

ÇİTLEMBİK (*Celtis australis* L.) İLAVE EDİLEREK ÜRETİLMİŞ TARHANANIN
KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ VE GEDİZ
TARHANASI İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Sıdıka Nur KIYAK

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

Danışman: Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ

Ortak Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Aysel GÜLBANDILAR

Ağustos-2020

KABUL VE ONAY SAYFASI

Sıdıka Nur KIYAK tarafından hazırlanan “ÇİTLEMBİK (*Celtis australis* L.) İLAVE EDİLEREK ÜRETİLMİŞ TARHANANIN KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ VE GEDİZ TARHANASI İLE KARŞILAŞTIRILMASI” adlı tez çalışması, aşağıda belirtilen jüri tarafından Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek OY BİRLİĞİ ile Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyokimya Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

10/07/2020

Prof. Dr. Şahmurat ARIK

Enstitü Müdürü, Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü

Prof. Dr. Metin BÜLBÜL

Anabilim Dalı Başkanı, Biyokimya Anabilim Dalı

Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ

Danışman, Biyokimya Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Aysel GÜLBANDILAR

Ortak Danışman, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi,

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Sınav Komitesi Üyeleri

Prof. Dr. Metin BÜLBÜL

Biyokimya Bölümü, Dumlupınar Üniversitesi

.....

Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ

Biyokimya Bölümü, Dumlupınar Üniversitesi

.....

Doç. Dr. Fatih ÖZBEY

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı

.....

**ÇİTLEMBİK (*Celtis australis* L.) İLAVE EDİLEREK ÜRETİLMİŞ TARHANANIN
KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ VE GEDİZ
TARHANASI İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

Sıdıka Nur KIYAK

Biyokimya, Yüksek Lisans Tezi, 2020

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ

Ortak Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Aysel GÜLBANDILAR

ÖZET

Geleneksel gıdalarımız içerisinde dahil olan ve her geçen gün önemi giderek artan tarhana; laktik asit fermentasyonundan faydalanılarak eldesi sağlanan, yüksek besin özelliklerine sahip fermente bir gıda ürünüdür. Tarhana; içerisinde katılan maddeler, üretim metodu ve tüketim şekilleri yönüyle bölgeden bölgeye farklılık gösteren bir üründür. Üretimini kolay, maliyetinin ucuz olması, bozulmaya karşı dirençli ve yüksek besin öğelerine sahip olması nedeniyle ülkemizin her bölgesinde sıklıkla tüketilmektedir.

Bu çalışmada; geleneksel Gediz tarhanasına yağlı bir bitki olan Çitlembik meyvesi (*Celtis australis* L.), farklı oranlarda ilave edilerek üretimi gerçekleştirilmiştir. Çitlembik meyvesinin sağlık açısından yararlı etkileri sayesinde, tarhanaya yeni bir fonksiyonel özellik kazandırması ve de besleyici özelliğinin artırılması amaçlanmıştır.

Bu amaçla T1 kodlu sade tarhana, T2 kodlu % 5 menengiç ilaveli tarhana, T3 kodlu %10 menengiç ilaveli tarhana ve de T4 kodlu %3 menengiç ilaveli tarhana üretilmiştir. Tarhana örneklerinin en yüksek değerleri, sırasıyla protein oranı % 16,46 ile T1’de ve yağ oranını % 11,50 ile T3’te, kül miktarının ortalama % 2,96 ile T3’te, rutubet oranı % 11,24 ile T1’de, kuru madde oranı % 90,54 ile T3’te, nişasta oranı % 59,24 ile T2 ‘de bulunmuştur. Değerlerin en yüksek fenolik, antioksidan, mineral ve duyuşal değerleri, T3 kodunda fenolik bileşik 5,92 mg GAE/g ve antioksidan değeri 5,39 DPPH mg TE /g mineral madde analizinde Ca en yüksek T4 kodunda 1506 mg / L, P 1150 mg/ L Fe 60,51 mg/ L, T3 kodunda Mg 544, 2 mg/ L ve K ise 6306 mg/ L ‘dir. Menengiç tarhanalı örneklerin mikrobiyolojik olarak değerlendirilmesinde *Staphylococcus aureus*, koliform bakteri ve *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* üremediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Celtis australis* L., Çitlembik, Gediz Tarhanası

**DETERMINATION OF CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL
CHARACTERISTICS OF TARHANA ENRICHED WITH HACKBERRY (*Celtis australis*
L.) AND COMPARISON WITH THE GEDİZ TARHANA**

Sıdıka Nur KIYAK

Biochemistry, Master Thesis, 2020

Thesis Advisor: Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ

Partner Advisor: Dr. Öğr. Üyesi Aysel GÜLBANDILAR

SUMMARY

Tarhana which is produced by using lactic acid fermentation, is a fermented food product with high nutritional value. It is a food gaining importance among out traditional foods. There are various type of Tarhana in different regions in terms of the ingredients, production method and consumption/serving style. It is widely consumed in our country due to its easy production, low cost, long shelf life and high nutritional properties.

In this study the traditional Gediz Tarhana was produced by adding some oleiferous plant Hackberry (*Celtis australis* L.) in different percentages. The aim of this study is that to gain Tarhana a new functional feature and to increase its nutritional properties with the help of Hackberries' health promoting effects on human. For this purpose, traditional Gediz Tarhana was produced as control without hackberries (T1). Enriched tarhana samples produced by adding of 3 % 5 %, and 10 % hackberries to traditional formula coded were T4, T2 and T3, respectively.

The highest protein content with 16.46 % in T1, lipid, content with 11.5 % in T3, starch content 59.24 % in T2, ash content with 2.96 % in T3, moisture content with 11.24 % in T1, and dry matter content with 90.54 % in T3 samples were measured, respectively. T2 tarhana samples had the highest sensorial preference with compare to others. The highest phenolic content 5.92 mg GAE/g and antioxidant activity 5.39 DPPH (mg TE/g) were determined in T3 tarhana samples, too. While T4 samples had the highest Ca (1506 mg/L), P (1150 mg/L) and Fe content (60.51 mg/L), T3 samples had the highest Mg (544,2 mg/L) and K content (6306 mg/L). There was no microbial growth of *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* and koliform in the microbiological evaluation of hackberries enriched tarhana samples.

Keywords: *Celtis australis* L., Çitlembik, Gediz Tarhanası

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen danışmanlarım Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ ve Dr. Öğr. Üyesi Aysel GÜLBANDILAR' a, aileme aynı zamanda hoşgörülü davrandıkları için ETİ GÜMÜŞ A.Ş.' nin değerli yöneticilerine teşekkürü borç bilirim.



İÇİNDEKİLER**Sayfa**

ÖZET	v
SUMMARY	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. ANTİOKSİDANLAR VE FENOLİK BİLEŞİKLER	6
3. ÇİTLEMBİK (Celtis australis L.) MEYVESİNİN BİYOYARARLILIĞI	12
4. VİTAMİNLER.....	13
5. MİNERALLER	15
5.1. Ca Elementi.....	16
5.2. P Elementi.....	17
5.3. Fe Elementi	18
5.4. Mg Elementi.....	18
5.5. K Elementi	19
6. MİLLİ YİYECEĞİMİZ “TARHANA”	21
7. MATERYAL VE METHOD	26
7.1. Tarhana Örnekleri	26
7.2. Uygulanan Metotlar	28
7.2.1. Fizikokimyasal analizler	29
7.2.2. Mikrobiyolojik analizler	32
7.2.3. Duyusal analiz.....	34
7.2.4. Mineral madde analizi.....	35
8. BULGULAR VE TARTIŞMA	36
9. SONUÇ.....	42

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

KAYNAKLAR DİZİNİ	43
ÖZGEÇMİŞ	



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Çitlembik (<i>Celtis australis L.</i>) bitkisinin yaprakları ve meyvelerinin görünümü	3
1.2. Adi çitlembik meyvesi (<i>Celtis australis L.</i>)	4
1.3. Doğu çitlembiği (<i>Celtis tournefortii</i>) meyveleri	4
1.4. Doğu çitlembiği (<i>Celtis tournefortii</i>) ağacı ve meyveleri	4
1.5. Çitlembik olgun hali.....	5
2.1. Önemli antioksidanların hücre organellerine etkisi	6
2.2. Flavonoidlerin kimyasal yapısı	7
2.3. Kateşin, epikateşin, epigallokateşin'in kimyasal yapıları	9
2.4. Gallik asit	10
2.5. Siyanidin-3,5-di-o-glukozid'in yapısı	10
2.6. Pelarganidin-3,5-di-o-glukozid'in yapısı	10
5.1. ATP, ADP VE AMP'NİN P ile kimyasal yapısı.....	17
6.1. Geleneksel tarhananın akış diyagramı.....	24
6.2. Ticari tarhananın akış diyagramı.....	25
7.1. Çitlembiklerin oda koşullarında kurutulması.....	27
7.2. Çitlembik meyvesinin robot ile ezilmesi.....	27
7.3. T1 (sade tarhana) hamuru.....	27
7.4. T2 (% 5 çitlembik ilaveli) tarhana hamuru.	28
7.5. Çorba halini alan akışkan tarhana örnekleri.....	28
7.6. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Laboratuvarı duyu analizi esnası.	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Polifenolik bileşiklerin sınıflandırılması.....	8
2.2. Hidroksibenzoik asitlerin yapısı.....	9
4.1. Vitaminlerin sınıflandırılması.....	14
5.1. İnsan vücudundaki bazı önemli minerallerin miktarları	15
5.2. Kalsiyum dengesi.....	16
5.3. Kalsiyum gereksinmesi.....	16
5.4. Mineral günlük alım miktarları.....	19
6.1. Tarhananın yöresel olarak isimlendirilmesi.....	21
6.2. Ev yapımı tarhananın tarifi.....	23
6.3. Ticari tarhananın tarifi.....	25
7.1. Menengiç tarhanası miktarları ve içerikleri.	26
7.2. Duyusal analiz formu.	34
8.1. Hazırlanan tarhana örneklerinin kimyasal analiz sonuçları.	37
8.2. Hazırlanan tarhana örneklerinin mikrobiyolojik sayımı (kob/g).....	38
8.3. Mineral madde analizi.....	39
8.4. Tarhana örneklerinin toplam fenolik bileşik ve antioksidan miktarları.	40

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
Kob/g	1 g'da oluşan koloni sayımı
I.U.	International unit
µg	Mikrogram
mcg	Mikrogram
mg	Miligram
g	Gram
Kg	Kilogram
mEq/L	1l'de ki miliekivalent ağırlık
mg GAE/g	1g'da ki gallik asidin mg eş değeri
v/v	Hacimce hacim ölçüsü
<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
AO	Antioksidan
ATP	Adenozintrifosfat
ADP	Adenozindifosfat
AMP	Adenozinmonofosfat
BPA	Baird parker agar
CHO	Karbonhidrat
DNA	Deoksribonükleik asit
LAB	Laktik asit bakterileri
TMAB	Toplam mezofilik aerobik bakteri
PCA	Plate Count Agar
PDA	Patates dektroz agar
Ppm	Milyonda bir
T1	Sade tarhana
T2	% 5 Menengiç ilaveli tarhana
T3	% 10 Menengiç ilaveli tarhana
T4	% 3 Menengiç ilaveli tarhana
TSI Agar	Triple Sugar Iron Agar
SSA	Salmonella-Shigella Agar
ICP-MS	İndüktif eşleştirilmiş plazma kütle spektrofotometresi
VRBA	Viole Red Bile Agar

1. GİRİŞ

Toplumların gelişebilmesi, ilerleyebilmesi ve hedeflerine ulaşabilmeleri için toplumun ilk basamağı olan bireylerin her yönden sağlıklarının yerinde olması şarttır. Bu ise bireylerin beslenmelerinin iyi olmasını gerektirir ve dolayısıyla bu da dört yapraklı yonca denilen her gıda grubundan yeterli ve dengeli miktarda alınmasıyla olur. Gıdaların; yeterli ve dengeli biçimde alınmaması, eksik veya fazla alınması durumunda hastalıklar baş göstermektedir.

İnsanların yaşaması, sağlıklı şekilde hayatlarını devam ettirebilmesi için 50'ye yakın besin gruplarının varlığından bahsedilmektedir. Bunlar; karbonhidratlar, proteinler, lipitler, vitaminler, mineraller ve son olarak yaşamın vazgeçilmez sudan meydana gelmektedir. Bu maddelerin alınma durumları kişiden kişiye değişmektedir, çünkü söz konusu insan olduğu için yaş, cinsiyet, hastalık durumları vb. etmenler etkili olmaktadır. Başta çocuklar olmak üzere her yaş grubunun tüketmediği veya tüketmek istemediği gıdalar mevcuttur. Bu durumda tüketilebilirliği artırmak için fonksiyonel gıdalar, günümüzde çok popüler olmuş ve gelecekte de popülerliğini koruyacağı tahmin edilmektedir.

Fonksiyonel gıdaların bireylerin beslenmesine katkı sağlamasının yanı sıra hastalık riskini azaltıcı olması özelliği de vardır ki; bu iki özelliği kazandıran gıdalara fonksiyonel gıda ismi verilmektedir.

Tarhana da; içeriğinde bulunan prebiyotik ve sindirilemeyen karbonhidratlar içermesinden dolayı yararlı fizyolojik etkisi olan fonksiyonel bir gıda olarak tanımlanmaktadır (Erbaş vd., 2004). Fonksiyonel gıdalar içerisinde zenginleştirilmiş gıda terimi de yer almaktadır. Geleneksel olarak üretilen gıdaların besin içeriklerine bakıldığında faydalı oldukları görülmekte ve içeriklerinin zenginleştirilmesiyle yeni besin öğeleri üretilmektedir. Gıda zenginleştirilmesi var olan bir gıdanın içeriğindeki katkıların modifikasyonu ile gıdaya daha fazla değer yüklemek amacıyla oluşturulan bir tanımdır. Tüketicilerin daha sağlıklı ürünleri tercih etme arzularına bağlı olarak hazırlanan tarhanaların besin değerini iyileştirmek amacıyla tarhanaya fonksiyonel bileşenler de eklenmektedir (Kahyaoglu ve Demirci, 2019).

Ülkemizde tarhanalar çok farklı şekillerde üretilmekle beraber bölgelere, etken maddelerine bağlı olarak farklı şekilde isimlendirilmektedir. Bu çalışmada; çitlembik, diğer adıyla menengiç meyvelerinden yararlanmak suretiyle tarhana üretimi gerçekleştirilmiş yeni bir fonksiyonel gıda oluşturularak Kütahya/ Gediz bölgesine ait olan Gediz tarhanası üzerinde zenginleştirme çalışması yapılmış literatüre yeni bir kaynak kazandırılmıştır.

Menengiç, ülkemizde doğal olarak yetişen bir bitki olup, tohumları protein, besinsel lif, mineral, doymamış yağ asitleri bakımından zengin bir bitkidir. Ayrıca menengiç tohumlarının antioksidan kapasitesi yüksek, doymuş yağ asitleri içeriği ise düşüktür (Ünüvar, 2013).

Bu çalışmada zenginleştirme adıyla geleneksel Gediz tarhanasına ülkemiz sınırlarında farklı isimlerle bilinen, aşağıda da gerek botanik gerekse her amaç doğrultusunda insan beslenmesinden başlanılarak kahve olarak tüketilebilen, hayvanlarda besi rasyonlarına ilaveten kullanılan, yakacak olarak ta değerlendirilen çitlembik; diğer ismiyle menengiç bitkisinin meyvelerinden yararlanılmıştır. Meyvelerinin besin değerinin yüksek ve lezzetinin çok iyi ve tanensiz olması nedeniyle, özellikle kıtlık döneminde çiftlik hayvanlarının besi rasyonlarına sağladığı yeşil yem olarakta kırsal alanda yaşayan insanlara sosyoekonomik olarak çok elzem görev üstlenen çitlembik çok fonksiyonuyla ülkemizde önemli yeri olan bir meyvedir (Orman Bölge Müd., 2014).

Bir tarhana çeşidi olan ve Kütahya/ Gediz ilçesine ait olan tarhananın ana bileşenlerinin buğday ve yoğurt olması ve üretim prosesinde laktik asit fermantasyonunu içermesi bakımından, Türk Gıda Kodeksi 'nin tarhana standardına uyum olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmektedir. Son yıllarda modern fabrikalarda da üretimine başlanılan Gediz tarhanasının, yurt içinde ve yurt dışında henüz yeterince tanınmıyor olmasına rağmen il sınırlarında gayet iyi bilinen ve birçok makalede yer almış bir tarhana çeşididir (Gülbandılar vd., 2014).

