri %15,56 – 17,38 aralığında yer almıştır. %100 karabuğday tarhanası kontrol grubuna göre daha yüksek protein değerine (%17,38) sahiptir. Ayrıca daha önce Çizelge 2.1’de belirtildiği gibi karabuğdayın buğdaya kıyasla elzem aminoasit içeriğinin daha yüksek olması karabuğdayın besleyici değerini yükseltmektedir.

Yörükoğlu (2012), Maraş tarhanası üzerine yaptığı araştırmada protein değerlerini en düşük %14,49 en yüksek ise %18,12 bulmuştur. Güler (1993), Çukurova yöresinde üretilen tarhanaların soya unuyla zenginleştirilmesi üzerine yaptığı çalışmada Maraş tarhanası örneklerinin protein değerini %18,3 bulmuştur. Şekil 5.1 incelendiğinde tarhana örneklerinin protein değerleri bu çalışmalarla paralellik göstermektedir. Ünlü (2017) havuç lifi ve şeker pancarı lifinin tarhananın kalitesi üzerine yaptığı çalışmada tarhana örneklerinin protein miktarının %12,88-14,99 arasında olduğunu tespit etmiştir. Aynı şekil incelendiğinde tarhana örneklerinin protein miktarı Ünlü (2017)’nün tarhana örneklerinin protein miktarından yüksek görünmektedir. Bunun nedeni sebze liflerinin protein içeriğinin tahılların protein içeriğinden düşük olması olabilir.

Atasoy (2018) buğday unu yerine baklagil unlarını kullanarak tarhana üretimi yaptığı çalışmada tarhana örneklerinin protein değeri %9,59- 28,19 arasında bulmuştur. Atasoy çalışmasında baklagiller kullanması ve baklagillerin protein oranının tahıllardan yüksek olması protein değerinin bu çalışmadan yüksek çıkmasını sağlamıştır. Yükselci Kilci (2012), tarhananın fonksiyonel özelliklerini geliştirmek amacıyla farklı oranlarda yulaf katkısı kullandığı çalışmada tarhana örneklerinin protein değerleri %12,65-13,91 arasında çıktığını belirtmiştir. Bu çalışmayla kıyaslandığında hammadde olan yulafın protein değeri %10,63 ile karabuğdaydan (%14,06) düşük olmasından kaynaklı olabilir.

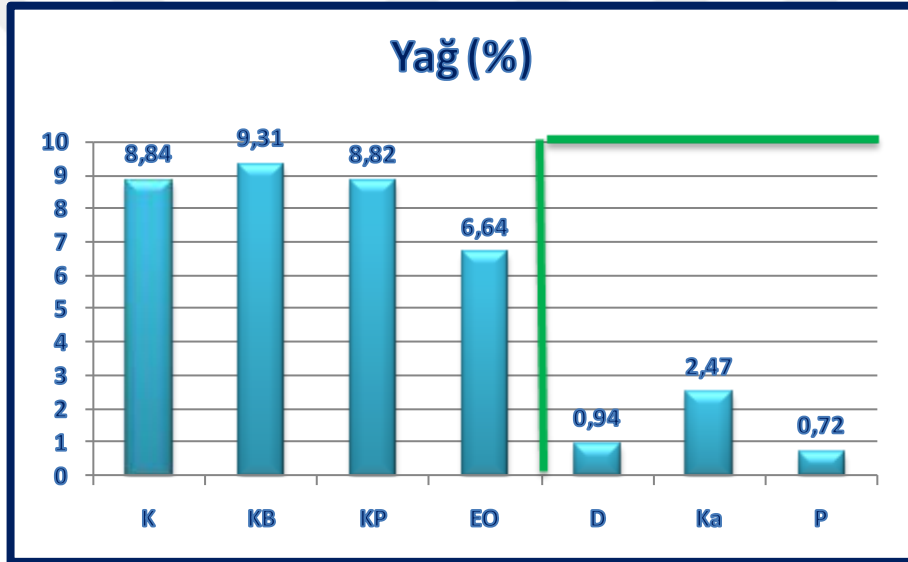
İstatistiksel veriler değerlendirildiğinde (Çizelge 5.1) hammaddenin değişmesi tarhanaların protein oranlarında büyük değişikliklere sebep olmamış olup etkisi önemsiz bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

**Çizelge 5.1.** Tarhana örneklerinin protein değerlerinin istatistik analiz sonuçları

Protein	
Ortalama	16,15
Standart sapma	1,41
Standart hata	0,5
P	>0,05

### 5.3. Yağ

Tarhana örneklerine ve hammaddelere uygulanan analizler sonucu ortaya çıkan yağ değerleri Şekil 5.2' de gösterilmiştir.



**Şekil 5.2.** Tarhana örnekleri ve hammaddelerin yağ değerleri (%)

Şekil 5.2 incelendiğinde hammadde olarak kullanılan karabuğdayın yağ değeri diğer hammaddeler olan dövme ve pirince oranla %2,47 değeriyle daha yüksek çıkmıştır. Doğru orantılı olarak karabuğday tarhanasının yağ değeri (9,31) en yüksek çıkmış bu da diğer tarhana örneklerine göre besleyici değerini artırmıştır. İstatistik analiz sonuçlarına göre hammaddelerin çeşidine göre yağ miktarı değişimi çok önemli ( $p < 0,01$ ) bulunmuştur. Tarhana örneklerinin yağ değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 5.2'de gösterilmiştir. %100 Karabuğday tarhanasının yağ değerinin kontrol grubundan (%8,84) daha yüksek çıkması besleyici değerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Tömösközi ve Lango (2009)'nun yaptığı çalışma; karabuğdayın yağ oranının %2 olduğunu

göstermektedir. Bu çalışmada da buna paralel olarak hammadde olan karabuğdayın yağ oranı %2.47 çıkmıştır.

Kıtan (2017)'in kinoa ve mısır unlarının belli oranlarda karıştırılmasıyla glutensiz un tarhanası yaptığı çalışmada; tarhanaların yağ oranları %3,5-8,03 arasında çıkmıştır. Şekil 5.2 incelendiğinde tarhana örneklerinin yağ değerleri Kıtan'ın (2017) sonuçlarından daha yüksek seyretmiştir. Bunun sebebi hammadde olarak kullanılan kinoa, mısır ve karabuğdayın yağ içeriğinin farklı olması olabilir.

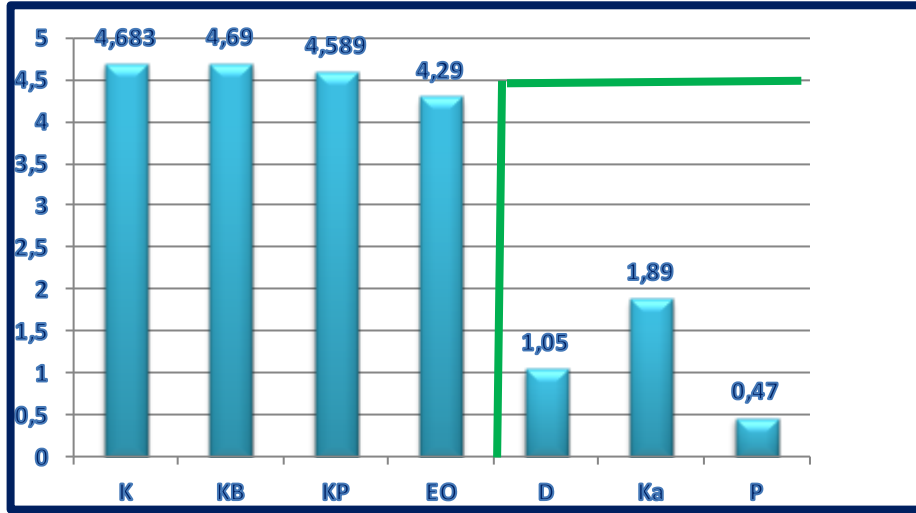
Güler (1993) Çukurova yöresinde üretilen tarhanaların soya unuyla zenginleştirilmesi üzerine yaptığı çalışmada Maraş tarhanası örneklerinin yağ değerini %3,6 bulmuştur. Atasoy (2018)'un buğday unu yerine baklagil unlarını kullanarak tarhana üretimi yaptığı çalışmada tarhana örneklerinin yağ değeri %6,39- 9,55 arasında çıkmıştır. Yükselci Kilci (2012) tarhananın fonksiyonel özelliklerini geliştirmek amacıyla farklı oranlarda yulaf katkısı kullandığı çalışmada tarhana örneklerinin yağ değerleri %4,69-7,15 arasında çıktığını belirtmiştir. Bütün bu çalışmalar değerlendirildiğinde tarhana yapımında tahıl yerine kullanılan hammaddelerin değişkenliği yağ değerini de etkilemektedir.

**Çizelge 5.2.** Tarhana örneklerinin yağ değerlerinin istatistik analiz sonuçları

	<b>Yağ</b>
<b>Ortalama</b>	8,39
<b>Standart sapma</b>	1,17
<b>Standart hata</b>	0,41
<b>P</b>	<0,01

#### **5.4. Kül**

Tarhana örneklerine ve hammaddelere uygulanan analizler sonucu ortaya çıkan kül değerleri Şekil 5.3' de gösterilmiştir.



**Şekil 5.3.** Tarhana örnekleri ve hammaddelerin kül değerleri (%)

Hammadde olarak en düşük kül değerine sahip olan pirinç, %67 karabuğday tarhanasının ve %50 karabuğday tarhanasının kül miktarında düşümlere sebep olmuştur. İstatistiksel analiz verilerine göre hammadde çeşitlerine bağlı olarak tarhanaların kül oranı değişimi önemli ( $p < 0,05$ ) bulunmuştur. Bu çalışmada çıkan sonuçlar en düşük %4,29 en yüksek %4,69 arasında değer almıştır.

Yörükoğlu ve Dayısoylu (2016) 'nun Maraş tarhanası üzerine yaptığı bir çalışmada tarhanaların kül değerleri %4,37-6,47 arasında çıkmıştır. Güler (1993) Çukurova yöresinde üretilen tarhanaların soya unuyla zenginleştirilmesi üzerine yaptığı çalışmada Maraş tarhanası örneklerinin kül miktarını %5,4 bulmuştur. Kişi (2015) Maraş tarhanasına farklı oranlarda yulaf ezmesi ilave ederek yaptığı çalışmada tarhanaların kül değerlerini %3,19-4,27 arasında bulmuştur. Şekil 5.3 incelendiğinde tarhana örneklerinin kül miktarları bu çalışmalarla yakınlık ve paralellik göstermektedir.

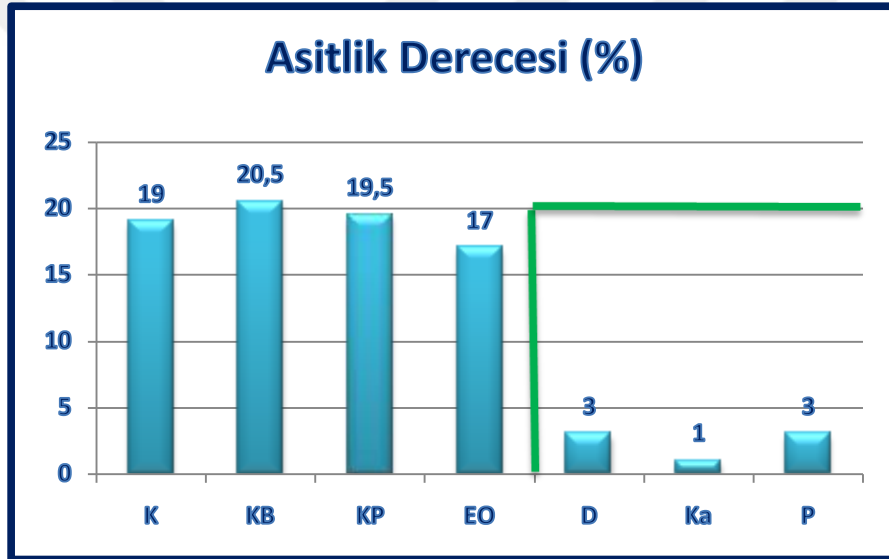
Ünlü (2017) havuç lifi ve şeker pancarı lifinin tarhananın kalitesi üzerine yaptığı çalışmada tarhana örneklerinin kül miktarının %1,64-2,9 arasında olduğunu tespit etmiştir. Yükselci Kilci (2012) tarhananın fonksiyonel özelliklerini geliştirmek amacıyla farklı oranlarda yulaf katkısı kullandığı çalışmada tarhana örneklerinin kül miktarı %1,53-2,44 arasında çıkmıştır. Bu çalışmalarla kıyaslandığında yüksek çıkan kül miktarının sebebinin tarhana türlerinin farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

**Çizelge 5.3.** Tarhana örneklerinin kül değerlerinin istatistik analiz sonuçları

	Kül
Ortalama	4,56
Standart sapma	0,18
Standart hata	0,07
P	<0,05

### 5.5. Titrasyon Asitliği

Tarhana örneklerine ve hammaddelere uygulanan analizler sonucu ortaya çıkan titrasyon asitliği değerleri Şekil 5.4’ de gösterilmiştir.



