

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



KURUTULMUŞ SOĞAN (*Allium cepa* L.) KABUĞU EKSTRAKTI
EKLENMİŞ KEFİRİN MİKROBİYAL VE KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Dilara Serra ŞİMŞEK

Gıda Güvenliği ve Beslenme Bilimleri Ana Bilim Dalı
Gıda Güvenliği Programı

AĞUSTOS, 2024

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



KURUTULMUŞ SOĞAN (*Allium cepa* L.) KABUĞU EKSTRAKTI
EKLENMİŞ KEFİRİN MİKROBİYAL VE KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Dilara Serra ŞİMŞEK
(Y2113.210003)

Gıda Güvenliği ve Beslenme Bilimleri Ana Bilim Dalı
Gıda Güvenliği Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ayla ÜNVER ALÇAY

AĞUSTOS, 2024

TEZ SINAV TUTANAĞI

İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 22/07/2024..... tarih ve 2024/12..... sayılı toplantısında oluşturulan jüri üyeleri önünde, ...28/08/2024..... tarihinde tez savunma sınavı yapılan Dilara Serra ŞİMŞEK.....'nun tezi hakkında* ile** kararı verilmiştir.

JÜRİ

1. Üye (Tez Danışmanı) :.....Dr. Öğr. Üyesi Ayla ÜNVER ALÇAY....
2. Üye :.....Prof. Dr. Haydar ÖZPINAR.....
3. Üye :.....Prof. Dr. Kemal METİNER.....

ONAY

İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 22/07/2024..... tarih ve 2024/12..... sayılı kararı

(*) Oybirliği/Oyçokluğu hâli yazı ile yazılacaktır.

(**) Kabul kararı hâli yazı ile yazılacaktır.



ONUR SÖZÜ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “KURUTULMUŞ SOĞAN (*Allium cepa* L.) KABUĞU EKSTRAKTI EKLENMİŞ KEFİRİN MİKROBİYAL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadar ki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça ’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (28/08/2024)

Dilara Serra ŞİMŞEK



ÖNSÖZ

Yüksek Lisans tezinde çalışmalarına destek veren, çalışmalarında bilimsel anlamda yol gösteren, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sürecin her anında bilgi ve tecrübesi ile bana yol gösteren sevgili danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayla ÜNVER ALÇAY' a, laboratuvar çalışmalarına yardımcı oldukları için İstanbul Aydın Üniversitesi'nden Seda KİRAZ hocama ve İstanbul Aydın Üniversitesi'ne tüm araştırma ve uygulama aşamalarındaki ilgilerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Akademik eğitim hayatımın mimarı olan ve hep daha iyisini başaracağım konusunda beni destekleyen çok sevgili babam, Sn. Dr. Öğr. Üyesi Lütfi ŞİMŞEK' e, anneme ve kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte fikir ve destekleri ile hep yanımda olan sevgili arkadaşım Sibel TELLİ KARTAY başta olmak üzere arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Ağustos, 2024

Dilara Serra ŞİMŞEK



KURUTULMUŞ SOĞAN (*Allium cepa* L.) KABUĞU EKSTRAKTI EKLENMİŞ KEFİRİN MİKROBİYAL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Soğanın, dünyada en çok tüketilen gıdalardan biri olmasının sonucu olarak soğan kabukları bol miktarda elde edilmektedir. Elde edilen atıklar bitkisel patojenleri içermekte olup uygun şartlarda bertaraf edilmemesi sonucu ekolojik dengeye zarar vererek çözüm üretilmeye mecbur bir tehdit unsurunu meydana getirmektedir. Artan dünya nüfusunu besleyecek yeni gıdalara ihtiyaç duyulmaktadır. Gıda atıklarının tekrar değerlendirilmesi değerli bir kaynaktır. Soğan kabuğu, çevreci düşüncenin sürdürülebilirliğinin sağlanması için potansiyel taşımakta ve bu potansiyellerin özellikle son günlerde değeri artmış olan fonksiyonel gıdalarla etkileşimlerinin araştırmacılar tarafından keşfedilmesini beklemektedir.

Yapılan bu çalışmada geleneksel yöntemle fermente edilmiş deneysel kefir örneklerine, kurutulup toz haline getirildikten sonra özütü çıkarılan soğan kabukları ilave edilmiş ve kefirlerin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri araştırılmıştır.

Çalışmada kefiirlere, sıcak sudan elde edilen soğan kabuğu özütü eklenmiştir. Kefir örneklerinin, depolamanın 1., 7., ve 14. günlerinde kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal analiz sonuçları incelenmiştir. Örneklerde % titrasyon asitlikleri, pH değerleri, toplam fenolik ve antioksidan aktivite değerleri, toplam laktobasil, laktokok, maya-küf ve toplam aerobik mezofil bakteri grupları yönünden değişimleri ve antimikrobiyal ekinlikleri analizler sonucunda rapor edilmiştir. Örneklerde % protein, % yağ, % kuru madde, % toplam kül miktarları belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasında kefirler elde edildikten sonra toplam mezofilik aerobik bakteri, toplam maya-küf sayımı, *Lactococcus* spp. sayımı (M17'ye ekim) ve *Lactobacillus* spp. (MRS'ye ekim) sayımları üç tekrarlı yapılmış, ortalamaları alınarak rapor edilmiştir. Kontrol kefir örneklerinde toplam mezofilik aerobik bakteri

üremesinde 1.günden 7.güne kadar azalma daha sonra artış gözlemlenirken soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir örneklerinde bu durum tam tersi şekilde gözlenmiştir. Soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örneklerinde *Lactobacillus* spp. sayısında depolama süresi boyunca düzenli bir artış gözlenmiştir. *Lactococcus* spp. sayısında kontrol kefir ve soğan kabuğu ilaveli kefir örnekleri için 14.güne kadar azalma olduğu belirtilmiştir.

Sonuç olarak depolama süresi uzadıkça pH seviyesinde düşüş gözlenmiş ve titrasyon asitliğinde yükseliş gözlenmiştir. Protein tayini kontrol kefir için % 2,07 ve soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir için % 1,71; yağ oranları kontrol kefir için % 3,31 ve soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir için % 3,06 olarak belirtilmiştir. Kuru madde tayini için sonuçlar sırasıyla kontrol kefir için % 11,02 ve soğan ilaveli kefir için % 10,53; kül tayini için kontrol kefir için % 0,77 ve soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir için % 0,72 olarak belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kefir, Soğan Kabukları, Fonksiyonel içecek, Gıda İsrafı, Mikrobiyal ve Kimyasal özellikler

RESEARCH ON MICROBIAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF KEFIR ADDED WITH DRIED ONION (*Allium cepa* L.) PEEL EXTRACT

ABSTRACT

As a result of onion being one of the most consumed foods in the world, onion peels are obtained in abundance. The wastes obtained contain plant pathogens and as a result of not being disposed of under appropriate conditions, it creates a threat element that must be solved by damaging the ecological balance. New foods are needed to consume the increasing world population. Re-evaluation of food waste is a valuable resource. Onion peel has the potential to ensure the sustainability of environmentalist thinking and the interaction of these potentials with functional foods, which have increased in value especially in recent days, is waiting to be discovered by researchers.

In this study, onion peels extracted after drying and pulverising were added to experimental kefir samples fermented by the traditional method and the chemical and microbiological properties of kefirs were investigated.

Onion peel extract obtained from hot water was added to kefirs' samples. The results of chemical, microbiological and sensory analyses of kefir samples were examined on the 1st, 7th, and 14th days of storage. The % titratable acidity, pH values, total phenolic content and antioxidant activity values, changes in total lactobacilli, lactococci, yeast-mould and total aerobic mesophyll bacteria groups and antimicrobial activity of the samples were reported. The amounts of % protein, % fat, % dry matter, % total ash were determined in the samples.