Çoğu geleneksel üründe olduğu gibi tarhanada da sürdürülebilirliğin sağlanması için, farklı üretim yöntemlerinin denenmesi ve farklı maddelerin ilave edilmesiyle, her yaş grubunun beslenmesine hitap eden ürün elde edilebilmektedir.

Beslenme konusunda tercih dağılımları farklı çalışmalarda incelenmiştir. Bu çalışmalarda dağılımın ağırlıklı olarak tahıl bazlı ürünlerde olduğu, en önemli sırayı ise; ekmeke, makarna ve bulgurun aldığı buna karşılık içeceğin daha alt sıralarda yer aldığı belirtilmektedir (Çizelge 1.1). Dağılıma bağlı tercihler ülkemiz genelinde bölge, mevsim, sosyo-ekonomik düzey ve farklı yerleşim yerlerine göre değişiklik göstermektedir. Başta ekonomik eşitsizlik, eğitim düzeyindeki yetersizlik beslenme kayıplarına neden olmaktadır (Erdem,2008).

Çitlembik ülkemizde farklı isimlerle anılmaktadır. En iyi bilinen isimleri dağan, dağdağan veya çitlik olarak da bilinen Celtistir. Adı çitlembiğin ülkemizin batı bölgelerinde, güney ve kuzey batısında; doğu çitlembiğinin ise ülkemizin her bölgesinde yer aldığı farklı kaynaklarda belirtilmektedir. Çitlembik meyveleri Ekim-Kasım-Aralık aylarında ağaçlardan farklı toplama yollarıyla elde edilmektedir (Orman Bölge Müd., 2014).

C. australis L. 'nin diğer isimleri Akdeniz menengici, Avrupa menengici veya Lot ağacı olarak bilinmekte ve ılıman Akdeniz bölgeleri (Güney Avrupa ve Kuzey Afrika) ve Asyanın Güneydoğusunda yer almaktadır. (Ota vd., 2016). *Celtis australis L.*'i yapısal olarak tanımlandığında yuvarlak taçlı, seyrek dallı ve 20- 25 m'ye kadar boylanabilen ağaçlar olarak ifadelendirebilirken diğer türleri *Celtis caucasica Willd.*'ın ağaç yüksekliği ise 10-20 m iken *Celtis glabrata Steven ex Planchón* yuvarlak tepeli, sürgünleri tüysüz, parlak, kestane kahverengisi, belirgin beyazımsı lentiselli, 3-5 metre boylarında çalı veya küçük ağaçlara sahip olan türüdür. *Celtis tournefortii Lam.* türü ise tüylü sürgünleri olan, bazı kaynaklarda boyu 2-3 m, bazı kaynaklarda ise 6 m'ye kadar boylan çalı veya küçük ağaçlar meydana getirmekte olan *Celtis* ailesinin diğer türüdür (İkinci vd., 2018). Çitlembik (*Celtis australis L.*) bitkisinin yaprakları ve meyvelerinin görünümü Şekil 1.1'de verilmiştir.



Şekil 1.1. Çitlembik (*Celtis australis L.*) bitkisinin yaprakları ve meyvelerinin görünümü (İkinci vd., 2018).

Yapılan bir çalışmada; Akdeniz menengicinin meyvelerinin yapısal olarak; 9-12 mm çapında küresel, etli ve tek çekirdekli olduğu, sonbaharda olgunlaştığı belirtilmektedir. Araştırmacılar; İstria'dan (Croatia, Vrsar yakınlarında Maresi köyü) topladıkları olgun çitlembik meyvesinin mezokarp ve liflerindeki mineral, toplam fenolik madde, vitamin (örn; karoten ve tokoferol) ve şeker içeriğine bakmışlardır (Ota vd., 2016). Adi çitlembik meyvesi (*Celtis australis L.*) Şekil 1.2.'de verilmiştir.



Şekil 1.2. Adi çitlembik meyvesi (*Celtis australis L.*) (İkinci vd., 2018).

Doğu çitlembiği (*Celtis tournefortii*) meyveleri Şekil 1.3.'de verilmiştir.



Şekil 1.3. Doğu çitlembiği (*Celtis tournefortii*) meyveleri (İkinci vd., 2018).

Doğu çitlembiği (*Celtis tournefortii*) ağacı ve meyveleri şekil 1.4.'de verilmiştir.



Şekil 1.4. Doğu çitlembiği (*Celtis tournefortii*) ağacı ve meyveleri (İkinci vd., 2018).

Çitlembik olgun hali Şekil 1.5.'de verilmiştir.



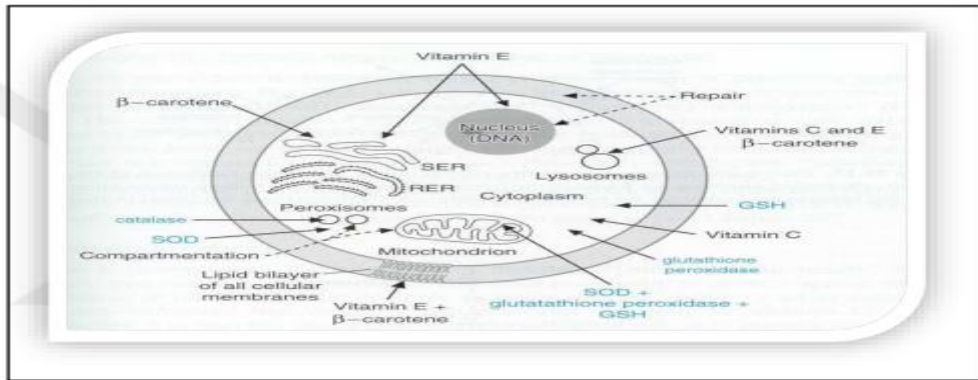
Şekil 1.5. Çitlembik olgun hali (Ünüvar, 2013).



2. ANTIOKSİDANLAR VE FENOLİK BİLEŞİKLER

Hava kirliliği, bozulmuş gıdalar, bilinçsizce ilave edilen katkı maddeleri, teknoloji çağının sebep olduğu hareketsizlik vücutta serbest radikallerin oluşumuna neden olmaktadır. Dışarı kaynaklı zararlı etkilere karşı oksijen atomları dolaşması serbestleşmekte ve hidrojen atomlarını kopararak vücutta doku hasarına neden olmaktadır. Serbest radikaller temeli hücre olmakla beraber bağışıklık sistemine saldırmakta ve başta kanser olmak üzere çeşitli hastalıklar ile erken yaşlanmaya neden olmaktadır. Vücutta bu olumsuzluklara engel olan, bu oluşumları bloke eden, zararı minimum seviyeye indiren ve yaşlanmaya neden olan zincir reaksiyonlarını önleyen moleküllere antioksidan denilmektedir (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2013).

Antioksidanlar (AO); gıdalarla alınan lipidlerin oksidatif bozulmasını önleyerek, gıdanın lezzet bakımından çekiciliğini arttıran, yapısındaki olumsuzluğu ve sağlık açısından riskleri kaldırarak koruyan maddelerdir. Reaktif oksijen türleri ve AO defans sistemlerinin dengesizliği, biyolojik olarak ilgili makromoleküllerde kimyasal değişikliklere neden olmaktadır. Bu dengesizlik, kanser başta olmak üzere pek çok hastalığın oluşmasına uygun zemin oluşturmaktadır. Son zamanlarda bazı bitki ekstraktlarından sağlanan bu bileşikler de AO olarak kabul edilmekte ve ticari olarak üretimi gerçekleştirilmektedir. Beslenme de koruyucu etkisi olan bu AO'ların gıdalardaki varlığının, alınacak seviyelerinin, biyoyararlılığının ve zararlarının bilinmesi gerekmektedir (Burak ve Çimen, 1999). Önemli antioksidanların hücre organellerine etkisi Şekil 2.1.'de verilmiştir.

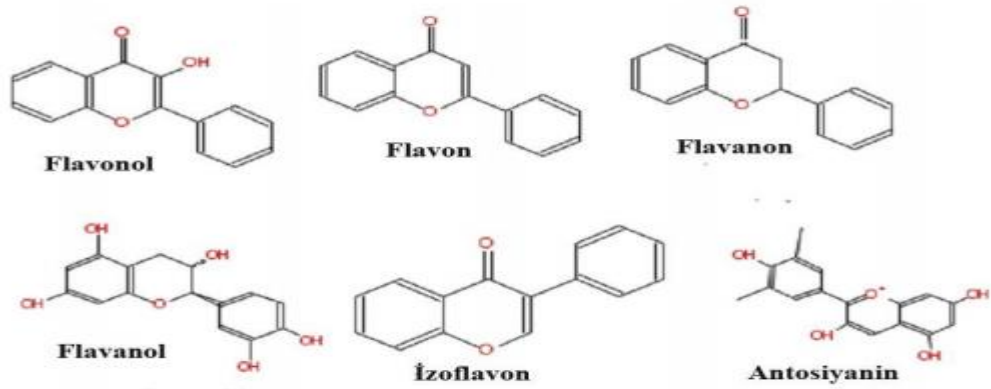


Şekil 2.1. Önemli antioksidanların hücre organellerine etkisi (Çimen, 2012).

Koca ve Karadeniz (2005) meyve ve sebzelerin E, C vitaminlere ilave olarak farklı fenolik bileşikler ve antioksidan içeriklerine sahip olduklarını belirtmişlerdir (Çizelge 2.1.).

Fenolik bileşikler, kendi arasında “flavonoidler ve fenolik asitler” olarak ikiye ayrılmaktadır. Fenolik asit grubu ise kendi içerisinde “hidroksisünamik ve hidroksibenzoik asitler” olarak tekrar ayrılmaktadır. Hidroksisünamik asitler; kumarik, kafeik, asitleri içerirken, hidroksibenzoik asitler ise menengiçte bulunan asitlerden vanilik asit, gallik asit ve diğerlerini içermektedir.

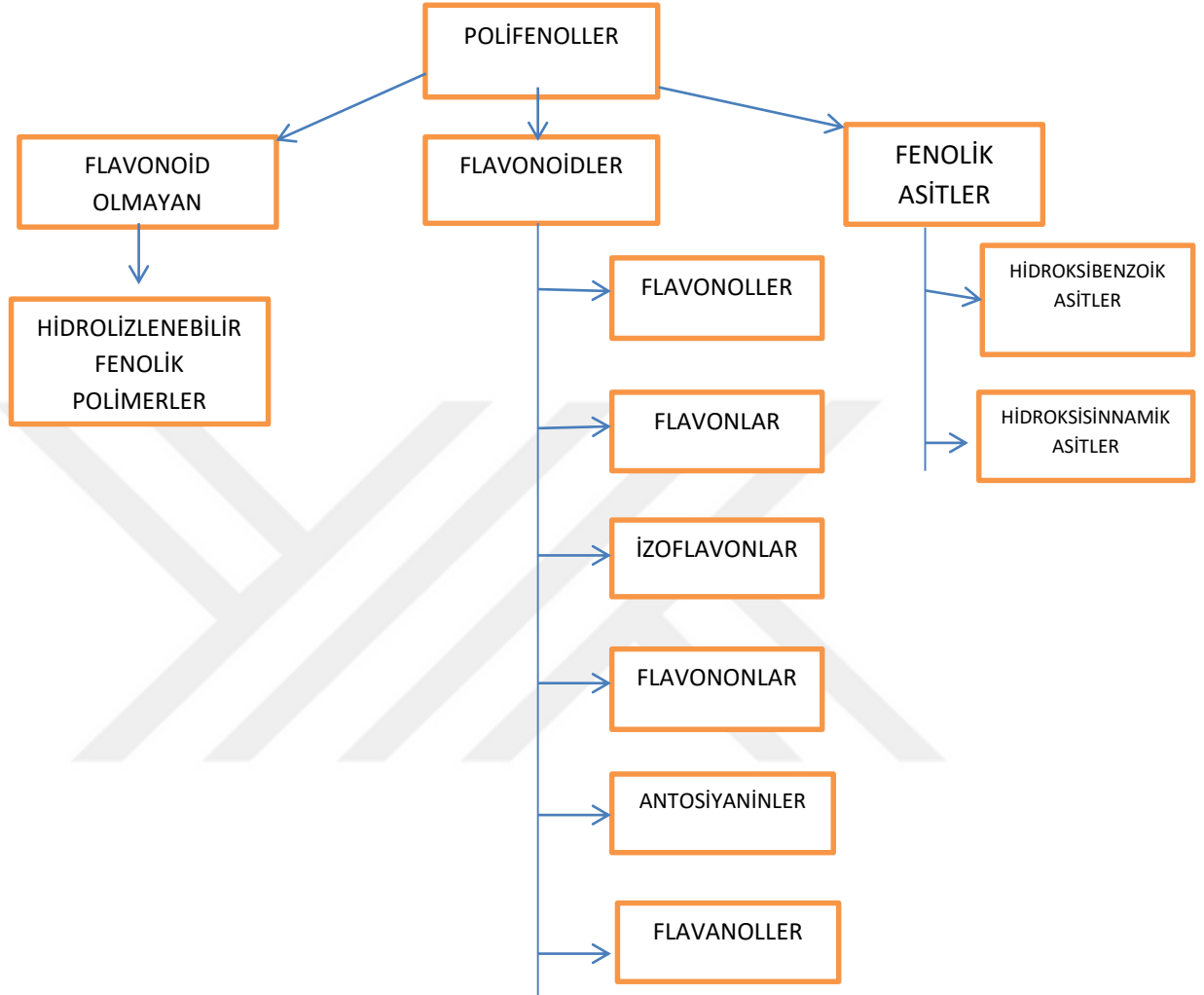
Flavonoidler ise güçlü antioksidan özelliklerine sahip, doğada sayısı 4000’den fazla olarak bilinmektedir. Flavon-3-oller grubundaki kateşin, (-) epikateşin gallat, (-) epigallokateşin-3-gallat, gallokteşin (-) epikateşin, üzüm proantosiyandinlerinin başlıca bileşenleri olmakla beraber kateşinler ve epimerleri, süperoksit anyon radikallerini doğrudan elimine eden güçlü antioksidan olarak belirtilmektedirler (Koca ve Karadeniz, 2005). Flavonoidlerin kimyasal yapısı Şekil 2.2’de verilmiştir.



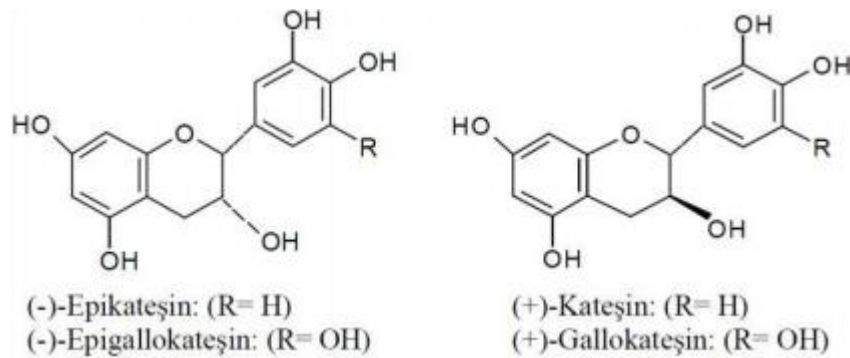
Şekil 2.2. Flavonoidlerin kimyasal yapısı (Çetin, 2012).

Polifenoller, bitkiler aleminde ve insan beslenmesinde en geniş yere sahip fitokimyasallar arasında bulunmaktadır. Beslenmeden gelen bu bileşiklerin yapıları aşağıda gösterilmektedir (Yavaşer, 2011).

Çizelge 2.1. Polifenolik bileşiklerin sınıflandırılması (Yavaşer, 2011).



