



EV VE SANAYİ TİPİ GEDİZ TARHANASININ DEPOLAMA SIRASINDA BAZI BESİN
DEĞERLERİNDEKİ DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ

Sema ERDEN

Yüksek Lisans Tezi

Biyokimya Anabilim Dalı

Haziran - 2019

EV VE SANAYİ TİPİ GEDİZ TARHANASININ DEPOLAMA SIRASINDA BAZI BESİN
DEĞERLERİNDEKİ DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ

Sema ERDEN

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği Uyarınca
Fen Bilimleri Enstitüsü Biyokimya Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ

Haziran-2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Sena ERDEN'in YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "EV VE SANAYİ TİPİ GEDİZ TARHANASININ DEPOLAMA SIRASINDA BAZI BESİN DEĞERLERİNDEKİ DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ" başlıklı bu çalışma, jürimizce Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

18/06/2019

Prof. Dr. Önder UYSAL

Enstitü Müdürü, Fen Bilimleri Enstitüsü

.....

Prof. Dr. Metin BÜLBÜL

Anabilim Dalı Başkanı, Biyokimya Anabilim Dalı

.....

Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ (Danışman)

Danışman, Biyokimya Anabilim Dalı

.....

Sınav Komitesi Üyeleri

Prof. Dr. Metin BÜLBÜL

Biyokimya Bölümü, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi

.....

Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ

Biyokimya Bölümü, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi

.....

Dr. Öğr. Üyesi Aysel GÜLBANDILAR

Gıda Mühendisliği Bölümü, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

.....

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tezin hazırlanmasında Akademik kurallara riayet ettiğimizi, özgün bir çalışma olduğunu ve yapılan tez çalışmasının bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olduğunu, çalışma kapsamında teze ait olmayan veriler için kaynak gösterildiğini ve kaynaklar dizininde belirtildiğini, Yüksek Öğretim Kurulu tarafından kullanılmak üzere önerilen ve Kütahya Dumlupınar Üniversitesi tarafından kullanılan İntihal Programı ile tarandığını ve benzerlik oranının % 10 çıktığını beyan ederiz. Aykırı bir durum ortaya çıktığı takdirde tüm hukuki sonuçlara razı olduğumuzu taahhüt ederiz.

Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ



Sema ERDEN



EV VE SANAYİ TİPİ GEDİZ TARHANASININ DEPOLAMA SIRASINDA BAZI BESİN DEĞERLERİNDEKİ DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ

Sema Erden

Biyokimya, Yüksek Lisans Tezi, 2019

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Muhammet Dönmez

ÖZET

Bu araştırmada +4 °C de 9 ay boyunca depolanan ev tipi Gediz tarhanası (ETGT) ve sanayi tipi Gediz tarhanasının (STGT) besin içeriğindeki değişimler incelenmiştir. Üretim yöntemleri farklı olan bu tarhanaların pH, kuru madde, asitlik, yağ asidi, protein, mineral ve vitamin içeriği depolama boyunca (9 ay) değişiklik göstermiştir. İnceleme sonucu Gediz tarhanalarının depolama sonunda pH ve kuru madde içeriğinin ortalama değerleri değişime uğramamıştır. ETGT rutubet oranı STGT den daha düşük çıkmıştır. STGT nin pH değeri düşük çıkmıştır, raf ömrü açısından ETGT den üstün olduğu tespit edilmiştir. Asitlik derecesi ise ortalama % 6 oranında yükselmiştir. Her iki tarhana tipinin de asitlik dereceleri benzer bulunmuştur. Demir (Fe) ve Çinko (Zn) içeriği depolama sonunda belirgin olarak kayba uğramıştır. Bunun sebebinin tarhana üretim aşamalarından olan kurutma kaynaklı ısı, ışık ve oksijen ile mineral ve vitaminlerin teması sonucu zarar görmesinden kaynaklı tespit edilmiştir. Vitamin içeriği de depolama sonunda her iki tip tarhanada da ciddi oranda kayba uğramıştır. Vitamin içeriği bakımından STGT' nin, ETGT' den üstün olduğu tespit edilmiştir. Protein içeriğinde belirgin değişiklik görülmemiştir. ETGT' nin depolama sonunda toplam protein içeriği daha düşük çıkmıştır. Dolayısıyla depolama sonunda STGT proteince daha zengindir. Yağ asitleri içeriğinde ise doymuş yağ asitleri yüzdesi depolama boyunca ortalama % 6,5 artış gösterirken tekli doymamış yağ asitlerinde aynı oranda azalış bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: asitlik; depolama; kimyasal analizler; kuru madde; mineral; pH; protein; tarhana; vitamin; yağ asidi

INVESTIGATION OF CHANGES IN SOME NUTRITION VALUES DURING STORAGE OF GEDİZ TARHANA OF HOME AND INDUSTRY

Sema ERDEN

Biochemistry, M.S. Thesis, 2019

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ

SUMMARY

In this study, changes in food content of house like Gediz tarhana (ETGT) and industrial Gediz tarhana (STGT) stored for 9 months at 4 °C were investigated. The pH, dry matter, acidity, fatty acid, protein, mineral and vitamin content of these tarhanas whose production processes are different showed alteration during the storage (9 months). As a result of the investigation, mean values of pH and dry matter content of Gediz tarhanas did not undergo a change at the end of storage. Results show that ETGT moisture rate is lower than that of STGT. The pH value of STGT was low, at the same time STGT was higher than ETGT in terms of shelf life. The degree of acidity increased by 6% on average. The acidity levels of both tarhana types were similar. At the end of storage, iron (Fe) and Zinc (Zn) content incurred losses significantly. It is concluded that the reason of this may be that it was damaged as a result of the contact between the tarhana production processes of drying-related heat, light, oxygen and the vitamins and minerals. Vitamin content also incurred losses significantly in both types of tarhanas at the end of the storage. There was not a significant change in protein content. The total protein content of ETGT was lower at the end of the storage. Therefore, STGT was richer in protein. As to fatty acids content, while the percentage of saturated fatty acid increased by 6,5% on average during the storage, monounsaturated fatty acids decreased by the same rate.

Keywords: acidity; storage; chemical analyzes; dry matter; mineral; pH; protein; Tarhana; vitamin; fatty acid

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince yardımlarını ve iş birliğini esirgemeyen beni her konuda yönlendiren, destekleyen danışman hocam Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ' e teşekkür eder saygılarımı sunarım.

Araştırmalarımnda yardımcı olan Biyokimya Ana Bilim dalı Doktora öğrencisi Şeyda Kara ve Yüksek lisans öğrencisi Büşra Çakmak teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca bu çalışma boyunca bana her türlü desteği veren aileme teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	v
SUMMARY	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. FERMANTASYON.....	7
2.1. Tahılların Fermantasyonu	7
2.2. Tarhana	8
2.3. Tarhana Çeşitleri.....	11
2.4. Tarhananın Fermantasyonu.....	13
3. MATERYAL VE METOD	14
3.1. Materyal	14
3.2. Metod	14
3.2.1. Kimyasal analizler.....	14
4. BULGULAR.....	18
4.1. Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Kuru Madde İçerikleri ve Sütun Grafikleri	18
4.2. Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının pH Değerleri ve Sütun Grafikleri.....	20
4.3. Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Asitlik Dereceleri ve Sütun Grafikleri	22
4.4. Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Vitamin İçerikleri ve Aylara Göre Sütun Grafikleri	23
4.5. Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Protein İçerikleri ve Aylara Göre Sütun Grafikleri	26
4.6. Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Mineral İçerikleri ve Aylara Göre Sütun Grafikleri	27

İÇİNDEKİLER (devam)**Sayfa**

4.7. Ev Tipi ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Doymuş, Tekli Doymamış ve Çoklu Doymamış Yağ Asidi İçeriği.....	30
5. SONUÇLAR	33
KAYNAKLAR DİZİNİ	36
ÖZGEÇMİŞ	



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. ETGT nin depolama boyunca kuru madde (KM) değeri.	19
4.2. STGT nin depolama boyunca kuru madde (KM) değeri.....	19
4.3. ETGT nin depolama boyunca pH değeri.	20
4.4. STGT nin depolama boyunca pH değeri.....	21
4.5. ETGT nin depolama boyunca asitlik derecesi.....	22
4.6. STGT nin depolama boyunca asitlik derecesi.....	23
4.7. ETGT nin depolama boyunca vitamin içeriği.	24
4.8. STGT nin depolama boyunca vitamin içeriği.	24
4.9. ETGT nin depolama boyunca protein içeriği.	26
4.10. STGT nin depolama boyunca protein içeriği.	27
4.11. ETGT nin depolama boyunca Fe ve Zn içeriği.	28
4.12. STGT nin depolama boyunca Fe ve Zn içeriği.	28
4.13. ETGT ve STGT nin depolama boyunca yağ asidi içeriği.	30
4.14. ETGT nin depolama boyunca yağ asidi içeriği.....	31
4.15. STGT nin depolama boyunca yağ asidi içeriği.	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Fonksiyonel gıdaların alt ve üst limitleri.....	2
1.2. Diyet lif çeşitleri ve kaynakları	4
2.1. Ticari ölçekte tarhana üretimi- direk metot.....	9
2.2. Ticari ölçekte tarhana üretimi- ekşi hamur yöntemi	9
2.3. Tarhananın fiziksel ve kimyasal özellikleri.	10
2.4. Tarhananın mikrobiyolojik özellikleri.	10
2.5. Gediz tarhanası verileri	11
2.6. Tarhana çeşitleri.....	12
3.1. Mevcut ekipman ve kullanım amacı.	17
4.1. ETGT ve STGT nin depolama boyunca KM, pH, asitlik, protein, mineral ve vitamin içeriği.....	18
4.2. ETGT nin depolama boyunca kuru madde (KM) değeri.	18
4.3. STGT' nin depolama boyunca kuru madde (KM) değeri.....	19
4.4. ETGT' nin depolama boyunca pH değeri.....	20
4.5. STGT' nin depolama boyunca pH değeri.....	21
4.6. ETGT' nin depolama boyunca asitlik derecesi.....	22
4.7. STGT' nin depolama boyunca asitlik değeri.	22
4.8. ETGT' nin depolama boyunca vitamin içeriği.	23
4.9. STGT' nin depolama boyunca vitamin içeriği.	24
4.10. ETGT ve STGT nin depolama boyunca vitamin içeriği.	25
4.11. ETGT' nin depolama boyunca protein içeriği.....	26
4.12. STGT' nin depolama boyunca protein içeriği.	26
4.13. ETGT nin depolama boyunca Fe ve Zn içeriği.....	27
4.14. STGT nin depolama boyunca Fe ve Zn içeriği.	28
4.15. ETGT nin doymuş, tekli ve çoklu doymamış yağ asidi içeriği.....	31
4.16. STGT nin doymuş, tekli ve çoklu doymamış yağ asidi içeriği.....	32

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Simgeler****Açıklama**

g	Gram
mg	Miligram
kg	Kilogram
ppm	Parts Per Million
l	Litre

Kısaltmalar**Açıklama**

ETGT	Ev Tipi Gediz Tarhanası
STGT	Sanayi Tipi Gediz Tarhanası
TÜRKOMP	Ulusal Gıda ve Kompozisyon Veri Tabanı
FAO	Food and Agriculture Organization

1. GİRİŞ

Günümüz hastalıkları olarak bilinen alerjinin, artan sağlık problemleri olarak bilinen obezitenin, kalp krizinin ve kanserin geleneksel beslenmenin terk edilmesi ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Kocatepe ve Tiril, 2015). Dengeli beslenilmediğinde şeker hastalığı, tansiyon yüksekliği, kalp ve damar hastalıkları ile çeşitli organ kanserleri görülmektedir. Beslenmenin, özellikle kanser ile ilişkisi birçok araştırmaya konu olmuştur (Dönmez vd., 2010). Dönmez vd., 2010 yılında yaptıkları çalışmada kanser ile yanlış gıdalarla yanlış miktarlarda ve sağlıklı olmayan gıda hazırlama yöntemleriyle yapılan beslenmenin kanseri artırıcı yönde etkilediği sonucuna varmıştır. Bilinçli beslenme ile kanserin önlenebileceği bu şekilde beslenmenin kanserle mücadelede destek olacağı düşünülmektedir. Ayrıca dikkatli beslenmeyle sağlıklı kiloda kalan insanların, düzenli spor ile beraber kansere yakalanma risklerinin çok düşük olduğu da belirtilmiştir (Dönmez vd., 2010).

Endüstrileşme ile beraber toplumun yaşam biçiminin dolayısıyla beslenme kültürünün de değişime uğrayarak endüstriyel beslenmeye dönüştüğü görülmektedir (Gürsoy, 2005). Endüstriyel gıdaların üretimi, işlenmiş ürünlere kolay ulaşılması, bu gıdaların ekonomik avantajları, büyük şirketlerin bu pazara hakim olmasını sağlarken, geleneksel gıdaların ve yeme alışkanlıklarının yerini aldığı görülmektedir (Food and Agriculture Organization [FAO] vd., 2017). Endüstrileşme, karmaşık gıda zincirlerinin üretimi, ayaküstü gıda (fast food) tüketimi, sokak satıcıları ve ihracat artışı ürünleri tüketimi ile de gıda güvensizliği oluşmaktadır.

Gıda güvenliği, tüketim amacına uygun olarak hazırlandığında fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik açıdan uygun olan aynı zamanda besleyici özelliğini kaybetmemiş olan gıdadır şeklinde tanımlanmaktadır (Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, 2003). Gıdalar üzerine yapılan araştırmaların artması ve teknolojik gelişmelerle bilgiye ulaşmanın kolaylaşması tüketicilerin sağlıklı beslenme konusundaki hassasiyetlerini artırmış ve sıklıkla tercih edilen gıdalar değişiklik göstermiştir. Dolayısıyla tüketicilerin gıda güvenliği konusundaki bilinç düzeyleri artmıştır (Onurlubaş ve Gürler, 2016). Onurlubaş ve Gürler'in 2016 yılında tüketicilerin gıda güvenliği hakkındaki farkındalığı kapsamında yaptığı araştırmada bu kavramın, tüketicilerin yarısından fazlası tarafından duyulduğu saptanmıştır. Ayrıca tüketicilerin %75,8 nin de güvenli gıdaya ulaşmak için daha fazla maliyet ödemeye dahi istekli oldukları öğrenilmiştir.