In this thesis, total mesophilic aerobic bacteria, total yeast-mould counts, *Lactococcus* spp. counts (inoculation on M17) and *Lactobacillus* spp. counts (inoculation on MRS) were performed three times after kefir samples were obtained, and the averages were taken and reported. In control kefir samples, total mesophilic aerobic bacteria growth decreased from day 1 to day 7 and then increased, while the

opposite was observed in kefir samples with onion peel extract addition. A regular increase in the number of *Lactobacillus* spp. was observed in kefir samples supplemented with onion peel extract throughout the storage period. A decrease in the number of *Lactococcus* spp. was reported until the 14th day for control kefir and kefir samples with onion peel extract addition.

As a result, a decrease in pH level and an increase in titration acidity were observed as the storage period was prolonged. Protein amount was 2.07 % for control kefir and 1.71 % for kefir with onion peel extract; fat content was 3.31 % for control kefir and 3.06 % for kefir with onion peel extract. The results for dry matter determination were 11.02 % for control kefir and 10.53 % for kefir with onion peel extract; for ash determination, 0.77 % for control kefir and 0.72 % for kefir with onion peel extract.

Keywords: Kefir, Onion Peel, Functional Beverage, Food Waste, Microbial and Chemical Properties

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ	iii
ÖNSÖZ.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
İÇİNDEKİLER	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xvii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xix
I.GİRİŞ.....	1
A. Türkiye’de İsrar Edilen Gıdalar ve Gıda İsrarı	2
B. Soğan Üretimi ve Besin İçeriği	3
1. Türkiye’de Soğanın Yeri	3
C. Soğanın Sağlığa Olan Yararları.....	4
D. Soğanın Biyoaktif Bileşenleri	5
1. Fenolik Bileşenler	5
a. Flavonoidler	6
b. Sülfür Bileşenler.....	10
c. Diyet Lifi	11
E. Soğan Atığının Değerlendirilebilmesi İçin Uygulanacak Yöntemler.....	11
1. Soğan ve Atıklarının Etkisi.....	11
2. Soğan ve Süt Ürünlerinin Birlikte Tüketimi.....	14
F. Kefir	15
1. Kefirin Tarihçesi.....	15
2. Kefirin Taneleri ve Mikrobiyolojisi.....	16
3. Kefirin Bileşimi ve Besin Değeri	16
4. Kefirin Sağlığa Etkileri.....	20
5. Kefir ile Üretilen Ürünler	23
G. Amaç ve Kapsam	24

II. MATERYAL VE METOD	27
A. Materyal.....	27
1. Analizlerde Kullanılan Ekipmanlar	27
2. Analizlerde Kullanılan Materyaller	28
B. Metot.....	28
1. Soğan Kabuklarının Hazırlanması	28
2. Soğan Kabuğu Ekstraktının Hazırlanması	30
3. Kefir Üretim Metodu	31
4. Uygulanan Analizler	32
a. Kefir Analizleri.....	32
i. Kuru Madde İçeriği	32
ii. Yağ Tayini	33
iii. Kül Tayini	34
iv. Protein Tayini	35
v. Titrasyon Asitliği	35
vi. pH Analizi	36
vii. Toplam Fenolik Madde Analizi.....	36
viii. Antioksidan Aktivite Tayini	36
ix. Mikrobiyolojik Analizler.....	37
x. Soğan Kabuğu Ekstraktının Antimikrobiyal Özelliklerinin Belirlenmesi	40
xi. FTIR Analizi.....	41
xii. Stereo Mikroskop ile Soğan Kabuğu Görüntüleme	42
xiii. Duyusal Analiz.....	42
III. BULGULAR.....	46
A. Çalışmada Kullanılmış Olan Sütün Nitelikleri.....	46
B. Kefirin Bazı Özellikleri	46
1. Kuru Madde-Katı Madde Oranları.....	46
2. Yağ Oranları.....	46
3. Kül Oranları	47
4. Protein Oranları.....	48
5. pH Değerleri.....	48
6. Asitlik Tayini	48

7. Toplam Fenolik Madde İçeriği	49
8. Antioksidan Aktivite.....	50
9. Kefir Numunelerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	52
a. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı Sonuçları (log kob/g).....	52
b. Toplam <i>Lactobacillus</i> spp. Sayımı (log kob/ml)	53
c. <i>Lactococcus</i> spp. Sayımı (log kob/ml)	54
d. Toplam Maya-Küf Sayımı (log kob/g).....	55
e. Antimikrobiyal Analizlerin Sonuçları	56
f. FTIR Analizi Sonuçları.....	57
g. Duyusal Analiz Sonuçları.....	59
IV. TARTIŞMA VE SONUÇ	62
A. Ham Madde Sütün Özellikleri.....	62
B. Soğan Kabuğu ve Benzeri Kuru Madde ve Ekstrakt İçeriği	63
C. Yağ Oranları	64
D. Kül Miktarı	66
E. Protein Miktarı.....	67
F. Titrasyon Asitliği	68
G. pH Değeri	69
H. Toplam Fenolik Madde Miktarı	71
İ. Antioksidan Aktivite Tayini	72
J. Toplam Aerobik Bakteri Sayısı	74
K. Toplam <i>Lactobacillus</i> spp. Sayısı	75
L. Toplam Maya-Küf Sayısı.....	76
M. Toplam <i>Lactococcus</i> spp. Sayısı	78
N. Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları.....	79
U. Duyusal Analiz Sonuçları.....	79
Ü. Sonuç	80
V. KAYNAKÇA	82
ÖZGEÇMİŞ.....	104



KISALTMALAR LİSTESİ

SKE	:Soğan Kabuğu Ekstraktı
Log kob/mL	:Koloni Oluşturma Birimi) / mL
TG	:Trigliserit
TC	:Total Kolesterol
PCA	:Plate Count Agar
mL	:Mililitre
MO	:Mikroorganizma
g/kg	:Kilogramda gram
SKE	:Soğan Kabuğu Ekstraktı
Log kob/mL	:Koloni Oluşturma Birimi) / mL
FAO	:Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
WHO	:Dünya Sağlık Örgütü
TÜİK	:Türkiye İstatistik Kurumu
USDA	:A.B.D. Tarım Bakanlığı
AA	:Amino Asitler
NaCl	:Sodyum Klorür
NaOH	:Sodyum Hidroksit