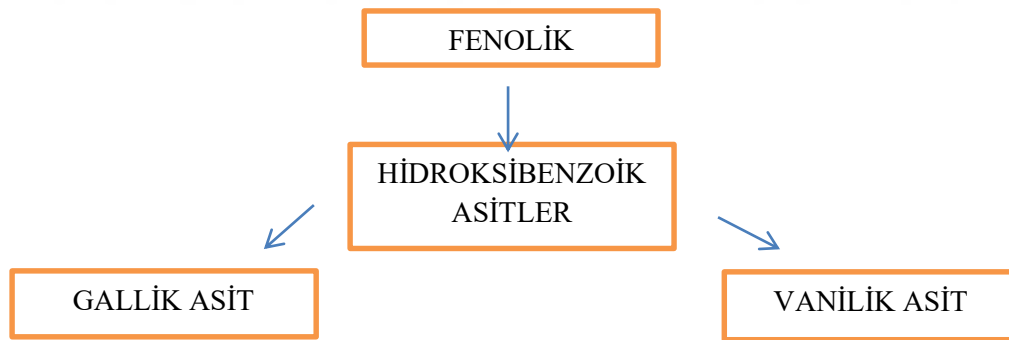
Kateşinler; flavanol sınıfına ait farklı türde bulunan bitkilerde önemli miktarlarda bulunan fitokimyasal bileşiklerdir ve yüksek antioksidan özelliklerinden dolayı önem kazanmaktadır. Kateşin sağlık üzerinde; antikanserojenik, antimutajenik, antioksidan ve hipolipidemik etkilere sahiptir. Kateşinin antioksidan özelliği büyük oranda hidroksil gruplarının varlığı ve pozisyonuna bağlı olarak değişmektedir. Kateşinlerin antioksidan enzimleri arttırdığı ve reaktif oksijen türlerinden süperoksit, hidroksi, peroksil radikalleri elimine ettikleri belirtilmektedir (Samancı, 2015). Kateşin, epikateşin, epigallokateşin'in kimyasal yapıları Şekil 2.3'de verilmiştir.



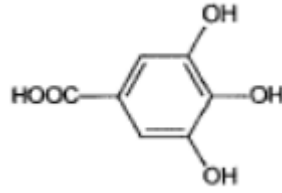
Şekil 2.3. Kateşin, epikateşin, epigallokateşin'in kimyasal yapıları (Akalm, 2011).

Çay yapraklarından izole edilen kateşin; menengiçte de bulunmakta ve AO etkinliğine sahip olduğu bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada kateşin ve diğer fenolik bileşiklerin antioksidan özellik taşıdığı ve bunun sayesinde radikal hasarların sebep olduğu hastalıklara karşı bir mekanizma oluşturduğu belirtilmektedir (Burak ve Çimen, 1999). Hidroksibenzoik asitlerin yapısı Çizelge 2.2.'de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Hidroksibenzoik asitlerin yapısı (Bakır, 2010).

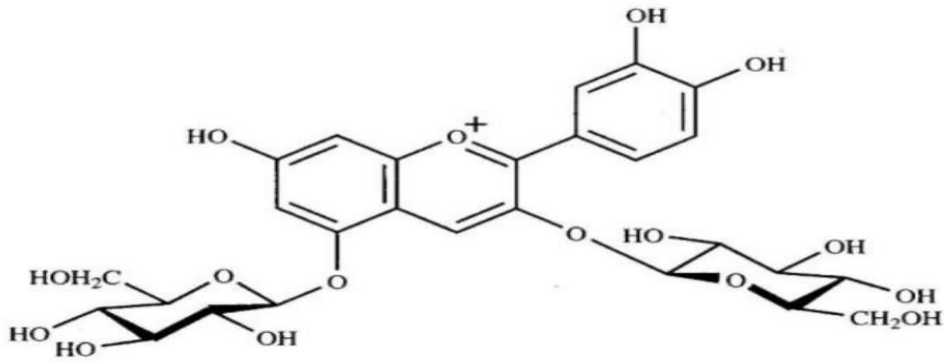


Meyvelerde, sebzelerde, çaylarda ve meyve sularında bulunan gallik asit 3, 4, 5 trihidrobenzoikasit olarak ta bilinmektedir. Gallik asit, hidroksi benzoik asit grubuna girmektedir. Güçlü antioksidan aktiviteye sahipliği bulunmaktadır. Gallik asit antioksidatif, antikarsinojenik, antiallerjik, antidiyabetik ve antiinflamatuvar etkiye sahiptir. Gallik asit Amerikan gıda ve tarım örgütü tarafından güvenilir olarak tanımlanmış ve yiyeceklerde antioksidan olarak kullanılan bir antioksidandır (Samancı, 2015). Gallik asit (Akalm, 2011)'in yapısı Şekil 2.4.'de verilmiştir.



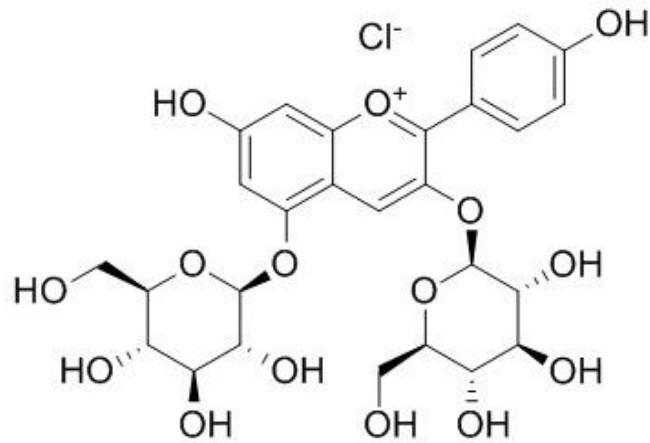
Şekil 2.4. Gallik asit (Akalm, 2011).

Siyanidin-3,5-di-o-glukozid'in yapısı Şekil 2.5.'de verilmiştir.



Şekil 2.5. Siyanidin-3,5-di-o-glukozid'in yapısı (Sasamoto vd., 2018).

Pelarganidin-3,5-di-o-glukozid'in yapısı Şekil 2.6.'da verilmiştir.



Şekil 2.6. Pelarganidin-3,5-di-o-glukozid'in yapısı (Chemfaces, 2005).

Menengiçin lifleri nadir flavonoid c- glikozitleri içerir buna örnek olarak acacetin 7-o-glikozid, isaviteksin ve cytosid'i verilebilmektedir.

Yapılan çalışmada, çitlembik meyvesinin diyet lifi, protein ve vitamin yönünden iyi bir kaynak olduğu, lutein, β karoten, zeaksantin ve tokoferoller gibi pigmentler açısından zengin olduğu belirtilmektedir. Çitlembik meyvesinin farklı büyüme aşamalarında mezokarp ve yapraklarında toplam fenolik içerik ve fenolik profil kompozisyonunun, mevsimsel farklılıklara sahip olduğu saptanmıştır. Su ve etanol ekstraktları ile yapılan çalışmada farklı büyüme aşamalarında hasat edilen mezokarp ve yapraklarda fenolik profiller, antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri araştırılmıştır (Ota vd., 2016).

Çitlembik mezokarpının her iki ekstraktı ile yapılan çalışmada olgun mezokarpta, olgunlaşmamış mezokarpa göre toplam fenolik içeriğinin fazla olduğu, baskın fenolik bileşiğinin ise; siyanidin-3,5-di-o-glukozid olduğu belirlenmiştir. Antioksidatif potansiyel ise su ekstraktında ekim sonunda yapılan hasatta daha fazla bulunmuştur. Mezokarptan elde edilmiş baskın fenolik bileşik; siyanidin-3,5-di-o-glukozid'dir ve sırasıyla pelarganidin-3,5-di-o-glukozid ve 3,5 DHA, vanilik asit ve epikateşin de belirlenmiştir.

Antioksidatif potansiyel ise su ekstraktında, Ekim sonundaki hasatta daha fazla ve gallik asit ile belirgin bulunmuştur. Antibakteriyel aktivite ise *S. aureus*, *L. monocytogenes* ve iki gram negatif bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *E.coli*'de ölçülmüştür. Ekim sonunda hasat edilenler düşük antibakteriyel etki gösterirken haziran sonunda aktivite göstermedikleri belirlenmiştir. Aynı şekilde Ekim sonunda toplanan mezokarp ekstraktlarının *C. albicans*, *C. parapsilosis* ve *R. mucilaginosa* maya türlerine karşı ise hiçbir antifungal etki göstermedikleri belirlenmiştir (Ota vd., 2016).

Meyvelerin etanolik ekstraktlarının *Staphylococcus aureus*, *P. auroginosa* ve *E. coli* *Bacillus subtilis*'e karşı antibakteriyel etkisi de araştırılmış ve ekstraktların *P. auroginosa* ile *E. coli*'ye karşı antibakteriyel etkili olduğu belirtilmiştir. (Badoni vd., 2010).

3. ÇİTLEMBİK (*Celtis australis* L.) MEYVESİNİN BİYOYARARLILIĞI

Farklı ülkeler hatta kıtalara göre bu bitkinin meyvesi ve yapraklarının faydaları çeşitli çalışmalarda ele alınmıştır. İlk olarak “Çin’de yayımlanan, Çin’in Tıbbi Bitkileri” isimli kitapta çitlembiğin ağır menstrüel kanama (adet kanaması), amenoresi (adet görememe) ve kolik (uzun ve yoğun bebek ağlaması) gibi bazı hastalıkları tedavi etmede kullanıldığı, ayrıca Çitlembiklerin analjezik (ağrı kesici) etkisinin bulunduğu belirtilmektedir.

Çitlembik yaprak ve meyve karışımlarının; mide ülserini, ishal ve dizanteriyi de tedavi ettiği ifade edilmektedir. Bununla beraber ağrı kesici etkisinin olması, müzmin mide ağrılarını dindirmesi, antiseptik etkisi nedeniyle yaraların iyileşmesini sağlaması ve kum dökümünde etkili olması gibi birçok özellikleri nedeniyle tıbbi olarak çok etkili olduğu düşünülmektedir. Amerika Yerlilerinin boğaz ağrılarında, çocuk doğum ve zührevi hastalıklarının tedavisinde çitlembik kabuğunu (ağaç veya dal kabuğu) kullandıkları, Mısır’lı bilim insanlarının ise çitlembik yapraklarının önemli antioksidan ve sitotoksik özellikler içerdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca çitlembik yapraklarında bulunan bileşiklerin yaşlanmaya karşı ve kanseri önleme özelliği olduğunu belirtmişlerdir (İkinci vd., 2018).

Ota vd. (2016), çitlembiğin yatıştırıcı ve medikal etkileri sebebiyle; adet görememe, karın ağrısı, diyare, dizanteri, peptik ülserler ve menstrual kanmamanın tedavisinde önleyici ilaç etkisine sahip olduklarını bildirmektedirler (Ota vd., 2016).

Bitkinin yaprak ve sürgünlerinin yaraların tedavisinde, mide ağrılarında, öksürükte, böbrek taşlarını düşürmede, terlemelerde ve ağrı kesici olarak kullanılabileceği, halk hekimliğinde ise sara hastalıklarında da tedavi edici olduğu bildirilmektedir (Birinci, 2008).

Günlük hayatta yaşam kalitesini etkilemekte ve ağızdan akan suların kesilmesi, ayak terlemesine bağlı ayak kokusunun giderilmesinde etkili olduğu bildirilmektedir. Ayrıca dalak için yararlı olduğu, böbrek taşlarının dökülmesine yardımcı olduğu, tiroid bezlerinin aşırı çalıştığı bireylerde kilo problemine karşı olumlu etkisinin olduğu ve öksürüğe faydalı olduğu bildirilmektedir (İkinci vd., 2018).

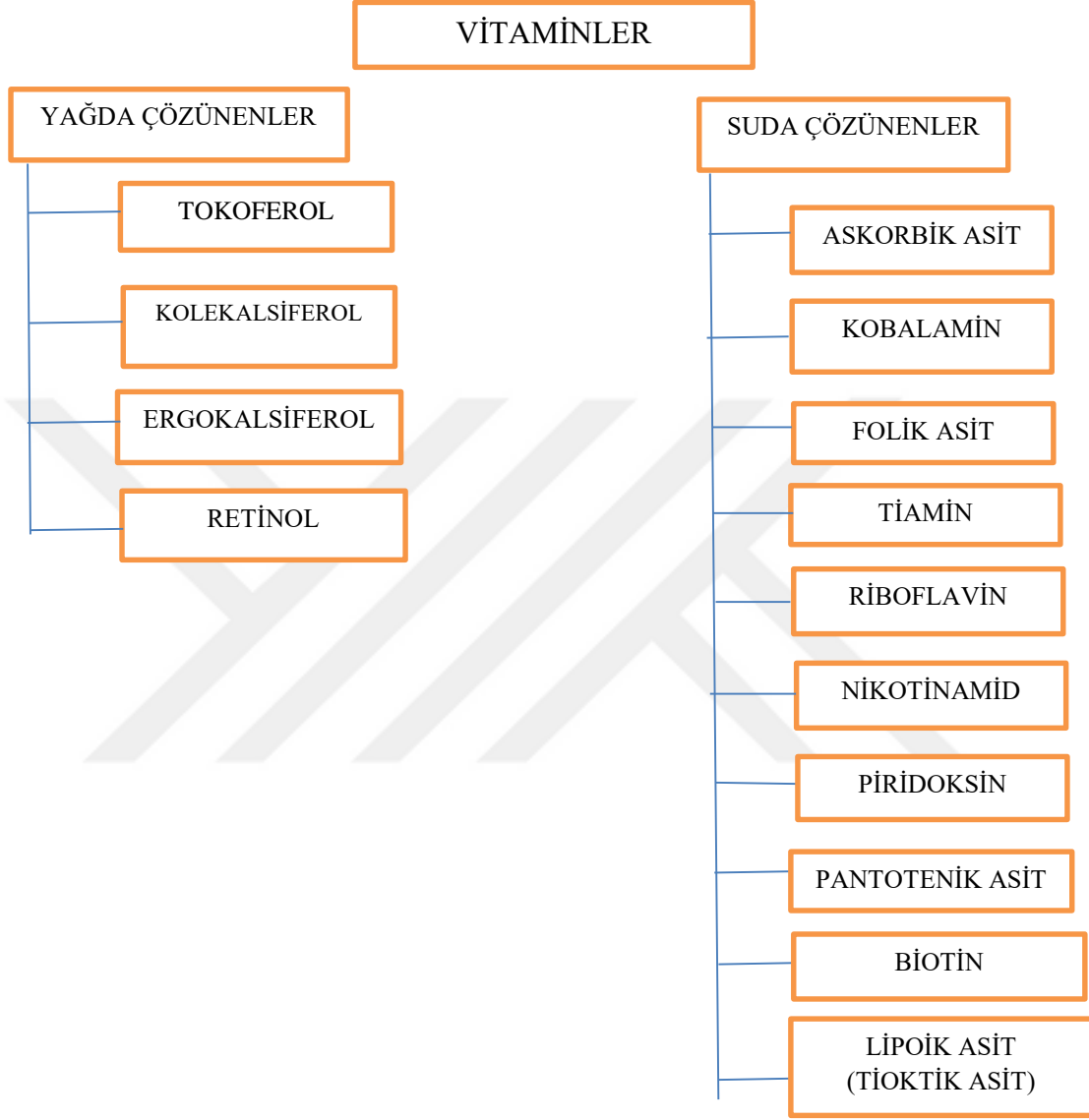
4. VİTAMİNLER

Beslenme açısından vitaminler de önemli bir yere sahiptir. Vitaminlerin tarihine bakıldığında “vitamin” kelimesi 1912 yılında çalışılmaya başlanmıştır. Vita kelimesi Latince olup anlamı hayat demektir, son eki -amin ise amin sözcüğünü ifade etmektedir. Vitaminler hücrel metabolik reaksiyonlar için gerekli olup çok az miktarları bile yeterli olmasına rağmen, eksikliklerinde bazı sorunlara neden olan organik bileşiklerdir. İnsan organizması tarafından elzemdirler. Vücutta ya yapılırlar ya da yapılmadıkları için dışarıdan besinler aracılığıyla alınması zorunlu organik bileşiklerdir (Öz ve Kılıçarslan,2012).

Gıdalarda serbest halde veya bağlı şekilde bulunurlar veya vücutta fermentasyona uğrayarak vitamene dönüşen başlangıç maddesi olarak bulunurlar. A ve D vitaminleri örnek olmak üzere, bu maddelere provitaminler denmektedir. Örneğin havuçla alınan beta karoten, vücutta fermentasyonla A vitaminine dönüşmektedir. 20 civarında vitamin olduğu bilinmektedir. Vitaminlerin yokluğunda ve yeterli miktarda alınmadığı durumda hastalıklar meydana gelmektedir fazla alınma durumunda ise yağda çözünen vitaminlerin toksisitesi meydana gelmektedir.

Suda eriyen vitaminlerin toksisiteleri oldukça düşüktür. B kompleksi vitaminleri eksik olan bir kişide bu eksikliğin belirtileri bazen birkaç günde ortaya çıkmaktadır. B12 vitamini ise; karaciğerde depo edildiği için bu vitaminin alınmaması durumunda bir yıl veya daha uzun süre vitamin eksikliği giderilebilmektedir. C vitamininin yokluğu ise birkaç haftada ortaya çıkabilmektedir (Öz ve Kılıçarslan, 2012). Vitaminlerin sınıflandırılması Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Vitaminlerin sınıflandırılması (Megep, 2015).