**Şekil 5.4.** Tarhana örnekleri ve hammaddelerin titrasyon asitliği değerleri (%)

Tarhana standardına göre tarhananın asitlik derecesi en düşük %15 en çok ise %40 arasında olmalıdır (Anonim, 2004). Şekil 4.4 incelendiğinde tarhana örneklerinin asitlik derecesi standartlara uygun bulunmuştur. Tarhana örneklerinin titrasyon asitliği değerleri en düşük %17 en yüksek %20,5 çıkmıştır. İstatistik analiz sonuçlarına göre hammaddelerin çeşidine göre titrasyon asitliği değişimi çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Titrasyon asitliği değerlerinin istatistik analiz sonuçları Çizelge 5.4’de gösterilmiştir.

Güler (1993) Çukurova yöresinde üretilen tarhanaların soya unuyla zenginleştirilmesi üzerine yaptığı çalışmada Maraş tarhanası örneklerinin asitlik derecesini %12,5 bulmuştur. Güney Funda (2009) evde yapımı ve sanayi yapımı olan tarhana

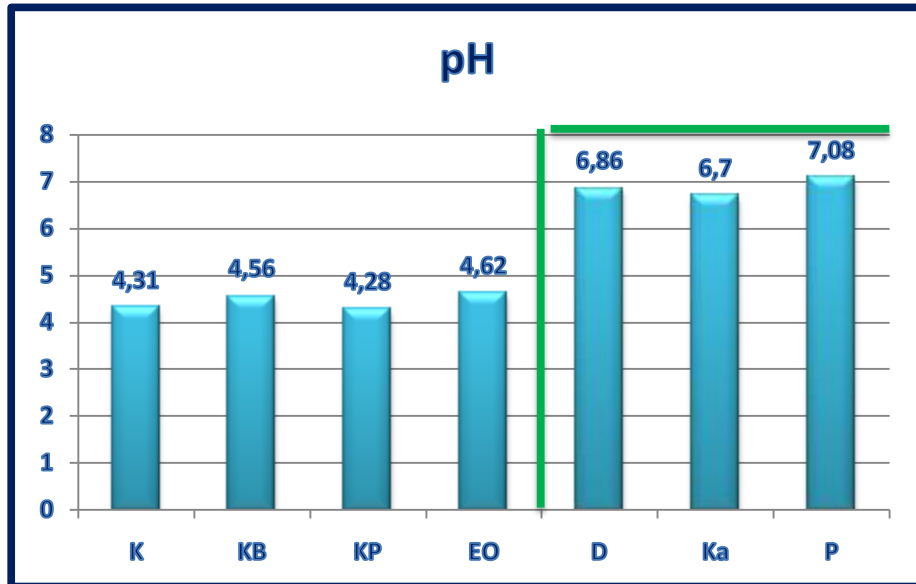
örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal analizlerini yaptığı çalışmada sanayi yapımı olan örneklerin titrasyon asitliğini ortalama %26,97, ev yapımı örneklerin titrasyon asitliğini ortalama %23,67 bulmuştur. Şekil 5.4 incelendiğinde sonuçlar bu çalışmalardan farklılık göstermekle birlikte değerlerin tarhana standardında belirtilen aralıkta çıktığı da görülmektedir.

**Çizelge 5.4.** Tarhana örneklerinin titrasyon asitliği değerlerinin istatistik analiz sonuçları

Titrasyon asitliği	
Ortalama	18,98
Standart sapma	1,34
Standart hata	0,47
P	<0,01

## 5.6. pH

Tarhana örneklerine ve hammaddelere uygulanan analizler sonucu ortaya çıkan pH değerleri Şekil 5.5’ de gösterilmiştir.



**Şekil 5.5.** Tarhana örnekleri ve hammaddelerin pH değerleri

Şekil 5.5 incelendiğinde tarhana örneklerinin pH değerleri hammadde olan dövme, karabuğday ve pirince kıyasla belirgin olarak düşüktür. Bunun sebebi ana hammaddelerden

biri olan yoğurttan gelen laktik asit içeriğidir. Tarhana örneklerinin pH değerleri 4,28-4,63 çıkmıştır. Çizelge 5.5’de pH değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları verilmiştir.

Güney Funda (200) ev yapımı ve sanayi yapımı olan tarhana örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal analizlerini yaptığı çalışmada sanayi yapımı olan örneklerin pH değerlerini ortalama 4,24, ev yapımı örneklerin pH değerlerini 4,62 bulmuştur. Ünlü (2017) havuç lifi ve şeker pancarı lifinin tarhananın kalitesi üzerine yaptığı çalışmada tarhana örneklerinin pH değerleri 4,45-4,59 arasında olduğunu tespit etmiştir. Bu verilerle kıyaslandığında sonuçlar paralellik göstermektedir.

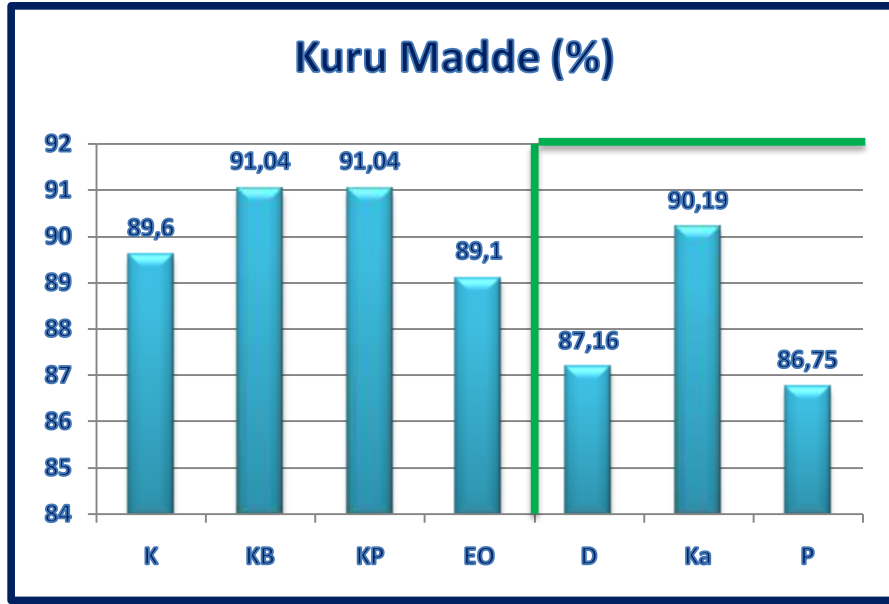
Şimşekli ve Doğan (2015)’ın yaptığı çalışmada ise tarhana örneklerinin pH değerleri 3.5-4 aralığında çıkmıştır. Yörükoğlu ve Dayısoylu (2016)’nın yaptığı çalışmada tarhana örneklerinin pH değerleri ise 3-4,22 arasında çıkmıştır. Şekil 5.5 incelendiğinde tarhana örneklerinin pH değerleri bu çalışmalarla paralellik göstermektedir. Atasoy (2018) buğday unu yerine baklagil unlarını kullanarak tarhana üretimi yaptığı çalışmada tarhana örneklerinin pH değeri 3,8-4,2 arasında çıkmıştır. Aynı şekil incelendiğinde tarhana örneklerinin pH değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ana hammaddelerden biri olarak kullanılan yoğurt örneklerinin asitlik düzeyinin depolanma veya yapım şekline göre değişkenlik göstermesi olabilir.

**Çizelge 5.5.** Tarhana örneklerinin pH değerlerinin istatistik analiz sonuçları

	<b>Ph</b>
<b>Ortalama</b>	4,44
<b>Standart sapma</b>	0,16
<b>Standart hata</b>	0,05
<b>P</b>	<0,05

## 5.7. Kuru Madde

Tarhana örneklerine ve hammaddelere uygulanan analizler sonucu ortaya çıkan kuru madde değerleri Şekil 4.6’ de gösterilmiştir.



**Şekil 5.6.** Tarhana örnekleri ve hammaddelerin kuru madde değerleri (%)

Yörükoğlu (2012) Maraş tarhanası üzerine yaptığı araştırmada tarhanaların kuru madde miktarı %90,87- 93,76 arasında bulunmuştur. Şekil 5.6 incelendiğinde bu verilere paralel olarak tarhanaların kuru madde miktarları en düşük %89,1-91,05 bulunmuştur. Hammadde değişikliğinin kuru madde miktarına etkisi çok önemli ( $p < 0,01$ ) düzeydedir (Çizelge 5.6). Kıtan (2017) kinoa kullanarak glutensiz tarhana üretimi yaptığı çalışmada; tarhana örneklerinin kuru madde oranı %94,23-96,97 arasında çıkmıştır. Aynı şekil incelendiğinde Kıtan (2017)'ın bulgularına göre bu çalışmaya ait kuru madde değerleri düşük seyretmiştir. Bunun sebebi tahıl yerine kullanılan psodö tahıllardan olan kinoa ve karabuğdayın farklı oranlardaki bileşenlerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

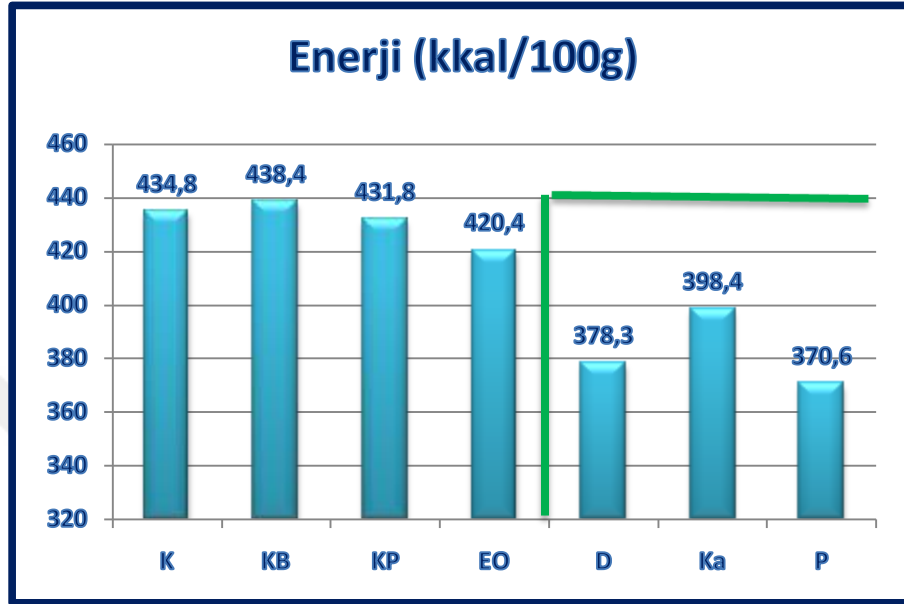
**Çizelge 5.6.** Tarhana örneklerinin kuru madde değerlerinin istatistik analiz sonuçları

	Kuru madde
Ortalama	90,18
Standart sapma	0,93
Standart hata	0,33
P	<0,01



## 5.8. Enerji

Tarhana örneklerine ve hammaddelere uygulanan analizler sonucu ortaya çıkan enerji değerleri Şekil 5.7’ de gösterilmiştir.