Tarhana fonksiyonel bir gıdadır. Gıdaların hastalık önleyici ve tedavi edici özelliklerinin olduğu yıllardır bilinmektedir. Gıdalar üzerine yapılan bilimsel araştırmalar ve artan tüketici bilinci gıdaların sağlık ile olan ilişkisine duyulan ilgiyi artırmıştır. Bu durum ise

fonksiyonel gıda kavramını ortaya çıkarmıştır. Fonksiyonel gıda, besleyiciliğinin yanında sağlığa faydalı olan gıda şeklinde tanımlanmaktadır. Probiyotik gıdalar ise en başta gelen fonksiyonel gıdalardır (Güven ve Gülmez, 2006). Gıdalar üzerine yapılan bilimsel araştırmalar ve artan tüketici bilinci gıdaların sağlık ile olan ilişkisine duyulan ilgiyi artırmıştır. Fonksiyonel gıda kavramı ile ilgili çalışmalar ilk olarak Japonya’ da ortaya çıkmıştır. Japonya’ da oluşturulan Fonksiyonel Gıda Çalışma Grubu, fonksiyonel özellikteki gıdaların taşınması gereken özellikleri FOSHU (Foods for specified health use) lisansı ile belirlemiştir (Mehenktaş ve Bayaz 2004). Gary Scattergood tarafından 2018 yılında yayınlanan haberdan o yıla kadar 400 ün üzerinde gıdanın FOSHU lisansı almış olduğu öğrenilmiştir. Ayrıca onaylanan bu gıdaların 70 milyar dolarlık bir pazar oluşturulduğu bilgisine de yer verilmiştir (Scottergood, 2018). Tarhananın da vitamin ve mineral içeriği ile FOSHU lisansı alabilecek fonksiyonel gıdalar arasında yer alabileceği düşünülmektedir. Fonksiyonel özelliğe sahip gıdaların vitamin ve mineral değerleri Çizelge 1.1’ de belirtilmiştir (Nagata J. Ve Yamada K., 2008).

Çizelge 1.1. Fonksiyonel gıdaların alt ve üst limitleri (Nagata J. Ve Yamada K., 2008).

Vitaminler	Üst limit değeri	Alt limit değeri
Vitamin A	600 µg (2000 IU)	135 µg
Vitamin D	5 µg (200 IU)	1,5 µg
Vitamin E	50 mg	2,4 mg
Tiamn	25 mg	0,3 mg
Riboflavin	12 mg	0,33 mg
Niasin	60 mg	3,3 mg
Vitamin B6	10 mg	0,3 mg
Folik asit	200 µg	60 µg
Vitamin B12	60 mg	0,6 µg
Biotin	500 µg	14 µg
Pantotenik asit	30 mg	1,65 mg
Vitamin C	1000 mg	24 mg
Mineraller		
Ca	600 mg	210 mg
Fe	10 mg	2,25 mg
Zn	15 mg	2,1 mg
Cu	6 mg	0,18 mg
Mg	300 mg	75 mg

Fonksiyonel gıda ürünleri probiyotikler, prebiyotikler ve bu bakterilerin metabolik faaliyetleri yoluyla üretilen sağlığa faydalı bileşenler olarak değerlendirilmektedir. Probiyotiklerin insan bağırsağında doğal olarak bulunan canlı takviyeleri olduğu, prebiyotiklerin ise üst gastrointestinal bölgede sindirilemeyen ancak bağırsak kolonunda

bulunan *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* subsp. gibi probiyotik bakteriler tarafından fermente edilen bileşenler olarak tanımlanmaktadır. Bu sayede probiyotiklerin gelişimlerini ve aktivitelerini destekleyerek simbiyotik yaşam sürmektedirler (Usta vd., 2016).

Çocuklarda görülen fonksiyonel kronik kabızlık oluşumuna beslenmenin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, beslenme ile alınan posa ve sıvı miktarının yetersizliğinin, karbonhidratça zengin beslenmenin bu tür rahatsızlıklara sebep olduğu sonucuna varılmıştır (Kasırga vd., 2004). Çocukların diyet lif açısından zengin ve besleyici gıdalar tüketimini özendirmek ile ilgili yapılan bir çalışmada ise çocuklar tarafından sevilmeyen brokoli, karnabahar gibi fonksiyonel özelliği olan gıdalar farklı hazırlama yöntemleri ile ve adaçayı, çikolata ve çilek sosu kullanılarak denettirilmiştir. çikolata sosu ile hazırlanan fonksiyonel gıdaları seven çocuk oranı yüksek tespit edilmiştir (Kıyak vd., 2014).

5179 sayılı Türk Gıda kanununda ise fonksiyonel gıdalar, besleyici etkilerinin yanı sıra bir ya da daha fazla etkili bileşene bağlı olarak sağlığı koruyucu, düzeltici ve/veya hastalık riskini azaltıcı etkiye sahip olup, bu etkileri bilimsel ve klinik olarak ispatlanmış gıdaları kapsar şeklinde tanımlanmaktadır (TBMM, 2004).

Tarhana, içeriğinde yer alan bileşenler (yoğurt- protein; yağ asitleri, un-demir, lif, vitamin, mineral ve baharat-antioksidan) sayesinde fonksiyonel bir gıda olmasının yanı sıra üretim aşamaları (fermentasyon ile fitatların parçalanması, fermentasyon sonucu oluşan ürünün sindiriminin kolaylaşması) sonucunda da bazı fonksiyonel özellikler kazanmaktadır. İçeriğinde bulunan buğday unu yerine glütensiz tahılların unlarının kullanılabildiği, normal yoğurt yerine su oranının daha düşük olduğu yoğurtların veya faydalı bakterilerce zengin olan torba yoğurdunun tercih edilebildiği bu sayede özel amaçlı diyetlere de uyum sağlayabildiği yapılan araştırmalarda görülmektedir (Bilgiçli 2009, Demir 2014, Temiz ve Pirkul 1991, Tarakçı vd. 2004).

Tarhananın içerisinde yer alan tahıl grubu sayesinde iyi bir lif kaynağı olduğu bilinmektedir. Midede sindirilmeden bağırsaklara gelen karbonhidratlara diyet lif denmektedir. Diyet liflerin kandaki glikoz, lipid ve kolesterol içeriğini düşürdüğü aynı zamanda kolonda oluşan zehirli maddelerin de atımını hızlandırdığı öğrenilmiştir (Erbaş M., 2006). Kereviz, tam tahıllar, yeşil sebzelerde bulunan, lignin, selüloz gibi suda çözünmeyen diyet liflerin yanı sıra elma, yulaf, kepekte bulunan pektin ve zamksı maddeler gibi suda çözünen lifler de bulunmaktadır. Bu liflerin diyet ile alındığında birçok bağırsak hastalığına, kanserine karşı vücudu koruduğu bilinmektedir. Kalori değerinin neredeyse olmaması sayesinde kilo

kaybetmek isteyenler için ve kıvam verici özelliği sayesinde de gıda endüstrisi için vazgeçilmezdir (Dönmez vd., 2010).

Çizelge 1.2. Diyet lif çeşitleri ve kaynakları (Dönmez vd., 2010).

Diyet lifi	Özellikleri	Kaynak
Çözünür lifler		
Pektin	Galakturonik asit, ramnoz, arabinoz, galaktoz içeriği yüksek, orta lamede ve birincil duvarda bulunur.	Tam tahıllar, elma, baklagiller, lahana, kök sebzeler
Gam Musilajlar	Genelde heksoz ve pentoz monomerlerinden oluşur. Bitkilere sentezlenen glikorotein içerebilen bileşenler	Yulaf ezmesi, baklagiller Gıda katkıları
Çözünmez lifler		
Selüloz	Hücre duvarlarının glikoz monomerlerinden oluşan ana bileşeni	Tam tahıllar, kepek, bezelye, elma
Hemi selüloz	Birincil ve ikincil hücre duvarları	Kepek, tam tahıllar
Lignin	Aromatik alkoller ve diğer hücre duvarı bileşenlerinden oluşur	Sebzeler, un

Çizelge 1.2'ye göre tarhananın içerisindeki sebzeler sayesinde çözünür liflerden pektine, un sayesinde de çözünmez liflerden lignine sahip olduğu düşünülebilir.

Tarhana iyi bir doymamış yağ asidi kaynağıdır. Tarhana, linoleik ve linolenik asit gibi vücutta sentezlenemeyen diyetle alınması zorunlu esansiyel yağ asitlerini içermektedir (Dönmez, 2015). Tarhananın bileşiminde yer alan yoğurt ve buğday embriyosunda bulunan bu esansiyel yağlar, tarhanaya besleyicilik kazandırmıştır (Pomeranz 1988, Ramesh vd. 2001, Rasic ve Kurman 1978). Esansiyel yağ asitleri kalp dostu yağlar olarak kalp hastalıklarına aynı zamanda kansere karşı koruyucudur (Dönmez, 2015).

Tüm bu sebeplerden dolayı toplumun sağlıklı yaşam kaygısı, beslenme bakımında geleneksele olan ilgiyi artırmıştır (Taştan vd., 2014). Geleneksel gıdalar arasında yer alan ev ölçeğinde üretilen tarhananın, buğday unundan yapılan daha çok kış aylarında tüketilen fermente bir gıda ürünü olmasının yanı sıra, endüstri ölçeğinde kurutma ve öğütme işlemleri yapılarak satıldığında ise yarı hazır bir gıda olduğu söylenmiştir. Ülkemizde farklı içeriklerde üretilen tarhana, üretildiği yere, kuru ve yaş olmasına göre değişiklik göstermektedir (Kocatepe ve Tiril, 2015; Ertugay vd., 2000).

2282 Tarhana Standardına göre tarhananın; buğday unu / kırmısı veya irmik veya bunların karışımı ile yoğurt, tat ve koku verici sağlığa zararsız bitkisel maddelerin karıştırılıp yoğurulduktan ve fermente edildikten sonra kurutulması, öğütülmesi ile oluşan gıda ürünü

olduğu ve dört çeşidi olduğu bunların, un, göce, ırmık ve karışık tarhana olduğu belirtilmiştir. 2001 yılında yapılan Ulusal Gıda Ve Beslenme Stratejisi Çalışma Grubu Raporu' na bakıldığında Türkiye genelinde en çok tahıl grubu tüketildiği, ikinci sırada sebze tüketildiği ve son sırada da et ürünlerinin yer aldığı görülmektedir. Süt ürünleri tüketimi açısından ise en çok yoğurt tüketildiği bilgisine ulaşılmıştır. Dolayısıyla tarhana bileşimi dikkate alındığında ülkemiz genelindeki tüketim oranları ile örtüşmektedir.

İçeriğinde tahıl unu, yoğurt ve çeşitli sebzeler bulunduğundan özellikle yaşlı, hasta ve çocuklar için tüketimi kolay olan B vitamini, mineral, organik asit ve serbest aminoasitçe zengin bir gıda olduğu bildirilmiştir (Dağlıoğlu, 2002).

Araştırmada ele alınan ev tipi ve sanayi tipi tarhana ise Gediz tarhanasıdır. Gediz ilçesinde 2017 verilerine göre, işletmelerde 500 ton civarında tarhana üretimi yapıldığı bildirilmiştir (Saraoğlu, 2017). Gediz ev tipi tarhana, tarhana hamuru 2 hafta fermente edilmiş, güneşte kurutulmuş ve ovularak elekten geçirilmiş ince toz haline getirilmiş tekrar serilerek kurumaya bırakılmış ancak diğer tarhanalardan farklı olarak 1 ay sonra paketlemeye alınmıştır (Azmanoğlu, 2015). Gediz sanayi tipi tarhana ise tepsili kurutucularda kurutulmuş, sonrasında öğütülmüş ve paketlenmiş tarhanadır.

Tarhananın besin içeriğinin ve duysal özelliklerinin artırılması üzerine yapılan araştırmalara bakıldığında:

Bilgiçli' nin (2009) çalışmasında, beyaz un yerine farklı oranlarda karabuğday unu kullanmış ve karabuğday unu oranı arttıkça mineral madde, protein, yağ ve selüloz içeriğinin arttığı ancak tarhanadaki renk değeri, su ve yağ tutma kapasitelerinin olumsuz etilediği sonucuna ulaşmıştır.

Demir (2014), glütensiz olarak beyaz un yerine kinoa unu kullanmıştır. Yarı yarıya kinoa unu kullanılan tarhanalar duysal olarak daha üstün bulunmuştur. Ayrıca kinoa unu kullanım oranı arttıkça tarhananın mineral madde içeriğinin arttığı görülmüştür. Kinoanın Protein, yağ, mineral ve vitamin bakımından dengeli bir içeriğe sahip olduğu bilinmektedir. Gluten içermeyen tahıl olma özelliği ile de özel amaçlı diyetlerde tercih edilmektedir. Son yıllarda popülerliği artan kinoanın, zayıflamak isteyenler için bulgura alternatif olduğu görüşleri de yaygındır (Demir, 2014).

Temiz ve Pirkul (1991), çalışmada sanayi tipi yoğurt ve torba yoğurdu kullanmıştır. Torba yoğurdu kullanılarak üretilen tarhananın diğerine göre yüksek protein ve aminoasit içerikli ve duyuşal özelliklerinin daha üstün olduğunu bulmuştur.

Bilgiçli vd. (2006), tarhanadaki buğday unu yerine farklı oranlarda buğday rşeymi veya buğday kepeği kullanarak tarhananın besin içeriğini ele almıştır. Buğday rşeymi ya da kepeği kullanılan tarhananın protein, mineral madde, toplam fenolik maddenin yüksek, renginin koyu ve viskozitesinin düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Duyusal analizde ise % 10 buğday rşeymi, % 25 buğday kepeği katkılı olan tarhana daha çok beğenilmiştir.