5. MİNERALLER

Mineraller de vitaminler gibi organizmada ihtiyaç duyulan ve vitaminlerle aynı görevi icra eden yani vücut fonksiyonlarının olması gerektiği gibi çalışmasını sağlayan, günlük beslenmede gıdalardan alınması gerekli olan inorganik bileşiklerdir. Canlıların yaşaması, büyümesi ve pek çok fizyolojik fonksiyon için gerekli faktörler arasında yer alırlar. Organizmada var olan minerallerin çoğu doğada yaygın olarak bulunmaktadır. Beslenme açısından mineraller, doğal şekilde meydana gelen, yapısı homojen olan, belirli kimyasal bileşime sahip olan inorganik kristalleşmiş halde ki katı yapıda bulunan maddelerdir.

Yerkabuğunda 90 element bulunmaktadır. Bunlardan yaklaşık 25'inin esansiyel olup dışarıdan alındığı ve canlı hücrede yer aldığı bilinmektedir. Bu elementler gıdanın doğasında bulunabileceği gibi ayrıca hasat, işleme ve depolama sırasında dışarıdan kontamine olabilmekte veya istenildiğinde ilave olarak da eklenebilmektedir (Velioğlu, 2011; Tufan, 2016).

Mineraller organizmada kemik gelişiminde, intracellular ve extracellular vücut sıvılarının kontrolünde ve enerji dönüşümünde rol oynarlar. Mineraller kendi içerisinde makro ve eser mineral olarak ayrılabilir. Farklı çalışmalarda mineraller; alkali oluşturan, asit oluşturan elementler ve mikro elementler şeklinde 3'e ayrılarak incelenmiştir. Alkali olanlar; kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyumdur. Asit oluşturanlar; fosfor, klor ve kükürt olarak sınıflandırılmaktadır. Mikro elementler ise; demir, bakır, kobalt, mangan, çinko, iyot ve molibden olarak gruplandırılmaktadır.

Bazı mineral bozuklukları (manganez ve molibden gibi) belirgin olarak gözlenmezken, doktor gözetimi olmaksızın büyük oranlarda (megados) tüketilen mineraller toksik etkiye sebep olabilmektedir (Cemeroğlu, 2016: 65-66; merckmanuals.com). İnsan vücudundaki bazı önemli minerallerin miktarları Çizelge 5.1' de verilmiştir.

Çizelge 5.1. İnsan vücudundaki bazı önemli minerallerin miktarları (Velioğlu, 2011).

MİNERALLER	MİKTARLARI
Ca	10-20 g/kg
P	6-12 g/kg
K	2-2.5 g/kg
Na	1-1.5 g/kg
Cl	1-1.2 g/kg
Mg	0.4-0.5 g/kg

Mineral ve eser elementlerin varlığının bilinmesi ve kullanımı binlerce yıla dayanmaktadır. Anemi hastalığında demir içeren besinlerden, çeşitli hastalıklarda kurşun içeren merhemlerden ve dezenfektan olarak ise gümüş, bakır içeren tuzlardan yararlanıldığı kaynaklarda belirtilmektedir (Güngör, 2003).

Organizmanın yaklaşık %4-5' i minarellerden meydana gelmektedir. Bu oranında yarıya yakını Ca, 1/ 4'ü fosfordur. Vücutta katalizör görevi üstlenen mineraller birçok fonksiyonda görev almaktadır. Mineraller, elektrokimyasal ve ozmotik basıncın korunmasını, metabolik olaylara katılarak pıhtılaşma, kas liflerinin uyarılmasını sağlamaktadırlar (Güngör, 2003).

Beslenme açısından makro öneme sahip bazı elementlerin kimyasal yapısı aşağıda belirtildiği gibidir.

5.1. Ca Elementi

İnsan vücudunda en fazla bulunan elementtir. Kalsiyumun vücuttaki yerine getirmesi gereken işlevleri; iskelet gelişmesi, kan koagülasyonu, hücre permeabilitesi, karbonhidrat ve yağ metabolizması ve son olarak kas kontraksiyonudur. Ca'nın % 90'ı kemiklerde olup, kalanı da ekstraselüler sıvıda, plazma ve dokularda bulunmaktadır (Güngör, 2003). Emilen Ca vücut ihtiyacına göre ayarlanmaktadır bu ayarı aktif vitamin D₃ (1a,25-dihidroksi vitamin D₃) yapmaktadır (Bülbül, 2016: 221-222). Vücutta kalsiyum dengesi çizelge 5.2.ve 5.3'te verilmiştir.

Çizelge 5.2. Kalsiyum dengesi (Yılmaz, 2016).

Homeostaz	Bağırsak, kemik, böbrek
Günlük oral alım	1000-1300 mg
Günlük net emilim	% 20-25 (100-200 mg), infant % 40-45, LBW % 80
Düzenleme	PTH, D vitamini, PTHrp (gebelik, süt, malignite)

Çizelge 5.3. Kalsiyum gereksinmesi (Yılmaz, 2016).

YAŞ GRUBU	MİKTAR (mg)
Bebeklerde	400
Çocuklarda	600-800
Yetişkinlerde	1000-1200

Doğal kaynaklarla alınabileceği gibi takviye formları da bulunmaktadır. Doğal kaynak olarak başta süt ve ürünleri ardından sardalya, hamsi (kılçıklarıyla beraber), sebzelerde ise

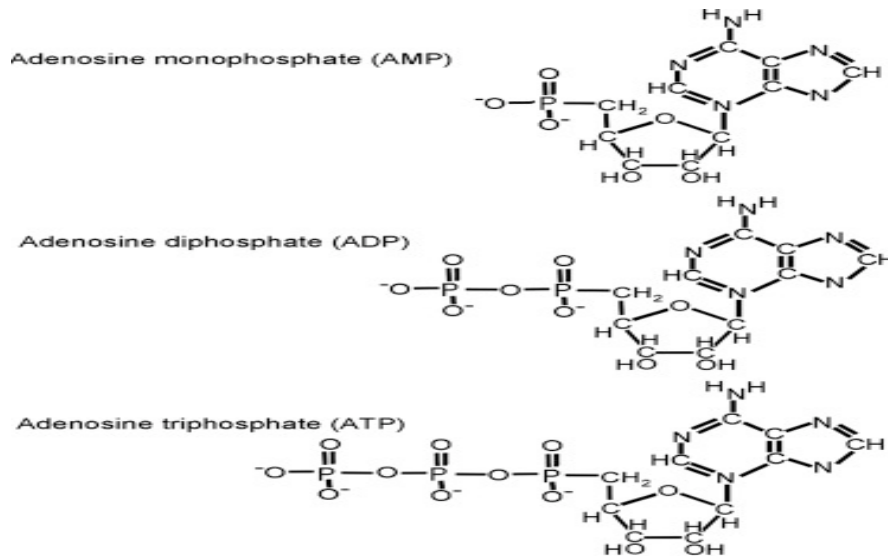
brokoli, lahana, hindiba, turp vs. gelmektedir. Kalsiyumun vücutta etkin kullanımı için D vitamini de gereklidir. Takviye formlarını kullanırken dikkat edilmesi gereken husus kalsiyum alımı günlük 2500 mg'ye dek güvenli görünmekte iken bu dozun fazlası böbrek taşına yol açabileceği belirtilmektedir. Yüksek dozda kalsiyum alındığında ise; vücutta diğer elementlerin emilimi rizikosu bulunmaktadır (Yılmaz, 2016)

5.2. P Elementi

Fosfor organizmada, ortofosforik asidin (H_3PO_4) alkali ve toprak alkali metallere oluşturduğu tuzlar, alkollerle oluşturduğu esterler, organik asitlerle oluşturduğu anhidridler halinde bulunmakta ve alınan bu element aktif transportla, maximum oranda hızlıca emilmektedir (Bülbül, 2016:222).

Fosfor her canlı hücrede enzimlerce kontrol edilen enerji mekanizmasında yer alan reaksiyonlarda görülmektedir. Ayrıca fosfor kanın alkali-asit reaksiyonunun kontrolünde yardımcı olmaktadır (Cemeroğlu, 2016: 67). Fosfor insan vücudunda kalsiyumdan sonra gelen ikinci mineraldir ve bütün canlılar için fosfodiester bağları DNA (deoksiribonükleik asit) için önemlidir. Fosfor'un % 85 kadarı fosfat olarak kemiklerde depolanmakta ve intracellular sıvıların anyonudur (Bülbül, 2016: 222).

ATP, ADP VE AMP'nin (adenozin monofosfat) P ile kimyasal yapısı Şekil 5.1' de gösterildiği gibidir.



Şekil 5.1. ATP, ADP VE AMP'NİN P ile kimyasal yapısı (Verkhatsky ve Krishtal, 2009).

Fosfor kaynakları et ve balıkta, bitki tohumlarında fitik asit veya fitat olarak depolanmaktadır. İnsanlar fitatta ki fosforun anca % 50'sini kullanabilir bunun nedeni insanlarda fitaz enzimi olmamasından kaynaklanmaktadır, mayalarda fitaz enzimi bulunmasından dolayı ekşi mayadan gelen ekmeklerde fosfor miktarı kahvaltılık ekmeklerden daha fazla olmaktadır (food-info, 1999).

5.3. Fe Elementi

Kan hemoglobininin oksijen taşıyan ve kaslarda oksijeni depolayan bir yapı taşıdır (Cemeroğlu, 2016: 68). Organizmada demir üç fraksiyonda bulunmaktadır bunlar; hemoglobin, myoglobin son olarak ise sitokromlarda olmak üzere çeşitli dokulara dağılmaktadır (Bülbül, 2016:223). Organizmada ki ihtiyacı kan kaybına ve büyüme hızına bağlı olarak değişmektedir. Bitkisel gıdalardaki demirin büyük oranı demir fitat ve demir fosfat formunda bulunmaktadır ve bitkisel gıdalardan alınan demirin biyolojik elverişliliği hayvansal kaynaklardan alınan demire nazaran azdır bu yüzden hayvansal kaynaklardan alınan demirin absorbe edilme özelliğinin daha iyi olduğu belirtilmektedir (Cemeroğlu, 2016: 68).

Bitkisel demirin emilimi, birlikte alınan gıdalardan etkilenmektedir. Tanin (çay, kırmızı şarap, kahve), oksalik asit (ıspanak, kakao), fitat (tahıl) , fosfat (peynir) gibi maddeler bağırsakta demire bağlanarak demir emilimini engellediği belirtilmektedir. HEM demir kaynaklarının; büyük çoğunlukla tüm hayvansal işlenmemiş et ürünlerinde hemoglobin ve miyoglobinden sağlandığı; HEM olmayan demir kaynaklarının ise; mercimek ve fasulye gibi bitkisel gıdalarda bulunduğu bildirilmektedir. Bitkilerin yetiştiği toprakların mineral içeriklerinin lokal olarak değişkenliği sebebiyle bitkilerdeki mineral içerikleri de değişebilmektedir (Food-info, 1999).

5.4. Mg Elementi

Magnezyum elementi çeşitli enzim sistemlerinin fonksiyonu için ve sınırlar ile membranlardaki elektriksel gerilimin sağlanması için gereklidir (Cemeroğlu, 2016: 68). Günlük alınan gıdalarda 0.4 g olarak bulunmaktadır. Her besin grubunda bol miktarda yer almaktadır. İnce bağırsağın üst kısmından emilmektedir. Yetişkin bir bireyde serum Mg düzeyi normal olarak 1.7-3.0 mg/dl olmalıdır. Durum bu olması gerekirken var olandan daha fazla ise bu durum hipermagnezemi, daha aşağıda ise hipomagnezemi olarak isimlendirilmektedir Eksikliğinde; kas yorgunluğu, titreme, duygusal dengesizlik, anoreksiya, bulantı ve kusma, kasılma nöbetleri kardiyak aritmi, hipokalemi ve hipokalsemi gibi laboratuvar bulgularında anormali, hipertansiyon ile koroner ve serebral vazospazmlar görülmekte yine eksikliğinde,

diyabet, malabsorbsiyon sendromu, alkolizm ve hipertiroidizm de görülmektedir (Bülbül,2016: 224).

Magnezyum ihtiyacının yaş evrelerine göre dozajları bulunmaktadır. Bunlar;

- Erişkin bir kadın 300 mg
- Erişkin bir erkek 350 mg
- Hamilelik ve laktasyon döneminde ise 450-700 mg olarak belirlenmiştir (Solak Görmüş ve Ergene, 2003).

5.5. K Elementi

Potasyum da tüketmemiz gereken temel minerallerden biridir. Vücut fonksiyonları, hücrelerin içindeki ve dışındaki potasyum derişimiyle çok sıkı ilişkilidir (food-info, 1999).

Biyokimyasal ve fizyolojik rolü olan esansiyel bir makro mineraldir. Sağlıklı sinir sistemi ve düzenli kalp ritmi için gerekli olmasıyla birlikte Na ile birlikte vücudun sıvı dengesini kontrol etmektedir. Hücreler arası besin iletişimini düzenler. Fonksiyonları yaşla birlikte azalmaktadır. Günlük diyetle 4 g kadar bulunmaktadır. Vücutta özellikle hücre içerisinde, intrasellülerin temel katyonunu oluşturmaktadır. Erişkin sağlıklı bir bireyde serum potasyum düzeyinin normal değeri 3,5-5,1 mEq/L olması gerekmektedir. Yüksek olması durumunda hiperpotasemi (hiperkalemi) düşük olması durumunda ise hipopotasemi (hipokalemi) durumu meydana gelmektedir (Bülbül, 2016:220).

Vücut sıvısındaki potasyum eksikliği ishal ve kusmaya neden olmakta, hatta ölümlere yol açabilmektedir. Potasyum eksikliği sonucu kas, kalp ve dolaşımda sıkıntılar görülebilmektedir. Beslenmesine dikkat eden bireylerde potasyum katkısı ihtiyacı olmamaktadır. Araştırmalar, yüksek potasyum diyeti alanlarda hipertansiyon rizikosunun az olduğunu göstermektedir. Günlük potasyum tüketim miktarı yetişkinler için 2000–3000 mg arasında olması gerekmektedir (ulkemiz.com). Günlük mineral alım miktarları Çizelge 5.4.'de verilmiştir

Çizelge 5.4. Mineral günlük alım miktarları (Rakıcıoğlu, 2008).

MİNERALLER	ALIM MİKTARLARI
KALSİYUM	1000 mg
DEMİR	ERKEK-10/KADIN-15-18 mg
MAGNEZYUM	320-400 mg
FOSFOR	800 mg
POTASYUM	2-4 g

Tarhana; standart bir üretimde sahip olmayan, yapıldığı ülkenin ya da bölgenin diyetine göre şekillenen, o yörede yetişen farklı sebzelerin varlığına göre ve de farklı gıda bileşenleri ile üretilen bir gıda çeşitidir (Akbaş ve oşkun, 2006).

Yaptığımız çalışmada; geleneksel Gediz tarhanasına yağlı bir bitki olan itlembik, farklı oranlarda ilave edilerek üretimi gerçekleştirilmiştir. Çitlembik bitkisinin sağlık açısından yararlı etkileri sayesinde, tarhanaya yeni bir fonksiyonel özellik kazandırması ve de besleyici özelliğini arttırılması amaçlanmıştır.



6. MİLLİ YİYECEĞİMİZ “TARHANA”

Tarhananın Türkler tarafından mutfak literatürüne kazandırıldığı bilinmekteyken; Moğollar tarafından da farklı bölgelere ve ülkelere getirildiği ve tanıtıldığı kabul edilmektedir. Tarhananın adı tarihte ki önemli kaynak olan Divan-ı Lûgat-it Türk'te yer almaktadır. Tarhana için, yazdan kış için saklanan yoğurt anlamında "Tar" kelimesi geçmektedir (Çekal ve Aslan, 2017). İnsan beslenmesinde her yaşta gruplar için besleyici özelliği olan tarih boyunca tahıllardan yapılmış birçok fermente ürün bulunmaktadır. Fermentasyon işleminde geliştirilen ürünler mikrobiyal ve besinsel içerik bakımından oldukça farklı özellik ve kullanımları tarafından karakterize edilmektedir. Tarhana, farklı ülkelerde farklı isimlerle anılan Türk fermente tahıl yemeğidir. Türkiye'de kazanç sağlamak amacıyla ticari olarak hem de farklı talepler ve üretim koşulları bakımından çoğunlukta evde üretilmektedir (Özdemir vd., 2007). Türk fermente ürünü olan tarhana tahıl unu, yoğurt, sebzeler, baharatlar ile yapılmakta ve 4 farklı tip tarhana Türk Standartları Enstitüsü'nde tanımlanmaktadır. Bir başka çalışmada Türkiye'nin doğu kısımlarında farklı ingredientlerin katıldığı belirtilmektedir. Bunlar; süt ürünleri, soya fasulyesi, mercimek, nohut, kepek, rüşeym, mısır unu, arpa olarak bildirilmektedir. Ayrıca, farklı kullanılan hammaddeye örnek olarak buğday unu yerine kırık buğday kullanıldığında tarhananın “Göce Tarhanası” olarak isimlendirildiği belirtilmiştir. (Dönmez, 2015). Tarhananın yöresel isimleri Çizelge 6.1.'de belirtildiği gibidir.