Şekil 5.7. Tarhana örnekleri ve hammaddelerin enerji değerleri (kkal/100g)

Hammaddeler içerisinde en düşük kalori değerine sahip olan pirinç, %50 karabuğday tarhanasının ve %67 karabuğday tarhanasının enerji değerini düşürmüştür. Yörükoğlu (2012) Maraş tarhanası üzerine yaptığı araştırmada enerji değerlerini en düşük 378 kkal/100g en yüksek ise 410 kkal/100g bulmuştur. Şekil 5.7 incelendiğinde kontrol grubu (geleneksel Maraş tarhanası) 434,8 kkal/100g enerji değeriyle bu aralıktan yüksek bir değer almıştır. Yüksek çıkmasının sebebinin, geleneksel tarhana yapımında tercih edilen yoğurt/tahıl değerinin 2 ila 3 arasında olması ve bu çalışmada bu oranın bir miktar daha yoğurt lehine kullanılması ve yaklaşık 3 katı tercih edilmesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Hammadde değişikliğinin tarhanaların enerji oranına etkisi önemli ( $p < 0,05$ ) bulunmuştur. Çizelge 5.7’de tarhana örneklerinin enerji değerleri verilmiştir.

**Çizelge 5.7.** Tarhana örneklerinin enerji değerlerinin istatistik analiz sonuçları

	<b>Enerji</b>
<b>Ortalama</b>	431,37
<b>Standart sapma</b>	7,16
<b>Standart hata</b>	2,53
<b>P</b>	<0,05

### 5.9. Yağ Asitleri

Bu çalışma Maraş tarhanasının yağ içeriğini tanımlama adına bir öncü olmakla birlikte kontrol grubunda baskın çıkan yağ asitleri; %10,8 miristik asit, %32,8 palmitik asit, %11,8 stearik asit, %24,4 oleik asit, %4,5 linoleik asittir. Analiz sonucu kontrol grubunda çıkan tüm yağ asitleri Ek 7 ve Ek 8’de belirtilmiştir.

%100 Karabuğday tarhanasının yağ asidi içeriğinde baskın çıkan yağ asitleri ise oranları ile birlikte; %9,5 miristik asit, %31 palmitik asit, %10,7 stearik asit, %25,3 oleik asit, %8,3 linoleik asittir. Ek 9 ve Ek 10’da %100 karabuğday tarhanasının yağ asitleri gösterilmiştir.

%67 karabuğday tarhanasının baskın çıkan yağ asitleri oranları ile birlikte; %9,7 miristik asit, %30,8 palmitik asit, %10,8 stearik asit, %26,3 oleik asit, %6,5 linoleik asittir. Ek 11 ve Ek 12’de %67 karabuğday tarhanasının yağ asitleri gösterilmiştir.

%50 karabuğday tarhanasının baskın çıkan yağ asitleri oranları ile birlikte; %10 miristik asit, %31,6 palmitik asit, %10,9 stearik asit, %24,7 oleik asit, %6,8 linoleik asittir. Ek 13 ve Ek 14’de %50 karabuğday tarhanasının yağ asitleri gösterilmiştir.

Constantini ve arkadaşlarının (2014) karabuğday, buğday ve chia unu üzerine yaptığı araştırmada karabuğdayın yağ asitleri içeriği şu şekildedir: %16 palmitik asit, %2 stearik asit, %32,7 oleik asit, %31,4 linoleik asit ve %5,3 linolenik asit bulunmaktadır. Bu verilerle paralel olarak karabuğdayın yağ asidi değerleri sırasıyla; %16,6 palmitik asit, %3,6 stearik asit, %36,8 oleik asit, %29,4 linoleik asit bulunmuştur. Ek 3 ve Ek 4’de hammadde olarak kullanılan karabuğdayın yağ asitleri gösterilmiştir.

Kan (2015)’in çeşitli buğday türlerinin mineral ve yağ asidi içeriğini incelediği çalışmasında dövme yani *Triticum aestivum* türü buğdayın yağ asidi içeriği şu şekildedir:

%0,12 miristik asit, %18,26 palmitik asit, %1,2 stearik asit, %0,17 araşidik asit, %0,21 palmitoleik asit, %14,86 oleik asit, %59,1 linoleik asit, %3,81 linolenik asit bulunmaktadır. Bu verilerle paralel olarak yakın veya eşdeğerler çıkan sonuçlar sırasıyla; %0,57 miristik asit, %19,8 palmitik asit, %2,5 stearik asit, %0,66 araşidik asit, %2 palmitoleik asit, %19,3 oleik asit, %51,2 linoleik asit bulunmuştur. Analiz sonucu hammaddelerden dövmenin tüm yağ asitleri Ek 1 ve Ek 2’de belirtilmiştir.

Tarhana örneklerinin yağ asidi sonuçları incelendiğinde genel olarak yüksek oranlarda çıkan yağ asitleri şunlardır: miristik asit, palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asittir. Hammadde değişiminin yağ asitleri oranlarına etkisi önemli bulunmuştur. Bazı yağ asitlerinin istatistiksel değerlendirmesi Ek 15 ve Ek 16’da belirtilmiştir.

Çizelgeler incelendiğinde; en yüksek oleik asit içeriğine sahip olan tarhana örneği %26,3 oranıyla %67 karabuğday tarhanasıdır. Onu %25,24 oranıyla %100 karabuğday tarhanası, %24,67 oranıyla %50 karabuğday tarhanası, %24,4 oranıyla kontrol grubu tarhana örneği takip etmiştir. Tekli doymamış yağ asidi olan oleik asidi içeriği tarhana örneklerini besleyici ve sağlıklı kılmaktadır.

Tarhana örneklerinin elzem yağ asidi olan linoleik asit içeriği ise; %100 karabuğday tarhanasının %8,31, %50 karabuğday tarhanasının %6,84, %67 karabuğday tarhanasının %6,45, kontrol grubunun %4,47’dir.

Çalışmada bütün tarhana örneklerinin ve hammaddelerin yağ asidi içeriği analiz edilip incelenmiştir. Hammaddeler kendi arasında değerlendirildiğinde; karabuğdayın yağ asidi çeşitliliği pirinç ve dövme göre fazladır. Çoklu doymamış yağ asitleri açısından zengin olan karabuğday n-3 yağ asitleri (EPA, DHA,  $\alpha$ - linolenik asit,  $\gamma$ - linolenik asit) içeriği pirinç ve dövmenin n-3 yağ asidi içeriğinden fazladır. Tekli doymamış yağ asidi olan n-9 yağ asidi grubunun öncü yağ asidi olan oleik asit içeriği bakımından da karabuğday, dövme ve pirinçten üstündür. Karabuğdayın oleik asit içeriği %36,85 iken; pirincin %7,55, dövmenin ise %19,33 çıkmıştır. Oleik asit bakımından en zengin besin olan zeytinyağının oleik asit oranı %70-80 arasındadır. Oleik asidin insülin direncini azalttığı, kardiyovasküler hastalıklar ve kanser riskini düşürdüğüne ilişkin çalışmalar bulunmaktadır (Aslan, 2016). Çıkan sonuçlar karabuğdayın da iyi bir oleik asit kaynağı olup kalp sağlığına katkıda bulunabileceğini düşündürmektedir. Bu bakımdan

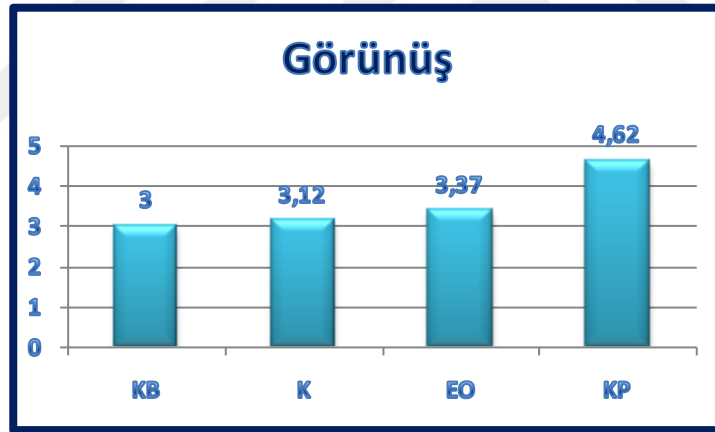
karabuğdayın yağ asidi içeriğinin insan sağlığına katkıları keşfedebilmek için daha fazla çalışma yapılmalıdır.

## 5.10. Duyusal Analiz

Duyusal analizde tarhana örneklerinin her biri görünüş, renk, genel tat, ekşilik, koku, sertlik-gevreklik-kırılganlık ve genel kabul edilebilirlik olarak ayrı ayrı 5 puan üzerinden (1-çok kötü, 5- oldukça iyi) 8 panelist tarafından değerlendirilmiştir.

### 5.10.1. Görünüş

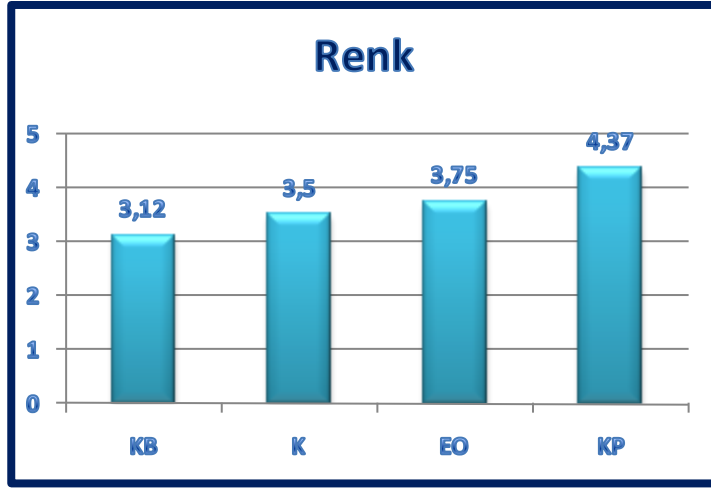
Duyusal analiz sonuçları incelendiğinde görünüş kriteri bakımından en yüksek değeri 4,62 puanla %67 karabuğday tarhanası almıştır. Pirinç katkısı tarhanaya geleneksel Maraş tarhanasına yakın bir görüntü vererek olumlu katkı sağlamıştır. İstatistiksel verilere göre hammadde değişiminin görünüş kriteri üzerine etkisi çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Tarhana örneklerine ait görünüş puanları Şekil 5.8’de gösterilmiştir.



Şekil 5.8. Tarhana örneklerine ait görünüş puanları

### 5.10.2. Renk

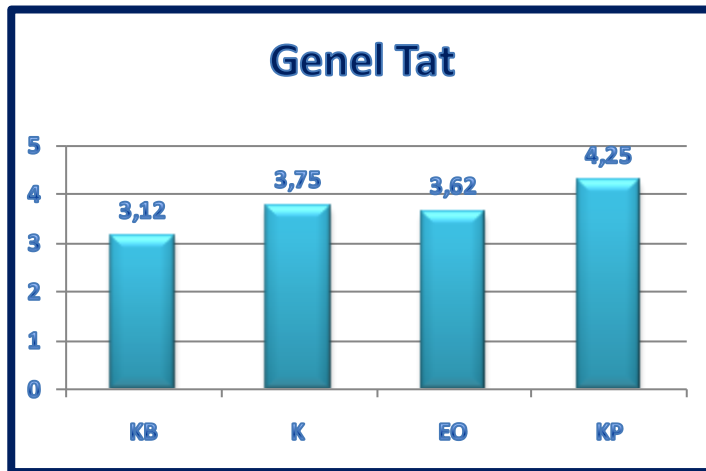
Duyusal analiz sonuçları incelendiğinde renk kriteri bakımından en düşük puanı (3,12) %100 karabuğday tarhanası almıştır. Alışılmış tarhana rengine göre koyu renk olmasının bir sonucu olabilir. Bunun yanı sıra en yüksek puanı 4,37 ile %67 karabuğday tarhanası almıştır. Pirinç katkısı karabuğday tarhanasının renginin açılmasını sağlamıştır. Bu da panelistler tarafından olumlu değerlendirilmiştir. İstatistiksel verilere göre hammadde değişiminin renk kriteri üzerine etkisi çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Tarhana örneklerine ait renk puanları Şekil 5.9’de gösterilmiştir.