Tarakçı vd. (2004), beyaz unu farklı oranlarda mısır unu ile yoğurdu ise farklı oranlarda peynir altı suyu ile karıştırmıştır. Mısır unu ilaveli tarhanaların daha yüksek yağ ve lif daha düşük Ca içeriğinin olduğunu; mısır unu ve peyniraltı suyu ilaveli tarhanaların daha çok beğenildiğini görmüşlerdir.

Işık (2013), domates ve biber çekirdeği olarak salça üretim artıklarını tarhana üretiminde kullanmış, genel olarak aminoasit içeriklerinin arttığı, toplam doymamış ve çoklu doymamış yağ asidi oranlarının artarken toplam doymuş yağ asidi oranının azaldığını tespit etmiştir.

2. FERMANTASYON

Fermantasyon, hayvansal veya bitkisel bir gıdanın doğal yolla veya ilave kültür uygulamasıyla yeni bir ürün üretilmesidir. Ayrıca fermantasyonun, gıdanın biyolojik olarak yararlılığının artırdığı, yüksek hacimli gıdanın taşınmasını ve tüketimini kolaylaştırdığı öğrenilmiştir (Simango, 1997). Ayrıca oldukça ekonomik ve gıda güvenliğini de sağlayan bir gıda koruma yöntemidir (Adegoke ve Babalola, 1988).

Fermantasyon insanlık tarihinde çok uzun yıllardır kullanılan bir gıda üretim ve koruma yöntemlerindendir. Fermente ürünler, sağlığımızı iyi yönde etkileyen, vücudumuzda işlevi olan mikroorganizmaları içermeleri açısından ve bozulabilir besinleri koruyarak besin değerini artıran gıdalardır (Karaçıl ve Acar, 2013). Son yıllarda diyet lifinin faydalarının öğrenilmesi ile hububat bazlı fermente ürünler önem kazandığı tarhananın da bu ürünler arasında yer aldığı bildirilmiştir (Yörükoğlu vd., 2012).

2.1. Tahılların Fermantasyonu

Tahıl bazlı fermente ürünler, besin değeri açısından önemli olup, fermantasyon bakterileri tarafından gıda bozulmalarına ve zehirlenmelerine sebep olan mikroorganizmaların faaliyetini engellediği öğrenilmiştir. Ayrıca fermantasyon esnasında bu ürünlere has aroma bileşenleri oluştuğu da belirtilmiştir (Hancıoğlu ve Karapınar, 2015). Tahıl tanelerinin, önemli bir karbonhidrat, protein, mineral, vitamin ve lif kaynağı olduğu tespit edilmiştir. Tahılların doğal fermantasyonu sonucu, karbonhidrat ve çözünmeyen oligosakkarit, polisakkarit seviyeler düşerken vitaminlerin artışı, bazı aminoasitlerin sentezlenmesi, mineralleri bağlayan bileşikler olan fitatların parçalanması ile çözünebilir çinko, kalsiyum, demir miktarının artışı gerçekleştiği görülmüştür (Blandino vd., 2003). Tahıllarda bulunan fitik asit, onların dış etkenlerden yapı olarak korunmalarını sağlayarak, filizlenmelerini önlemektedir. Fermantasyonun ve filizlenmenin fitik asidi parçalama yollarından olduğu bilinmektedir (Fermente mutfakım, 2015). Bol miktarda fosfor içeren fitik asidin çok güçlü çelat –mineral bağlama- özelliğinde olduğu ve vücut tarafından emilimi fitik asitten en çok etkilenen mineralin de çinko olduğu bilinmektedir (Şat ve Keleş, 2004). Dolayısıyla fazla miktarda fitik asit tüketiminin çinko eksikliğine sebep olabileceği düşünülebilir. Tahıl bazlı fermente ürün olan tarhana hamurundaki fitik asidin, 3 günlük fermantasyon sonunda % 95 kayba uğradığı ve buna bağlı olarak protein ve sindirilebilir kül oranının arttığı öğrenilmiştir (Bilgiçli, 2004). Üretiminde buğdayın kullanıldığı tarhananın ise fermantasyon ile besin değeri artmış ve sindirimi kolaylaşmıştır

(Gülbandılar vd., 2014). Tahıl fermantasyonu, ya kendiliğinden ya da kontrollü olarak kültür ilavesiyle gerçekleştirilir. Tahıl fermantasyonu sonucu oluşan ve vücutta hastalıkların önlenmesinde ikincil olarak fayda sağlayan bileşenlerin oluşmasının, tahıl fermantasyonunun bir gıda koruma yöntemi olmanın ötesinde fonksiyonel yeni gıda üretimi noktasına taşıdığı söylenmektedir (Yalçın vd., 2018).

2.2. Tarhana

Tarhana, çok eski dönemlerden bu yana tüketilen, Orta Asya' dan Anadolu' ya gelen Türkler aracılığıyla bilinen, Osmanlı İmparatorluğu döneminde ise İran, Irak gibi komşu ülkelere hatta batı ülkelerinden Macaristan, Yunanistan ve Finlandiya' ya yayılan bir gıda olmuştur (Temiz, 2011). Tarhananın Macaristan' da tahonya (beyaz una yumurta ilavesi), Yunanistan' da trahanas (lor peynirine buğday ilavesi), Finlandiya' da talkuna (yulaf, arpa, çavdar ve bezelye unları karışımı), Irak' ta kushuk (ekşi hamur ve süt karışımına şalgam ilavesi) ve Mısır' da kishk (ekşi süt buğday karışımına kaynamış tavuk ilavesi) ismi ile bilindiği öğrenilmiştir (Lazos vd., 1993; Alnoury, 1974; Siyamoğlu, 1961).

Günümüzde tarhananın ne kadar üretildiği ile ilgili istatistiksel bir verinin olmaması, tarhananın büyük oranda evde hane halkının tüketimi için üretiliyor olmasıyla ilişkilendirilmiştir (Dağlıoğlu, 2002). Temelde yani TS 2282 ye göre dört çeşit tarhana olmasına rağmen tarhananın tarif çeşitliliği, bölgeden bölgeye Çizelge 2.4' te görüldüğü gibi değişkenlik göstermiştir. TS 2282 de belirtilen dört tarhana çeşidi aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

Un tarhanası, buğday kırmısı ve irmik dışındaki gıda maddeleri kullanılarak üretilen tarhanadır.

Göçe tarhanası, buğday unu ve irmik dışındaki gıda maddeleri ile üretilen tarhanadır.

İrmik tarhanası, buğday unu ve buğday kırmısı dışında diğer gıda maddeleri kullanılarak üretilen tarhana çeşididir.

Karışık tarhana ise buğday unu, kırmısı ve irmikten en az ikisi ile diğer gıda maddeleri kullanılarak üretilen tarhana çeşididir.

Ev ölçeğinde üretilen tarhana un, yoğurt, domates, soğan, karabiber ve aroma verici baharatlar ile karıştırma, yoğurma, fermantasyon, kurutma, öğütme ile elde edilmiştir. Duyusal

özellikler açısından isteğe göre tarhana üretiminde fermantasyonun gelişmesi için maya kullanılabilir (TS 2282, 2004).

Ev ölçeğinde üretim yetersiz gelmiş ve ticari üretim de yapılmaya başlanmıştır. Ticari üretimde iki farklı yöntem ile üretim yapıldığı öğrenilmiştir. İlk ticari yöntemin, bileşenlerin karıştırılması, yoğurulması, fermente edilmesi, kurutulması, öğütülmesi olduğu Çizelge 2.1’ de görülmüştür.

Çizelge 2.1. Ticari ölçekte tarhana üretimi- direk metot (Dağlıoğlu, 2002).

Bileşenler	Miktarlar (gr)
Buğday unu	100
Durum buğdayı	37,5
Yoğurt	60,0
Soğan	37,5
Domates salçası	7,5
Biber salçası	7,5
Mercimek unu	5,0
Ayçiçek yağı	1,5
NaCl	5,0
Maya (fermante beyaz ekmek hamuru)	20,0
Sitrik asit	1,0

Sanayi ölçeğinde tarhananın ikinci yöntem olan ekşi hamur yönteminin ise üç adımdan oluştuğu öğrenilmiştir. Her adım için bir reçete olduğu Çizelge 2.2’ de görülmüştür. Reçete birdeki bileşenlerin karıştırıldığı, yoğrulduğu ve mayalandığı; reçete 2 için bileşenlerin ayrıca karıştırıldığı, yoğrulduğu ve kurutulduğu, son hamurun bileşenlerinin de karıştırıldığı, yoğrulduğu, kurutulup ve öğütüldüğü görülmüştür (Dağlıoğlu, 2002).

Çizelge 2.2. Ticari ölçekte tarhana üretimi- ekşi hamur yöntemi (Dağlıoğlu, 2002).

Reçete 1	Reçete 2	Reçete 3
100 parça un	100 parça reçete 1	100 parça reçete 1
50 parça durum buğdayı	60 parça un	125 parça reçete 2
80 parça yoğurt	30 parça ırmik	6 parça domates salçası
10 parça domates salçası	4,8 parça domates salçası	6 parça biber salçası
10 parça biber salçası	4,8 parça biber salçası	
50 parça soğan	6 parça tuz	
7 parça mercimek	4 parça nişasta (tercihen buğday nişastası)	
7 parça tuz	0,4 parça sitrik asit	
1,5 parça Ayçiçek yağı		
0,4 parça sitrik asit		

Gediz tarhanasının ise ev ölçeğinde kırmızıbiber, soğan, yoğurt, nane, tuz, un ve önceki yıla ait tarhana ekşi mayasının yoğurulduğu, 3 hafta fermente edildiği, fermente ürünün bezler üzerine dökülüp kurumaya bırakıldığı öğrenilmiştir. Kuruyan tarhanaların ovularak elekten geçirildiği tekrar kurutulduğu ve 1 ay sonra paketlenildiği bilgilerine ulaşılmıştır (Coşkun,2014).

Duyusal özellikleri, TS 2282 de belirtildiği şekliyle tarhanalar kendine özgü sarıdan kırmızıya değişik renk tonlarında, koku, tat ve görünüşte olmalı, acılaşmış, kokuşmuş, küflenmiş olmamalı, yabancı bir tat ve koku içermemelidir (TS 2282, 2004).

TS 2282 ye göre tarhana fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2.3’ te verilmiştir.

Çizelge 2.3. Tarhananın fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Özellikler	Değerler
Rutubet % (m/m) en çok	10
% 10 luk HCl de çözünmeyen kül* % (m/m), tuz hariç en çok	0,2
Protein*, % (m/m), en çok	12
Tuz* (NaCl), %(m/m), en çok	10
% 67’lik etanol kullanılarak bulunan asitlik derecesi	10-35
Böcek parçaları ve yumurtaları	Bulunmamalıdır.

TS 2282 ye göre tarhananın mikrobiyolojik özellikleri Çizelge 2.4. de belirtildiği gibidir.

Çizelge 2.4. Tarhananın mikrobiyolojik özellikleri.

Mikroorganizma	n	Sınırlar		
		c	m	
Aerobik mezofilik bakteri (kob*/g)	5	2	1x10000	1x100000
Küf ve maya (kob/g)	5	0	1x1000	1x10000

n: Deney numunesi sayısı,
c: “m” ile “M” arasında mikroorganizma ihtiva eden kabul edilebilir en fazla deney numune sayısı,
m: (n-c) sayısındaki deney numunesinin 1 gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı,
M: c sayıdaki deney numunesini 1 gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı,
*kob: koloni oluşturan birimi

Ayrıca Ulusal gıda kompozisyon veri tabanına göre de yenilebilir 100 g Gediz Tarhanası bileşen değerleri, 12.02.0071 gıda kodu ile tahıl ve tahıl ürünleri bölümünün

geleneksel gıdalar alt başlığında verilmiştir (Türkomp, 2019). Çizelge 2.5.' da Gediz tarhanasına bu değerlerden bir kısmına yer verilmiştir.

Çizelge 2.5. Gediz tarhanası verileri (Türkomp, 2019).

Bileşen	Birim	Ortalama
Enerji	Kcal	343
Enerji	Kj	1434
Su	g	1166
Küül	g	3,96
Protein	g	12,56
Azot	g	2,01
Yağ, Toplam	g	2,59
Karbonhidrat	g	65,38
Lif, Toplam diyet	g	3,85
Fe	g	2,94
Zn	g	0,91

2.3. Tarhana Çeşitleri

Temelde TS 2282 ye göre 4 çeşit tarhana vardır. Un, göce ırmık ve karışık tarhananın içeriğinde un, kırık buğday, ırmık veya bunların karışık kombinasyonunun kullanımı belirleyici olmuştur. Genellikle yoğurt: un oranı 1: 2 tercih edilir ancak eşit oranda kullanıldığı da görülmüştür. Yoğurt yerine lor peyniri, ekşi süt kullanıldığı da bildirilmiştir (Dağlıoğlu, 2002). Tarhana çeşitleri Çizelge 2.6.' da belirtilmiştir.

Çizelge 2.6. Tarhana çeşitleri (Coşkun, 2014).