Çizelge 6.1. Tarhananın yöresel olarak isimlendirilmesi (Çekal ve Aslan, 2017)

TARHANA	BÖLGE
1. Un tarhanası	Kütahya
2. Göce tarhanası	Ankara, Maraş
3. Top tarhana	Isparta
4. Trakya tarhanası	Trakya Bölgesi
5. Ak tarhana	Kütahya
6. Süt tarhanası	Çanakkale
7. Üzüm tarhanası	Tokat
8. Tatlı tarhana	Malatya
9. Kıymalı tarhana	Trakya yöresi
10. Kiren tarhanası, ekşi tarhana	Kastamonu, Kütahya,
11. Beyşehir tarhanası	Konya
12. Göçmen tarhanası	Marmara bölgesi
13. Yaş tarhana	Kastamonu,
14. Şalgamlı tarhana	Kahramanmaraş
15. Pancarlı tarhana	Kastamonu
16. Uşak tarhanası	Uşak

Tarhana, hamurunda 1-7 günlük zaman diliminde meydana gelen laktik asit ve alkol fermentasyonunu oluşturur, fermente hale gelen dökülmek olarak tabir edilen tarhana hamuru genellikle bezlerin veya hasırların üzerine dökülmek suretiyle güneşte kurutulmaya bırakılır ve öğütülür (Dönmez, 2015). Geleneksel öğütülen tarhana hamuru ağırlıkla su ve salça gibi istenilen malzemelerle çorba yapmak için kullanılır. Tadı ekşi, asidik ve aroması mayalıdır. Farklı ülkelerde farklı isimleriyle tarhananın benzer birkaç üretimi vardır. Tarhana üretiminin olduğu ülkeler ve isimleri; Macaristanda Thanu, Yunanistanda Trahanos, Finlandiyada Talkuna, Suriye, Filistin, Ürdün, Lübnan ve Mısırda Kishk, Irak ve İranda Kushuk olarak bilinir (Kıvanç ve Funda, 2017).

Tarhananın karakteristik tat ve aromasını laktik asitler, etanol, karbondioksit ve LAB(Laktik asit bakterileri) ve maya tarafından üretilmiş bazı organik bileşenler vermektedir. LAB ve mayalar eş zamanlı olarak sinerjistik etki yaparak aromaya yani tat ve koku bileşiklerini sağlayarak karakteristik özellik verirler. Tarhanada oluşan organik asitler pH değerini düşürerek, proteinleri denatüre ederler. Böylece 1 g proteinin 4 g suyu bağlaması mantığıyla, nem seviyesi %10'un altına düşer ve tarhanaya higroskopik olmayan özellik kazandırılır. Bu durum tarhanayı bozucu, patojen mikroorganizmalara karşı antogonistik etki oluşturarak, raf ömrünün uzamasına neden olur (Dönmez, 2015).

Tarhana fermentasyonunda proteinlerin denatürasyonuna sınırlı ölçüde laktik asit bakterilerinin ve mayaların proteolitik aktivitesi neden olmaktadır. Düşük pH'sı ve nemi nedeniyle Tarhana 2-3 yıl depolanabilmektedir (Kıvanç ve Funda, 2016). Tarhana iyi bir protein ve vitamin kaynağıdır Tarhana içeriğindeki buğday unu ve yoğurt protein bakımından birbirleriyle bütün oluşturup bu özelliğiyle tarhanaya yüksek kaliteli protein özelliğini kazandırmaktadır. (dergipark. ulakbim).

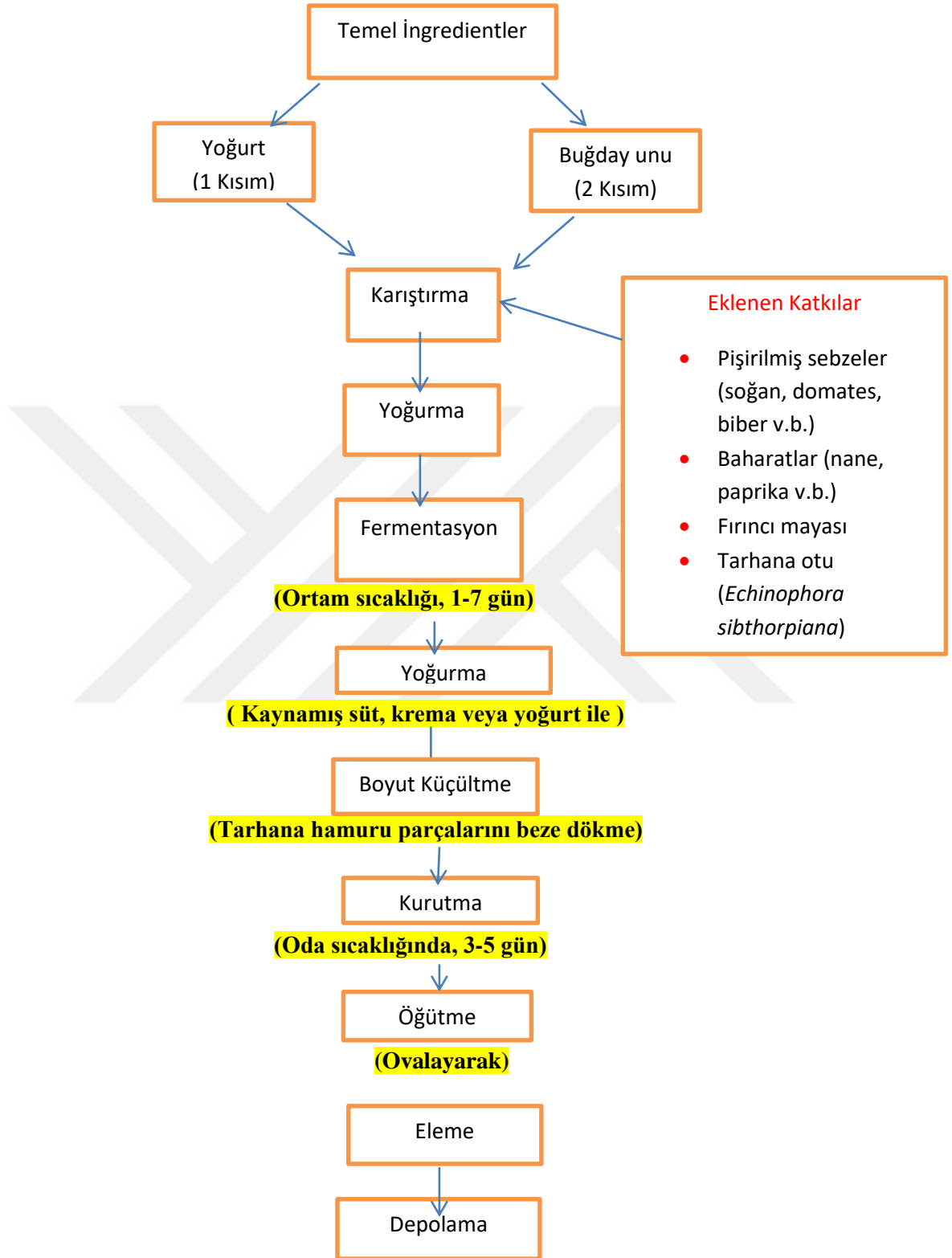
Fermentasyon ve üretilen fermente ürünlerin kimyasından sonra insan sağlığına olan etkilerine bakıldığında fermente ürünlerin yaşamımızın ayrılmaz bir parçası olması gerektiği belirtilmektedir. Bu özellikleri; antimikrobiyal, antioksidan, probiyotik, kolesterol düşürücü ve aynı zamanda fonksiyonel ve terapötik etkileri şeklinde ifade edilmektedir (Karaçıl ve Tek, 2013).

Tarhana fermentasyonuna "fırıncı mayası" olarak bilinen *Saccharomyces cerevisea* ve LAB bakterileri, çeşitli grup hammaddeleri fermentasyon yoluyla yeni ürünler haline getiren önemli fermentatif mikroorganizmalardır. Tarhananın bileşimindeki protein, karbonhidrat ve lipidler LAB ve *Saccharomyces cerevisea* tarafından fermentasyon sürecinde kısmi sindirim ve hidrolize tutulurlar ve sindirim özelliklerinin iyileştirilmesiyle ortaya yeni bir ürün çıkması

sağlanır. Bu olay sonucunda tarhana bileşiminde artmalar ve değişiklikler meydana gelmektedir. Yapılan çalışmada riboflavin, niasin, pantotenik asit, askorbik asit ve folik asit içeriğinde önemli bir artışın olduğu; tiamin, riboflavin ve vitamin B12 içeriklerinin ise değişiklik göstermediği belirtilmiştir. Heterofermentatif LAB'nin oluşturduğu bileşikler ile homofermentatif LAB oluşturduğu bileşikler belirtilmiştir (Özdemir vd., 2007). Tarhana üretimi ile ilgili Çizelge 6.2.'de Ev yapımı tarhananın tarifi Şekil 6.1'de akım şeması gösterilmektedir.

Çizelge 6.2. Ev yapımı tarhananın tarifi (Özdemir vd., 2007).

İNGREDİENTLER	MİKTARLARI
Buğday Unu	100
Yoğurt	50-60
Soğan	10-20
Domates Salçası	5-7.5
Biber Salçası	7.5-10
Tuz	5.0-7.5
Maya	1-3
Baharatlar (nane, kekik, tarhana otu, dereotu, v.b)	1-2



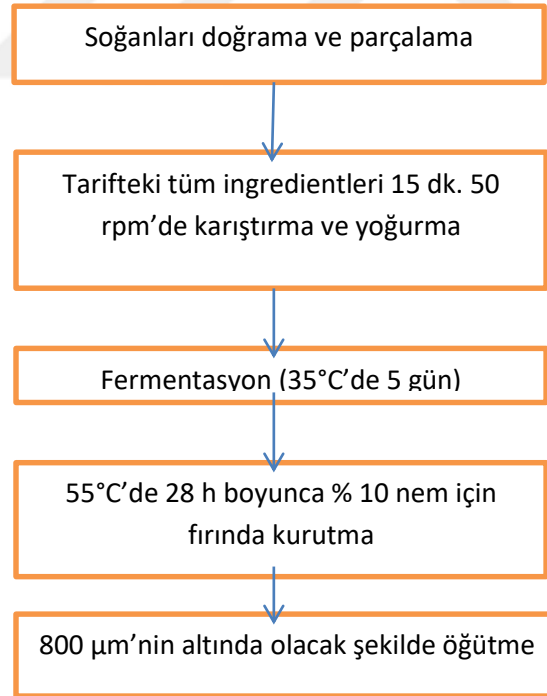
Şekil 6.1. Geleneksel tarhananın akış diyagramı (Şengün ve Karapınar, 2012).

Aşağıdaki verilen tablolar ise ticari tarhanaya aittir ve Çizelge 6.3.'de Ticari tarhananın tarifi ve Şekil 6.2. Ticari tarhananın akış diyagramı belirtilmektedir.

*Fermente edilmiş beyaz buğday unu ekmeği hamuru

Çizelge 6.3. Ticari tarhananın tarifi (Özdemir vd., 2007).

İNGREDİENTLER	MİKTARLARI
Un	100
İrmik	37.5
Süzme yoğurt	60
Soğan	37.5
Domates Püresi	7.5
Kırmızı Biber Püresi	7.5
Mercimek Unu	5.0
Ayçiçek Yağı	1.5
Tuz	5.0
Maya	20.0
Sitrik Asit	1.0



Şekil 6.2. Ticari tarhananın akış diyagramı (Özdemir vd., 2007).

7. MATERYAL VE METHOD

7.1. Tarhana Örnekleri

Bu çalışmada 13.10.2019-4.11.2019 tarihleri arasında farklı menengiç meyvesi oranları kullanılarak ve sade olarak geleneksel yöntemle tarhana yapımı gerçekleştirilmiştir. Mersin ilinin Mut bölgesinden 2019 yılı hasadından elde edilen *C. australis L.*' nin ilavesi ile hazırlanmış olan T1 kodlu kontrol adıyla aşağıda reçetesi verilen sade tarhana, T2 kodlu % 5 menengiç ilaveli tarhana, T3 kodlu %10 menengiç ilaveli tarhana ve son olarak T4 kodlu %3 menengiç ilaveli tarhana üretimi yapılmış olup; etken madde Mersin Mut bölgesinden diğer tüm ilave malzemeler Kütahya merkez ilçede bulunan marketlerden satın alınmıştır. Üretimi yapılmış olan menengiç tarhanası üzerinde yapılan tarhanaların mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla her bir gruptan 1'er adet olmak üzere toplam 4 adet tarhana örneği incelenmiştir. Bu amaçla analize alınan tarhanalardan alınan örnekler, steril kavanozlar içerisine konularak laboratuvara getirilmiş ve incelenmeye alınmıştır. Menengiç tarhanası miktarları ve içerikleri Çizelge 7.1'de verilmiştir.

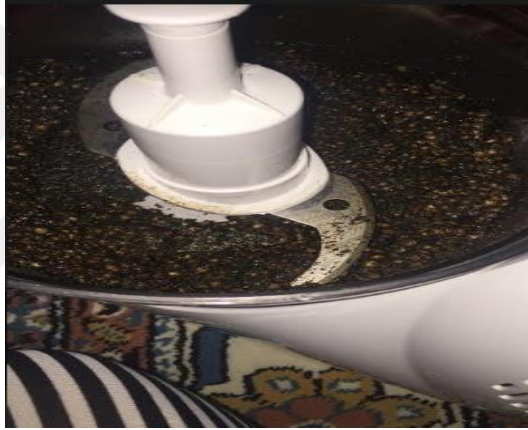
Çizelge 7.1. Menengiç tarhanası miktarları ve içerikleri.

HAMMADELER	MİKTARLARI
UN	650 g
SÜZME YOĞURT	300 g
DOMATES SALÇASI	81 g
KURU SOĞAN	36 g
KIRMIZI TOZ BİBER	16 g
TUZ	10 g
INSTANT MAYA	12 g
MENENGİÇ	30, 50,100 g

Tarhanaya ilave edilen menengiçler oda koşullarında kurutulmuş ve yukarıdaki tarife göre yapılan tarhanalarda etken madde olan menengiç miktarı 30, 50, 100 g farklılığında olmak üzere diğer malzemeler sabit tutularak üretim gerçekleştirilmiştir. Karışımı yapılan tarhanalar Kütahya merkez ilçede ekim ayında oda koşullarında üzeri bezle kapalı olacak şekilde her gün yoğurulmak suretiyle 10 gün boyunca fermentasyon işlemine tabi tutulmuştur. Fermentasyon sonunda bir gün boyunca temiz bez üzerinde yine oda koşullarında camlar açık olup hava alacak şekilde ufak parçalar halinde serilmiş ve ardından öğütülerek serilip 4 gün boyunca güneş ışığı almayacak şekilde kurumaya bırakılmış ve üzeri kodlanarak temiz poşetlerde uygun koşullarda muhafazası sağlanmıştır.



Şekil 7.1. Çitlembiklerin oda koşullarında kurutulması.



Şekil 7.2. Çitlembik meyvesinin robot ile ezilmesi.



Şekil 7.3. T1 (sade tarhana) hamuru.



Şekil 7.4. T2 (% 5 çitlembik ilaveli) tarhana hamuru.



Şekil 7.5. Çorba halini alan akışkan tarhana örnekleri.

7.2. Uygulanan Metotlar

Bu çalışmada geleneksel yöntemle farklı menengiç oranları kullanılarak ve sade olarak yapılan tarhana örneklerinin bazı kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizleri yapılmıştır. Deneyler üç tekerrürlü ve iki paralel olarak yürütülmüştür.

7.2.1. Fizikokimyasal analizler

Tarhana örneklerinin rutubet, kuru madde, kül, protein miktarı, yağ miktarı, gibi kimyasal analizleri TS 2282 numaralı tarhana standardına göre yapılmıştır.