Şekil 5.9. Tarhana örneklerine ait renk puanları

### 5.10.3. Genel Tat

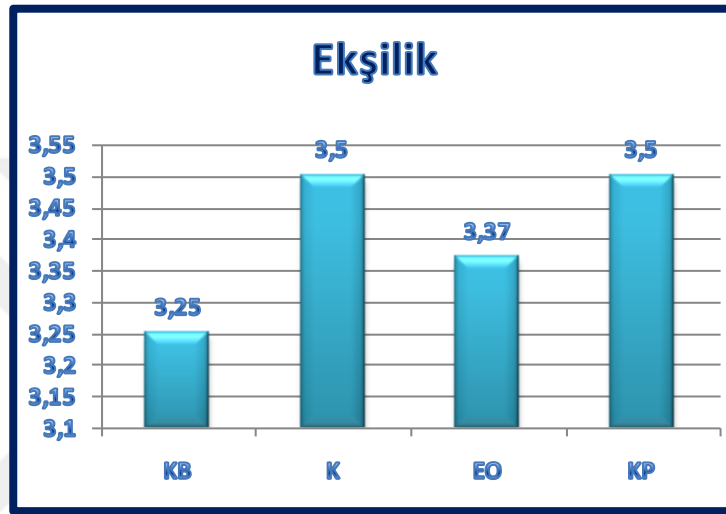
Duyusal analizler değerlendirildiğinde genel tat kriteri bakımından en yüksek puanı 4,3 ile karabuğday tarhanası almıştır. Kontrol grubunun da dahil olduğu değerlendirmede karabuğday tarhanasının genel tat bakımından daha üstün değerlendirilmesi sevindiricidir. En düşük puanı alan tarhana örneği ise 3,12 puanla %100 karabuğday tarhanası olmuştur. İstatistiksel verilere göre hammadde değişiminin genel tat kriteri üzerine etkisi çok önemli ( $p < 0,01$ ) bulunmuştur. Tarhana örneklerine ait genel tat puanları Şekil 5.10'de gösterilmiştir.



Şekil 5.10. Tarhana örneklerine ait genel tat puanları

#### 5.10.4. Ekşilik

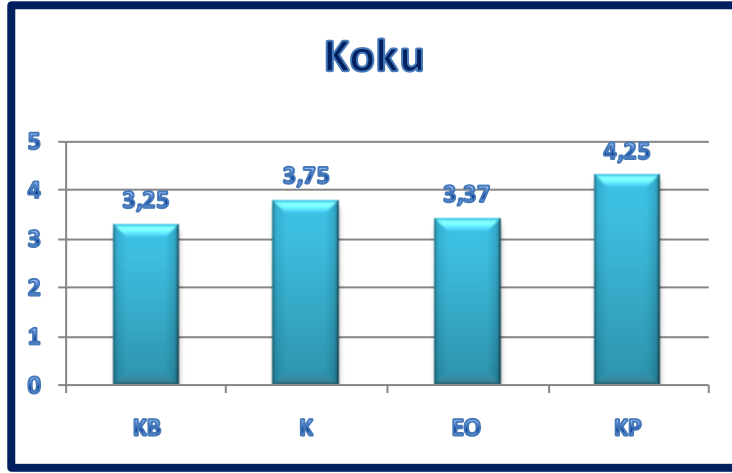
Ekşilik kriteri bakımından en yüksek puanı 3,5 ile kontrol grubu ve %67 karabuğday tarhanası almıştır. En düşük puanı ise 3,25 ile %100 karabuğday tarhanası olarak panelistler tarafından tarhananın kendine has ekşiliğini çok fazla içermediği yönünde değerlendirilmiştir. İstatistiksel verilere göre hammadde değişiminin ekşilik kriteri üzerine etkisi çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Tarhana örneklerine ait ekşilik puanları Şekil 5.11'de gösterilmiştir.



Şekil 5.11. Tarhana örneklerine ait ekşilik puanları

#### 5.10.5. Koku

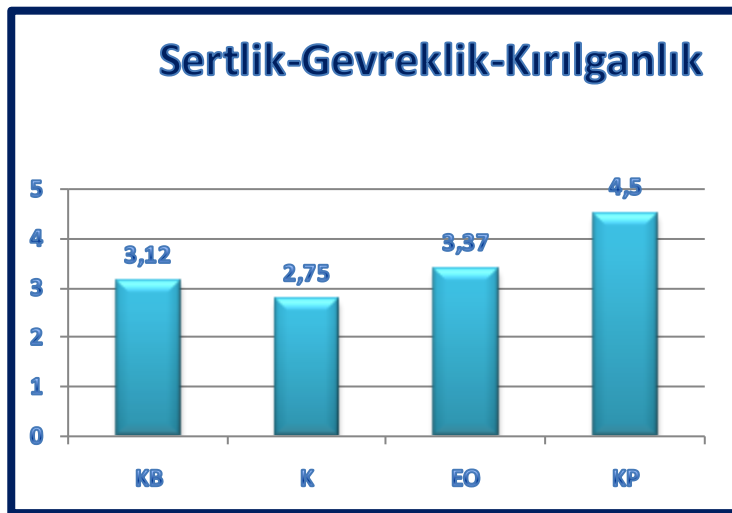
Duyusal analiz sonuçları incelendiğinde koku kriteri bakımından puanlar birbirine yakın çıkmıştır. En düşük puanı 3,25 ile %100 karabuğday tarhanası en yüksek puanı 4,25 ile %67 karabuğday tarhanası almıştır. İstatistiksel verilere göre hammadde değişiminin koku kriteri üzerine etkisi çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Tarhana örneklerine ait koku puanları Şekil 5.12'de gösterilmiştir.



Şekil 5.12. Tarhana örneklerine ait koku puanları

#### 5.10.6. Sertlik- Gevreklik- Kırılgenlık

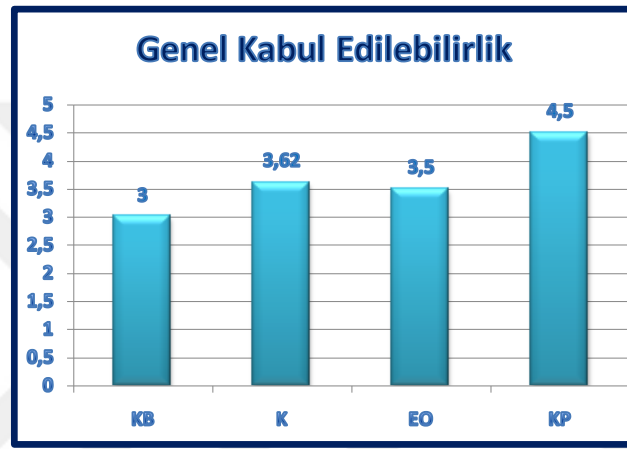
Duyusal analiz sonuçlarına göre sertlik-gevreklik-kırılgenlık kriterinde en yüksek puanı 4,5 ile %67 karabuğday tarhanası alırken onu 3,37 ile %50 karabuğday tarhanası takip etmiştir. Genel olarak tarhanalara pirinç katkısının tarhananın sertliğini artırdığı yönünde değerlendirilmiştir. İstatistiksel verilere göre hammadde değişiminin sertlik-gevreklik-kırılgenlık kriteri üzerine etkisi çok önemli ( $p < 0,01$ ) bulunmuştur. Tarhana örneklerine ait sertlik-gevreklik-kırılgenlık puanları Şekil 5.13’de gösterilmiştir.



Şekil 5.13. Tarhana örneklerine ait sertlik- gevreklik- kırılgenlık puanları

### 5.10.7. Genel Kabul Edilebilirlik

Genel kabul edilebilirlik kriterinin sonuçları değerlendirildiğinde en yüksek puanı 4,5 ile %67 karabuğday tarhanası almıştır. Kontrol grubu tarhana ise 3,62 ile ikinci sırada yer almıştır. Bu bakımdan alışılagelen geleneksel tarhanaya göre %67 karabuğday tarhanasının yüksek puan alması sevindirici olup tat ve görüntü olarak kabul göreceğini ve beğeni alacağını düşündürmektedir. İstatistiksel verilere göre hammadde değişiminin genel kabul edilebilirlik kriteri üzerine etkisi çok önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Tarhana örneklerine ait genel kabul edilebilirlik puanları Şekil 5.14'de gösterilmiştir.



Şekil 5.14. Tarhana örneklerine ait genel kabul edilebilirlik puanları

Duyusal analizler subjektif bir değerlendirme olup panelistlerin kişisel beğenilerini ön plana çıkaran bir ölçüm yöntemidir. Duyusal ölçümler sonucu genel bir değerlendirme yapılacak olduğunda, %67 karabuğday tarhanası panelistler tarafından daha fazla beğeni gördüğü tespit edilmiştir.



## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı; çölyaklı bireyler için güvenilir, bireyin besin öğeleri ihtiyacını karşılayabilecek alternatif bir gıda oluşturmaktır. Glutensiz ürünlerin ithal ve pahalı olması yerli üretimi ve geleneksel gıdalardan innovasyonla glutensiz gıda üretimini gerekli kılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada glutensiz tahıl olarak karabuğday ve pirincin belirli oranlarla karıştırılmasıyla glutensiz Maraş tarhanası üretimi gerçekleştirilmiştir, çalışmada dört çeşit tarhana örneği yapılmış olup bunlar; kontrol grubu, %100 karabuğday tarhanası, %50 karabuğday tarhanası, %67 karabuğday tarhanasıdır.

Tarhana örnekleri üzerine yapılan analizler değerlendirildiğinde; protein, yağ ve kuru madde içeriği bakımından geleneksel Maraş tarhanası'ndan daha yüksek veya denk sonuçlar elde edilmiştir. Tarhana örneklerinin karabuğdayın pirince oranı arttıkça bu değerlerde yükselme gözlenmiştir. Titrasyon asitliği, pH, kül miktarı ve enerji değeri bakımından tarhana örnekleri birbirine denk ve yakın değerler almıştır. Duyusal analiz sonuçları değerlendirildiğinde ise; renk, ekşilik, görünüş, genel tat ve kabul edilebilirlik, sertlik-gevreklik-kırılgenlik ve koku kriterlerinde genel olarak en yüksek puanı %67 karabupday tarhanası almıştır.

Yağ asitleri kompozisyonu bakımından bu çalışma Maraş tarhanası'nın yağ asidi tayini daha önce yapılmadığı için öncü bir çalışma olarak değerlendirilebilir. Tarhana örneklerinin yağ asidi sonuçları incelendiğinde genel olarak yüksek oranlarda çıkan yağ asitleri şunlardır: miristik asit, palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asittir. Hammaddeler içerisinde en zengin yağ asidi içeriğine sahip olan karabuğdayın yağ asidi çeşitliliği karabuğday içeren tarhana örneklerinin de yağ asidi çeşitliliğini artırmıştır. Karabuğday katkısıyla tarhananın kimi bileşenler bakımından daha zengin bir bileşen kompozisyonu arzettiği söylenebilir.

Ülkemizde bulunan çölyaklı bireylerin sayısı 250 bin ila 750 bin arasında tahmin edilmekte olup tanı alan kısmın bu nüfusun sadece %10'u olduğu düşünülmektedir. 2015 yılında yapılan çalışmada tanısı tespit edilmiş olan çölyak hastalarının sayısı 67,683' tür (Anonim, 2015). Bu özel hasta grubunun yaşam kalitesinin düşmemesi, besin çeşitliliğinin sağlanabilmesi, ruhsal sağlık anlamında iyilik halinin korunabilmesi ve toplumun her kesiminden olan çölyaklı bireylerin glutensiz gıdaya ulaşabilmesi adına yerli glutensiz gıda

üretimi bir gerekliliktir. Bu gerekliliğin geleneksel gıdalarımız üzerinde yenilik yaparak gerçekleştirilmesi de ayrı önem arz etmektedir.

Sonuç olarak çalışmanın amaç kısmında da belirtildiği üzere yukarıda sözü edilen gerekliliği yerine getirmede sektörel paydaşlara akademik bilgi ve bulguların aktarılması adına yapılan bu çalışmanın son derece yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Gerek bölgesel bazda gerekse ulusal düzeyde bu türden ürünlerin çeşitliliği sağlanarak toplumun önemli bir sorunu olan glüten intolerans belirtisi gösteren bireyler için üretilecek ürünlerin raflarda yer alması kaçınılmaz bir olgudur.