Tarhana ismi	Formülasyondaki farklılık
Ege tarhanası	Daha çok süzme yoğurt, un ve irmik bir arada, biber salçası, tarhana otu
Göce tarhanası	Yağlı/ yağsız torba yoğurdu, buğday yarması bazı yörelerde kokulu otlar serilmiş bezlerde kurutma
Top tarhana	Yoğurt, dövülmüş buğday, dereotu, maydanoz, nane kullanımı; pişirileceği zaman da haşlanmış nohut ve börülce ilavesi
Trakya tarhanası	Yoğurt, kırmızıbiber, soğan, un, ekşi hamur, bazen et suyu, tereyağı, peynir
Ak tarhana	Yoğurt, un, maya, kırmızıbiber, nane, domates, soğan
Gediz tarhanası	Yoğurt, un, kırmızıbiber, nane, tuz, ekşi maya
Kıymalı tarhana	Yoğurt, soğan, biber salçası, ekmek mayası, un kullanımı; süt ve kıyma ile pişirme
Kiren (kızılıcak) tarhanası	Buğday ununun veya arpa göcenin kızılıcak ile 1:1 oranında karıştırılması; soğan, sarımsak, tereyağı, baharatlar ile pişirme
Beyşehir tarhanası	Süzme yoğurttan elde edilen ayran, tereyağı, süt, su ve göce karışımı
Göçmen tarhanası	Buğday unu, yoğurt, lor peyniri, domates, salça, yeşilbiber, yumurta, ekmek mayası ve çeşitli baharatların karışımı
Kastamonu tarhanası	Yeşilbiber, soğan, dereotu tohumu, salatalık, ayva, buğday unu, yoğurt, tuz ile yaş tarhana
Sivas tarhanası	Domates, yeşilbiber, biber salçası, soğan, maydanoz, yoğurt, nane, tuz, pulbiber ile isteğe bağlı reyhan, dereotu, kimyon, yumurta, nohut, yağ, maya, armut ve ayva karışımı
Maraş tarhanası	Buğday yarması, yoğurt, kekik ve çörekotu
Şalgamlı tarhana	Haşlanan şalgamın Maraş tarhanasına karıştırılması
Pancarlı tarhana	Haşlanmış pancara ak tarhana ilavesi
Süt tarhanası	Buğday yarması, süt, tuz ve karabiber karışımının kaynatılıp kızartılması daha sonra kurutulup fırın mantısı, sarma ve dolmalarda kullanımı
Hamur tarhanası	İri öğütülmüş buğday unu, çörekotu, nane, çörtlük, ayva, kırmızıbiber karışımı kaynatılıp pişirilmesi üzerine sarımsaklı ve naneli yoğurt ilavesi
Et tarhanası	Kıyma, yumuşatılmış bulgur, patates, baharat, salça ve tuz karışımının yoğurulup bezeler halinde kızartılması
Üzüm tarhanası	Asitliği gideriliş üzüm şirasına ince buğday kırması ilavesi ile üretilen lokum kıvamında tatlı ürün eldesi
Tatlı tarhana	Üzüm şirasına düğür, gendirme veya dövme ufağı ilavesi, tuzsuz tereyağı ve ceviz ilave ederek tatlı yerine tüketim

2.4.Tarhananın Fermantasyonu

Tarhana buğday bazlı bir fermente üründür. Un, yoğurt, ekmek mayası, tuz ve çeşitli baharatların karıştırılmasıyla elde edilen hamurun laktik asit bakterileri tarafından laktik asit, maya tarafından da etil alkol fermantasyonu ile üretilen ürün yaş tarhana; bunun da kurutulup öğütülmesiyle üretilen toz ürüne de kuru tarhana denir (Erbaş vd., 2004). Fermantasyon sonucu üretilen asit, pH'ı düşürürken, mikroorganizmalar için koruyucu etki oluşturmuş, tarhanayı kurutma işlemi nemi uzaklaştırır. Böylece bozulmaya sebep olan mikroorganizmalar için ortam elverişsiz hale gelir dolayısıyla ürünün raf ömrü artar (Dağlıoğlu, 2002).



3. MATERİYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışmada ev ve sanayi tipi 4 farklı Gediz tarhanası numunesinin 2 tanesi farklı evlerden, diğer ikisi ise sanayi ölçeğinde üretim yapan kayıtlı işletmelerden alınmıştır. Örnekler bezlerde ve 4 °C de serin ortamda muhafaza edilmiştir. Aynı numunede birbirine paralel iki deney yapıldı ve sonuç iki deneyin ortalaması olarak verildi.

3.2. Metod

Kjedahl yöntemi ile protein, ICP-MS cihazı ile mineral (Fe ve Zn) ve yağ asidi(doymuş, tekli doymamış, çoklu doymamış yağ asidi) ile UHPLC-MS/MS cihazı ile vitamin analizi yapılarak depolama boyunca değişimi, iki farklı tipte tarhana karşılaştırılarak incelenmiştir.

3.2.1. Kimyasal analizler

Asitlik derecesi tayini

TS 2282 ye göre asitlik derecesi, 100 g tarhanada bulunabilen serbest asitleri nötralize etmek için harcanan 1 M sodyum hidroksit çözeltisinin hacmidir. ETGT ve STGT, TS 2282 ye göre asitlik derecesi tayini analizi yapılmıştır.

Malzemeler:

Analitik terazi

Erlen

Huni

Büret

Süzgeç kağıdı, iri gözenekli

Reaktifler:

Etanol, %67 (m/m)'lik (nötralize edilmiş).

Sodyum hidroksit çözeltisi, 0,1 M, ayarlı

Fenolftalein belirteç çözeltisi

İşlem:

10 g tarhana örneği, 50 ml % 67 lik etil alkolle çözdürüldükten sonra süzölmüştür. Süzöntüden 10 ml alınmış damıtık su ile rengi açılmıştır. Daha sonra birkaç damla fenolftalein damlatılmıştır. Değişmeyen pembe renk oluşuncaya kadar 0,1 N NaOH çözeltisi eklenmiş ve harcanan miktar 5 ile çarpılarak asitlik derecesi bulunmuştur (TS 2282).

pH tayini

pH ölçümünde duyarlı olan tek yöntemin elektronik yöntem olduğu bilinmektedir. Metodun temeli, pH ı ölçülecek çözeltideki hidrojen iyonlarının yükü ile, standart elektrotun hidrojen iyonlarının yükü arasındaki farkın ölçülmesi olarak bilinmektedir. Bu düzeneğe pH metre denilmektedir (Cemeroğlu, 2013).

Malzemeler

Analitik terazi

pH metre

Erlen

Saf su

İşlem:

ETGT ve STGT nin her biri için iki paralel olacak şekilde çalışıldı. 10 g tarhana örneği tartılarak erlene aktarıldı. 100 ml saf suda çözdürüldü ve pH metre ile ölçüldü.

Rutubet tayini

Özelikle kuru gıdalarda su miktarı önemli bir noktadır. Gıdalarda nem tayini için kullanılan en basit ve yaygın yöntem gıda numunesinin kurutma dolabında kurutularak suyun uzaklaştırılmasına dayanmaktadır (Cemeroğlu., 2013).

Malzemeler:

Analitik terazi

Tartım kabı

Etüv

Desikatör

İşlem:

Gıda örneği toz halde olduğu için kurutma önce herhangi bir işleme gerek duyulmamıştır.

5 g tarhana örneği tartılıp, tartım kabına konulmuştur. Kabin darası ve örneğin darası kaydedilmiştir. 105 °C de sabit tartıma gelinceye kadar etüvde kurutulmuştur. Desikatörde soğutulmaya alınan örneklerin sabit tartıma gelince darası alınmıştır. Son ölçüm ve ilk ölçüm arasındaki fark kurutma ile uçan rutubet oranı olarak kaydedilmiştir.

Protein miktarı tayini

Protein tayini Kjeldahl yöntemine göre yapılmıştır. 1-2 g örnek tartılmış, Kjeldahl balonuna konulmuştur. Örnek üzerine 0,1 g titandioksit, 0,5 g toz bakır sülfat, 5 g potasyum sülfat ve 20 ml sülfürik asit katılmıştır. Yakma işlemi yerleştirilmiştir. Daha sonra destilasyona geçilmiştir. Bir erlene 25 ml borik asit alınmış, yoğunlaştırıcının altına yerleştirilmiştir. Bu çözelti indikatör kullanılarak 0,1 n HCl çözeltisi ile titre edilmiştir. 1 g sakkaroz ile tanık deney yapılmış ve neticede sarf edilen HCl miktarı kaydedilmiştir. % azot miktarı, 6,25 ile çarpılarak protein miktarı kaydedilmiştir (AOAC, 1984).

Mineral madde tayini

Çalışmada tarhana numunelerinde Fe ve Zn içeriği ICP-MS cihazı yardımı ile “EPA METHOD 3050B”’in belirttiği yöntemle göre belirlenmiştir. 0.5 gr numune mikrodalga yakma kaplarına tartılıp üzerine 4 ml nitrik asit eklenmiştir. Ağız kapatılan teflon kaplar mikrodalga cihazında yakılmıştır. Yakma işlemi tamamlandıktan sonra örnekler balon jojeye aktarılıp 10 ml hacme kadar saf su ile tamamlanmıştır. Balon joje içerisindeki örnek İndüktif eşleştirilmiş plazma-kütle spektrofotometresi (ICP-MS) Perkin-Elmer marka ELAN DRC modeli ICP-MS cihazına verilerek analiz gerçekleştirilmiştir. ICP-MS cihazında argon gazının plazma içerisine akış hızı, destek ve nebulizatör hızı sırasıyla 15, 0.2 ve 0.8 L/dakika olmakla birlikte örnek akış hızı 1.5 mL/dakika olarak ayarlanmıştır EPA METHOD 3050B (<https://www.epa.gov/sites/production/files/.../epa-3050b.pdf>).

C ve B grubu vitamin tayini

Tarhana numunelerinde suda çözünebilen B vitaminleri (Vitamin B1, Vitamin B2, Vitamin B3, Vitamin B5, Vitamin B6, Vitamin B7, Vitamin B9, Vitamin B12,) ve C vitamini miktarları Kıvrak (2015)’in belirttiği yöntemle göre Thermo marka UHPLC-MS/MS cihazı kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntemle göre homojenize edilmiş 3 g örnek 30 ml su:asetonitril (80:20) (v/v) ekstraksiyon çözgeni ile karıştırılmıştır. Karışım 6 saat boyunca 4 °C’de bekletilerek ekstraksiyon gerçekleştirilmiştir. Karışım 15 dakika ultrasonik banyoda tutulduktan sonra 4000 rpm hızda 10 dakika boyunca 4 °C’de santrifüj edilmiştir. Santrifüj işlemi sonrası elde edilen üst faz 0.45 µm PTFE membran filtreden geçirildikten sonra UHPLC-MS/MS cihazına enjekte edilmiştir (Kıvrak, 2015). Kullanılan ekipman Çizelge 3.1’ de verilmiştir.

Analiz Cihazı Bilgileri

LC-MS/MS Sistemi: Thermo Scientific Accela UHPLC- TSQ Quantum Access Max

- Kolon: Hypersil GOLD RP C18 (1.9 µm), 50x2.1 mm
- Kolon fırın sıcaklığı: 40°C
- Enjeksiyon hacmi: 5 µL
- Kapiler sıcaklığı: 270 °C
- Buharlaştırma sıcaklığı: 50 °C
- Auxiliary gaz basıncı (Arb): 20
- Sheath gaz basıncı (Arb): 50
- Sprey Voltaj (V): ±3500

Çizelge 3.1. Mevcut ekipman ve kullanım amacı.

Mevcut Altyapı/Ekipman Türü, Modeli (Laboratuvar, Araç, Makine-Teçhizat vb.)	Mevcut Olduğu Kurum/ Kuruluş	Projede Kullanım Amacı
Sıvı kromatografisi-kütle-kütle spektrometresi (UHPLC-MS/MS) (Thermo, TSQ Quantum Access Max)	Hizmet Tedarikçisi	Tarhanada suda çözünen vitaminlerin analizlerinin gerçekleştirilmesinde kullanıldı.
İndüktif eşleştirilmiş plazma-kütle spektrofotometresi (ICP-MS) (Perkin-Elmer Elan DRC)	Hizmet Tedarikçisi	Tarhanada demir ve çinko mineral analizlerinin gerçekleştirilmesinde kullanıldı.

4. BULGULAR

ETGT ve STGT 0, 1, 3, 6, 9 ay analiz noktaları olmak üzere depolanmış ve sonuçları aşağıdaki şekilde kaydedilmiştir. ETGT ve STGT nin sonuçları, ayrı ayrı değerlendirilmiş olup tablo ve şekille gösterilmiştir.

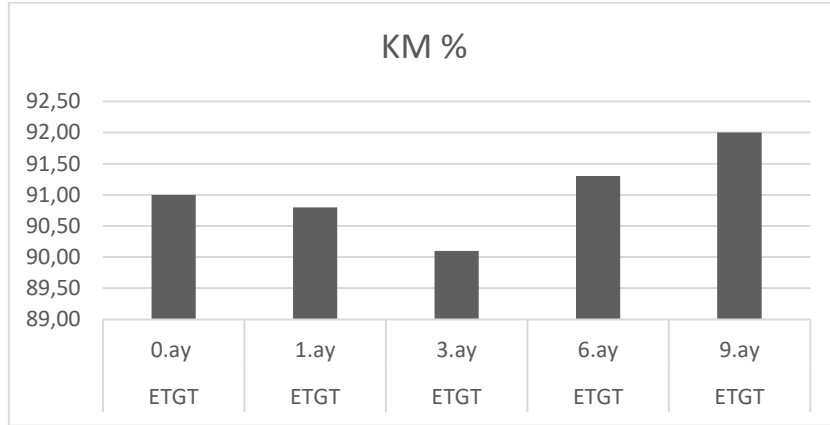
4.1. Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Kuru Madde İçerikleri ve Sütun Grafikleri

Çizelge 4.1. ETGT ve STGT nin depolama boyunca KM, pH, asitlik, protein, mineral ve vitamin içeriği.