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1: Çeşitli Gıdalar ve Antosiyanin İçerikleri (mg.kg ⁻¹)(İçerik adapte edilmiştir: Eder, 2000)	8
Çizelge 2: Çeşitli Gıdalarda Kersetin İçerikleri (mg/100 g) (İçerik Adapte Edilmiştir: Daebak and Marra, 2019).....	10
Çizelge 3: Farklı Ülkelerin Kefir Örneklerindeki Mikrobiyal Yoğunluk Farkları (Nejati et al., 2020:3)	18
Çizelge 4: Kefirin Kompozisyonu ve Besinsel Değeri (Ötleş, vd., 2003:54; Renner and Renz, 1986; Halle, et al., 1994).....	19
Çizelge 5: Duyusal Analiz Formu	44
Çizelge 6: Çalışmada Kullanılmış Olan Sütün Özellikleri	46
Çizelge 7: Kefir numunelerinin Kuru Madde Oranları	46
Çizelge 8:Kefir Numunelerinin Yağ Oranları.....	47
Çizelge 9: Yağ Asitleri Kompozisyonu	47
Çizelge 10: Kefir Numunelerinin Kül Oranları	48
Çizelge 11: Kefir Numunelerinin Protein Oranları	48
Çizelge 12:Kefir Numunelerinin pH Değerleri.....	48
Çizelge 13: Kefir Numunelerinin Asitlik Oranları.....	49
Çizelge 14: Soğan Kabuğu Ekstraktı ve Ekstrakt İlaveli Kefir Numunelerinin Toplam Fenolik Madde Değerleri (mg GAE/g)	49
Çizelge 15: Kefir Örneklerinin Fenolik Madde Miktarı	50
Çizelge 16: Soğan Kabuğu Ekstraktının ve Ekstrakt İlaveli Kefir Numunelerinin Antioksidan Madde Miktarı	51
Çizelge 17: Kefir Örneklerinin Antioksidan Madde Miktarı	51
Çizelge 18: Kefir Numunelerinin Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı Sonuçları	52
Çizelge 19: Kefir Numunelerinin Toplam Lactobacillus spp. Sayımı Sonuçları.....	53
Çizelge 20: Kefir Numunelerinin Lactococcus spp. Sayımı Sonuçları.....	54
Çizelge 21: Kefir Numunelerinin Toplam Maya-Küf Sayımı Sonuçları	56

Çizelge 22: Soğan Kabuğu Ekstraktı İlave Edilmiş Kefirde Duyusal Değerlendirme	60
--	----



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Antosiyaninin Kimyasal Yapısı (Demirci, vd., 2022)	7
Şekil 2: Kersetinin Kimyasal Yapısı (Bener,2009).....	9
Şekil 3: Soğan Kabuğu Atık Değerlendirme Süreci (İçerik Adapte Edilmiştir: Bains, et al., 2023).....	12
Şekil 4: Kefirin Geleneksel Üretimi (Karagözlü ve Kavas, 2000).....	22
Şekil 5: Kefirin Endüstriyel Üretimi (Koroleva, 1988)	23
Şekil 6: Soğan Kabuğu Kurutma ve Saklama Aşamaları	30
Şekil 7: Sıcak Su Yöntemiyle Soğan Kabuğu Ekstraktı Hazırlanması	31
Şekil 8: Sade ve Soğan Kabuğu Ekstraktı İlaveli Üretilen Kefir Örnekleri.....	32
Şekil 9: Kül Tayini Yapılan Soğan Kabuğu Örnekleri	34
Şekil 10: FTIR Analizi Cihazı	42
Şekil 11: Stereo Mikroskop ile Soğan Kabuğu	42
Şekil 12: Soğan Kabuğu Ekstraktı ve Ekstrakt İlaveli Kefir Numunelerindeki Fenollerin Gallik Asit Kalibrasyon Grafiği.....	49
Şekil 13: Troloks Kalibrasyon Grafiği (% Radikal Süpürme Aktivitesi)	51
Şekil 14: Kefir Numunelerinin Antioksidan Madde Miktarı	52
Şekil 15: Kefir Örneklerinde Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı	53
Şekil 16: Kefir Örneklerinde Lactobacillus spp. Sayımı Sonuçları	54
Şekil 17: Kefir Örneklerinde Lactococcus spp. Sayımı	55
Şekil 18: Kefir Örneklerinde Maya-Küf Sayımı Sonuçları.....	56
Şekil 19: Soğan Kabuğu Tozuna Ait FT-IR Grafiği	57
Şekil 20: Soğan Kabuğu Ekstraktının FT-IR Grafiği.....	58
Şekil 21: Soğan Kabuğu Ekstraktlı Kefir FT-IR Grafiği	59
Şekil 22: Soğan Kabuğu Ekstraktı İlave Edilmiş Kefirde Beğeni Grafiği.....	60



I.GİRİŞ

Beslenme, insanların temel ihtiyaçlarından biri olduğundan elzem öneme sahiptir. Nüfusun artışı ile birlikte gıdaya duyulan ihtiyaç doğru oranda artmıştır. Bu ihtiyacın çözümü ciddi oranda tarımsal ürünlerden geçmektedir. Bu soruna en büyük çözüm olarak endüstriyel tarım modeli kullanılmaktadır. Bu model, tüketicisine daha kaliteli ürün sunarak sorunların bir kısmına da çözüm getirmektedir (Hepsağ ve Esmer, 2022:176).

Ülkelerin gelişen, değışen ekonomi ve eğitim seviyeleriyle beraber beslenme konusundaki farkındalıkları artmış ve sağlıklı yaşam, israfsız toplum gibi kavramların değeri artmıştır (Erol, 2020:3). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre her yıl dünyada üretilen gıdanın yaklaşık 1,3 milyar tonluk kısmı yani 1/3'ünün israf edildiğı bildirilmiştir (USDA, 2019). Türkiye'de ise bu oran Türkiye İsrar Raporu verilerine göre her yıl yaklaşık 26 milyon tondur (Ticaret Bakanlığı, 2018). Gıda israfı gıda işleme ve üretim sektörünün son aşamasında özellikle kendini göstermektedir. Yapılan bir çalışma sonucunda, tüketilebilen gıdaların %60'tan fazlasının çöpe atıldığı ve bu miktarın yaklaşık %30'undan gıda işleme sektörlerinin sorumlu oldukları bildirilmiştir (Venkat, 2011:436). Gıda atıkları, yaşam döngüsünün farklı aşamalarında, tarladan sofraya, hasat öncesi ve sonrasında (gıda işletmelerinde işleme sürecinde) gerçekleşebilmektedir (Roy, et al., 2023:60).

Gıda atıklarının azaltılmasına yönelik çalışmalardan biri olan Avrupa Komisyonu 'Döngüsel Ekonomi Stratejisi', temelde gıda atıklarını azaltmak için üç yönlü bir çalışma prensibini belirler, atıkların ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri üzerine çalışmaktadır. Temel amaç, atığa sebep olan malzemelerin değeri geri dönüşüm ile koruyarak, kaynak verimliliğini en üst düzeye taşımak ve bunu teknolojik altyapılara sahip işletmelerde sürdürülebilir bir iş modeli haline getirmektir (Tarhini, et al., 2022:731).

Günümüzde yapılan akademik çalışmalarda işlenen popüler konular sağlıklı yaşamı devam ettirmeye ve hastalıklardan korunma üzerinedir. Birçok hastalığın patolojik etki göstermesinin önüne geçen biyolojik aktif maddeler olarak da adlandırılan fenolik bileşenlerin önemli etkilerinden biri de antioksidan özellik göstermeleridir. Sebze ve meyve gruplarının tüketimi ile insan vücuduna alınan antioksidanlar koruyuculuklarını devam ettirirler (Karadağ, 2022:78-79).

Günümüzdeki tüketim kültürünün atık geri dönüşümü konusunda bilinçlenmesiyle fonksiyonel gıdaların önemi artmış, süt ve süt ürünlerinin meyve ve sebzelerle birleştirilmesi gibi konular çalışmalarda gündeme gelmeye başlamıştır. Fonksiyonel gıdalara kapsamlı bir tanımlama yapacak olursak, fonksiyonel gıdalar, kavramca ilk olarak 1980’lerde ‘food for specified health uses’ çevirisi olan özel sağlık amaçlı kullanılan besin olarak Japon araştırmacılar tarafından ifade edilmiş, içecek ve gıda benzeri yapıda olan, mevcut besin değerine ek olarak bir hastalığı tedavisini sağlayabilecek veya riskini azaltabilecek potansiyele sahip, biyoaktif bileşenleri de içerisinde barındıran besin piramidinin içerisinde tüketilebilen gıdalar olarak tanımlanmıştır (Özkaya, 2021:63).