## KAYNAKLAR

- Anonim, 2002. Makarna Standardı (TS 1620), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2004. TS 2282 Tarhana Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2010. Gıdalarda Gravimetrik Analizler 2, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Anonim a, 2011. Gıdalarda Gravimetrik Analizler 1, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Anonim b, 2011. Gıdalarda Ham Protein Tayini, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Anonim c, 2011. Gıdalarda Yağ Tayini, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2015. Çölyak ve Görülme Sıklığı. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/metabolizma-ve-colyak/> (Erişim Tarihi: 15.9.2018).
- Anonim, 2016. GDM411 – GDM412 Gıda Mühendisliği Laboratuvar Uygulamaları Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara.
- Anonim, 2018. Maraş tarhanası. <http://www.turkomp.gov.tr/food-maras-tarhanasi-516> (Erişim Tarihi: 31.8.2018)
- Aslan, M., 2016. Omega Yağ Asitleri Ve Sağlık Üzerine Etkileri. *Ankara Eczacı Odası Dergisi Sektör Eczacı Buluşması*. Sayı 1. 46s.
- Atalay, M.H., 2009. Karabuğday (*Fagopyrum Esculentum*) Öğütme Ürünlerinin Ekmek Üretiminde Kullanılma İmkanları. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. 84s.
- Atasoy, R., 2018. Çeşitli Tahıl ve Bakliyat Unlarıyla Üretilen Tarhanaların Fizikokimyasal, Mikrobiyolojik ve Besinsel Niteliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Sürdürülebilir Tarım Ve Tabii Bitki Kaynakları Ana Bilim Dalı. Kastamonu. 78s.
- Avcı, S., 2016. Glutensiz Diyetin Kilo Kaybı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı. İstanbul.66s.
- Cezaroğlu, S., 2013. Kronik Kabızlığı Olan Çocuklarda Çölyak Hastalığı Sıklığı. Tıpta Uzmanlık Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Anabilim Dalı. Trabzon. 76s.
- Civak, M., 2017. İnflamatuvar Bağırsak Hastalıklarında Çölyak Hastalığı Prevalansı. Tıpta Uzmanlık Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı. İzmir. 89s.

- Constantini, L., Luksic, L., Molinari, R., Kreft, I., Bonafaccia, G., Manzi, L., Merendino, N., 2014. *Food Chemistry*. Sayı 165. s232-240.
- Çağlar, E., 2008. Çölyak Hastalığında Otoimmün Antikor Sıklığı. Tıpta Uzmanlık Tezi. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı. İstanbul. 37s.
- Çakmak, A., 2013. Ankara’da Yaşayan 19-65 Yaş Arası Çölyak Hastalarının Beslenme Durumlarının Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı. Ankara. 204s.
- Demirçeken, F.G., 2011. Gluten Enteropatisi (Çölyak Hastalığı): Klasik Bir Öykü ve Güncel Gelişmeler. *Güncel Gastroenteroloji Dergisi*. Sayı 15/1. s.58 - 72.
- Dizlek, H., Özer, M.S., İnanç E., Gül, H., 2009. Karabuğday’ın (*Fagopyrum Esculentum* Moench) Bileşimi Ve Gıda Sanayiinde Kullanım Olanakları. *Gıda Dergisi (The Journal of Food)*. s317-324.
- Fevzioglu, M., 2008. İnfrared Uygulamasının Pirinç ve Arpa Ana Bileşenleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. 151 s.
- Güler, M., Buket, 1993. Çukurova Bölgesi Tarhanalarının Üretim Yöntemleri, Özellikleri ve Tarhana Üretiminde Soya Unundan Yararlanmaları Üzerine Bazı Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknoloji Ana Bilim Dalı. Adana. 91s.
- Güney Funda, E., 2009. Ülkemizde Tüketilen Tarhanaların Mikrobiyolojik ve Bazı Kimyasal Özelliklerinin Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı. Eskişehir. 104s.
- Hayıt, F., Gül, H., 2015. Karabuğdayın Sağlık Açısından Önemi ve Unlu Mamüllerde Kullanımı. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Bursa. s123- 131.
- İşleroglu, H., Dirim, S.N. ve Kaymak Ertekin, F., 2008. Gluten İçermeyen, Hububat Esaslı Alternatif Ürün Formülasyonları Ve Üretim Teknolojileri. *Gıda Dergisi (The Journal of Food)*. Sayı 34(1). s29-36. Ankara.
- Kalender, M., 2014. Farklı Oranlarda İnülin İlavesinin Yağı Azaltılmış Süzme Yoğurt Üretimi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Adana. 90s.
- Kan, A., 2014. Characterization of the Fatty Acid and Mineral Compositions of Selected Cereal Cultivars from Turkey. *Record of Natural Products*. Sayı 9 (1), s 124-134.

- Karaçıl, M.Ş., Acar Tek., N., 2013. Dünyada Üretilen Fermente Ürünler: Tarihsel Süreç ve Sağlık ile İlişkileri. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt 27, Sayı 2, s 163-173.
- Kasımoğlu, A., Göncüoğlu, M., Akgün, S., 2004. Probiotic White Cheese with *Lactobacillus acidophilus*. *International Dairy Journal*. Sayı 12. s 1067- 1073.
- Kıtan, S., 2017. Glutensiz Tarhana Üretiminde Kinoa (*Chenopodium Quinoa*) Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. On Dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Samsun. 89s.
- Kişi, N.R., 2015. Yulaf Katkılı Tarhanaların Bazı Özelliklerin Belirlenmesi ve Geleneksel Maraş Tarhanası ile karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Kahramanmaraş.77s.
- Koyuncu, S., 2014. Kayseri ve Civarında İdiyopatik İnfertil Hastalarda Çölyak Hastalığı Sıklığının Araştırılması. Tıpta Uzmanlık Tezi. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı. Kayseri. 79s.
- Kuloğlu, Z., 2013. Çölyak Hastalığı. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*. s105-111.
- Levent, H., Algan Cavuldak, Ö., 2017. Geleneksel Fermente Bir İçecek: Boza. *Akademik Gıda*. Sayı 15(3) s 300-307.
- Önem Semerci, A.B., 2010. Kahramanmaraş İl Merkezinde Ailelerin Tarhana Tüketim Yapısı. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş.44s.
- Özgür, Ö., 2011. Çölyaklı Çocuk Hastalara Yapılan Sürekli ve Aralıklı Beslenme Eğitiminin Diyet Uygulama ve Hastalık Bulguları Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı. Ankara. 122s.
- Özmen, F.H., 2011. Çölyak Hastaları İçin Baklagil Unları İle Zenginleştirilmiş Pirinç Tarhanası. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı.104s.
- Özsan, D., 2013. Çölyak Hastalığı Olan Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları ve Genel Sağlık Durumlarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı. Ankara. 86s.
- Özuğur, G., Hayta M., 2011. Tahıl Esaslı Glutensiz Ürünlerin Besinsel Ve Teknolojik Özelliklerinin İyileştirilmesi. *Gıda Dergisi (The Journal of Food)*, Ankara. Sayı 36(5). s287-294.

- Rohman, A., Helmiyati, H., Hapsari, M., Setyaningrum, D.L., 2014. Rice in health and nutrition. *International Food Research Journal*. Sayı 21(1). s13-24.
- Serin Y., 2016. Yetişkin Çölyak Hastalarında Beslenme Durumunun Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı. 181s.
- Şanlıer N., Bolluk S., 2014. Çölyak Hastalığının Önlenmesinde Bebek Beslenmesinin Önemi. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. Cilt 5, Sayı 1. s 15-19.
- Şimşekli, N., Doğan İ.S., 2015. Geleneksel ve Fonksiyonel Ürün Olarak Maraş Tarhanası. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. Sayı 4. s 33-40.
- Tömösközi, S., Lango, B., 2009. Buckwheat: Its Unique Nutritional and Health-Promoting Attributes. *Gluten-Free Ancient Grains*. Budapest University of Technology and Economics, Budapest, Hungary 161-177.
- Turan, A., 2013. Çimlendirilmiş Esmer Pirinç Keki Üretiminin Biyoaktif Bileşenlere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. 94s.
- Ünlü, M., Umut, 2017. Havuç Lifi Ve Şeker Pancarı Lifinin Tarhana Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Aksaray. 48s.
- Yazman, M.M., 2014. Pirinçte Tağşişin Kalite Özelliklerine Göre Belirlenmesi Ve Piyasadaki Pirinçlerin Türk Gıda Kodeksine Uygunluğunun Saptanması. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. 106s.
- Yıldırım, Ç., Güzeler, N., 2016. Tarhana Cipsi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD*. Özel Sayı s 1-8.
- Yıldırım, S., 2010. Çölyak Hastalarının Birinci Derece Akrabalarında Çölyak Hastalığı Görülme Sıklığı. Tıpta Uzmanlık Tezi. Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Anabilim Dalı. Elazığ. 56s.
- Yıldız, A., 2011. Çocukluk Çağında Çölyak Hastalığı Teşhisinde ve Diyet Takibinde Hızlı Çölyak Testinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi. Tıpta Uzmanlık Tezi. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı. Kayseri. 63s.
- Yıldız, G., 2009. Karabuğday (*Fagopyrum Esculentum* Moench) Ununun Geleneksel Türk Ekmeklerinde Kullanılma İmkanları Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. 124s.

- Yıldız, M., 2012. Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.) ve Lüpen (*Lupinus albus* L.) Unlarının Glutensiz Bisküvi Üretiminde Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Konya. 97s.
- Yörükoğlu, T., 2012. Maraş Tarhanasının Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Kahramanmaraş. 70s.
- Yörükoğlu, T., Dayısoylu, K.S., 2016. Yöresel Maraş Tarhanasının Fonksiyonel ve Kimyasal Bazı Özellikleri. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*. Sayı 47 (1), s 53-63.
- Yükselci Kilci A., 2012. Yulaf Katkısının Tarhana Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Bursa. 65s.

## **EKLER**

- EK 1 Dövmenin yağ asidi değerleri (%)
- EK 2 Dövmenin yağ asidi kromatogramı
- EK 3 Karabuğdayın yağ asidi değerleri (%)
- EK 4 Karabuğdayın yağ asidi kromatogramı
- EK 5 Pirincin yağ asidi değerleri (%)
- EK 6 Pirincin yağ asidi kromatogramı
- EK 7 Kontrol grubunun yağ asidi değerleri (%)
- EK 8 Kontrol grubunun yağ asidi kromatogramı
- EK 9 %100 Karabuğday tarhanasının yağ asidi değerleri (%)
- EK 10 %100 Karabuğday tarhanasının yağ asidi kromatogramı
- EK 11 %67 Karabuğday tarhanasının yağ asidi değerleri (%)
- EK 12 %67 Karabuğday tarhanasının yağ asidi kromatogramı
- EK 13 %50 Karabuğday tarhanasının yağ asidi değerleri (%)
- EK 14 %50 Karabuğday tarhanasının yağ asidi kromatogramı