Rutubet miktarının belirlenmesi

Tarhana örnekleri öğütülüp 5 ± 1 g önceden kurutulmuş, 0,001 g yaklaşık tartılmış ve kurutma kabına konularak, 0,001 g yaklaşımla tartılmıştır (m_0). Numuneler konulan ağız açık kurutma kabı ile etüve konulmuştur. Etüvde 110 ± 3 °C'de 2 saat kurutulmuştur. Kap, soğutulduktan sonra (desikatöre konulduktan (15-20) dakika sonra), 0,001 g yaklaşık tartılmıştır (m_1) (acıkerişim.aku.edu).

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

m_0 : Deney numunesinin kütlesi, g

m_1 : Kurutma işleminden sonra deney numunesinin kütlesi, g'dır (acıkerişim.aku.edu).

Kuru madde analizi

Bu amaçla sabit halde daraları alınmış kurutma kaplarına 3-5 g örnek tartılmış ve 105°C 'deki etüvde örnekler sabit tartıma gelene kadar kurutulmuştur. Sonrasında örnekler desikatöre alınarak, soğutulmuş ve ağırlıkları belirlenerek, aşağıdaki formül yardımıyla kuru madde ağırlıkları belirlenmiştir (megep.gov.tr).

$$\% \text{KM} = [(G_2 - G) / (G_1 - G)] \times 100$$

%KM: Örneğin kuru madde yüzdesi

G: Tartım kabının darası

G1: Örnek + tartım kabının darası

G2: Kurutma sonrası kuru örnek + tartım kabının darası (megep.gov.tr).

Kül miktarı tayini

Bu amaçla kullanılan porselen krozeler, 600°C sıcaklıkta sabit tartıma getirilerek, içlerine 2-3 g örnek tartılmış ve kül fırınında 600°C 'de siyah rezidü kalmayınca kadar yakma işlemine devam edilmiştir. İşlem sonunda krozeler desikatöre alınarak soğutulmuş ve aşağıdaki formül yardımı ile % kül miktarları belirlenmiştir (megep.gov.tr).

$$\% \text{Kül} = [(A_2 - A) / (A_1 - A)] \times 100$$

% Kül: Örneğin kül yüzdesi

A: Porselen krozenin darası

A1: Örnek + porselen krozenin darası

A2: Yakma sonrası kül + porselen krozenin darası (megep.gov.tr).

Protein miktarının belirlenmesi

Tarhana örneklerinin protein miktarı, TS (Türk Standartları) 1620 nolu standartta yer alan Kjeldahl metodu ile saptanmış ve çıkan azot miktarı 6.25 faktörü ile çarpılarak protein değeri belirlenmiştir. Örnek derişik sülfürik asit ile yüksek sıcaklıkta muamale olmuştur. Kjeldahl balonu içerisine 2 adet katalizör tablet konulmuş, 1 g örnek de balona eklenmiştir. Üzerine 25 ml derişik sülfürik asit (H₂SO₄) ilave edilen balon, düzeneğe yerleştirilmiştir. Çözelti rengi mavi-yeşil olunca yakma işlemi tammalanmıştır. Balon soğuduktan sonra destilasyona yerleştirilmiştir. Bir erlene 50 ml % 4'lük borik asit (H₃BO₃) çözeltisi konulmuş ve üzerine 2 damla metilen mavisi-kırmızısı ilave edilmiştir. Örnek üzerine 70 ml saf su, 80 ml % 33'lük sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi eklenmiş işleme başlanmıştır. Destilasyon sonrası titrasyona geçilmiştir. 0,1 N hidroklorik asit (HCl) ile menekşe rengi gözleninceye kadar titre edilmiştir (V₁). Aynı deney kör ile tekrarlanarak, harcanan HCl asit çözeltisi miktarı kaydedilmiştir (V₀). Harcanan 0,1 N HCL miktarından toplam azot miktarı bulunmuş, sonrasında 6,25 ile çarpılarak protein miktarı hesaplanmıştır. Örneklerin azot miktarları AACC (2000)'ye göre belirlenmiştir.

$$\% \text{ Protein} = [(V_1 - V_0) \times F \times 0,001400 \times F \times 10000] \times (100 - M) \quad (3,2)$$

M = deney numunesi miktarı, g

V₁ = Titrasyonda kullanılan 0,1 N hidroklorik asit (HCl) miktarı, ml

V₀ = Tanık örneğin titrasyonunda kullanılan hidroklorik asit (HCl) miktarı, ml

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

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

M = Numunenin % rutubet miktarı (acikerisim.aku.edu.)

Yağ miktarının belirlenmesi

Tarhananın yağ miktarının büyük kısmı yoğurt yağından kaynaklanmaktadır. İlgili standartta tarhanadaki yağ miktarı ile ilgili bir sınırlama getirilmemiştir. Tarhananın yağ

oranının belirlenmesi, Soxhalet ekstraksiyon metodu ile yapılmıştır. Örneklerin yağ içeriği, otomatik Soxhalet düzeneğinde, petrol eter kullanılarak tespit edilmiştir. Yağ miktarının belirlenmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\%Yağ = [(M2 - M1) / m] \times 100$$

M1 =Sabitlenmiş balonun ağırlığı, g

M2 = Sabitlenmiş balonun ağırlığı+ + Kalıntı ağırlığı, g

m = Örneğin ağırlığı, g (acikerisim.selcuk.edu)

Balonun ekstraksiyon başlangıcındaki ağırlığı ile ekstraksiyon sonundaki ağırlığı arasındaki fark dikkate alınmış ve hesaplama yapılmıştır. Sonuç % yağ miktarı olarak ifade edilmiştir (Gülbandılar vd., 2014).

Tarhana örneklerinde ekstraksiyon işlemi

Tarhana örneklerinin ekstraksiyonu için 1,5 g örnek %80 (v/v) metanol-su (15 ml) çözeltisi ile 2,5 saat boyunca, oda sıcaklığında çalkalayıcı su banyosunda inkübasyona bırakılmıştır.

Örnekler adi filtre kâğıdı yardımıyla süzölmüş ve 4500 rpm'de 15 dk boyunca santrifüj edilerek süpernatant kısımları toplanmıştır. Ekstraktlar 20°C'de muhafaza edilmiştir.

Toplam fenolik madde miktarı analizi

Bu metot, antioksidan aktiviteyi sağlayan hidroksil grupları hakkında fikir vermesi açısından önemlidir. Singleton ve Rossi (1965) tarafından geliştirilen ve Li ve ark. (2006) tarafından modifiye edilen metot esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Her bir örnekten 3 paralelli olacak şekilde; 0,5 mL alınarak, her tübe sırasıyla 2,5 mL Folin- Ciocelteau fenol çözeltisi (0,2N) ve 2 mL Na₂CO₃ (%7,5) ilave edilmiştir. Karanlık yerde, oda sıcaklığında 30 dakika inkübasyona bırakılmıştır. UV/VIS spektrofotometre cihazı ile örneklerin absorbans değerleri 760 nm dalga ölçölmüş. Verileri gallik asit eşdeğeri (GAE), mg GAE/g olarak ifade edilmiştir (food.yildiz.edu).

DPPH Serbest radikal yakalama aktivitesi tayini

Bu çalışma, Singh vd., (2002) yöntemine göre hazırlanmıştır. Koyu mor renkli bir radikal olan DPPH radikali ortamdaki antioksidan varlığında , bir proton alarak renksiz bir bileşik olan DPPH indirgenmiş moleküle dönüşmektedir. Ekstraksiyon işlemlerinde etanol kullanılmış buna bağlı olarak, DPPH çözeltisi de etanolde hazırlanmıştır. Örneklerden 3

paralelli olacak şekilde, her bir tüpe 0,1 mL alınmış ve kontrol olarak örnek yerine metanol konulmuştur. Daha sonra her bir tüpe 4,9 mL DPPH solüsyonu (0,1 mM) eklenip ve vorteks ile karıştırılmıştır. Karanlık bir ortamda, 27°C'deki sıcaklıkta 20 dakika inkübasyona bırakılmıştır. UV-VIS spektrofotometre ile örneklerin absorbans değerleri 517 nm dalga boyunda ölçülmüş, sonuçlar trolox eşdeğeri (TE) mg TE/g olarak ifade edilmiştir (food.yildiz.edu).

Nişasta Miktarının Belirlenmesi

Tarhana numunelerinden 2.5 g tartılarak 100ml'lik balonjojeye alınmıştır. Üzerine 25 mL %1.128 lik HCl asit çözeltisi ilave edilip homojen hale getirilmiştir. Tekrar 25 mL %1.128 lik HCl asit çözeltisi eklenmiş kaynayan su banyosuna yerleştirilmiş ve 15 dakika bekletilmiştir. Su banyosundaki çözelti ilk 3 dakika sürekli çalkalanmış ve 15 dakikanın sonunda balonjoje su banyosundan alınarak üzerine yaklaşık 30 mL saf su eklenmiş hızlı bir şekilde 20°C' ye soğutulmuştur. 5 mL Carrez I ve 5 mL Carrez II çözeltileri eklenerek çalkalanmıştır. Daha sonra çözelti saf su ile 100 mL' ye tamamlanmış ve çalkalanmıştır. Durultmanın tamamlanması için kısa bir süre beklenmiş ve çözelti süzülmüştür. Berrak çözelti 200 mm' lik tüp içerisine alınarak, numunenin polarimetre veya sakkarimetrede optik sapması ölçülmüştür ((EC) No 152/2009) (Şimşek vd., 2014).

7.2.2. Mikrobiyolojik analizler

Mikrobiyolojik olarak analize alınan örnekler, Toplam mezofil bakteri sayımı *Staphyococcus aureus*, koliform grubu ve *Esherichia coli*, Salmonella-Shigella spp. Sülfid indirgeyen anaeroblar, *Bacillus cereus*, küf-maya yönünden analize alınmıştır. Mikrobiyolojik analizler için uygun şartlarda 25 g örnek alınarak 225 ml steril peptonlu su içerisine karıştırılmıştır. Daha sonra 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} ve 10^{-5} 'lik dilüsyonlar hazırlanarak, steril petri plaklarına 1 ml aktarılmış ve uygun besi ortamları, uygun sıcaklık ve oksijen kullanılarak mikroorganizmaların gelişmeleri sağlanmıştır. Hazırlanan her dilüsyon için, iki ayrı petriye ekim yapılarak tüm çalışmalar çift paralel olarak yürütülmüştür (Gülbandılar vd., 2014).

Toplam mezofil bakteri sayısı

Toplam canlı bakteri sayımı dökme plak yöntemi ile yapılmıştır. Uygun dilüsyonlardan çift petriye 1ml aktarılmış, üzerine 45°C ye kadar soğutulmuş Plate count agar (PCA) dökülerek, karıştırılmıştır. Petri plakları 30°C de 24-48 saat süre ile inkübasyondan sonra 30-

300 arasında koloni içeren petrilere sayım yapılarak toplam canlı bakteri sayısı belirlenmiştir (Gülbandılar vd., 2014).

Staphylococcus aureus sayımı

Staphylococcus aureus için uygun dilüsyonlardan steril petri plaklarına 1ml aktarılmıştır. Üzerine 12 -15 ml 45°C sıcaklıktaki Egg yolk tellürit içeren Baird Parker Agar (BPA) dökülerek karıştırılmış ve 37°C de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda plaklarda gelişen gri siyah renkli ve etrafında 2-5mm berrak bir zon oluşmuş (Lesitinaz pozitif) parlak renkteki koloniler seçilmiş ve gram boyama sonucunda mikroskopta mor renkli, salkım görünümünde olan kok şeklindeki kolonileri değerlendirilmiştir. İzolatlar için Katalaz testi, Koagülaz testi, Pigment testi, Lesitinaz testi, uygulanmıştır (birimler.dpu.edu.).

Koliform grubu bakteri ve Escherichia coli sayımı

Koliform grubu ve *E.coli* bakterilerinin belirlenmesi amacı ile Viole Red Bile Agar (VRBA) kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan 1ml alınarak steril petriye aktarılmıştır ve çift kat ile yapılan ekim sonrası petrilere 35° C de 2 gün inkübasyon sonunda 2-3mm çapında kırmızı koloniler tespit edilmiş ve seçilen kolonilere IMVIC testleri uygulanmıştır (Gülbandılar vd., 2014).

Salmonella- Shigella aranması

Tarhana örneklerinde Salmonella-Shigella aranmasında, ön zenginleştirme amacı ile 25 g tarhana örneği steril 225 ml laktoz sıvı besiyerine ilave edilerek 37 °C de 18 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra Tarhana örneklerinde bakteri sayısının belirlenmesinde, Salmonella-Shigella Agar (SSA) besiyeri kullanılmıştır. 37° C de 24 saat inkübe edilen plaklarda spesifik koloniler sayılarak değerlendirilmiştir. Seçilen tipik kolonilere gram boyama, üreaz, üç şekerli demir agarda (TSI) gelişme, ve indol testleri uygulanmıştır (Gülbandılar vd., 2014).

Küf ve maya sayımı

Tarhana örneklerinden hazırlanan uygun dilüsyonlardan 1 ml steril petrilere aktarım yapılmış ve üzerine üzerine 45 °C ye kadar soğutulmuş asitlendirilmiş patates dekstroza agar (PDA) dökülerek karıştırılmıştır. Petrilere 25 °C de 5 gün inkübasyondan sonra sayım yapılmıştır (Gülbandılar vd., 2014).

7.2.3. Duyusal analiz

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Biyokimya bölümünde eğitim gören 19 lisans öğrencisine laboratuvar ortamında 4 örnek üzerinde yaptığımız puantajı 5 ve 1 arasında olan duyuusal analizde 5:ÇOK İYİ, 4:İYİ, 3:NORMAL, 2:KÖTÜ, 1: ÇOK KÖTÜ yorumlarını ifade etmektedir ve her bir tarhana örneğine panelistlerin oranlarını anlamayacağı şekilde kodlar verilmiştir (Gülbandılar vd., 2014).



Şekil 7.6. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Laboratuvarı duyuusal analiz esnası.

Çizelge 7.2. Duyusal analiz formu.

PANELİSTİN ADI- SOYADI :			TARİH:	
ÖZELLİKLER	G	55	?	\$
RENK				
GÖRÜNÜŞ				
KOKU				
LEZZET				
GENEL BEĞENİ DÜZEYİ				

7.2.4. Mineral madde analizi

Çalışmada tarhana numunelerinde Ca, P, Fe, Mg, K içeriği ICP-MS cihazı yardımı ile “EPA METHOD 3050B” in belirttiği yönteme göre belirlenmiştir. 0.5 gr numune mikrodalga yakma kaplarına tartılıp üzerine 4 ml nitrik asit eklenmiştir. Ağzı kapatılan teflon kaplar yakılmıştır. Yakma işlemi sonrası örnekler balon jøjeye aktarılıp 10 ml saf su ile tamamlanmıştır. Balon joje içerisindeki  rnek İndüktif eşleştirilmiş plazma-kütle spektrofotometresi (ICP-MS) Perkin-Elmer marka ELAN DRC modeli ICP-MS cihazında analizi gerçekleştirilmiştir. ICP-MS cihazında argon gazının plazma içerisine akış hızı, destek ve nebülizatör hızı sırasıyla 15, 0.2 ve 0.8 L/dakika olmakla birlikte örnek akış hızı 1.5 mL/dakika olarak ayarlanmıştır. Kullanılan ekipman EPA METHOD 3050B 4 farklı numuneye mikrodalga işlemi uygulanmış element tayinleri Perkin Elmer Optima 2100 DV atomik emisyon spektrofotometresi ile yapılmıştır (Erden, 2019).

8. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada farklı menengiç meyvesi oranları kullanılarak ve sade olarak hazırlanmış ev yapımı tarhana örneklerinde belirtilen bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılarak, tarhana örneklerinin kimyasal özellikleri ve genel bileşim unsurları belirlenmiştir.

Dönmez (2015) tarhana hamurundaki fermentasyon işlemi boyunca meydana gelen değişiklikleri gözlemlemiştir. Çalışmasında pH değişiminin 3,9 ile başlayıp 3,1'e düştüğünü, kuru madde miktarının % 31,11'den % 92,8'e arttığını, TMAB sayısının 3,39'dan <2 log cfu/g' a düştüğünü, küf ve maya miktarının 2.39'dan 5.04'e arttığını gözlemlemiştir.