Numune	Depolama	KM %	PH	Asitlik	Protein %	Fe - ppm(mg/kg)	Zn ppm(mg/kg)	ΣSFA	ΣMUF A	ΣPUF A	Vitamin mg/kg
ETGT	0.ay	91,00	4,26	30,00	12,43	60,43	8,65	46,02	42,88	11,09	82,49
STGT	0.ay	91,10	4,30	35,00	12,64	44,79	6,06	53,87	36,23	9,89	86,99
ETGT	1.ay	90,80	4,30	45,00	12,70	47,60	7,69	47,16	41,13	11,62	73,52
STGT	1.ay	92,30	4,30	40,00	12,90	32,73	5,98	54,10	35,47	10,43	77,62
ETGT	3.ay	90,10	4,21	37,50	12,70	37,60	4,40	48,22	40,63	11,09	13,61
STGT	3.ay	89,50	4,11	35,00	12,90	25,20	3,40	55,06	34,92	9,95	22,53
ETGT	6.ay	91,30	4,07	40,00	13,70	32,20	4,80	48,18	40,33	11,48	9,60
STGT	6.ay	90,60	4,10	35,00	14,40	20,90	4,20	55,08	34,59	10,30	5,48
ETGT	9.ay	92,00	4,00	35,00	8,58	37,60	5,30	49,30	39,72	10,96	4,35
STGT	9.ay	90,10	3,91	35,00	8,79	27,40	4,80	56,09	34,09	9,83	3,57
Ortalama değer		90,88	4,16	36,75	12,17	36,65	5,53	51,31	38,00	10,66	37,98

Çizelge 4.2. ETGT nin depolama boyunca kuru madde (KM) değeri.

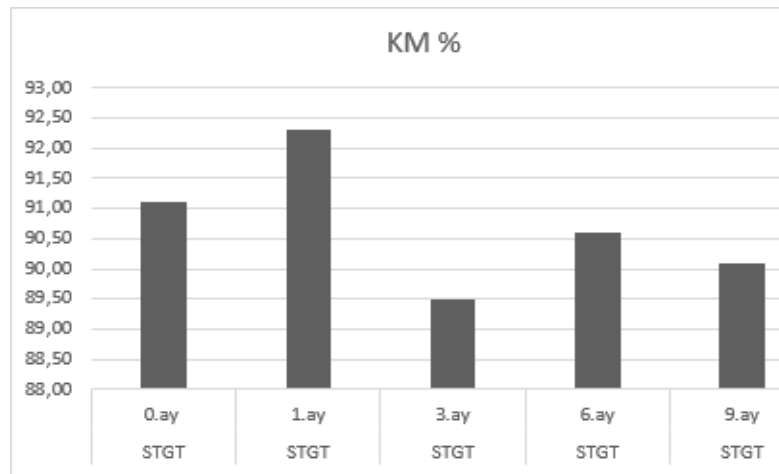
Depolama	KM %
0.ay	91,00
1.ay	90,80
3.ay	90,10
6.ay	91,30
9.ay	92,00



Şekil 4.1. ETGT nin depolama boyunca kuru madde (KM) değeri.

Çizelge 4.3. STGT' nin depolama boyunca kuru madde (KM) değeri.

Depolama	KM %
0.ay	91,10
1.ay	92,30
3.ay	89,50
6.ay	90,60
9.ay	90,10



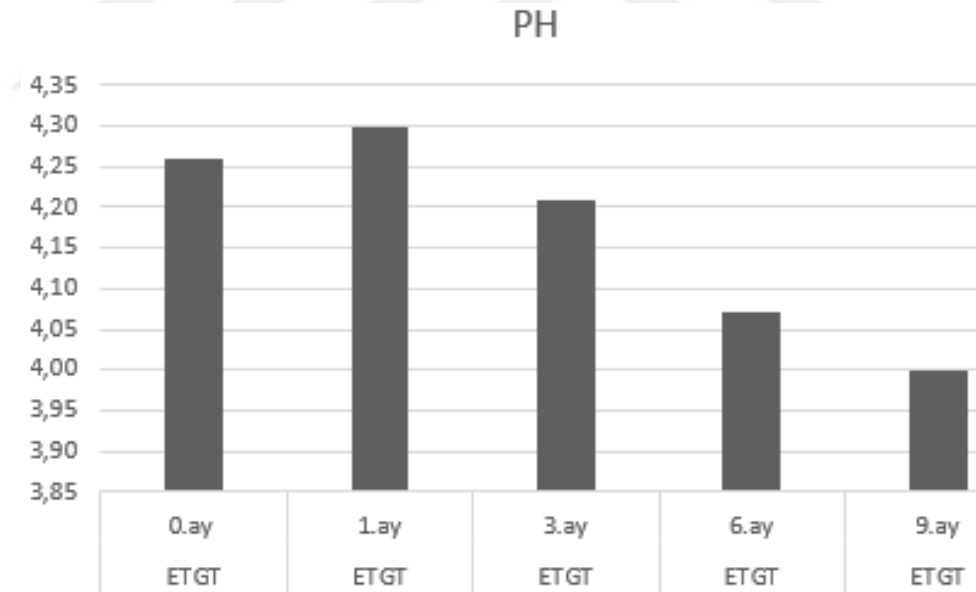
Şekil 4.2. STGT nin depolama boyunca kuru madde (KM) değeri.

Rutubet değeri, TS 2282' ye göre en çok % 10 olması gerekmektedir. Analiz edilen her iki tarhanada da rutubet değeri ortalama % 10 un altındadır, ETGT nin ortalama % 8,6 ve STGT nin ortalama % 9,2 bulunmuştur. Dolayısıyla tarhanalar bu koşula uygun tespit edilmiştir.

4.2. Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının pH Değerleri ve Sütun Grafikleri

Çizelge 4.4. ETGT' nin depolama boyunca pH değeri.

Depolama	PH
0.ay	4,26
1.ay	4,30
3.ay	4,21
6.ay	4,07
9.ay	4,00

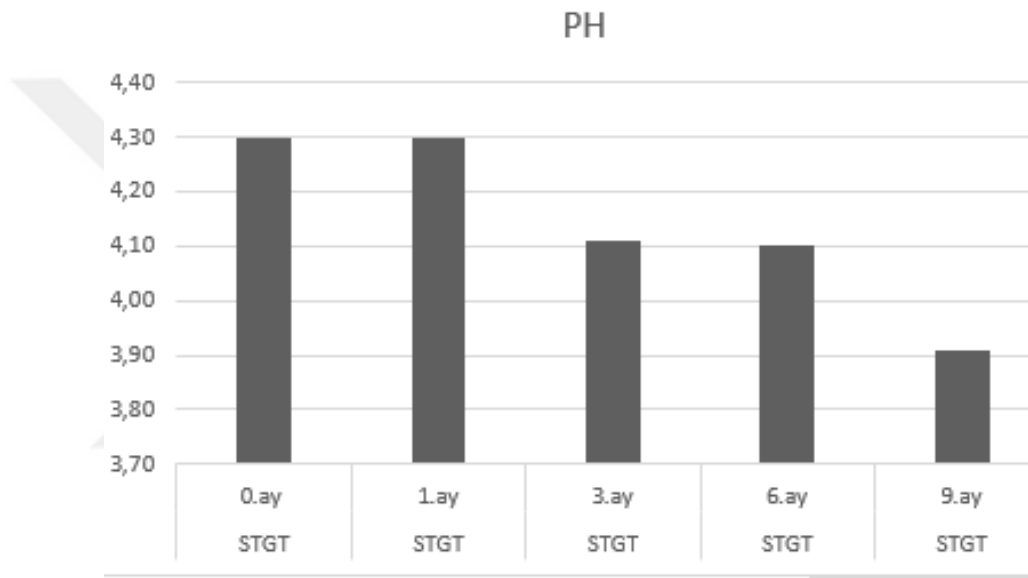


Şekil 4.3. ETGT nin depolama boyunca pH değeri.

ETGT de depolama sonunda % 2 lik pH azalışı meydana gelmiştir.

Çizelge 4.5. STGT' nin depolama boyunca pH değeri.

Depolama	PH
0.ay	4,30
1.ay	4,30
3.ay	4,11
6.ay	4,10
9.ay	3,91

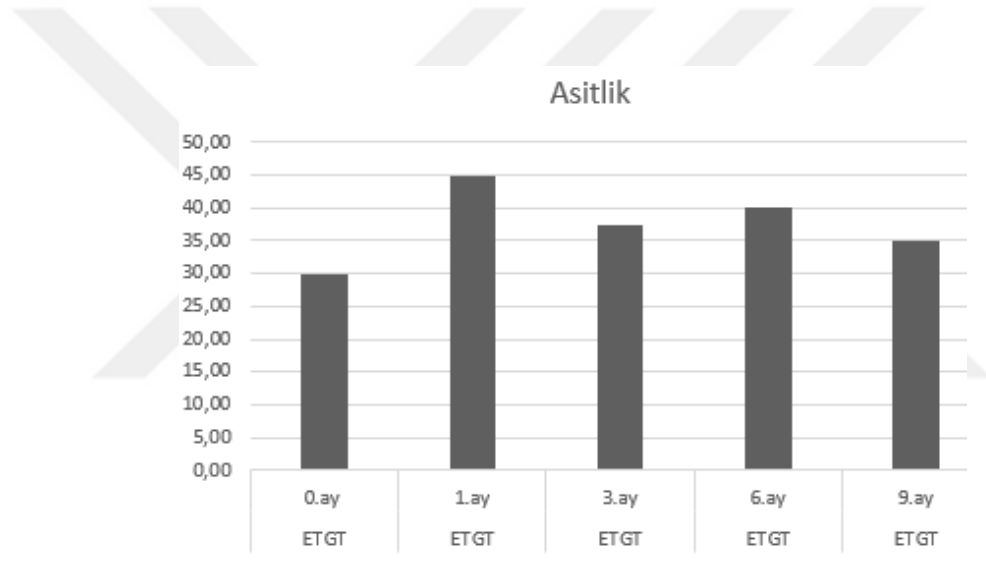
**Şekil 4.4.** STGT nin depolama boyunca pH değeri.

STGT ise depolama sonunda % 3,7 lik pH azalışı göstermiştir. Her iki tarhananın da pH değeri 4,5 in altındadır. Depolama boyunca genel olarak azalış göstermiştir. 9 ay depolamanın sonunda en düşük değeri ise STGT 3,91 pH değeri ile görmüştür.

4.3. Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Asitlik Dereceleri ve Sütun Grafikleri

Çizelge 4.6. ETGT' nin depolama boyunca asitlik derecesi.

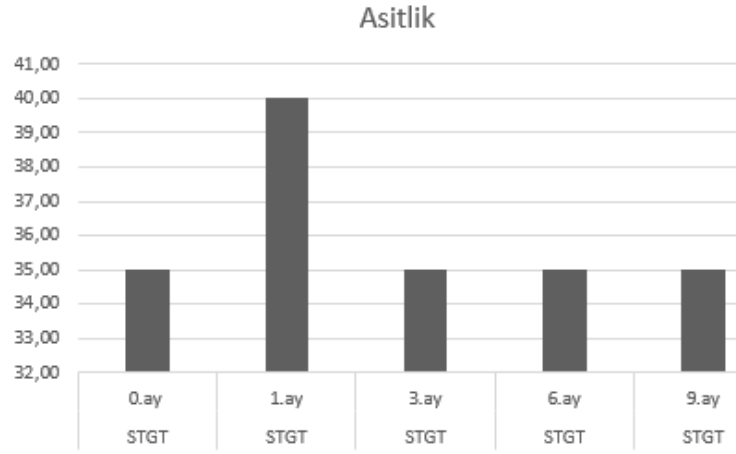
Depolama	Asitlik
0.ay	35,00
1.ay	40,00
3.ay	35,00
6.ay	35,00
9.ay	35,00



Şekil 4.5. ETGT nin depolama boyunca asitlik derecesi.

Çizelge 4.7. STGT' nin depolama boyunca asitlik değeri.

Depolama	Asitlik
0.ay	35,00
1.ay	40,00
3.ay	35,00
6.ay	35,00
9.ay	35,00



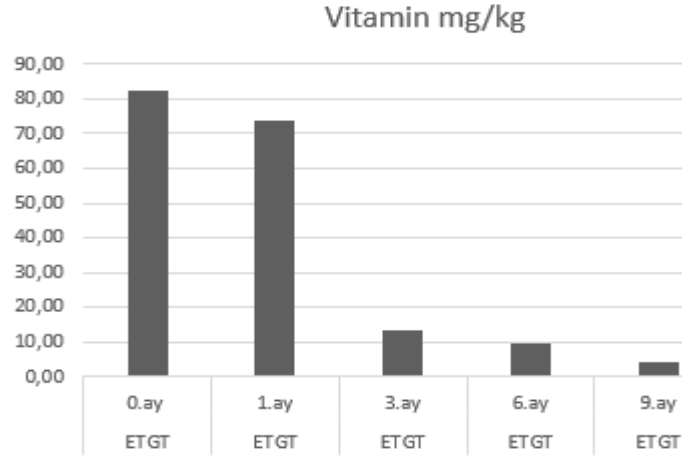
Şekil 4.6. STGT nin depolama boyunca asitlik derecesi.

Asitlik derecesi TS 2282 standardına göre 10-35 arasında olmalıdır. Asitlik derecesi, her iki tarhanada da depolamanın 1. ayı dışında sınırlar içinde kalmıştır. Asitlik derecesindeki bu artışın sebebinin laktik asit bakterilerinin faaliyeti sonucu oluşan laktik asidin etkili olduğu düşünülmüştür (Özdemir vd., 2012).

4.4. Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Vitamin İçerikleri ve Aylara Göre Sütun Grafikleri

Çizelge 4.8. ETGT' nin depolama boyunca vitamin içeriği.

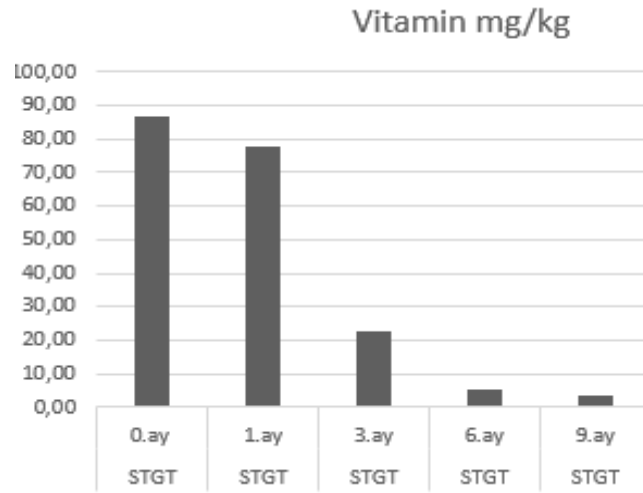
Depolama	Vitamin mg/kg
0.ay	82,49
1.ay	73,52
3.ay	13,61
6.ay	9,60
9.ay	4,35



Şekil 4.7. ETGT nin depolama boyunca vitamin içeriği.