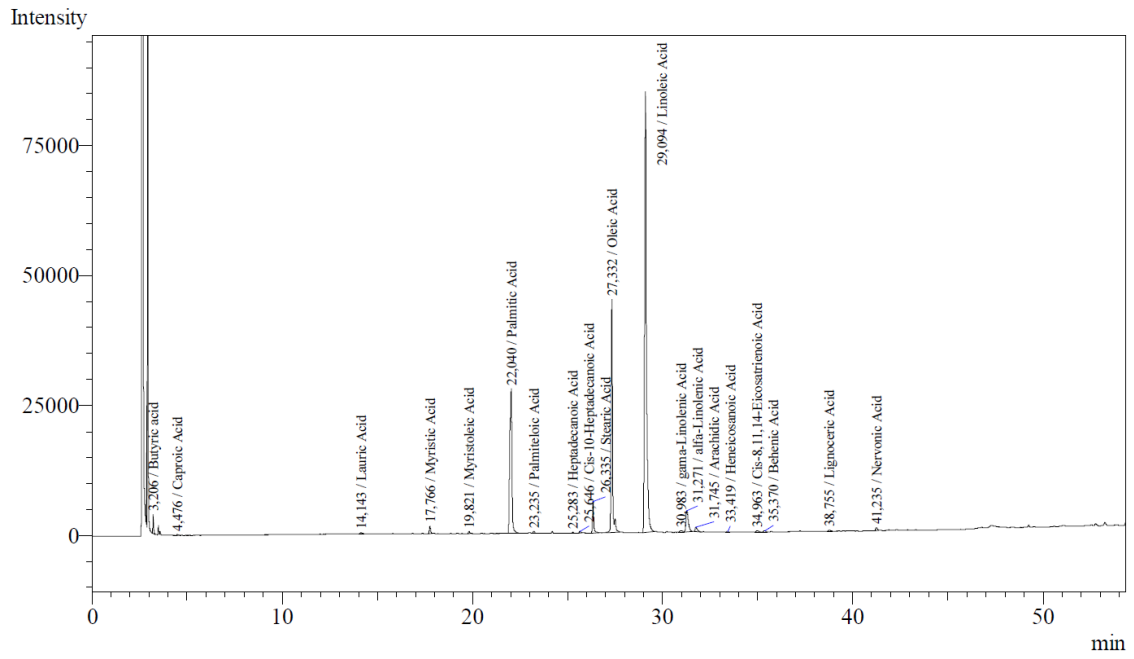
EK 1

Dövmenin yağ asidi değerleri (%)

<b>Yağ Asidi Adı</b>	<b>Pik zamanı</b>	<b>Retention Time (tutulma süresi)</b>	<b>Konsantrasyon (%)</b>
<b>Bütirik Asit</b>	1	3,206	0,748
<b>Kaproik Asit</b>	2	4,476	0,065
<b>Laurik Asit</b>	3	14,143	0,137
<b>Miristik Asit</b>	4	14,766	0,570
<b>Miristoleik Asit</b>	5	19,821	0,161
<b>Palmitik Asit</b>	6	22,040	19,810
<b>Palmitoleik Asit</b>	7	23,235	0,206
<b>Heptadekanoik Asit</b>	8	25,283	0,051
<b>Cis-10-Heptadekanoik Asit</b>	9	25,646	0,151
<b>Stearik Asit</b>	10	26,335	2,520
<b>Oleik Asit</b>	11	27,332	19,330
<b>Linoleik Asit</b>	12	29,094	51,163
<b>Gama- Linolenik Asit</b>	13	30,983	0,270
<b>Alfa- Linolenik Asit</b>	14	31,271	3,250
<b>Araşidik Asit</b>	15	31,745	0,666
<b>Heneikosanoik Asit</b>	16	33,419	0,055
<b>Cis-8,11,14-Eikosatrienoik Asit</b>	17	34,963	0,244
<b>Behenik Asit</b>	18	35,370	0,150
<b>Lignoserik Asit</b>	19	38,755	0,168
<b>Nervonic Asit</b>	20	41,235	0,284

## EK 2

### Dövmenin yağ asidi kromatogramı



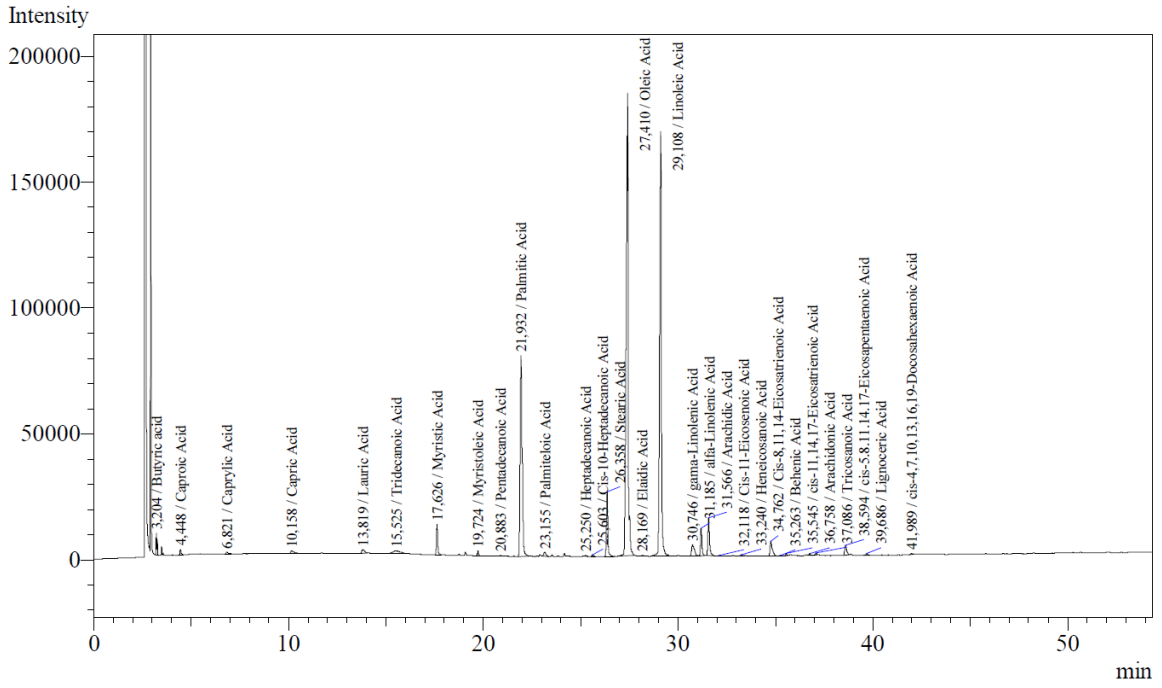
## EK 3

Karabuğdayın yağ asidi değerleri (%)

Yağ Asidi Adı	Pik zamanı	Retention Time (tutulma süresi)	Konsantrasyon (%)
<b>Bütirik Asit</b>	1	3,204	0,806
<b>Kaproik Asit</b>	2	4,448	0,246
<b>Kaprilik Asit</b>	3	6,821	0,139
<b>Kaprik Asit</b>	4	10,158	0,308
<b>Laurik Asit</b>	5	13,819	0,418
<b>Tridekanoik Asit</b>	6	15,525	0,838
<b>Miristik Asit</b>	7	17,626	1,570
<b>Miristoleik Asit</b>	8	19,724	0,236
<b>Pentadekanoik Asit</b>	9	20,883	0,034
<b>Palmitik Asit</b>	10	21,932	16,593
<b>Palmitioleik Asit</b>	11	23,155	0,333
<b>Heptadekanoik Asit</b>	12	25,250	0,060
<b>Cis-10-Heptadekanoik Asit</b>	13	25,603	0,101
<b>Stearik Asit</b>	14	26,358	3,589
<b>Oleik Asit</b>	15	27,410	36,852
<b>Elaidik Asit</b>	16	28,169	0,048
<b>Linoleik Asit</b>	17	29,108	29,403
<b>Gama- Linolenik Asit</b>	18	30,746	1,345
<b>Alfa- Linolenik Asit</b>	19	31,185	1,593
<b>Araşidik Asit</b>	20	31,566	2,533
<b>Cis-11-Eikosenoik Asit</b>	21	32,118	0,057
<b>Heneikosanoik Asit</b>	22	33,240	0,086
<b>Cis-8,11,14-Eikosatrienoik Asit</b>	23	34,762	1,369
<b>Behenik Asit</b>	24	35,263	0,068
<b>Cis-11,14,17-Eikosatrienoik Asit</b>	25	35,545	0,101
<b>Araşidonik Asit</b>	26	36,758	0,098
<b>Trikosanoik Asit</b>	27	37,086	0,126
<b>Cis-5,8,11,14,17-Eikosapentaenoik Asit</b>	28	38,594	0,834
<b>Lignoserik Asit</b>	29	39,686	0,128
<b>Cis-4,7,10,13,16,19-Dokosahekzaenoik Asit</b>	30	41,989	0,088

EK 4

Karabuğdayın yağ asidi kromatogramı



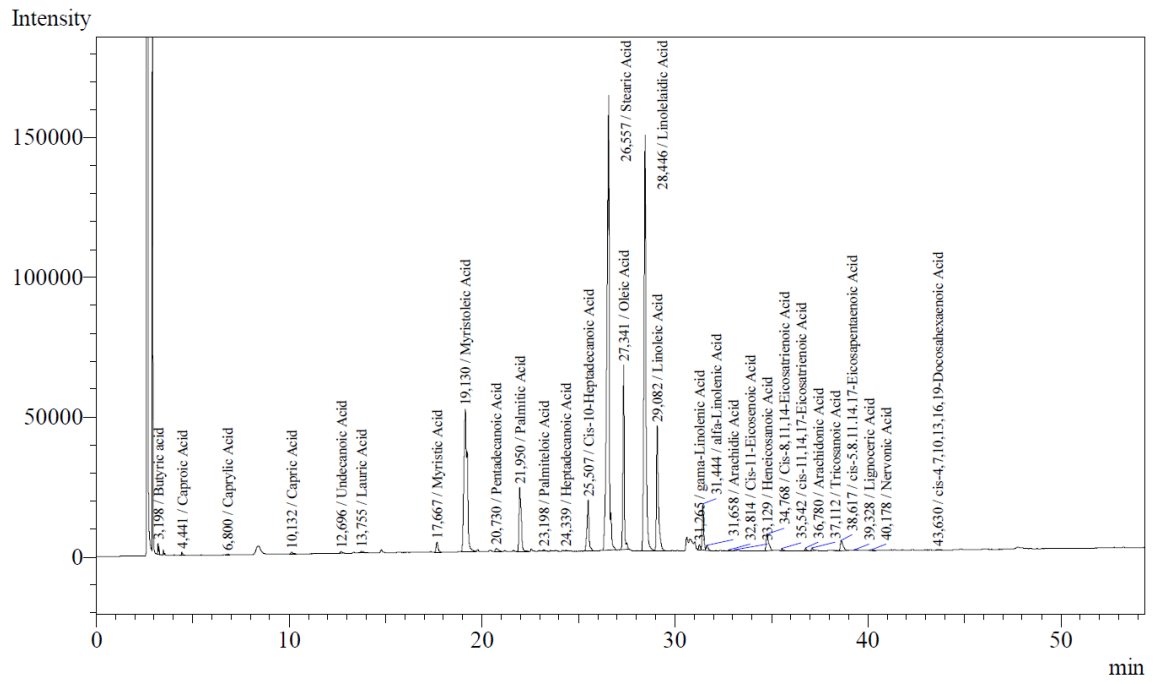
## EK 5

Pirincin yağ asidi değerleri (%)

Yağ Asidi Adı	Pik zamamı	Retention Time (tutulma süresi)	Konsantrasyon (%)
<b>Bütirik Asit</b>	1	3,198	0,294
<b>Kaproik Asit</b>	2	4,441	0,092
<b>Kaprilik Asit</b>	3	6,800	0,049
<b>Kaprik Asit</b>	4	10,132	0,111
<b>Undekanoik Asit</b>	5	12,696	0,092
<b>Laurik Asit</b>	6	13,755	0,147
<b>Miristik Asit</b>	7	17,667	0,571
<b>Miristoleik Asit</b>	8	19,130	13,970
<b>Pentadekanoik Asit</b>	9	20,730	0,249
<b>Palmitik Asit</b>	10	21,950	4,215
<b>Palmitoleik Asit</b>	11	23,198	0,093
<b>Heptadekanoik Asit</b>	12	24,339	0,049
<b>Cis-10-Heptadekanoik Asit</b>	13	25,507	3,077
<b>Stearik Asit</b>	14	26,557	32,217
<b>Oleik Asit</b>	15	27,341	7,550
<b>Linolelaidik Asit</b>	16	28,446	24,480
<b>Linoleik Asit</b>	17	29,082	7,380
<b>Gama- Linolenik Asit</b>	18	31,265	0,259
<b>Alfa- Linolenik Asit</b>	19	31,444	2,134
<b>Araşidik Asit</b>	20	31,658	0,290
<b>Cis-11-Eikosenoik Asit</b>	21	32,814	0,038
<b>Heneikosanoik Asit</b>	22	33,129	0,059
<b>Cis-8,11,14-Eikosatrienoik Asit</b>	23	34,768	1,298
<b>Cis-11,14,17- Eikosatrienoik Asit</b>	24	35,542	0,100
<b>Araşidonik Asit</b>	25	36,780	0,107
<b>Trikosanoik Asit</b>	26	37,112	0,132
<b>Cis-5,8,11,14,17-Eikosapantaenoik Asit</b>	27	38,617	0,834
<b>Lignoserik Asit</b>	28	39,328	0,021
<b>Nervonic Asit</b>	29	40,178	0,051
<b>Cis-4,7,10,13,16,19- Dokosaheksaenoik Asit</b>	30	43,630	0,041