A. Türkiye’de İsrif Edilen Gıdalar ve Gıda İsrafı

Türkiye İsrif Raporu verilerine bakarak en fazla israfı uğrayan grubun sebze ve meyve grubu olduğu görülmüştür (Tekiner, vd., 2021:124). Çeşitli sebze ve meyve gruplarının özellikle kullanılamayacak bölümleri olan kabuklarının atılması ile israf gerçekleşmektedir.

Gıda israfının önüne geçebilmek için Dünya’da birçok çalışma yapıldığı gibi Türkiye’de de çeşitli uygulamalar yapılmıştır. Özellikle gıda bankaları son yıllarda önemli bir israf önleme mekanizması olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bankalar üretim fazlası olan, sağlığa zararlı etkisi bulunmayan organik her türlü gıdayı uygun şartlarda depolayarak kâr amacı gütmeksizin, ihtiyaç sahiplerine ulaştıran, derneklerden, vakıflardan ve belediyelerden oluşan organizasyonların bir parçasıdır (Buran, 2022:285-286). 2021 yılında yapılan Birleşmiş Milletler Gıda İsrafı Raporu verilerinde Türkiye’de her yıl kişi başı olarak ifade etmek gerekirse yaklaşık 93 kilogram yiyeceğin çöpe gittiği bildirilmiştir (UNEP, 2021:65).

Gıda israfı bazı kaynaklarda üç şekilde sınıflandırılmıştır. Bu sınıflar:

1. Önlenebilir atıklar, çalışma konusu olan soğan kabuğu gibi kısmen tüketimi yapılabilen atıklar önlenebilir atıklardır.
2. Ölenemeyen atıklar, yumurta kabukları gibi tüketimi gerçekleştirilemeyen atıklar, ölenemeyen atıklar olarak isimlendirilir.
3. Potansiyel önlenebilir atıklar, zaman zaman tüketilen patates kabukları gibi atıkları içerir.

Yukarıdaki sınıflandırma içeriğindeki gıdalar kültürlerin beslenmelerine göre de değişiklik gösterebilmektedir (Dhir, et al., 2020:1). Katolik Yardım Servisi'nin (CRS) Kurumsal Sosyal Sorumluluk Dergisi raporuna göre, Hindistan'ın, tüm Birleşik Krallık ülkelerinin tükettiği kadar gıdayı israf ettiği ve bu israfın sonucunda yaklaşık 1 milyar Hintlinin gece yataklarına aç girmek zorunda kaldığı belirtilmiştir. 2017 yılında yapılan Küresel Açlık Raporu'na göre gıda israfının temel kaynakları olarak oteller, restoranlar, pansiyonlar, havalimanlarındaki gıda işletmeleri ve gıda işleme endüstrilerine işaret edilmiştir (Sinha and Tripathi, 2021:1). Bu kaynaklar yalnızca Hindistan ile sınırlı değildir her ülke için aynı işletme merkezleri gıda israfı kaynağı olarak değerlendirilebilir. Türkiye'de gıda israfının nedenleri arasında hasat öncesi ve sonrasındaki bilgi eksikliği, paketleme ve depolama aşamasındaki yanlışlar yer alır. Yine tarım ilaçlarının doğru ve mevduata uygun kullanılmaması sonucu kayıplar yaşanabilmektedir (Kazancoglu, vd., 2021:3-5).

B. Soğan Üretimi ve Besin İçeriği

1. Türkiye'de Soğanın Yeri

Dünya'da soğanı tüketen ülkeler arasında yapılmış olan sıralamada Türkiye sıranın başlarında gelmektedir. Bu bilgiye kanıt olarak, 2017 yılındaki verilere bakıldığında toplam yaklaşık 10 milyon ton soğan üretiminin %20'lik kısmında ülkemizin payı bulunmaktadır. Türkiye'de patates, soğan, domates gibi temel gıdaların perakende fiyatlarının yüksek olması soğan üretimi ve soğanın Türkiye'de ithalat oranlarının tartışılmasına sebep olmuştur (Güvenç, 2019:634-636). Dünyada, soğan üretim miktarları en çoktan en aza olması şeklinde sıralandığında ilk sıra Çin, ikinci olarak Hindistan, Mısır, ABD, İran ve Türkiye şeklindedir (TÜİK, 2020).

Zengin besin değeri içeriğinin haricinde soğan, tarihte eskiden beri medikal etki gösteren bir bitki olarak kayıtlara geçmiştir. Yerel tıpta da soğan, sıklıkla yara iyileşmesinde, ağız yaralarında, kadınsal bazı problemlerde, baş ağrısı ve öksürük gibi bazı rahatsızlıklarda kullanılmış ve kayıtlarda tedavi edici unsur olarak yer almıştır (Hepsağ ve Esmer, 2022:176).

C. Soğanın Sağlığa Olan Yararları

Soğanın içeriğinde yer alan yararlı bitkisel kaynaklı bileşenlerin, diyetimizde düzenli olarak tüketimi gerçekleştirildiğinde, kanser riski başta olmak üzere, kalp ve damar hastalıklarında, sinirsel hastalıklarda ve katarakt gibi göz sağlığını olumsuz etkileyen hastalıklarda, hastalığın oluşumunu önleyici etkiler gösterdiği bildirilmiştir (Albishi, et al., 2013:1193). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) raporlarında soğuk algınlığı, bronşit ve astım tedavisinde, iştahsızlığın önlenmesinde, taze soğan özütünün kullanımının iyileştirici etkisinin olduğu belirtilmiştir. Akne tedavisindeki en iyi yöntemin bal veya zeytinyağı ilave edilmiş soğan suyu olduğu birtakım çalışmalarda ifade edilmiştir. Soğanın toksikolojik etkilerine bakıldığında, soğan, kesildiğinde bazı sülfür bileşikler ortaya çıkararak göz yaşarmalarına sebep olur. Yine bir toksik senaryo da soğanın aşırı tüketimi sonrası kişilerde karın ağrısı ve alerjenik bir etkiye sebep olması olarak örnek verilebilir (Jain, et al., 2019:189).

Özellikle kansere karşı koruyuculuğu yüksek olan flavonoller, hücre çoğalmasını önleyici fonksiyonlarından dolayı programlanmış hücre ölümünü azaltıcı etki göstererek, hücre yenilenmesini düzenlemede görev almaktadır. Bu bileşenler, iyileştirici etkileri sebebiyle kimyasal önleyiciler olarak adlandırılmaktadır. Yapılan çalışmalarla da bu iyileştirici etkiler kanıtlanmıştır. Viral hastalıklarda hastalık oluşumunu engelleyici, enfeksiyona ve alerjik reaksiyonlara karşı koruyucu birçok etki kaynaklara aktarılmıştır (Jain, et al., 2019:190).

Salgın hastalıkları konu alan çalışmalarda, flavonoid içeriğince yüksek besin tüketimin birçok kanser türünde kanser riskini azaltıcı etkiler gösterdiği öne sürülmektedir. Flavonoidler, vücudumuzda gerçekleşen oksidasyon sürecine dair enzimlerden siklooksijenaz, monooksijenaz, 5-lipoksijenaz, ksantin oksidazı inhibe ederek damar sertleşmesinin ve damarlardaki plakların büyüme hızını azaltır. Flavonoidler, kalp-damar hastalıkları ve kanser gibi sağlığı büyük ölçüde tehdit eden

hastalıklara karşı potansiyel bir koruyucu ve önleyici faktör olarak yer alabilir (Taşçı ve Koca, 2019:33).