Çizelge 4.9. STGT' nin depolama boyunca vitamin içeriği.

Depolama	Vitamin mg/kg
0.ay	86,99
1.ay	77,62
3.ay	22,53
6.ay	5,48
9.ay	3,57



Şekil 4.8. STGT nin depolama boyunca vitamin içeriği.

Bu araştırmada ise STGT, ETGT ye göre vitamin içeriği bakımından üstün gelmiştir. STGT tünel kurutucularda, güneşe maruz kalmadan daha hızlı kurutma yapıldığından, daha uzun sürede üzeri açık veya bez ile örtülmüş şekilde kurutulan ETGT ye göre daha yüksek vitamin içeriğine sahip olduğu düşünülebilir.

Çizelge 4.10. ETGT ve STGT nin depolama boyunca vitamin içeriği.

TARHANA VİTAMİN İÇERİĞİ		ETGT - 0 ay	STGT- 0.ay	ETGT- 1.ay	STGT- 1.ay	ETGT- 3.ay	STGT- 3.ay	ETGT- 6.ay	STGT- 6.ay	ETGT- 9.ay	STGT- 9.ay
B1 thiamine	mg/kg	0,999	0,598	0,867	0,608	0,964	0,899	0,553	0,516	0,498	0,349
B2 riboflavin	mg/kg	0,198	0,150	0,048	NF	0,303	0,218	NF	NF	NF	NF
B3 niasin	mg/kg	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
B3 nicotinamide	mg/kg	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
B5 pantothenic acid	mg/kg	1,235	0,548	1,946	NF	0,254	0,615	0,395	NF	0,182	NF
B6 pyridoxamine	mg/kg	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
B6 pyridoxal	mg/kg	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
B6 pyridoxine	mg/kg	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
B7 biotin	mg/kg	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
B9 folic acid	mg/kg	0,045	0,019	0,036	0,20	0,040	0,010	NF	NF	NF	NF
C Vit Ascorbic Acid	mg/kg	80,1	85,7	70,7	77,0	12,1	20,8	9,011	4,966	3,672	3,225
Toplam		82,497	86,993	73,521	77,624	13,617	22,525	9,959	5,482	4,352	3,574

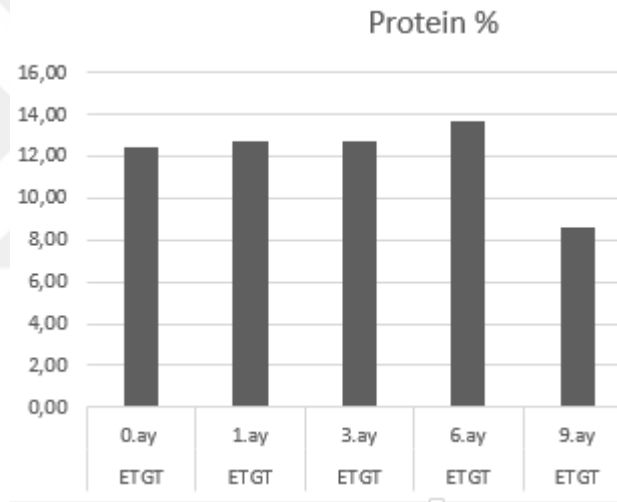
Tarhana, buğday ununa yoğurt ve çeşitli bileşenler ilave edilerek üretildiğinden kalsiyum ve vitamince zengindir. B vitaminlerindeki kaybın, güneş ile temasına bağlı olarak arttığı görülmüştür (Yazman vd., 1990). Analiz sonuçlarına göre de tarhananın vitamin içeriği depolamadan ciddi oranda etkilenmiştir.

Başlangıçta (0.ay) ETGT ve STGT 5 farklı vitamin tespit edilirken 9 aylık depolamada ev tipi tarhanada 4 farklı, sanayi tip tarhanada 2 farklı vitamin tespit edilmiştir. Bu vitaminlerden de kg da en fazla ev tipi 80 mg, sanayi tipi 86 mg C vitamini ölçülmüş ancak depolama sonunda sırasıyla 3,7 ve 3,2 mg lere düşmüştür. Folik asit içeriği depolama süresince, parçalanma sonucu azalarak devam etmiş ve 6. ayda her iki tip tarhana örneğinde de tespit edilememiştir. Riboflavin ve tiamin, depolama boyunca azalış göstermiştir. Bu durum depolama sırasında kısmen fermentasyonun devam ettiğinin göstergesidir (Certel vd., 2007).

4.5. Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Protein İçerikleri ve Aylara Göre Sütun Grafikleri

Çizelge 4.11. ETGT' nin depolama boyunca protein içeriği.

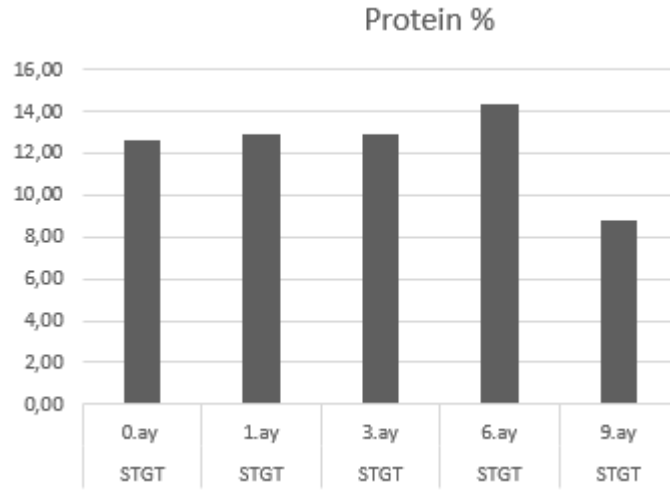
Depolama	Protein %
0.ay	12,43
1.ay	12,70
3.ay	12,70
6.ay	13,70
9.ay	8,58



Şekil 4.9. ETGT nin depolama boyunca protein içeriği.

Çizelge 4.12. STGT' nin depolama boyunca protein içeriği.

Depolama	Protein %
0.ay	12,64
1.ay	12,90
3.ay	12,90
6.ay	14,40
9.ay	8,79



Şekil 4.10. STGT nin depolama boyunca protein içeriği.

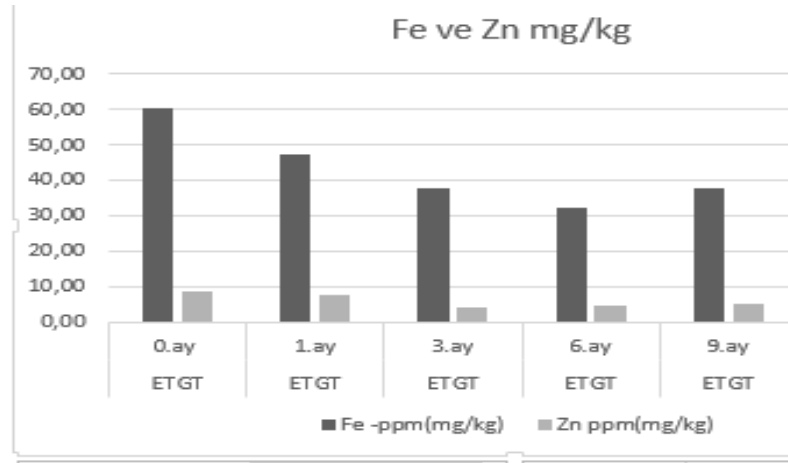
Türk Standardı protein değerine (% 12) göre örneklerin başlangıç protein değerleri uygun tespit edilmiştir. Ancak her iki tip tarhanada da depolama sonunda % 33 civarında bir düşüş gözlenmiştir. Bu azalış, tarhanada depolamada da proteolitik faaliyetlerin devam ettiğini göstermiştir (Erbaş vd., 2005).

4.6. Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Mineral İçerikleri vve Aylara Göre Sütun Grafikleri

Günlük gıdalarla alınan bazı minör mineraller insan sağlığı için önemlidir. Ancak tarhanada da bulunan bu minerallerin, gıda üretim yöntemleri de dahil bir çok faktörden kolayca etkilendiği öğrenilmiştir (Temiz ve Tarakçı, 2017).

Çizelge 4.13. ETGT nin depolama boyunca Fe ve Zn içeriği.

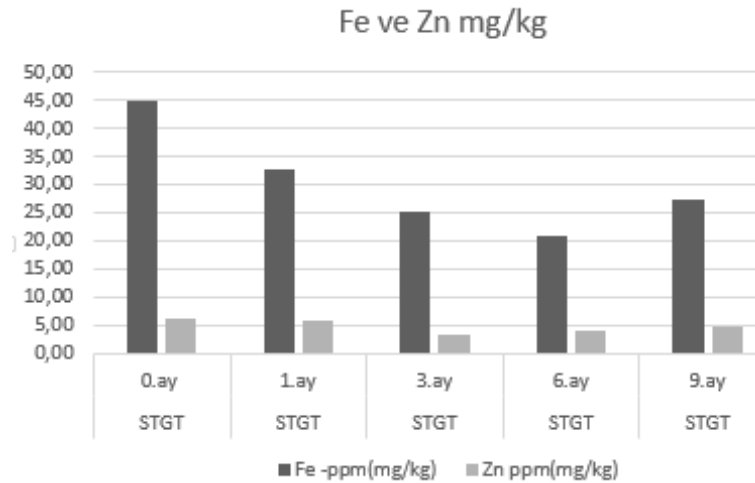
Depolama	Fe -ppm(mg/kg)	Zn ppm(mg/kg)
0.ay	60,43	8,65
1.ay	47,60	7,69
3.ay	37,60	4,40
6.ay	32,20	4,80
9.ay	37,60	5,30



Şekil 4.11. ETGT nin depolama boyunca Fe ve Zn içeriği.

Çizelge 4.14. STGT nin depolama boyunca Fe ve Zn içeriği.

Depolama	Fe -ppm(mg/kg)	Zn ppm(mg/kg)
0.ay	44,70	6,06
1.ay	32,73	5,98
3.ay	25,20	3,40
6.ay	20,90	4,20
9.ay	27,40	4,80



Şekil 4.12. STGT nin depolama boyunca Fe ve Zn içeriği.

ETGT Fe ve Zn içeriğinin sırasıyla 60,43 ppm ve 8,65 ppm olduğu depolama sonunda Fe içeriğinin % 37, Zn içeriğinin % 39 kayba uğradığı görülmüştür. STGT Fe ve Zn içeriğinin sırasıyla 44,79 ppm ve 6,06 ppm olduğu depolama sonunda ise Fe içeriğinin % 17 ve Zn içeriğinin % 34 kayba uğradığı görülmüştür.



4.7. Ev Tipi ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Doymuş, Tekli Doymamış ve Çoklu Doymamış Yağ Asidi İçeriği

Doymuş yağ asitleri (Saturated Fatty Acids-SFA)	2017-1758 0.ay -Ev Tipi	2017-1759- 0.ay-Sanayi Tipi	2017-2171 1.ay-Ev Tipi	2017-2172 1.ay-Sanayi Tipi	2018-147 3.ay-Ev Tipi	2018-148 3.ay-Sanayi Tipi	2018-1038 6.ay-Ev Tipi	2018-1039 6.ay-Sanayi Tipi	2018-1228 9.ay-Ev Tipi	2018-1229 9.ay-Sanayi Tipi
	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C8:0 Caprylic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C10:0 Capric acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C11:0 Undecanoic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C12:0 Lauric acid	2,65	1,64	2,79	2,20	2,65	2,09	2,95	2,33	2,80	2,21
C13:0 Tridecanoic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C14:0 Myristic acid	1,58	3,09	1,49	4,27	1,58	3,53	1,46	4,19	1,55	3,46
C15:0 Pentadecanoic acid	0,23	0,15	0,23	0,14	0,23	0,34	0,24	0,15	0,23	0,35
C16:0 Palmitic acid	27,82	39,65	29,49	37,67	28,02	38,78	30,01	38,33	28,51	39,46
C17:0 Heptadecanoic acid	1,75	1,08	1,84	1,03	1,75	0,98	1,88	1,05	1,78	0,99
C18:0 Stearic acid	10,27	7,14	9,60	7,64	12,27	8,18	9,93	7,91	12,70	8,46
C20:0 Arachidic acid	0,53	0,37	0,50	0,39	0,53	0,41	0,45	0,35	0,48	0,37
C22:0 Henicosanoic acid	0,14	0,09	0,14	0,09	0,14	0,09	0,15	0,09	0,14	0,09
C22:0 Behenic acid	0,47	0,29	0,49	0,28	0,47	0,26	0,50	0,30	0,52	0,29
C23:0 Tricosanoic acid	0,22	0,14	0,23	0,13	0,22	0,12	0,24	0,13	0,22	0,12
C24:0 Lignoceric acid	0,36	0,25	0,34	0,27	0,36	0,29	0,33	0,26	0,35	0,28
ΣSFA	46,02	53,87	47,16	54,10	48,22	55,06	48,18	55,08	48,30	56,09
Tekli doymamış yağ asitleri (Monounsaturated Fatty Acids-MUFA)										
C18:1n-7 Myristoleic acid	1,21	0,84	1,13	1,30	1,21	1,39	1,22	1,40	1,30	1,50
C15:1 cis-10-Pentadecenoic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C16:1 Palmitoleic acid	2,62	1,67	2,67	1,94	2,62	1,90	2,57	1,86	2,52	1,83
C17:1 cis-10-Heptadecenoic acid	0,84	1,42	0,88	1,35	0,84	1,48	0,81	1,26	0,77	1,35
C18:1n-9 Oleic acid	35,21	29,77	32,85	26,81	32,21	25,87	32,25	26,12	31,49	25,27
C18:1n-9 Elaidic acid	1,28	1,89	1,90	2,02	2,03	2,16	1,86	1,99	1,99	2,13
C20:1n-9 cis-11-Eicosenoic acid	0,79	0,54	0,75	1,28	0,79	1,35	0,71	1,21	0,75	1,28
C22:1n-9 Erucic acid	0,93	0,59	0,95	0,78	0,93	0,76	0,92	0,75	0,90	0,74
C24:1n-9 Nervonic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
ΣMUFA	42,88	36,23	41,13	35,47	40,63	34,92	40,33	34,59	39,72	34,09
Çoklu doymamış yağ asitleri (Polyunsaturated Fatty Acids-PUFA)										
C18:2n-6 Linoleic acid	10,37	9,40	10,92	9,93	10,37	9,44	10,73	9,76	10,19	9,28
C18:2n-6 Linolelaidic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C18:3n-3 γ-Linolenic acid	0,46	0,32	0,43	0,34	0,46	0,36	0,48	0,37	0,51	0,40
C18:3n-6 α-Linolenic acid	0,26	0,17	0,27	0,16	0,26	0,16	0,26	0,16	0,26	0,16
C20:2 cis-11,14-Eicosadienoic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C20:3n-6 cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C20:3n-3 cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C20:4n-6 Arachidonic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C20:5n-3 cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C22:2 cis-13,16-Docosadienoic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
C22:6n-3 cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.	T.E.D.B.
ΣPUFA	11,09	9,89	11,62	10,43	11,09	9,95	11,48	10,30	10,96	9,83
Toplam	99,99	99,99	99,90	100,00	99,94	99,93	99,99	99,97	99,98	100,01