Farklı menengiç meyvesi oranları ilave edilerek yapmış olduğumuz çalışmamızda; kuru madde miktarının Dönmez (2015)' in yaptığı çalışmaya göre yaklaşık 3 kat daha fazla artış gösterdiği belirlenmiştir. Başlangıç TMAB sayısının ise düşüş gösterdiği ve en düşük değerin $1,2 \times 10^2$ olduğu tespit edilmiştir. Küf ve maya sayısı da en fazla $4,5 \times 10^1$ olarak belirlenmiştir.

Gülbandılar vd. 'nin (2014) yapmış oldukları çalışmada ev ve sanayii tipi Gediz tarhana örnekleri Fizikokimyasal ve mikrobiyolojik yönden değerlendirilmiştir. Ev yapımı tarhana örneklerinde ortalama değerleri; kuru madde miktarı % 88,41, toplam kül miktarı %5,03, % yağ miktarının % 1,71, protein miktarı ise; %10,48 olarak bulunduğu belirtilmiştir.

Tarhana örneklerinde toplam bakteri sayısı $1,5 \times 10^2$ ile $2,5 \times 10^2$ kob/g arasında değişmiştir. Örneklerin hiç birinde *Staphylococcus aureus*, koliform bakteri ve *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Bacillus cereus* ve sülfid indirgeyen anaerob bakterilere rastlanmamıştır. Maya sayısı ise ev yapımı tarhana örneklerinde ise $1,3 \times 10^1$ ile $3,1 \times 10^1$ kob/g arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada, kuru madde ve toplam kül miktarının Gediz tarhanası ile yapılan örneklerde daha yüksek olduğu, menengiç ilaveli tarhanalarda ise; protein ve yağ miktarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu yüksek değerler Gediz tarhanasında sırasıyla kuru madde miktarı 92,51, kül miktarı 7,35 belirlenirken, menengiçli tarhanada ise protein 16,46 ve yağ 11,50 olarak saptanmıştır. Bu değerlerin farklılıkları, içinde bulunan malzemelerin değişikliği ve oransal farklılıkları ile ilişkilendirilmektedir. Menengiç tarhanalı örneklerin mikrobiyolojik olarak değerlendirilmesinde *Staphylococcus aureus*, koliform bakteri ve *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* üremediği tespit edilmiştir.

Öney (2015) yılında farklı partikül iriliğine sahip bayat ekmek unlarından yaptığı çalışmada çeşitli katkı maddeleri ve lesitin ilave edilen toz tarhana örneklerinde protein miktarı

ortalamasını % 20,91 (22,58-19,25), kül miktarı ortalamasını % 9,39 (10,62-8,13), yağ içerikleri ortalamasını %2,91 (3,89-2,27) olarak tespit etmiştir. Elde edilen toz tarhana örneklerinin pH değerlerinin 4,06-4,17 arasında değişmekte olduğunu bildirmiştir. Farklı oranlarda yapılmış menengiç ilaveli tarhana örneklerinde protein oranının ortalama 15,88 (14,88-16,46), kül miktarının ortalama 2,7 (2,48-2,96), yağ miktarının ortalama 6,42 (3,70-11,50) olduğu bulunmuştur.

Çalışmamızda ise; protein miktarının menengiç ilaveli tarhanalarda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yüksek olmasının sebebi katılan çeşitli katkı maddelerinin muhtevasının ve miktarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yağ içeriğinin menengiç ilaveli tarhana örneklerinde daha yüksek değerde olmasının sebebinin ise; menengicin yağlı tohum olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Şimşekli ve Doğan (2015) yaptıkları başka bir çalışmada endüstriyel olarak üretimi yapılan yerlerden aldıkları 13 adet farklı tarhana örneklerini incelemişler ve bu örneklerde; kuru madde %90,87-93,76, yağ %1,87-5,86, protein %14,49- 18,12 ve kül oranlarını %4,37-6,47olarak belirlemişlerdir.

Çalışmamız; yapılan çalışmayla uyumlu olup, kuru madde miktarın benzerlik gösterdiği, diğer değerlerin ise menengiç ilaveli tarhanalarda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışma bulguları Çizelge 8.1. ve Çizelge 8.2.'de belirtilmektedir.

Çizelge 8.1. Hazırlanan tarhana örneklerinin kimyasal analiz sonuçları.

NUMUNE ADI	RUTUBET	KURU MADDE	TOPLAM KÜL MİKTARI %	PROTEİN	NİŞASTA MİKTARI	YAĞ MİKTARI
T1-SADE TARHANA	11,24	89,83	2,64	16,46	56,52	3,70
T2-%5	9,53	90,47	2,72	14,88	59,24	6,10
T3-%10	9,46	90,54	2,96	15,15	50,43	11,50
T4-%3	10,17	88,76	2,48	15,76	56,20	4,40

Çizelge 8.2. Hazırlanan tarhana örneklerinin mikrobiyolojik sayımı (kob/g).

Örnek kod	TMAB	<i>S. aureus</i>	Koliform grubu bakteriler- <i>E. coli</i>	<i>Salmonella-Shigella</i>	Maya	Küf
T1(sade tarhana)	2,5 x 10 ²	<10	-	-	4,5x10 ¹	-
T2 (% 5 Menengiç)	1,2 x 10 ²	<10	-	-	3,2x10 ¹	-
T3 (%10 Menengiç)	2,3 x 10 ²	<10	-	-	1,2x10 ¹	-
T4 (%3 Menengiç)	2,5 x 10 ²	<10	-	-	1,3x10 ¹	-

Soyyiğit (2004), Isparta ve yöresinden topladığı yapım yılları, fermentasyon süreleri ve yapım şekilleri birbirinden farklı olan 27 adet ev yapımı tarhana üzerinde mikrobiyolojik ve kimyasal çalışmalar yapmıştır. Buna göre; rutubet % 10,34, kül % 4,29, protein % 16,55 ve yağ oranı ise % 3,40 olarak belirlenmiştir. Mikrobiyolojik değerlendirmede ise laktik asit bakteri sayısını 6,6×10⁵ kob/g maya- küf sayısını 1,6×10⁶ kob/g, *Staphylococcus aureus* < 10 kob/g, koliform bakteri sayısını <3 kob/g olarak tespit etmiştir.

Yapılan bu çalışmada rutubet ve protein oranının bizim bulduğumuz sonuçlarla benzer olduğu, yağ miktarının ise bizim çalışmamızda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Mikrobiyolojik kalite yönünden de çalışma bizim çalışmayla benzerlik göstermektedir. Bu sonuçlara göre rutubetin menengiç ilaveli tarhanada daha fazla olmasına rağmen küfe rastlanmaması; koşulların, içeriklerin, maya miktarının ve fermentasyon sürelerinin farklılığından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Şimşek vd.. (2012) yaptığı çalışmasında Uşak yöresinden farklı ev ve endüstriyel olarak tarhana örneklerinin fermantasyonunda ki mikrobiyolojik ve kimyasal değişimler ile laktik asit bakteri ve maya çeşitliliğini karşılaştırmıştır.

Evde üretimi gerçekleştirilen hamurların LAB ve maya sayısının işletmede üretilenlere kıyasla daha düşük; koliform ve *S. aureus* sayılarının ise daha yüksek olduğu, kimyasal değerlendirmede ise evde üretilen tarhana hamurlarının ticari tip tarhana hamurlarına göre pH değerlerinin daha düşük, asitlik sayılarının daha yüksek olduğu; yine % kuru madde değerinin de ev tipi tarhana hamurlarında daha yüksek olduğu belirlenmiştir (acikerisim.pau.edu.)

Başka bir çalışmada Özdemir vd. (2016) Kastamonu yöresinde evde üretilen ve yaş olarak saklanan yaş tarhananın muhafaza sürecince asitlik ve mikrobiyal yükünde meydana

gelen değişimi araştırmışlardır. Farklı üreticilerden öncesinde temel özellikleri belirlenen 10 yaş tarhana üzerinde araştırmalarını sürdürmüşlerdir. 4°C’ de 4 ay boyunca depoladıkları tarhana örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerindeki değişimi belirlemek için analizler yapılmış ve sonucunda, üretimde önemli mikroorganizma gruplarından *Lactobacillus spp.* sayısı 0,96 log'luk artış ile 5,24 log KOB/g değerine; *Lactococcus spp.* sayısı 0,74 log'luk artış ile 5,07 log KOB/g değerine; maya-küf sayısı 0,75 log'luk artış ile 5,25 log KOB/g değerine; TAMB sayısı da 0,40 log'luk artış ile 5,16 log KOB/g değerine yükseldiği belirlenmiştir. Örneklerde üretim sonrasında gerçekleştirilen analizlerde sayılabilir düzeyin altında olan *S. aureus*, koliform grup mikroorganizma ve *E. coli* sayısı depolama süresi sonunda sayılabilir düzeyin altında olduğu tespit edilmiştir (e-dergi.atauni.edu.)

Yaptığımız çalışmada tarhana örnekleri Ca, P, Fe, Mg, K mineralleri yönüyle incelenmiştir. Sonuçlar izelge 8.3.’de gösterilmektedir.

Erden (2019) yaptığı çalışmada +4°C’de 9 ay boyunca depolanan ev üretimi Gediz tarhanası ve sanayi tipi Gediz tarhanasının besin içeriklerinde ki değişiklikleri incelemiştir. pH, kuru madde, asitlik, yağ asidi, protein, vitamin ve mineral içeriklerinin depolama boyunca değişiklik gösterdiğini belirlemiştir. Her iki tarhanayı demir ve çinko mineralleri yönünden incelemiş, depolama sonunda belirgin bir kayba uğradıklarını tespit etmiştir. Demir oranının ilk ayda 60,43 ppm (mg/kg) olarak belirlemiş daha sonra bu değerin aylar arasında değişkenlik gösterdiğini belirlemiştir.

Yaptığımız çalışmada demir oranları sırasıyla en yüksekten en düşüğe T4(%3) ‘te 60,51±2,90 mg L⁻¹, T3(%10) ’te 38,53±1,85 mg L⁻¹ T2(%5) ’de 31,17±1,50 mg L⁻¹ ve T1(sade tarhana)’de 28,31±1,36 mg L⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Menengiç katılan tarhanaların demir oranının daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 8.3. Mineral madde analizi.

NUMUNE NO	Ca (mg L ⁻¹)	P (mg L ⁻¹)	Fe (mg L ⁻¹)	Mg (mg L ⁻¹)	K (mg L ⁻¹)
T1 SADE	1268±35	1000±59	28,31±1,36	436,5±8,0	4340±92
T2 %5	1111±30	935±55	31,17±1,50	449,4±8,3	4943±105
T3 %10	1473±40	1142±67	38,53±1,85	544,2±10,0	6306±134
T4 %3	1506±41	1150±68	60,51±2,90	508,8±9,4	5098±109

Çizelge 8.4. Tarhana örneklerinin toplam fenolik bileşik ve antioksidan miktarları.

Tarhana Örnekleri	Toplam Fenolik Madde (mg GAE/ g)	Antioksidan Aktivite DPPH (mg TE /g)
T1 (Sade)	1,87±0,09	0,39±0,01
T2 (% 5)	3,62±0,26	3,26±0,14
T3 (% 10)	5,92±0,14	5,39±0,05
T4 (% 3)	2,38±0,04	1,48±0,03

Erinç ve Çiftçi (2017) yılında Maraş tarhanası üzerinde yaptıkları çalışmada yoğurt yerine kefir kullanmışlar ve elde ettikleri ürünün bazı kimyasal özellikleri ile antioksidan kapasiteleri ve toplam fenolik madde içeriklerini karşılaştırmışlardır. pH, kül, nem, yağ ve protein miktarlarında önemli bir değişim gözlenmemiştir. Yoğurda alternatif olarak kefirin kullanımı sonucunda son ürünün antioksidan kapasitesinde önemli bir artış olduğunu belirlemişlerdir (yoğurtlu 0,78±0,031 µmol troloks/g, kefirli 0,85±0,048 µmol troloks/g). Toplam fenolik madde içeriği, kefirli tarhanada 32,08±0,120 mg GAE/100g, yoğurtlu tarhanada 32,04±1,619 mg GAE/100g olduğu belirlenmiştir (dergipark.org.)

Esimek (2010) yaptığı çalışmada ülkemizin farklı bölgelerinden alınan 5'i ticari, 15'i ev yapımı toplam 20 adet tarhana örneklerini besinsel lif içeriği ve antioksidatif özellikleri yönüyle incelemiştir. Örneklerin nem, kül, protein, ham yağ miktarlarını sırasıyla %6,1-12,7, %1,63-17,10, %10,53-18,22, %0,45-4,97 arasında belirlemişlerdir. Toplam fenolik madde miktarını ise 5,72-1,85 µg GAE/gr olarak belirlemişlerdir.

Bizim yaptığımız çalışmada ise; en yüksek çitlembik ilave edilen T3 (% 10) tarhanasında fenolik ve antioksidan oranın 5,92±0,14 (mg GAE/ g) - 5,39±0,05 (mg TE /g) olduğu tespit edilmiştir. Çitlembiğin antioksidan ve fenolik içeriği olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Farklı oranlarda ölçeklendirilip üretilmiş olan çitlembik ilaveli tarhanalar da ayrıca duyu analizi de gerçekleştirilmiştir. Panelistlerin genel beğeni düzeyine göre verdikleri cevaplarda sırasıyla en çok beğenilen %63 oranla G kodu ile %3 menengiçli tarhana belirlenmiştir. G kodu ile %3 menengiçli tarhana, ? kodu ile % 5 menengiçli tarhana, 55 kodu ile % 10 menengiçli tarhana ve son olarak ise \$ kodu ile sade tarhana olduğu belirlenmiştir.

Koca vd. (2006) yapmış oldukları çalışmada kızılıçık tarhanası örneklerinin analizinde protein oranını % 11,01-13,80, kül (kuru maddede) oranını % 1,75-3,96, arasında bulmuşlardır. Tarhana çorbalarının duyu analizlerinde ise; 10 puan üzerinden değerlendirilen örneklerde tat

aroma 5-8, koku 6-8, renk 5-9, kıvam 5-9 ve genel kabul edilebilirlik 6-8 puanlar arasında değişim göstermiştir (gidadernegi.org.)

Yapılan diğer bir çalışmada Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ şehirlerindeki farklı köy ve evlerde üretilmiş 51 tarhana örneklerinde kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal analiz yapılmıştır. Tarhana örneklerinde sırasıyla ortalama rutubet %14, %14,19, %12,15; toplam asitlik 16,86, 13,98 9,56; tuz, %4,19, %2,26, %1,79; toplam protein, %11,61, %11,57, %11,91; %10'luk HCl'de çözünmeyen kül, %0,19 %0,10, %0,13; pH 3,30, 3,69, 4,12; yağ %2, 26, %3,05, %3,47 olarak belirlenmiştir. Duyusal açıdan Edirne ili tarhana örnekleri 35 puan (çok iyi), Kırklareli ili tarhana örnekleri 31 puan (iyi), ve Tekirdağ ili tarhana örnekleri 12 puan (düşük nitelikli) olarak değerlendirilmiştir (gidamo.org.).

Erdem, 2008 yaptığı çalışmada, geleneksel tarhanayı balık eti ile zenginleştirmiştir. Bu amaçla, tarhanaya un yerine %5, %10, %15 ve %20 oranlarında yıkanmış balık kıyması ilave etmiş ve hazırlanmış olduğu tarhana hamuru örneklerinin bazı kimyasal, mikrobiyolojik özelliklerindeki değişimleri incelemiştir. Elde edilen sonuçlarda, tarhana hamurunun fermantasyonu sırasında günlere bağılı olarak hamurların asitlik derecelerinde artış olduğu, fermantasyon boyunca hiçbir örnekte Koliform grubu bakteriye rastlanmadığı ve tarhana örneklerinde balık kıyması ikame oranına bağılı olarak protein oranı ve kül miktarının arttığı görülmüştür. Kuru madde ve yağ değerlerinde ise; balık kıyması ikamesinin etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Tarhana örneklerinin asitlik derecesi ve pH değerlerinde paralel bir değişim olmasına rağmen örneklerde istatistiksel anlamda önemli düzeyde bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Tarhana örnekleri arasında duyuşsal özelliklerden; renk, tat, aroma ve genel kabul açısından önemli fark görülürken ($p < 0.05$), koku ve ağız hissi özelliklerinde önemli bir düzeyde değişiklik meydana gelmemiştir ($p > 0.05$). Sonuç olarak, %15 balık kıyması olumlu sonuç vermiştir (acikerisim.pau.edu.).