D. Soğanın Biyoaktif Bileşenleri

Soğan bitkisi 5 ana kısımdan oluşur; kökü, gövdesi, baş kısmı, yalancı gövde ve yapraklar. Soğanın dış yaprakları, su deposu görevi üstlenmekte ve soğanın en iç katmanındaki etli kısmı korumak için ortam şartlarına göre dönem dönem su kaybetmektedir (Beşirli, vd., 2021:12).

Soğanların yaklaşık %80'e yakını karbonhidratlardan glikoz, fruktoz ve sakkarozu ve molekül ağırlığınca düşük fruktooligosakkaritleri içermektedir. (Albishi, et al., 2013:1192). Yan ürünlerini ise, monosülfidler, disülfidler, trisülfidler ve tiyosülfonatlar, içeren bir karışım meydana getirir (Taşçı ve Koca, 2019:33-34; Griffiths, et al., 2002:604).

Soğan kabuklarında bulunan temel iki kimyasal grup flavonoidler ve alkenil sülfür gruplarıdır. Sülfür grupları, soğanın bilindik aromasının yapımında S-alil-L-sisteinden (ACSO) yararlanır. Tadındaki değişimler bu bileşikleri parçalayan allinaz enziminin kesme/doğrama işlemlerinden gelir (Suleria, et al., 2015:50). Diğer ana grup olan flavonoidler ise iki alt gruba ayrılır. Bu gruplar, kersetin, kamferol ve miristini içeren flavonoller ve soğanın kırmızı-mor rengini veren antosiyaninlerdir (Akdeniz, 2016:7).

1. Fenolik Bileşenler

Günümüzde yaklaşık 10.000 birbirinden farklı bileşeni bünyesinde barındıran fenolik bileşikler bitki sınıfının en yaygın grubudur (Yünlü ve Kır, 2016:567).

Flavonoidler ise farklı türlerde fenolik içeriğe sahip maddeler olup, çoğunlukla meyve, sebze ve tahıl gruplarında, ağaç kök-kabuk-saplarında, çay ve fermente üzümünden meydana gelen şarapta bulunurlar (Panche, et al., 2016:2). Flavonoidler bitkilerde bazı biyolojik aktiviteler de göstermektedir. Bunlar bitkinin çiçeklerinde renk ve aromalarının oluşumunda ve meyve oluşumu için çiçeğin tohum ve çimlenme aşamasında büyümesine yardım etmektedir. Bitkileri güneş ışınlarının

zararlı etkilerinden ve stres kaynaklarından koruyucu görev üstlenirler (Griesbach, 2005:90; Takahashi and Ohnishi, 2004:256).

Flavonoidler tarımda pestisit görevi görürken, insan sağlığında tedavi edici (teröpatik) etkinlik gösterirler. Gıda, ilaç, kozmetik endüstrisinde önemli bir bileşen olarak, oksitlenmeyi, iltihaplanmayı önleyici, kansere ve mutajenik hastalıklara karşı koruyucu hücredeki enzim aktivitelerini düzenleyici etkilere sahiptirler (Panche, et al., 2016:9).

a. Flavonoidler

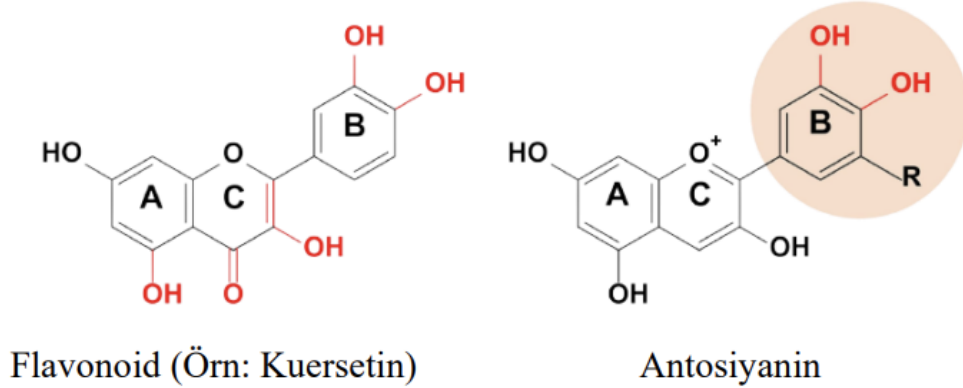
İçerisinde bulunan fenolik bileşenler sayesinde güçlü antioksidan aktiviteye sahip olan soğanın, bünyesinde gıda ve ilaç endüstrisinde de sıklıkla kullanılan antosiyaninler, sülfoksitler, fenolik asit bileşenleri, mineraller ve vitaminler gibi birçok aktif bileşeni de barındırmasıyla birlikte insan sağlığı için aktif bir koruma rolü üstlenmektedir (Taşçı ve Koca, 2019:33-34).

Flavonoidlerin alt başlıklarından olan antosiyaninler, soğanın kırmızı-mor kabuk renginden sorumlu iken, kersetin türevleri ise sarı-kahverengi rengini kabuklara vererek soğanın rengini belirleyici rol alır. Diğer alt başlık olan alkenil sistein sülfoksitler, soğan hücrelerinin ürettiği allinaz enzimi ile parçalandığı zaman soğanın karakteristik kokusunu ve tadını üreten, ana bileşenler haline gelmektedir (Cebin, et al., 2020:9; Hepsağ ve Esmer, 2022:179).

Ayrıca yapılan bazı çalışmalarda da soğanın kabuk yapısının yenilebilir kısmından daha fazla flavonol içerdiği saptanmıştır. Soğanın atık dediğimiz kabuk kısmı, yenilebilir etli kısmından yaklaşık soğanın cinsine bağlı olarak 2-10 g/kg oranında daha fazla flavonoid içeriğe sahiptir. Kabuk kısmında yer alan biyoaktif bileşenler, kansere karşı koruyucu aktivite (antikarsinogenik), kan damarlarındaki plak etkisini azaltıcı aktivite olan antiplatelet aktivite, kan pıhtılaşmasını önleyici aktivite olan antitrombotik aktivite, astımı önleyici aktivite gibi birden çok farmakolojik aktiviteye sahip olduğu için ilaç ve kozmetik endüstrisinde de kullanılabileceği bildirilmiştir (Griffiths, et al., 2002:605). Soğanın renkleri, kırmızı, sarı ve beyaz pigmentleri yoğun flavanol içerirken bu flavanollerin içeriği çoğunlukla kersetin ve kamferolün glikoz türevleridir. (Benkeblia, 2005:457; Taşçı ve Koca, 2019:33-34). Bu zengin içerikleri sebebiyle de *Allium* cinsleri son 20 yılda en çok çalışılan konulardan biri haline gelmiştir.

Soğan kabukları, flavonoidler, flavonoller, antioksidan ve diğer birden fazla bitkisel içerikli koruyucu maddeleri içerir. Kersetin türevleri flavonoller, sarı ve kahverengi bileşiklerin; antosiyaninler kırmızı-mor renk bileşenlerinin üretiminde yer alır. Flavonoidlerin bir diğer alt grubu olan flavonoller renksiz bir grup olup kamferol, kersetin, miristin türevi alt maddeler içerir ve yaklaşık 25 adet çeşidi bulunmaktadır (Chadorshabi, et al., 2022:1-2). Dünya genelindeki veri tabanlarının farklılıklarından kaynaklı standart sayılabilen 41 içeriği bulunmaktadır. Gıdalarda yaygın olarak bulunmasına rağmen ABD’de flavonol alımının 9,0-36,2 mg/gün arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu alıma en çok katkıda bulunan gıdalar arasında çay, soğan, elma ve kırmızı şarap yer almaktadır (Dabeek and Marra, 2019:2).