# EK 6

## Pirincin yağ asidi kromatogramı



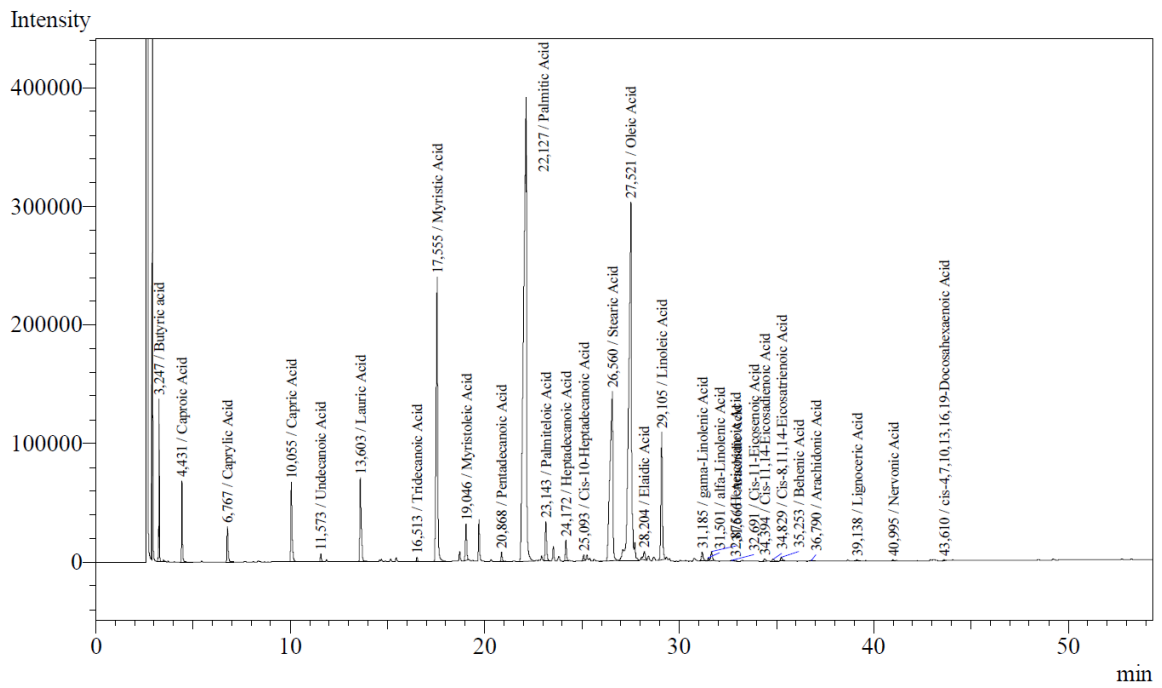
## EK 7

Kontrol grubunun yağ asidi değerleri (%)

Yağ Asidi Adı	Pik zamanı	Retention Time (tutulma süresi)	Konsantrasyon (%)
Bütirik Asit	1	3,247	2,098
Kaproik Asit	2	4,431	1,551
Kaprilik Asit	3	6,767	0,971
Kaprik Asit	4	10,055	2,376
Undekanoik Asit	5	11,573	0,211
Laurik Asit	6	13,603	2,898
Tridekanoik Asit	7	16,513	0,117
Miristik Asit	8	17,555	10,842
Miristoleik Asit	9	19,046	1,140
Pentadekanoik Asit	10	20,868	0,263
Palmitik Asit	11	22,127	32,849
Palmitoleik Asit	12	23,143	1,365
Heptadekanoik Asit	13	24,172	0,573
Cis-10-Heptadekanoik Asit	14	25,093	0,179
Stearik Asit	15	26,560	11,843
Oleik Asit	16	27,521	24,412
Elaidik Asit	17	28,204	0,429
Linoleik Asit	18	29,105	4,472
Gama- Linolenik Asit	19	31,185	0,376
Alfa- Linolenik Asit	20	31,501	0,084
Araşidik Asit	21	31,666	0,355
Cis-11,14-Eikosenoik Asit	22	32,691	0,040
Heneikosanoik Asit	23	32,875	0,043
Cis-11,14-Eikosadienoik Asit	24	34,394	0,096
Cis-8,11,14-Eikosatrienoik Asit	25	34,829	0,090
Behenik Asit	26	35,253	0,152
Araşidonik Asit	27	36,790	0,041
Lignoserik Asit	28	39,138	0,054
Nervonic Asit	29	40,995	0,040
Cis-4,7,10,13,16,19-Dokosahekzaenoik Asit	30	43,610	0,038

EK 8

### Kontrol grubunun yağ asidi kromatogramı





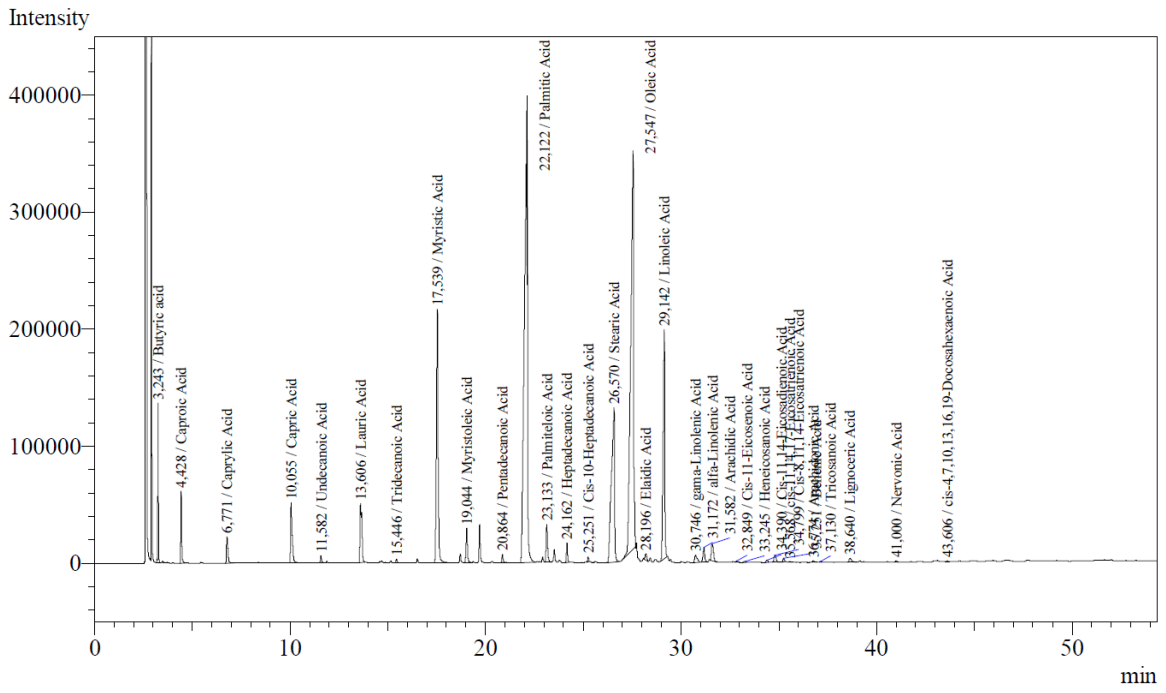
EK 9

%100 Karabuğday tarhanasının yağ asidi değerleri (%)

<b>Yağ Asidi Adı</b>	<b>Pik zamanı</b>	<b>Retention Time (tutulma süresi)</b>	<b>Konsantrasyon (%)</b>
<b>Bütirik Asit</b>	1	3,342	1,944
<b>Kaproik Asit</b>	2	4,428	1,399
<b>Kaprilik Asit</b>	3	6,771	0,862
<b>Kaprik Asit</b>	4	10,055	2,118
<b>Undekanoik Asit</b>	5	11,582	0,184
<b>Laurik Asit</b>	6	13,606	2,518
<b>Tridekanoik Asit</b>	7	15,446	0,084
<b>Miristik Asit</b>	8	17,539	9,488
<b>Miristoleik Asit</b>	9	19,044	1,050
<b>Pentadekanoik Asit</b>	10	20,864	0,232
<b>Palmitik Asit</b>	11	22,122	30,977
<b>Palmitoleik Asit</b>	12	23,133	1,224
<b>Heptadekanoik Asit</b>	13	24,162	0,481
<b>Cis-10-Heptadekanoik Asit</b>	14	25,251	0,110
<b>Stearik Asit</b>	15	26,570	10,699
<b>Oleik Asit</b>	16	27,547	25,245
<b>Elaidik Asit</b>	17	28,196	0,236
<b>Linoleik Asit</b>	18	29,142	8,314
<b>Gama- Linolenik Asit</b>	19	30,746	0,398
<b>Alfa- Linolenik Asit</b>	20	31,172	0,558
<b>Araşidik Asit</b>	21	31,582	0,794
<b>Cis-11-Eikosenoik Asit</b>	22	32,849	0,038
<b>Heneikosanoik Asit</b>	23	33,245	0,047
<b>Cis-11,14-Eikosadienoik Asit</b>	24	34,390	0,090
<b>Cis-8,11,14-Eikosatrienoik Asit</b>	25	34,799	0,374
<b>Behenik Asit</b>	26	35,251	0,137
<b>Cis-11,14,17-Eikosatienoik Asit</b>	27	35,568	0,030
<b>Araşidonik Asit</b>	28	36,774	0,053
<b>Tricosanoik Asit</b>	29	37,130	0,018
<b>Lignoserik Asit</b>	30	38,640	0,231
<b>Nervonic Asit</b>	31	41,000	0,037
<b>Cis-4,7,10,13,16,19-Dokosaheksaenoik Asit</b>	32	43,606	0,030

EK 10

%100 Karabuğday tarhanasının yağ asidi kromatogramı



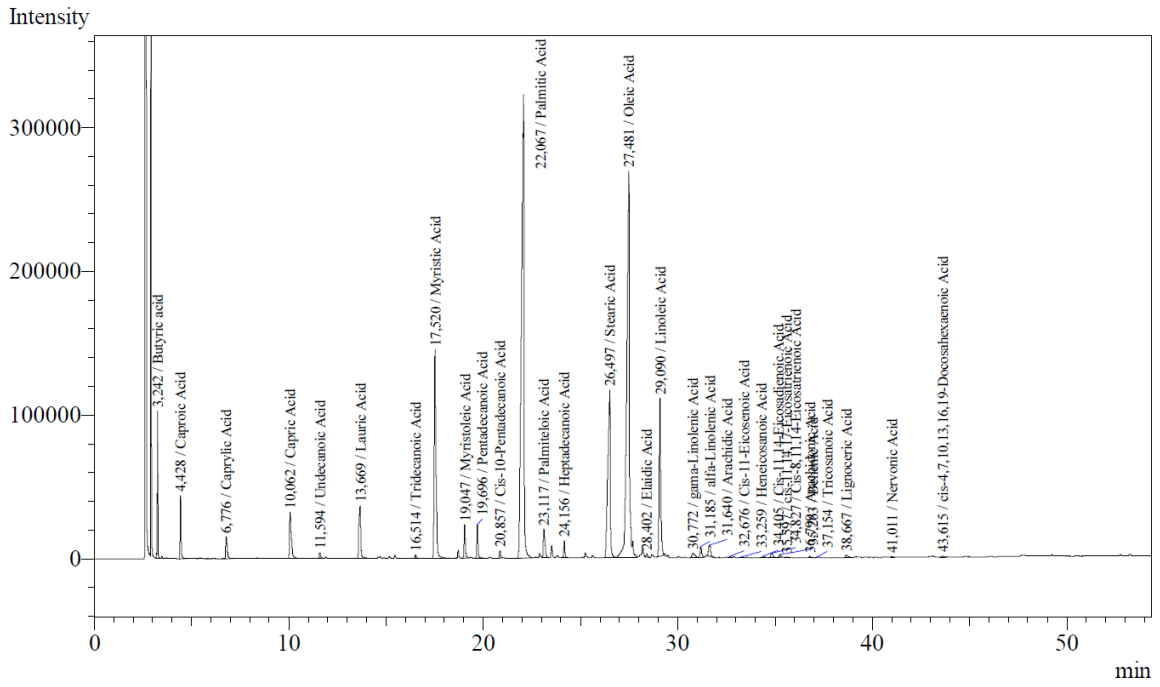
EK 11

%67 Karabuğday tarhanasının yağ asidi değerleri (%)