Çalışmamız, ülkemizde yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla paralellik göstermiştir. Tarhanaya Çitlembik ilave edilmesinin fonksiyonel yönden biyoyararlılığı arttırdığı düşünülmektedir. Çitlembiğin üretilen tarhananın antioksidan aktivitesini olumlu yönde etkilediğı ve fenolik bileşikler yönüyle de zengin olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte duyuşsal özellikleri açısından T2 kodlu (%3) menengiç ilaveli üretilen tarhana daha çok beğenilmiştir.

9. SONUÇ

Bu çalışmada fonksiyonel bir gıda olan geleneksel Gediz tarhanası çitlembik (*Celtis australis L.*) meyvesi ile zenginleştirilmiştir. Bu geliştirilmiş ürün, çalışmada bahsedilen tarif ile Mersin/Mut bölgesinden yeni hasat edilen menengiç meyvesinin belli oranlarda ilave edilmesiyle oluşturulmuştur. Kodlanması sırasıyla T1, T2, T3 ve T4 olan sade, % 5 ve % 10 ve % 3 oranlarında çitlembik meyvesi ilave edilmiş tarhana üzerinde kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal analizler yapılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre ilk olarak kimyasal analizlerde, rutubet bakımından en düşük T3, % 9,46 olarak belirlenmiştir. Menengiç ilavesi olmayan T1 kodlu tarhanada yağ içeriğinin düşük olmasından dolayı rutubet değeri, % 11,24 olarak bulunmuştur. Kuru madde, kül ve yağ oranları yine T3 kodlu % 10 çitlembikli tarhanada fazla olmasıyla beraber protein değeri yağın baskılamadığı T1 sade tarhanada fazla bulunmaktadır. Kalsiyum, fosfor ve demir minerallerinin miktarı en yüksek T4'te, magnezyum ve potasyum ise T3'te fazla bulunmuştur.

Fenolik bileşik miktarı içerdiği fazla miktarda çitlembik ilavesinden dolayı % 10 ilaveli tarhanada $5,92 \pm 0,14$ mg GAE/ g oranında yüksek bulunmuş olup antioksidan aktivitesi de fenolik içeriğine bağlı olarak $5,39 \pm 0,05$ mg TE /g oranında yine % 10 ilaveli tarhanada daha fazla miktarda belirlenmiştir.

Mikrobiyolojik analizlerde TMAB sayısı T2' de en düşük olup sonra takiben T3 gelmiş ama T1 ve T4 'te eşitlenmiş olup $2,5 \times 10^2$ bulunmuş, *S. aureus* sayısı hepsinde < 10 koliform bakteri ve küf hiçbirinde bulunmayıp maya miktarı yağ içeriğinin artmasıyla azalmış en yüksek miktar sade tarhanada $4,5 \times 10^2$ olarak belirlenirken %10 ilaveli tarhanada ise $1,2 \times 10^1$ bulunmuştur. Duyusal analizde renk, görünüş, koku ve lezzet kategorisinde en çok beğenilen %63 oranla G kodu ile %3 menengiçli tarhana belirlenmiştir. % 3 ilaveli T4 kodlu tarhana olmuştur. T4 kodlu tarhananın hem duyusal hem fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerinde bulunan sonuçlar bu menengiç meyvesi ile zenginleştirilmiş tarhananın tüketiciye önerilmesi uygun bulunmuştur. Fermentasyon yöntemiyle probiyotik etki eden tarhananın menengiç meyvesinin antioksidan özelliğiyle birleşerek sinerjist etki yapmış biyoyararlılığı artırmıştır. Literatürde daha önceden tarhana ile adı anılmayan menengiç/çitlembik (*Celtis australis L.*) bitki ve meyvesi böylece biyoyararlılık bakımından insan sağlığı açısından bilimsel olarak önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Akalın, A. C. (2011). Nar Şaraplarında Antioksidan Fenolik Bileşiklerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 66s.

Akkan, A. G. (1999). Vitaminler. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi. *Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Akılcı İlaç Kullanımı Sempozyumu*, İstanbul, 45-57.

Anonymous, (1981). *Tarhana Standardı, TS 2282*, Türk Standartları Enstitüsü Ankara.

Aslan Öz, M. N. (2017). Balıkesir Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Biberiye ve Fesleğen Bitkilerine Ait Uçucu Yağların Antioksidan ve Antimikotik Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 69s.

Avcı, A., Akçay, F.A., Can, C. ve Demir, S. (2019). Mısır Unu ve Kefir Kullanılarak Üretilen Tarhanaların Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. *Food and Health*. 5(3), 168-174.

Badoni, R., Semwal D. K. & Rawat, U. (2010). Fatty Acid Composition and Antimicrobial Activity of Celtis australis L. Fruits, *Journal Of Scientific Research*. J. Sci. Res. 2 (2), 397-402.

Bakır, A. H. ve Coşkun, E. (2006). Tarhana Üretimi ve Özellikleri Üzerine Bir Değerlendirme, *Türkiye 9. Gıda Kongresi; (24-26 May)*, Bolu, 2006.

Bakır, C. (2010). Anason (*Pimpinella Anisum*) ve Rezene (*Foeniculum Vulgaris*)’de Toplam Fenol/Flavonoid Miktarları ve Antioksidan Aktivitelerinin Metal İçeriği ile Değişiminin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 84s.

Birinci, S. (2008). Doğu Karadeniz Bölgesinde Doğal Olarak Bulunan Faydalı Bitkiler ve Kullanım Alanlarının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 187s.

Burak M. ve Çimen Y. (1999). Flavonoidler ve Antioksidan Özellikleri. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 19, 296-304.

Bülbül, M. (2016). *Biyokimya*. (İkinci Baskı). Türkiye: Orpa Matbaacılık, 221-222, 223, 224.

Cemeroğlu, B. S. (2016). *Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi*. (Altıncı Baskı). Türkiye: Bizim Grup Basımevi, 66-67-68.

Coşkun, F. (2002). *Trakya'nın Değişik Yörelerinde Üretilen Ev Tarhanalarının Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*. <https://www.researchgate.net/publication/312378362>

Coşkun, F. (2003). Tarhana ve Beslenme Yönünden Önemi. *Gıda ve Yem Bilim Teknolojisi*, 3, 46-49.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Çekal, N. ve Aslan, B. (2017). Gastronomik Bir Değer Olarak Tarhana ve Coğrafi İşaretlemede Tarhananın Yeri ve Önemi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 124-135.

Çelik, S. (1988). Geleneksel Fermente Ürünler. *Gıda*, 13(4). 303-310.

Çetin, A. (2012). *Scolymus Hispānicus L. (Asteraceae)*'un In Vitro Antioksidan Özelliklerinin Farklı Metotlar İle Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 38s.

Çimen, V. (2012). *Uluslararası Hakemli Akademik Spor Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi*, 2(2). www.dergipark.ulakbim.gov.tr.

Dönmez, M. (2015). *Changes of Some Physicochemical And Microbiological Properties And Fatty Acids Composition of Tarhana During Fermentation Periods*. Oxidation Communications.

Erbaş, M., Certel, M. ve Uslu, M. K. (2004). *Yaş ve Kuru Tarhananın Şeker İçeriğine Depolamanın Etkisi*. Akdeniz Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 29(4), Antalya, 299-305.

Erdem, E. (2008). Tarhana Üretiminde Balık Etinin Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Denizli, 68s.

Erden, S. (2019). Ev ve Sanayi Tipi Gediz Tarhanasının Depolama Sırasında Bazı Besin Değerlerindeki Değişimlerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyokimya Anabilim Dalı, Kütahya, 53s.

Eriñç, H. ve Çiftçi, S. (2017). Maraş Tarhanası Üretiminde Kefir Kullanımının Son Ürün Üzerine Etkileri. *Gıda*, 43(1), 114-121.

Esimek, H. (2010). *Determination of Dietary Fiber And Antioxidant Properties of Tarhana*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya, 57s.

Faydaoğlu, E. ve Sürücüoğlu, M. S. (2013). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Antimikrobiyal, Antioksidan Aktiviteleri ve Kullanım Olanakları. EÜFBED, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 233-265.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği (2013/9), Sayı: 28606. <https://www.resmigazete.gov.tr>.

Gulbandılar, 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*.

Gülbandılar, A., Dönmez, M., Okur, M. & Çeliközlü, S. (2014). *Journal of Environmental Protection and Ecology* 15, No 3A, 1507–1516.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Güngör, K. (2003). Vitamin ve Minerallerin Diş Hekimliğindeki Önemi. *Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 20(1), 51-56.

Halkman, A. K. (2005). *Besiyerleri. Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları*. Ders Notları, Türkiye: Başak Matbaacılık, 10-56.

Hancıoğlu, Ö. ve Karapınar, M. (1998). Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. *Gıda* 23(3), 211-218.

<http://maycalistaylari.comu.edu.tr/>

<http://www.acikerisim.aku.edu.tr>.

<http://www.acikerisim.pau.edu.tr>.

<http://www.acikerisim.selcuk.edu.tr>.

<http://www.birimler.dpu.edu.tr>.

<http://www.dergipark.org.tr>.

<http://www.e-dergi.atauni.edu.tr>.

<http://www.food.yildiz.edu.tr>.

<http://www.food-info.net/tr>

<http://www.gidadernegi.org.tr>.

<http://www.gidamo.org.tr>.

<http://www.megep.gov.tr>.

<http://www.ulkemiz.com.tr>.

<https://www.merckmanuals.com/>

İkinci, A., Şimşek, M. ve Gülsoy, E. (2018). Çitlembik Bitkisinin Kimyasal Bileşimi ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. İğdir Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 8(3), 21-30.

Kahyaoğlu, F. ve Demirci, B. (2019). Zenginleştirilmiş ve Güçlendirilmiş Gıdaların Sağlık Üzerine Önemi ve Çeşitli Ülkelerde Uygulanması. *Bozok Tıp Dergisi*, 9(2), 164-69.

Karaçıl, M. Ş. ve Acar T. N. (2013). Dünyada Üretilen Fermente Ürünler : Tarihsel Süreç ve Sağlık ile İlişkileri. *Ziraat Fakültesi, Uludağ Üniversitesi Dergisi*, 27(2), 163–173.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kıvanç, M. ve Funda, E. G. (2017). A Functional Food: A Traditional Tarhana Fermentation. *Food Science and Technology*, 37(2), 269-274.
- Kıyak, S. N., Dağlı, Y., Zeren, Ü., Arıburnu, M., Gülbandılar, A., Dönmez, M. ve Okur, M. (2014). A Functional Food: “Şifalı Top”. *Turkish Journal of Agricultural- Food Science and Technology*.
- Koca A. F., Koca İ., Anıl, M. ve Karadeniz, B. (2006). Physical, chemical and sensory properties of cranberry tarhana. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, Bolu, Turkey, May 24-26, 377.
- Koca, N. ve Karadeniz, F. (2005). Gıdalardaki Doğal Antioksidan Bileşikler. *Gıda* 30 (4), 229-236.
- MEGEP (2015). *Gıda Teknolojisi, Vitamin ve Mineraller*, Ankara, (38).
- Ota, A., Višnjevec, A.M., Vidrih, R., Prgomet, Ž., Necemer, M., Hribar, J., Cimerman, N. G., Možina, S.S., Miklavčič, M.B. & Ulrich, N.P. (2016). Nutritional, antioxidative, and antimicrobial analysis of the Mediterranean hackberry (*Celtis australis* L.). *Food Science & Nutrition* 2017, 5(1), 160–170.
- Öney, A. (2015). Bayat Ekmeklerin İstant Tarhana Çorbası Üretiminde Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Öz, Ş. G. ve Kılıçarslan, A. (2012). Vitaminlerin Yaşamımızdaki Yeri Nedir, Ne Olmalıdır?. *İç Hastalıkları Dergisi*, (19), 139-143.
- Özdemir, N., Alkan, L. B. ve ÇON, A. H. (2012). Taze ve Depolanmış Kastamonu Yaş Tarhanasının Mikrobiyolojik Kalitesi. *Alinteri* 23 (B), 35-40.
- Özdemir, S., Göçmen, D. ve Yıldırım K. A. (2007). A Traditional Turkish Fermented Cereal Food: Tarhana. Taylor & Francis Group, LLC. *Food Reviews International*, 23(107), 121.
- Rakıcıoğlu, N. (2008). *Kalsiyum, D Vitamini ve Osteoporoz*. Ankara: Klasmat Matbaacılık, 8.
- Samancı Ç. T. (2015). Kateşin ve Gallik Asitinin Sıçan Karaciğer Yağlanmasına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 112s.
- Sasamoto, H., Iwashina, T., Suzuki, S., Azumi, Y. & Fuji, Y. (2018). *Journal of Plant Studies*, 7(2).
- Singh, R. P., Murthy K. N. C. & Jayaprakasha G. K., (2002). Studies on the Antioxidant Activity of Pomegranate Peel and Seed Extracts Using in Vitro Models. *J. Agr. Food Chem*, 50(81).
- Singleton, V. L. & Rossi J. A. (1965). Colorimetry of Total Phenolics With Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. *Am. J. Enol. Viticult.*, 16(144).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Solak G. I. Z. ve Ergene, N. (2003). Magnezyumun Klinik Önemi. *Genel Tıp Dergisi*, 14(2).
- Soyyığıt, H. (2004). Isparta ve Yöresinde Üretilen Ev Yapımı Tarhanaların Mikrobiyolojik ve Teknolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 60s.
- Şengün, I. Y. ve Karapınar, M. (2012). Microbiological Quality of Tarhana, Turkish Cereal Based Fer-Mented Food. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 4(17).
- Şimşek, Ö., Özel, S. ve Çon, A. H. (2012). Ev ve İşletme Tipi Uşak Tarhanası Hamurlarında Fermantasyon Sürecine Ait Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özelliklerin Karşılaştırılması. *Gıda* 37 (6), 341-348.
- Şimşekli, N. ve Doğan, İ. S. (2015). Geleneksel ve Fonksiyonel Ürün Olarak Maraş Tarhanası. *İğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(4), 33-40.
- T.C. Orman Genel Müdürlüğü (2014-2018). *Geniş Yapraklı ve Meyveli Türlerle Ait Tohum Bahçeleri Tesisi Eylem Planı*. <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/>
- Tufan, A. (2016). Yaşlılıkta Vitamin ve Eser Elementlerin Akılcı Kullanımı. *Türkiye Klinikleri J. Geriatr- Special Topics*, 2(2), 77-80.
- U.S. National Library of Medicine, (2005). *Pelarganidin-3,5-di-o-glukozid'in Yapısı*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Ünlütürk, A. ve Turantaş, F. (2002). *Gıdaların Mikrobiyolojik Analizi*, (İkinci Baskı). Türkiye: Metesan Matbaacılık Hizmetleri.
- Ünüvar, A. (2013). Menengiç (*Pistaciaterebinthus L.*) ve Bazı Ekmek Katkı Maddelerinin Hamur Reolojik Özellikleri ve Ekmek Kalitesi Üzerine Etkileri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 4.
- Velioğlu, S. (2011). *Gıda Kimyası-II*. <http://acikarsiv.ankara.edu.tr/>
- Verkhatsky, A. & Krishtal, O. (2009). *Adenosin Triphosphate (ATP) as a Neurotransmitter*. Encyclopedia of Neuroscience.
- Yavaşer, R. (2011). Doğal ve Sentetik Antioksidan Bileşiklerin Antioksidan Kapasitelerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 104s.
- Yılmaz, E. B. (2016). *Kalsiyum, Fosfor ve D Vitamini Metabolizması*. Renal tübüler Hastalıklar Kursu, Ankara, <http://cocuknefroloji.org/>
- Yücel Ş. İ. (2011). Fermente Gıdaların Üretiminde Kullanılan Laktik Asit Bakterileri. *Biological Diversity and Conservation*, 4(1), 42-53.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Kıyak Sıdıka Nur

Doğum tarihi ve yeri : 13.11.1993

e-mail : sdkanurkiyak@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Doktora		
Yüksek lisans		
Lisans	Gıda Mühendisliği	2018
Önlisans	Gıda Teknolojisi	2013
Lise	Anadolu Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi	2011

İş Denevimi

Yıl	Yer	Görev
2018	Eti Gümüş A.Ş.	Gıda Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Kıyak, S.N., Dağlı, Y., Zeren, Ü., Arıburnu, M., Gülbandılar, A., Dönmez, M., ve Okur, M.(2014). A functional food: “Şifalı top”. Turkish Journal of Agricultural- Food Science and Technology.

Savlak, N., Taşkın, B., Çelik, B., Kumru, F., Kıyak, S.N. (2019). A New Look at Waste Utilization; Use of Artichoke (*Cynara scolymus L.*) Leaves in the Production of Functional Crackers. Turkish Journal of Agricultural- Food Science and Technology.