Antosiyaninler, günümüze kadar yaklaşık 30 farklı türü keşfedilmiş, suda çözünebilir ve bitkilerdeki renk paletlerinin oluşmasında görevli flavonoidlerdir. Antosiyaninlerin bitkilerdeki görevleri meyve oluşumundan önce bitkiyi çekici hale getirerek tozlaşmayı hızlandırmaktır. Bitkide genellikle renk pigmentlerinin yoğun olduğu meyve, sebze ve çiçek gibi kısımlarında bulunur. Özellikle meyvelerden kırmızı meyveler olarak bilinen ahududu, böğürtlen, yaban mersini, kiraz; sebzelerden ise, özellikle soğan, patlıcan ve kırmızı lahanada bulunur (Aztekin ve Kasım, 2017:182-183).



Şekil 1: Antosiyaninin Kimyasal Yapısı (Demirci, vd., 2022)

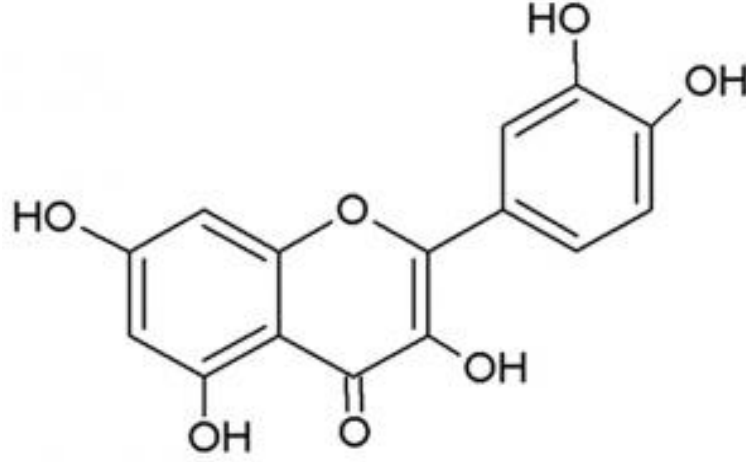
Çizelge 1: Çeşitli Gıdalar ve Antosiyanin İçerikleri ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)(İçerik adapte edilmiştir: Eder, 2000)

Kaynak	Antosiyanin miktarı ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)
Elma	100-2160
Yaban Mersini	825-5300
Üzüm(Kırmızı)	300-7500
Lahana(Kırmızı)	250
Patlıcan	7500
Soğan(Kırmızı)	~ 250

Kersetin Latince'den çevrildiğinde “meşe ormanı” ifadesini veren “Quercetum” kelimesinden türemiş ve literatüre girmiştir. Bitkisel kaynaklı flavonoidler grubunun alt başlığı olan flavonoller sınıfına aittir. Suda çözünme özelliği olmayan, alkol ve yağlarda çözünebilen, sarı renge sahip olan kersetin, metabolik ve enfeksiyon bozukluklarının tedavisinde en çok uygulanan tedavi yöntemlerinin içeriğinde yer alır. Kersetin kaynakları arasında meyvelerden erik, mango, elma, kıvılcık meyvesi, kırmızı üzüm, turuncgiller gibi meyveler; sebzelerden de en çok soğanda daha sonra da yeşil yapraklı sebzeler ve bununla birlikte birçok kabuklu tohum grubundan olan kuruyemişler, karabuğday, bal, zeytinyağı, brokoli, yeşil çay, soğan ve kırmızı şarap gibi gıdalar yer alır (Daebak and Marra, 2019:2).

Kersetinin günlük diyetle alım miktarı yaklaşık olarak en düşük 5mg/gün ve en yüksek 40 mg/gün olarak belirlenmiş olup günlük diyetinde soğan, elma, çilek gibi gıdaların yer alan bireyin günlük kersetin ihtiyacını karşıladığı ve 200-500 mg/gün kersetin miktarına ulaştığı rapor edilmiştir (Mojzer, et al., 2016:13-14). Literatüre göre kersetinin günlük alımı ülkelere göre değişiklik göstermektedir.

Almanya’da günlük alım ortalama 10 mg/gün iken Amerika Birleşik Devletleri’nde 6-18 mg/gün olarak rapor edilmiştir (Ali, vd., 2018:2).



Şekil 2: Kersetinin Kimyasal Yapısı (Bener,2009)

Soğanın içeriğinde bulunan 2 glikozit (kersetin- 3,4- O- diglikozit ve kersetin 4- O- glikozit) ve kersetin aglikon olmak üzere üç şekilde soğanda yer almaktadır. Bu üç formun toplam flavonoidin %80'ini kapsadığı bildirilmiştir (Taşçı ve Koca, 2019:35; Daebak ve Marra, 2019:4). Birçok meyve ve sebzeden daha fazla oranda kersetin içeren soğan, ayrıca mirsetin, kamferol ve isoramnetin gibi bileşikler de yapısında bulundurmaktadır. Mirsetin, iyi bir oksit önleyici ve güçlü bir kansere karşı koruyucudur. Kamferol ise, tümör oluşumunu ve iltihaplanmayı önleyici, kansere karşı koruyucu etki göstermektedir (İşlek, 2011). Kamferol (mg/100 g taze ağırlık) açısından en zengin bitki kaynakları arasında yeşil yapraklı sebzeler ve ıspanak gibi sebze çeşitleri ile dereotu, frenk soğanı ve tarhun otu yer alır.

Bir çalışma verisine göre, kırmızı soğanda bulunan kersetin miktarının diğer soğan türleri ve sarımsakta bulunan kersetin miktarından yaklaşık 14 kat daha fazla olduğu belirtilmiştir (Sidhu, et al., 2010:1817). Kersetinin vücutta kullanılabilmesi olarak bilinen biyoyararlanım ile ilgili olarak, kersetin glikozit yapıda olduğunda glikozitlerin içeriğinde bulunan şeker kalıntıları sayesinde insan vücudunda kersetinin kendisinden daha iyi emilmektedir. Örnek olarak kersetin glikozitleri sayesinde soğanın biyoyararlanımı, elma ve çaydan daha yüksektir (Mojzer, et al., 2016:13-14).

Kersetinin bileşimindeki birçok biyoaktif maddenin sağlığa olumlu etkileri sebebiyle son yıllarda kersetini aktif kullanma yöntemlerinden ekstraksiyon yöntemi üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Buna ek olarak kersetinin, hasat sonrası yapılan depolama uygulamalarıyla kersetin seviyelerinde artma veya mevcut miktarını koruma gözlenmiştir (Ren, et al., 2020:4). Soğan ve atıklarının verimli geri kazanımı

konusunda çalışmaların artırılması umut verici olacaktır. Kersetin, soğanın kabuğuna daha yakın bir konumda yer alır ve antioksidan kapasitesi ve hastalıklara karşı koruyuculuğundan maksimum verim elde etmek için soğanın kabuğunun daha az soyulması önerilmektedir (Singh and Khar, 2022:4).

Kersetinin meyve sebzelerdeki oranları izelge 2’de gösterilmiştir. Soğan, kuşkonmaz ve ilek gibi gıdalarda ve birçok farklı meyve ve sebzede az miktarlarda bulunur.