<b>Yağ Asidi Adı</b>	<b>Pik zamanı</b>	<b>Retention Time (tutulma süresi)</b>	<b>Konsantrasyon (%)</b>
<b>Bütirik Asit</b>	1	3,242	2,111
<b>Kaproik Asit</b>	2	4,428	1,478
<b>Kaprilik Asit</b>	3	6,776	0,895
<b>Kaprik Asit</b>	4	10,062	2,136
<b>Undekanoik Asit</b>	5	11,594	0,189
<b>Laurik Asit</b>	6	13,669	2,604
<b>Tridekanoik Asit</b>	7	16,514	0,107
<b>Miristik Asit</b>	8	17,520	9,688
<b>Miristoleik Asit</b>	9	19,047	1,101
<b>Pentadekanoik Asit</b>	10	19,696	1,036
<b>Cis-10- Pentadekanoik Asit</b>	11	20,857	0,237
<b>Palmitik Asit</b>	12	22,067	30,740
<b>Palmitoleik Asit</b>	13	23,117	1,239
<b>Heptadekanoik Asit</b>	14	24,156	0,498
<b>Stearik Asit</b>	15	26,497	10,761
<b>Oleik Asit</b>	16	27,481	26,301
<b>Elaidik Asit</b>	17	28,402	0,131
<b>Linoleik Asit</b>	18	29,090	6,454
<b>Gama- Linolenik Asit</b>	19	30,772	0,332
<b>Alfa- Linolenik Asit</b>	20	31,185	0,464
<b>Araşidik Asit</b>	21	31,640	0,624
<b>Cis-11-Eikosenoik Asit</b>	22	32,676	0,023
<b>Heneikosanoik Asit</b>	23	33,259	0,037
<b>Cis-11,14-Eikosadienoik Asit</b>	24	34,405	0,089
<b>Cis-8,11,14-Eikosatrienoik Asit</b>	25	34,827	0,276
<b>Behenik Asit</b>	26	35,263	0,129
<b>Cis- 11,14,17 Eikosatrienoik Asit</b>	27	35,597	0,021
<b>Araşidonik Asit</b>	28	36,799	0,043
<b>Trikosanoik Asit</b>	29	37,154	0,011
<b>Lignoserik Asit</b>	30	38,667	0,165
<b>Nervonic Asit</b>	31	41,011	0,036
<b>Cis-4,7,10,13,16,19- Dokosaheksaenoik Asit</b>	32	43,615	0,041

EK 12

%67 Karabuğday tarhanasının yağ asidi kromatogramı



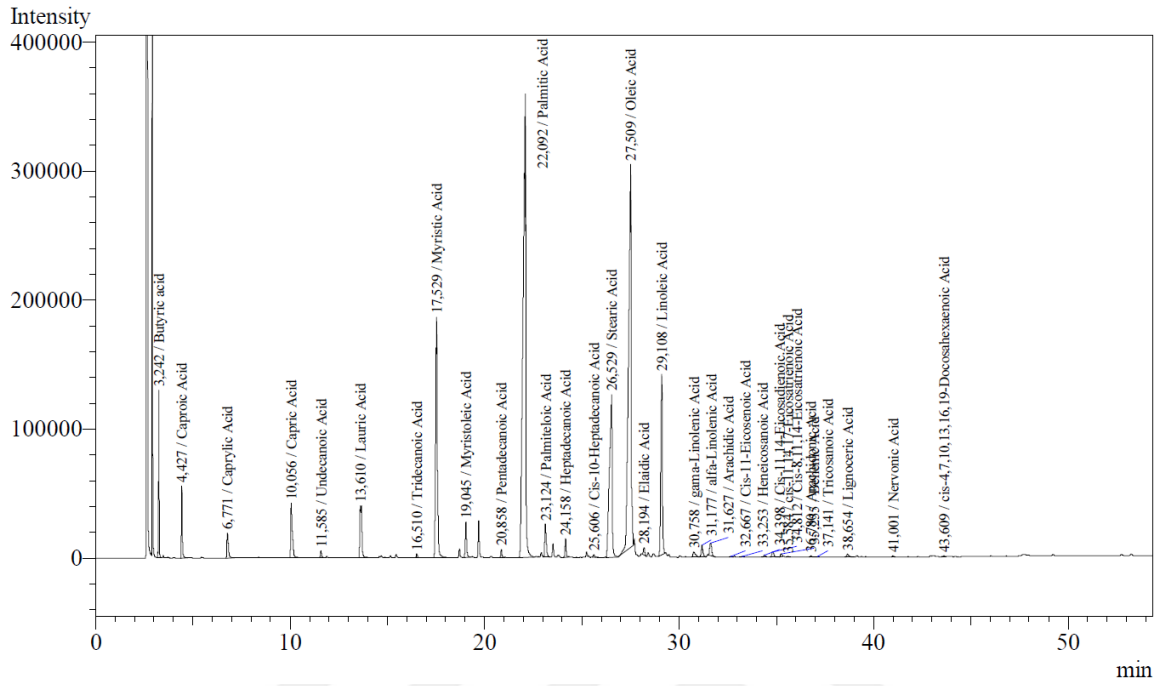
EK 13

%50 Karabuğday tarhanasının yağ asidi değerleri (%)

<b>Yağ Asidi Adı</b>	<b>Pik zamanı</b>	<b>Retention Time (tutulma süresi)</b>	<b>Konsantrasyon (%)</b>
<b>Bütirik Asit</b>	1	3,242	2,266
<b>Kaproik Asit</b>	2	4,427	1,551
<b>Kaprilik Asit</b>	3	6,771	0,933
<b>Kaprik Asit</b>	4	10,056	2,217
<b>Undekanoik Asit</b>	5	11,585	0,200
<b>Laurik Asit</b>	6	13,610	2,691
<b>Tridekanoik Asit</b>	7	16,510	0,110
<b>Miristik Asit</b>	8	17,529	10,048
<b>Miristoleik Asit</b>	9	19,045	1,139
<b>Pentadekanoik Asit</b>	10	20,858	0,246
<b>Palmitik Asit</b>	11	22,092	31,579
<b>Palmitoleik Asit</b>	12	23,124	1,276
<b>Heptadekanoik Asit</b>	13	24,158	0,508
<b>Cis-10-Heptadekanoik Asit</b>	14	25,606	0,110
<b>Stearik Asit</b>	15	26,529	10,948
<b>Oleik Asit</b>	16	27,509	24,676
<b>Elaidik Asit</b>	17	28,194	0,272
<b>Linoleik Asit</b>	18	29,108	6,844
<b>Gama- Linolenik Asit</b>	19	30,758	0,334
<b>Alfa- Linolenik Asit</b>	20	31,177	0,485
<b>Araşidik Asit</b>	21	31,627	0,660
<b>Cis-11-Eikosenoik Asit</b>	22	32,667	0,021
<b>Heneikosanoik Asit</b>	23	33,253	0,041
<b>Cis-11,14-Eikosadienoik Asit</b>	24	34,398	0,090
<b>Cis-8,11,14-Eikosatrienoik Asit</b>	25	34,812	0,287
<b>Behenik Asit</b>	26	35,255	0,130
<b>Cis-11,14,17- Eikosatrienoik Asit</b>	27	35,584	0,023
<b>Araşidonik Asit</b>	28	36,780	0,046
<b>Tricosanoik Asit</b>	29	37,141	0,014
<b>Lignoserik Asit</b>	30	38,654	0,178
<b>Nervonic Asit</b>	31	41,001	0,038
<b>Cis-4,7,10,13,16,19-Dokosaheksaenoik Asit</b>	32	43,609	0,039

EK 14

%50 Karabuğday tarhanasının yağ asidi kromatogramı



EK 15

Tarhana örneklerinin yağ asitlerinin istatistiksel sonuçları

<b>Bütirik asit</b>	
<b>Ortalama</b>	2,10
<b>Standart sapma</b>	0,12
<b>Standart hata</b>	0,04
<b>P</b>	<0,01
<b>Miristik asit</b>	
<b>Ortalama</b>	10,01
<b>Standart sapma</b>	0,55
<b>Standart hata</b>	0,19
<b>P</b>	<0,01
<b>Palmitik Asit</b>	
<b>Ortalama</b>	31,48
<b>Standart sapma</b>	0,79
<b>Standart hata</b>	0,28
<b>P</b>	<0,01
<b>Miristoleik asit</b>	
<b>Ortalama</b>	1,167
<b>Standart sapma</b>	0,142
<b>Standart hata</b>	0,050
<b>P</b>	>0,05
<b>Alfa linoleonik asit</b>	
<b>Ortalama</b>	0,398
<b>Standart sapma</b>	0,197
<b>Standart hata</b>	0,069
<b>P</b>	<0,01
<b>Araşidonik asit</b>	
<b>Ortalama</b>	0,045
<b>Standart sapma</b>	0,004
<b>Standart hata</b>	0,001
<b>P</b>	<0,01

EK 15

Devamı

<b>Stearik asit</b>	
<b>Ortalama</b>	11,059
<b>Standart sapma</b>	0,495
<b>Standart hata</b>	0,174
<b>P</b>	<0,01
<b>Oleik asit</b>	
<b>Ortalama</b>	25,153
<b>Standart sapma</b>	0,766
<b>Standart hata</b>	0,271
<b>P</b>	<0,01
<b>Linoleik asit</b>	
<b>Ortalama</b>	6,520
<b>Standart sapma</b>	1,465
<b>Standart hata</b>	0,517
<b>P</b>	<0,01
<b>Gamma linolenik asit</b>	
<b>Ortalama</b>	0,360
<b>Standart sapma</b>	0,029
<b>Standart hata</b>	0,010
<b>P</b>	<0,01
<b>Cis-4,7,10,13,16,19 Dokosahekzaenoik Asit (DHA)</b>	
<b>Ortalama</b>	0,037
<b>Standart sapma</b>	0,003
<b>Standart hata</b>	0,001
<b>P</b>	>0,05
<b>Araşidik asit</b>	
<b>Ortalama</b>	0,608
<b>Standart sapma</b>	0,170
<b>Standart hata</b>	0,060
<b>P</b>	<0,01



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Nesrin ÇAPAR  
Uyruğu : T.C.  
Doğum tarihi ve yeri : 13.03.1992, Kahramanmaraş  
Medeni hali : Bekar  
Telefon : 0 (344) 300 36 24  
e-posta : [nsrn.cpr@gmail.com](mailto:nsrn.cpr@gmail.com)

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	AKÜ/ Beslenme ve Diyetetik Bölümü	2015
Lise	Abdulkadir Konukoğlu Anadolu Öğretmen Lisesi	2010

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2015 – Devam	KSÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi	Diyetisyen

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayınlar

1. Akıncı, K.S., Tatar, H.D., Çapar, N., Dayısoylu, K.S., “Starter ve Non-Starter Bakterilerin Olgunlaşma Sürecindeki Peynirlerde Biyojen Amin Üretimine Etkisi” Türkiye 12. Gıda Kongresi 385 s. Edirne, Türkiye, Ekim, 2016.
2. Dayısoylu, K.S., Tatar H.D., Çapar N., “An Overview Of Some Applications Of The Microencapsulation Technique In Dairy Technology” 5th. International Conference “Sustainable Postharvest And Food Technologies- Inoptep 2017” 70-72 pp. Vrsac, Sırbistan, Nisan, 2017.