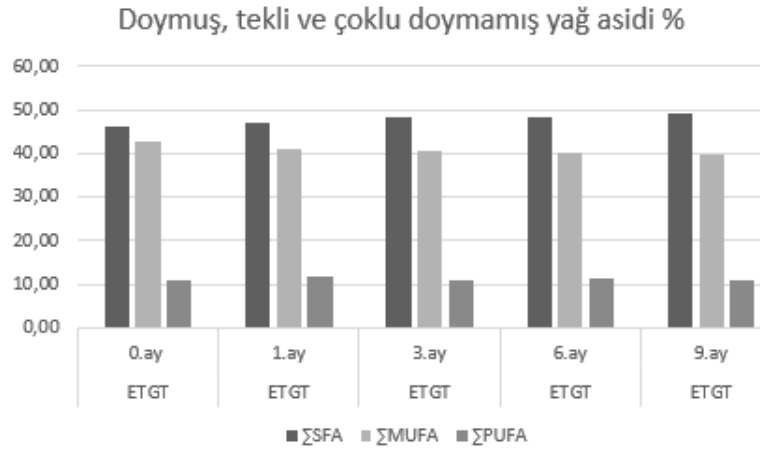
Şekil 4.13. ETGT ve STGT nin depolama boyunca yağ asidi içeriği.

ETGT % 46 doymuş, % 54 doymamış yağ asidi içeriği; STGT de ise % 54 doymuş ve % 46 doymamış yağ asidi içeriği tespit edilmiştir. Baskın yağ asidinin ETGT de % 27,82, STGT' de ise % 39,65 oranıyla Palmitik asit olduğu görülmüştür. Bu değerlerin depolama sonunda her iki tarhanada da ETGT-% 28,51 STGT-% 39,46 değerleri ile dengede kaldığı söylenilebilir. Erbaş vd. (2006), tarhanadaki baskın yağ asidini % 40 oran ile palmitik asit olarak tespit etmiştir. Oranlar benzerlik göstermektedir.

Ayrıca esansiyel yağ asitlerden α -linoleik asitte ETGT ve STGT de sırasıyla % 0,26 ve % 0,17 oranında tespit edilmiştir. Benzer çalışmada bu oran % 0,6 tespit edilmiştir (Erbaş vd., 2006).

Çizelge 4.15. ETGT nin doymuş, tekli ve çoklu doymamış yağ asidi içeriği.

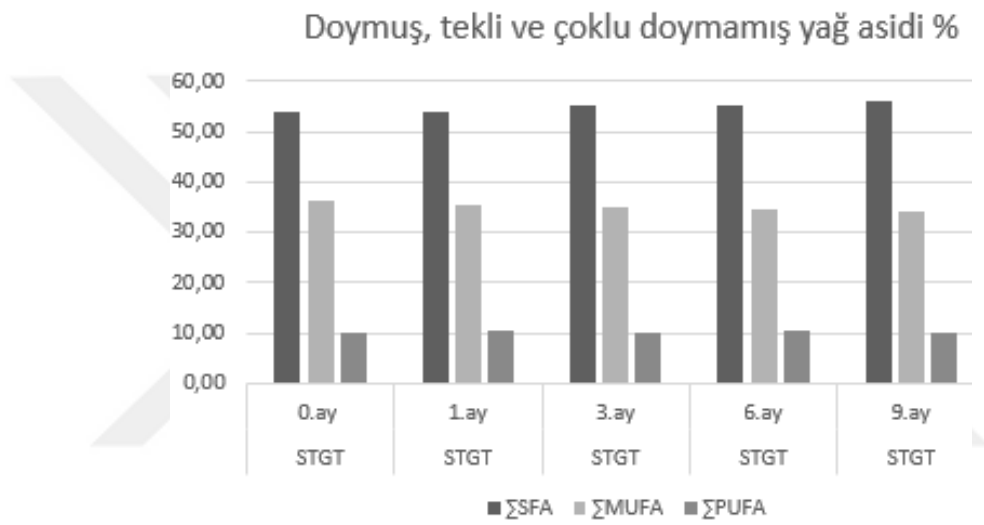
Depolama	Σ SFA	Σ MUFA	Σ PUFA
0.ay	46,02	42,88	11,09
1.ay	47,16	41,13	11,62
3.ay	48,22	40,63	11,09
6.ay	48,18	40,33	11,48
9.ay	49,30	39,72	10,96



Şekil 4.14. ETGT nin depolama boyunca yağ asidi içeriği.

Çizelge 4.16. STGT nin doymuş, tekli ve çoklu doymamış yağ asidi içeriği.

Depolama	Σ SFA	Σ MUFA	Σ PUFA
0.ay	53,87	36,23	9,89
1.ay	54,10	35,47	10,43
3.ay	55,06	34,92	9,95
6.ay	55,08	34,59	10,30
9.ay	56,09	34,09	9,83

**Şekil 4.15.** STGT nin depolama boyunca yağ asidi içeriği.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada ev tipi ve sanayi tipi Gediz tarhanasının 9 aylık depolama boyunca pH, kuru madde, asitlik derecesi, toplam protein, yağ asidi, Fe ve Zn mineralleri, suda çözünen vitamin içeriği analiz edilmiştir. Depolama süresi belirlenirken tarhana tüketimi göz önünde bulundurulmuştur. 0. Ay, 1. Ay, 3. Ay, 6. Ay ve 9. Ay da numuneler analiz edilmiştir. ETGT ve STGT için her bir analiz sonucu tablolarla ve depolamadaki değişimi grafikleri şekillerle verilmiştir.

ETGT ve STGT nin depolama sonunda pH değerleri sırasıyla 4,00 ve 3,91 olarak ölçüldü. Benzer bir çalışma olan Gülbandılar vd. (2014), Ev ve sanayi tipi Gediz tarhanasının pH değerini sırasıyla 3,96 ve 4,0 olarak raporlamıştır. Bazı araştırmalarda tarhananın pH değerinin yoğurdun miktarına ve çeşidine bağlı olduğu öğrenilmiştir (Temiz ve Pirkul, 1991). Özellikle ekşi hamur yöntemiyle üretilen ticari tarhanaya karakteristik tadını, laktik asit bakterilerinin aktiviteleri ve kullanılmışsa maya vermiştir. Tarhananın lezzeti de laktik asit, etanol, karbondioksit ve organik bileşiklerden kaynaklandığı öğrenilmiştir (Dağlıoğlu, 2002). İlave olarak düşük pH değeri tarhananın muhafazasında pozitif yönde etkili olduğu da düşünülmüştür (Özdemir vd., 2012).

ETGT ve STGT nin rutubet oranı sırasıyla % 8,6 ve % 9,2 bulunmuştur. Bu farklılığın tarhanaların kurutma süresine ve içeriğine bağlı olduğu düşünülmüştür. Depolama boyunca ise kuru madde sonuçları farklı dalgalanmalar göstermiştir. Gediz tarhanası üzerine yapılan bir diğer çalışmada kuru madde değerleri ev ve sanayi tipi Gediz tarhanasında sırasıyla % 88,41 ve % 90,15 olarak bulunmuştur (Gülbandılar vd., 2014). Her iki araştırma sonucu benzerlik göstermiştir.

ETGT ve STGT nin asitlik derecesi depolama sonunda TS 2282 de belirtilen standart aralıkta (10-35) çıkmıştır. Gediz tarhanasıyla yapılan bir araştırmada ise ev tipi % 28,50 ve sanayi tipi % 24,30 toplam asitlik yüzdesi olarak kaydedilmiştir (Gülbandılar vd., 2014). Araştırma sonuçları benzerlik göstermiştir.

ETGT ve STGT nin % protein oranı, Ulusal gıda kompozisyon veri tabanında belirtilen Gediz Tarhanası protein değerinin (% 12,56), 0. Ay verilerine göre STGT de üzerinde ve ETGT de ise altında protein değerlerine sahip bulunmuştur. Tarhana üretiminde kullanılan yoğurt miktarının ve yoğurdun maya içeriğinin tarhananın protein içeriği ile doğrudan ilişkili olduğu öğrenilmiştir (Temiz ve Pirkul, 1991).

STGT nin depolama boyunca vitamin içeriği, ETGT den yüksek seyretmiştir. Geleneksel kurutma ve tünel kurutucu kullanım farklılığından kaynaklandığı düşünülmüştür. Kurutma süresi arttıkça tarhanadaki suda çözünebilir vitamin içeriğinin azaldığı görülmüştür. (Ekinci, 2004). Depolamanın başında (0. Ay) ETGT nin 82 mg/kg olan B grubu ve C vitamini 9 ay sonunda 4,2 mg/kg a kadar düşmüştür. Ancak ETGT ve STGT de sırasıyla % 95 lik ve % 96 lık 0. Ay değerine göre kayıp görülmüştür. Bu kaybın sebebi vitaminlerin, maruz kaldığı ışık, ısı ve oksijen olduğu düşünülmüştür (Certel vd., 2007).

Fe ve Zn minerali içeriği her iki tarhanada da Ulusal gıda kompozisyon veri tabanı Zn değeri olan 100 g da 0,91 mg in altında olduğu görülmüştür. Ulusal gıda kompozisyonu veri tabanı Fe değerinin -100 g da 2,94 g- ev tipi tarhanada ortalama % 43, sanayi tipi tarhananın % 30 olup üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Ulusal gıda veri tabanı ekmeklik un verilerine göre unun demir içeriği 100 g da 1,49 mg dır, tarhananın da un, yoğurt ve çeşitli baharatların karışımından oluştuğu düşünüldüğünde; tarhananın Fe içeriğinin büyük oranda una bağlı olduğuna varılmıştır (Türkomp, 2019). ETGT' nin Fe içeriği depolamanın sonuna doğru 60,43-37,60 mg/kg değerlerini ve görmüştür. STGT ise depolamanın sonuna doğru 44,70-27,40 mg/kg değerlerini görmüştür. Bu değerler, Demir (2014) tarafından kaydedilen 48,9 değeri, Bilgiçli (2009) tarafından bulunan 25,2 mg/kg değeri, (Daglioğlu, 2002) tarafından belirlenen 36,0 mg/kg ile benzerlik göstermiştir. ETGT nin Zn içeriği depolamanın sonuna doğru 8,65-5,30 mg/kg değerlerini almıştır. STGT de ise Zn içeriği 6,06-4,80 mg/kg değerlerini almıştır. Erbaş vd. (2015) yılında tarhanada Zn miktarı 44,0 mg/kg olduğunu rapor etmişlerdir. Tarhanada Zn içeriğinin tespitini içeren çalışmalarda en yüksek Zn değeri 498 mg/kg ile (Daglioğlu, 2002) tarafından gerçekleştirilmiştir. En düşük ortalama Zn değer ise 14 mg/kg olarak Kilci ve Göçmen (2014) tarafından kaydedilmiştir.

ETGT ve STGT doymuş yağ asidi içeriği, depolama sonunda sırasıyla % 7 ve % 4 oranında artış gösterirken tekli doymamış yağ asitleri ETGT de % 7, STGT de % 6 azalış göstermiştir. Çoklu doymamış yağ asidi değerinde ise her iki tip tarhanada ise % 1 in altında azalış görülmüştür. Depolanan tarhanada doymuş ve doymamış yağ asidi oranları Erbaş vd. (2006) % 14 doymamış, % 86 doymuş olarak kaydedilmiştir. Mevcut araştırmada ise ETGT doymuş yağ asidi oranı depolama boyunca ortalama % 47,7 iken STGT ortalama doymuş yağ asidi oranı % 54,84 kaydedilmiştir. Oranlar arasındaki belirgin farkın sebebi olarak tarhanaların içeriklerinin farklı olması düşünülmüştür. Dönmez' in (2015) yaptığı araştırmada ise tarhananın doymuş yağ asidi oranı ortalama % 43,7 iken doymamış yağ asidi oranı ortalama %56,2 olarak

kaydedilmiştir. Bu çalışmada aynı zamanda doymuş yağ asitlerinden palmitik asit ve laurik asidin baskın yağ asidi olduğu, linoleik ve oleik asidin ise doymamış yağ asitleri arasında baskın olduğu görülmüştür (Dönmez, 2015). Baskın yağ asitleri göz önüne alındığında benzerlik görülmektedir. Ayrıca tarhanada diğer yağ asitlerine oranla palmitik asidin yüksek oranda olması tarhana üretiminde palmitik asit içeren ayçiçek yağının kullanılması olabileceği de söylenebilir. Doymuş yağ asitlerinin kilo artışı gibi olumsuz yönde etkileri olduğuna, doymamış yağ asitlerinin ise pozitif yönde etkileri olduğu öğrenilmiştir (Çakmakçı ve T. Kahyaoğlu, 2012). STGT nin depolama boyunca yağ içeriği, ETGT den doymuş yağ asitlerindeki artış göz önüne alındığında daha avantajlıdır.