Çizelge 2: Çeşitli Gıdalarda Kersetin İçerikleri (mg/100 g) (İçerik Adapte Edilmiştir: Daebak and Marra, 2019)

Kaynak	Kersetin (mg/100 g)
Elma	4.01
Kuşkonmaz	14.0
Brokoli	13.7
şili Biber	32.6
Lahana	22.6
Pırasa	0.9
Marul	14.7
Soğan	45.0
Ispanak	27.2
Frenk soğanı	10.4
Dereotu	79.0
Rezene yaprakları	46.8
Kekik	42.0
Yaban Mersini	14.6
Kiraz	17.4
Kızılcık	25.0
Siyah ay	2.50

b. Sülfür Bileşenler

Flavonoidlere ek olarak, soğan ve soğan kabukları temel yapılarında karbonhidrat ve sülfür grupları içerir. Sülfür bileşenleri yalnızca sağlığa etkilerden değil aynı zamanda soğanın istenmeyen acımsı aromasından da sorumludur. Soğanın

kesme ve doğrama işlemlerine maruz kalması sonucu allinaz enzimi aktifleşerek sülfoksitleri parçalar ve böylece soğana has karakteristik tat ve koku meydana gelir (Hepsağ ve Esmer, 2022:179). Soğanın aromasının oluşumunda 80 sülfür türevi ve çok sayıda suda çözünebilen karbonhidratın konsantrasyon ve kompozisyonu görevlidir. Soğanın iç yapısında dış kabuğa oranla daha fazla sülfür bileşenleri bulunuyor olsa da gıda endüstrilerindeki atılan kabuk ve iç zar kısımlarının değerlendirilebilir olduğu düşünülmektedir (Chadorshabi, et al., 2022:4).

c. Diyet Lifi

Lifler, bağırsaklardan suyun çok fazla emilmesini önleyerek kabızlık, ishal gibi bağırsak rahatsızlıklarına ve aynı zamanda, kolesterol seviyesini düşürerek kardiyovasküler hastalıklara karşı koruyucu ve önleyici görev üstlenirler. Soğan kabukları insan sağlığının korunmasında görevli diyet liflerini fazlaca içermektedir (Chadorshabi, et al., 2022:5). Yapılarında bulunan fruktooligosakkaritler, bağırsaklarda parçalanarak kısa zincirli yağ asitlerine dönüşür. Yine bağırsaklarda bulunan bifidobakterilerin büyüme ve gelişmesini hızlandırıcı etki gösterirler (Demirci, vd., 2017:24).

E. Soğan Atığının Değerlendirilebilmesi İçin Uygulanacak Yöntemler

1. Soğan ve Atıklarının Etkisi

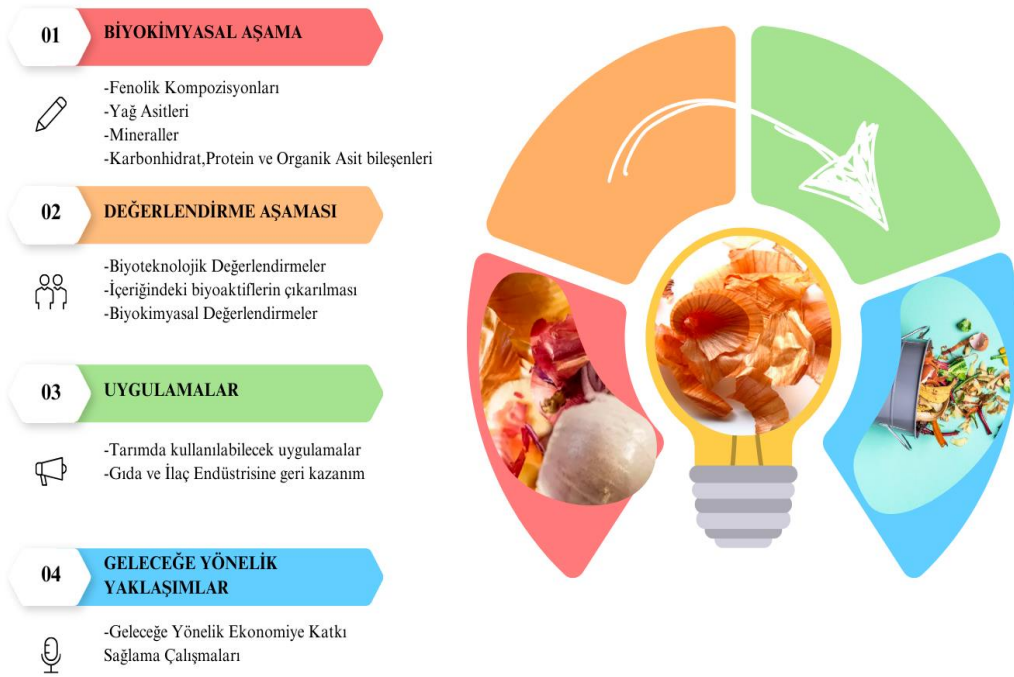
Geçtiğimiz yıllarda, özellikle bitki ve hayvan atıklarını içeren yenilebilir organik ürünlerin kullanımı ön uygulamalar ile önemli ölçüde artmıştır. Bu organik ürünler, doğaya geri dönüşüm, üretkenlik, stoklanma ve toprağın verimliliğini artırma gibi özellikleri ile ekonomik ve çevre dostudur (Arie, et al., 2020:1; Ramaswamy, et al., 2022:4901).

Gıda üretim tesislerinde biyo ürünlerin kullanımı, biyolojik atıkları meydana getirmektedir. Yapılan bir çalışmada gıda üretim tesislerindeki meyve ve sebze işleme prosesi sonucunda yaklaşık 5,5 milyon metrik ton biyoatık meydana geldiği bildirilmiştir (Bains, et al., 2023:2).

Meyve ve sebzelerin nem içeriği ve mikroorganizma üretimi çok büyük miktarlarda atık oluştururlar ve bu atıkların uygun koşullarda imha edilememesi, depolama ve ayrıştırma gibi aşamalardan geçtiği sırada meydana getirdikleri sera

gazlarının salınması sonucu her geçen gün iklim krizini arttırıcı etkiye sebep olan bir çözelge karşımıza çıkmaktadır (Koul, et al., 2022:3).

SOĞAN KABUĞU ATIK DEĞERLENDİRME SÜRECİ



Şekil 3: Soğan Kabuğu Atık Değerlendirme Süreci (İçerik Adapte Edilmiştir: Bains, et al., 2023)

Soğanın dünya çapındaki en çok kullanılan sebze grubu ürün olmasının sonucu olarak soğan kabukları bol miktarda açığa çıkmaktadır. Elde edilen atıkların keskin bileşenleri ve fitopatojenleri diğer bir deyişle bitkisel ürünleri tehdit eden bakterileri içermesi sebebiyle ekolojik açıdan büyük bir tehdit unsurudur. Hasat gerçekleştirilen soğanın ağırlığının yaklaşık %40'ının tüketilmeye uygun olmadığı ve atıldığı belirtilmiştir (El Mashad, et al., 2019:278). Uluslararası pazarda gıda sektöründeki kullanımını kolaylaştırmak için içeriğindeki suyu uzak tutarak elde edilen pul, halka granül, toz formları ve dondurulmuş, kurutulmuş ve konserve soğan kullanımı yaygınlaşmaktadır (Lewande, 2012; Cebin, et al., 2020:7).

Her yaş grubundan sıklıkla kişinin tükettiği, yöreden yöreye farklılıklar gösterse de beslenmemizde sıklıkla yer alan hamur işi ürünler, genellikle kalori miktarı yüksek, besin değeri düşük ürünlerdir.