Sonuç olarak 9 aylık depolamada genel anlamda ortalama olarak vitamin, protein, yağ asidi açısından STGT, ETGT den daha zengindir. ETGT ve STGT nin rutubet, asitlik, pH değerleri ise benzerdir. Depolama periyodu olarak ise her iki tarhanada 6. Aydan sonra besin içeriğinde ciddi düşüşler gözlenmiştir. Dolayısıyla kurutma teknolojisinin, besin içeriğindeki azalmaya en az sebebiyet verdiği tarhana ve bu tarhananın da 6 ay içerisinde tüketilmesi tavsiye edilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Adegoke, G. O., ve Babalola, A. K. (1988). Characteristics of micro-organisms of importance in the fermentation of fufu and ogi—two Nigerian foods. *Journal of Applied Bacteriology*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1988.tb01916.x>
- Alnouri, F. F., Duitschaever, C. L., ve deMan, J. M. (2013). The Use of Pure Cultures for the Preparation of Kushuk. *Canadian Institute of Food Science and Technology Journal*. [https://doi.org/10.1016/s0315-5463\(74\)73909-8](https://doi.org/10.1016/s0315-5463(74)73909-8) 7, 228-229.
- AOAC., (1984) Official Methods of Analysis (14th ed.). *Association of Official Analytical Chemists*, Arlington, V.A.
- Azmanoğlu A., (2014), Arife Azmanoğlu Tarhana Çorbasıyla Patron oldu, *Bugün Gazetesi* (23 Şubat 2014). <http://yasam.bugun.com.tr/tarhanayla-patron-oldu-haberi/891102>
- Bilgiçli, N. (2004). The Effects of Yeast, Malt and Phytase Additions on Phytic Acid Content and Some Nutritional Compnenents of Tarhana,. *Ph. D. Thesis, Selçuk University of Graduate School of Natural and Applied Sciences*, Konya, Turkey.
- Bilgiçli, N., (2009). Effectof buck wheat flour on chemical and functional properties of tarhana. *Food Science and Technology*, 42: 514-518.
- Blandino, A., Al-Aseeri, M. E., Pandiella, S. S., Cantero, D., ve Webb, C. (2003). Cereal-based fermented foods and beverages. *Food Research International*. 36: 527– 543. [https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(03\)00009-7](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(03)00009-7)
- Certel, M., Erbaş, M., Uslu, M. K., ve Erbaş, M. O. (2007). Effects of fermentation time and storage on the water-soluble vitamin contents of tarhana. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2810>
- Kivrak, I. (2015). Chemical constituents: Water-soluble vitamins, free amino acids and sugar profile from Ganoderma adspersum. *Natural Product Research*. <https://doi.org/10.1080/14786419.2014.952234>
- Coşkun, F. (2014). Tarhananın Tarihi ve Türkiye’de Tarhana Çeşitleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*.
- Çakmakçı, S., ve Tahmas Kahyaoğlu, D. (2012). Yağ Asitlerinin Sağlık ve Beslenme Üzerine Etkileri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*. <https://doi.org/10.1007/s10623-013-9853-0>
- Cemeroğlu B., (2013). Gıda Analizleri (3. Baskı). Ankara, Bizim Grup Basımevi, 29-33
- Daglioğlu, O. (2002). Tarhana as a traditional Turkish fermented cereal food. Its recipe, production and composition. *Nahrung/Food*, 44(2), 85–88. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1521-3803\(20000301\)44:2<85::aid-food85>3.3.co;2-8](https://doi.org/10.1002/(sici)1521-3803(20000301)44:2<85::aid-food85>3.3.co;2-8)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, İktisadi Sektörler Ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, (Mart 2003), Ulusal Gıda Ve Beslenme Stratejisi Çalışma Grubu Raporu, 25-27

Demir, M. K. (2014). Use of Quinoa Flour in The Production of Gluten-Free Tarhana. *Food Science and Technology Research*, 20(5), 1087–1092. <https://doi.org/10.3136/fstr.20.1087>

Dönmez M., Cankurtaran M., Diken F., Günendi P., (2010). Gıda Beslenmesi ve Kanseri ilişkisi. *MYO-OS 2010- Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu 21-22 Ekim 2010-DÜZCE*

Dönmez M., Cankurtaran M., İlseven S., Sancak N., (2010). Diyet Lifleri ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri. *MYO-OS 2010- Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu 21-22 Ekim 2010-DÜZCE*

Donmez, M. (2015). Changes of some physicochemical and microbiological properties and fatty acids composition of tarhana during fermentation periods. *Oxidation Communications*.

Ekinci, R. (2004). The effect of fermentation and drying on the water-soluble vitamin content of tarhana, a traditional Turkish cereal food. *Food Chemistry*, 90(1–2), 127–132. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.03.036>

Erbaş, M., Ertugay, M. F., Erbaş, M. Ö., ve Certel, M. (2005). The effect of fermentation and storage on free amino acids of tarhana. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 56(5), 349–358. <https://doi.org/10.1080/09637480500194937>

Erbaş, M., Certel, M., ve Kemal Uslu, M. (2005). Microbiological and chemical properties of Tarhana during fermentation and storage as wet - Sensorial properties of Tarhana soup. *LWT - Food Science and Technology*, 38(4), 409–416. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2004.06.009>

Erbaş, M., Certel, M., ve Uslu, M. K. (2004). Yaş ve kuru tarhananın şeker içeriğine fermentasyon ve depolamanın etkisi. *Gıda*, Vol. 29, pp. 299–305.

Erbaş, M., Kemal Uslu, M., Ozgun Erbaş, M., ve Certel, M. (2006). Effects of fermentation and storage on the organic and fatty acid contents of tarhana, a Turkish fermented cereal food. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(4), 294–301. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2004.12.002>

Erbaş M., (2006). Yeni Bir Gıda Grubu Olarak Fonksiyonel Gıdalar, *Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu*

FAO, IFAD, UNICEF, WFP, W. (2017). The State of Food Security and Nutrition in the World 2017. Building resilience for peace and food security. *In Rome FAO*. <https://doi.org/10.1080/15226514.2012.751351>

Fermente Mutfğaim, 18 Aralık 2015. Fermente baklagiller ve tahıllar. <https://www.fermentemutfagim.com/2015/12/fermente-baklagiller-ve-tahllar.html>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gulbandilar, A., Donmez, M., Okur, M., ve Celikozlu, S. (2014). Determination of chemical, microbiological and sensorial properties in Gediz Tarhana, a traditional Turkish cereal food. *Journal of Environmental Protection and Ecology*.
- Gürsoy, A. (2005). Türkiye’de Beslenme Kültürü Hangi Açılardan İncelenebilir? . V. Türk Kültürü Kongresi (Cilt XIV: Beslenme Kültürü), *Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı Yayınları*, Ankara, ss. 3-15
- Güven A., Gülmez M., (2006), Fonksiyonel Gıdalar Ve Sağlıkla İlişkisi. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 12(1):91-96
- Hancıoğlu, Ö., ve Karapınar, M. (2015). Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. *Gıda / The Journal of Food*.
- Karaçil, M. Ş., ve Tek, N. A. (2013). Dünyada Üretilen Fermente Ürünler : Tarihsel Süreç ve Sağlık ile İlişkileri Fermented Products Produced in The World: *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University*, 27(2), 163–173.
- Kasırga E., Akil İ., Yılmaz D., Karakaş F., Polat M., Aslantaş H., (2004). Çocukluk Dönemi Fonksiyonel Kronik Kabızlığında Beslenmenin Önemi. *Türkiye Klinikleri Pediatri Dergisi* 2004;13(4):227-31
- Kıyak, S. N., Dağlı, Y., Zeren, Ü., Arıburnu, M., Gülbandilar, A., Dönmez, M., ve Okur, M. (2014). Fonksiyonel Bir Gıda: “Şifalı Top .” *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v2i6.277-279.49>
- Kilci, A., ve Gocmen, D. (2014). Phenolic acid composition, antioxidant activity and phenolic content of tarhana supplemented with oat flour. *Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.11.038>
- Kocatepe, D., ve Tiril, A. (2015). Sağlıklı Beslenme ve Geleneksel Gıdalar (Healthy Nutrition and Traditional Foods). *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*.
- Lazos, E. S., Aggelousis, G., ve Bratakos, M. (1993). The fermentation of trahanas: a milk-wheat flour combination. *Plant Foods for Human Nutrition*. <https://doi.org/10.1007/BF01088482>
- Mehenktaş C., Bayaz M., (2004). Fonksiyonel Gıdalar: Üretimi ve Kullanılan Teknikler. *Gıda*. 29 (5):367-37.
- Nagata J. ve Yamada K., (2008). Foods with Health Claims in Japan. *Foods Science and Technology. Research*, 14 (6), 519-524

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Onurlubaş, E. (2016). Gıda Güvenliği Konusunda Tüketicilerin Bilinç Düzeyini Etkileyen Faktörler. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University*. <https://doi.org/10.13002/jafag925>
- Özdemir, N., Alkan, L. B., ve Çon, A. H. (2012). Taze ve Depolanmış Kastamonu Yaş Tarhanasının Mikrobiyolojik Kalitesi. *Alınları Zirai Bilimler Dergisi*; Cilt 23, Sayı 2 (2012) ISSN : 1307-331123, 35–40.
- Pomeranz, Y., (1988). Wheat: Chemistry and Technology. Starch (third edition). Federal Republic Germany, VCH Verlagsgesellschaft mbH,
- Ramesh, M.N., Wolf, W., Tevini, D., Jung, G., (2001). Influence of processing parameters on the drying of spice paprika. *Journal of Food Engineering* 49, 63–72.
- Rasic, J.L., Kurmann, J.A., (1978). Yoghurt, Scientific Grounds, Technology, Manufacture and Preparations. *Technical Dairy Publishing House, Copenhagen, Denmark* 466pp
- Saraoğlu M. A., (2017). Başkan Mehmed Ali Saraoğlu: Gediz’de Yıllık Tarhana Üretimi 500 Tonu Buluyor. <https://www.mynet.com/baskan-mehmed-ali-saraoglu-gedizde-yillik-tarhana-uretimi-500-tonu-buluyor-180103621250>
- Simango, C. (1997). Potential use of traditional fermented foods for weaning in Zimbabwe. *Social Science and Medicine*. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(96\)00261-4](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(96)00261-4)
- Siyamoğlu B., (1961). Türk Tarhanalarının Yapılışı ve Terkibi Üzerine Bir Araştırma, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No:44, s:77 İzmir
- Scottergood G., (2018). Japan moves beyond FOSHU: Over 400 products approved under new health claims regime in last year. <https://www.nutraingredients-asia.com/Article/2016/10/10/Japan-moves-beyond-FOSHU-Over-400-products-approved-under-new-health-claims-regime-in-last-year>
- Şat İ. G., Keleş F., (2004). Fitik Asit ve Beslenmeye Etkisi. *Gıda* 29:405-409
- Taşdan, K., Albayrak, M., Gürer, B., Kongresi, O. Ö.-D., Sözlü, U., ve 2014, U. (2014). Geleneksel Gıdalarda Tüketicilerin Gıda Güvenliği Algısı: Ankara İli Örneği. *Yucita.Org*.
- Temiz A., (2011). Tarhananın Faydaları Saymakla Bitmiyor. <http://www.haber7.com/alternatif/haber/788755-tarhananin-faydalari-saymakla-bitmiyor>
- Temiz A., Pirkul T., (1991). Farklı bileşimlerde üretilen tarhanaların kimyasal ve duyuşal özellikleri. *Gıda* (1991) 16 (1) 7-13

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Temiz, H., ve Tarakçı, Z. (2017). Composition of volatile aromatic compounds and minerals of tarhana enriched with cherry laurel (*Laurocerasus officinalis*). *Journal of Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2513-z>

Türkomp, (2019). <http://www.turkomp.gov.tr/food-tarhana-kuru-gediz-kutahya-515>

TS 2282, (2004). Tarhana

TBMM, (2004). *Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun*. Sayı: 5179, Ankara

Yazman, Bozkurt, Yücecan, 1990, Değişik kurutma işlemlerinin tarhanadaki riboflavin değerine etkisi üzerine bir araştırma, *Refik Saydam Hıfzısıhha Merkez Başkanlığı*: 47-No:1

Yalçın, E., Karasu Yalçın, S., ve Karademir, E. (2018). Tahıl ve Bakliyat Esaslı Gıdalarda Fermantasyon İşleminin Besinsel Özellikler Ve Biyoaktif Bileşenler Üzerine Etkisi. *Gıda / The Journal of Food*. <https://doi.org/10.15237/gida.335154>

Yörükoğlu T., Dayısoylu K. (2016) Yöresel Maraş Tarhanasının Fonksiyonel ve Kimyasal Bazı Özellikleri, *Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fak. Dergisi*, 47 (1): 53-63 ISSN: 1300-9036)

Usta B., Yılmaz-Ersan L., Özcan T., Akpınar-Bayazit A., (2016). Functional Components of Prebiotic Fermentation: Short-Chain Fatty Acids (SCFAs). *27th International Scientific-Expert Congress of Agriculture and Food Industry*, 26-28

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ERDEN, Sema
Doğum tarihi ve yeri: 22.05.1992 ANKARA
e-mail : setkaya92@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Doktora		
Yüksek lisans		
Lisans	Gıda Mühendisliği	2015
Lise	Keçiören Kanuni Lisesi	2010

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2018	Yemek şirketi	Gıda Mühendisliği
2016	MEB	Ücretli Öğretmenlik
2015	Ankutsan	Kalite Sistem Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce- orta düzeyde

Yayınlar