Soğan kabuğunun değerlendirilme yöntemlerinin artırılması adına 2013 yılında yapılan bir çalışmada, belirli oranlarda toz haline getirilmiş soğan kabuğunun, buğday ununa eklenmesiyle üretilen ekmekte antioksidan aktiviteyi artırdığı belirtilmiştir (Gawlik-Dziki, et al., 2013:1624). 2018 yılında, soğan kabuklarının mikroenkapsülasyon yöntemiyle kapsüle edilmiş formlarının ve soğan kabuğu özütünün kek karışımlarına eklendiği ve karşılaştırıldığı bir çalışma yapılmış ve bu çalışma sonucunda keklerde fenolik aktivitenin soğan özütü ilaveli keklerde daha iyi korunduğu gözlenmiştir (Elsebaie and Essa ,2018:7). Mor miks ismi verilen ve çeşitli meyve ve sebzelerdeki renk pigmentlerinin ayrıştırılmasıyla elde edilen un karışımının içeriğinde soğana rengini veren antosiyanin de bulunmaktadır. Türkiye’de popülaritesini yeni kazanan mor un ile, mantı, baklava, simit, pide gibi geleneksel yiyeceklerimizin yapıldığı duyuşal analiz ile tadımlarının yapıldığı çalışmada yiyeceklerin tatlarının mor un karışımından olumsuz etkilenmediği ve detaylı analizlerle raf ömrü, ürün stabilitesi, renk yoğunluğu gibi alanlarda da soğan kabuğunun değerlendirilmesine alternatifler oluşturabileceği bildirilmiştir (Baylan ve Badem, 2023:203-205). 2019 yılında yapılan bir çalışmada, soğan kabukları, 100 gramında üç farklı oranda olacak şekilde makarna hamuruna eklenmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Kontrol grubu ile karşılaştırılan haşlanmış makarnalarda, diyet lifi, kül, antioksidan aktivite ve fenolik miktarının arttığı rapor edilmiştir. Çalışma sonucunda kurutulmuş olarak eklenen soğan kabuklarının makarnaların içeriğini zenginleştirebilecek bir yan ürün olarak değerlendirebileceği kanısına varılmıştır. (Michalak-Majewska, et al., 2020:5-12).

Soğan kabuklarının içeriğinde bulunan antosiyaninin doğal gıda renklendiricisi olarak kullanılarak atık geri dönüşüm kapsamında değerlendirilmesini hedefleyen 2016 yılındaki çalışma verilerine göre, 4 farklı metotla ekstraktı elde edilmiş soğan kabuklarında, metanol ve etanol ekstraktlarında total antosiyanin değerlerinin daha yüksek bulunduğu, pH değerlerinin düşük pH (2.0) ile etkili olduğu ve yine distile su ekstraktına göre metanol ve etanol ekstraktlarında daha yüksek bulunduğu belirtilmiştir. Bu çalışma ile doğal gıda renklendiricisi olarak katkı

maddelerine oranla soğan kabuklarının kullanımının daha güvenli olduğu ortaya çıkmaktadır (Ali, vd., 2016:17).

2015 yılında Kore’de ışınlanmış ve işlenmiş et ürünlerinden olan domuz sosisine, %50 etanolden elde edilmiş soğan kabuğu ekstraktı ve kimçi tozu eklenmiş ve raf ömrü için etkisi araştırılmak istenmiştir. Kimçi tozu ve soğan kabuğu ekstraktı ilaveli sosilerin pH oranlarında anlamlı bir değişiklik oluşmamış ancak sosise renk aısından olumlu bir kırmızılık sağladığı belirtilmiştir (Lee, et al., 2015:277-282).

Soğan kabuğu değerlendirme sürecinin ve yöntemlerinin birbiri ile bağlantılı olması, çevre kaynaklı tehlikelerin ve toplum sağlığını olumsuz etkileyecek ögelerin minimuma indirgenmesinde önemli rol oynar (Sahoo, et al., 2021:1-2). Dünya’da artan tüketim çılgınlığı ve özellikle gıda bazlı atıkların uygun şartlarda bertaraf edilememesi sebebiyle ‘Fonksiyonel Gıda’ gibi yeni ve çevreci ürünlerle, atık değerlendirme politikasına çözümler yer almalıdır.

2. Soğan ve Süt Ürünlerinin Birlikte Tüketimi

Çeşitli kaynaklarda ve ülkelerde yer alan bir inanışa göre, çiğ soğan ve sütün bir arada tüketilmesi sağlık aısından vücutta olumsuz etkilere sebep olur. Fakat bu düşünceден yola çıkarak literatürler incelendiğinde, düşünölenin aksine soğanın asidik yapısının sütün içerisine eklendiğinde sütü kestirerek, midedeki sindirimini kolaylaştırabileceği yönündedir.

Lactobacillus acidophilus NCFM, süt ve süt ürünleri fermantasyonunda önde gelen bakteri grubudur. *L. acidophilus*’un soğan suyu ile etkileşiminin incelendiği 2016 yılında yapılmış bir çalışmada soğan suyunun fermantasyon anında eklenmesiyle asitlik oranının pik yaptığı belirtilmiştir. Asitlik etkisinin düşük sıcaklıklarda bile yükselmesinin soğanın içeriğinde bulunan fitokimyasallar, mineraller ve vitaminler olduğu tahmin edilmektedir. Soğan suyunun içeriğinde bulunan fruktanlar, polifenoller gibi bileşenleri nedeniyle fermantasyon ve depolama sırasında *L. acidophilus*’un canlılığında yararlı etkiye sebep olmuştur. Soğan suyunda bulunan kamferol, kateşin ve miristinın süte eklendiğinde antioksidan aktivitesini arttırmada ve laktik asit bakterilerinin canlılığını arttırmada etkili olduğu belirtilmiştir (Sha, et al., 2016:543).

F. Kefir

Süt, muhafazasının zor olması ve hızlı bozulabilme gibi dezavantajları sebebiyle, alternatif raf ömrü uzatma yöntemlerinden olan fermente yöntemiyle daha uzun süre saklanabilmektedir. Fermente sütlerin bağırsaklardan kolayca sindirilebilir olması ve besin değerinin yüksek olması tüketicilerin fermente ürünlere yönelmesinin sebeplerindendir. Kefir son yıllarda tüketicilerin bilinçlenmesi ve sağlığa yararlı etkilerinin çalışmalarla kanıtlanması ile değerini artırmış ve sık tüketilen ürünler arasında yer almıştır (Kezer, 2022:102).

Kefir, laktik ve asetik asit bakterileri, mayalar ile üretilen, polisakkarit ve protein içeriğiyle karışık bir yapı içinde fermente bir süt ürünüdür. Birçok ülkede sağlık için olumlu özelliklere sahip olmasıyla bilinen bir altyapıya sahip olan kefir, zengin bir protein ve kalsiyum kaynağıdır (Vinderola, et al., 2006:225). Kefir tanelerinin yapısında kazein, maya ve laktobasiller yer alır. Böylece süte eklendiğinde fermentasyonu başlatıcı bir görev görür. Bir dizi bakteri ve maya, birlikte faaliyetleri sonucu, geleneksel kefirin kendine has tat ve aromasını meydana getirir. Ekşi tada sahip, hafif miktarda alkollü, yoğurt benzeri veya daha az kıvamlı bir yapıda, köpüklü ve kefir olarak bilinen içeceği yani fermente süt meydana gelmektedir (Tomar, vd., 2017:835). Kefirin lezzetinin, kendine özgü tat ve aromasının, bakteri ve maya gruplarının mutualist faaliyetleri ile oluştuğu bilinmektedir. Laktik asit bakterileri başta olmak üzere birçok bakteri ve maya grubunun meydana getirdiği reaksiyonlarla ekşi, kıvamlı ve köpüklü türleri de elde edilebilmektedir. Kefirin yapısının yüzde doksana yakını nemden; geri kalan yüzde onluk kısmı ise az miktarlarda dağılmış olarak, protein, yağ, şeker, kül, laktik asitten oluşmaktadır. Karbondioksit miktarı yaklaşık 2 g/L ve alkol miktarı önemsiz derecede düşük olarak bildirilmiştir (Arslan, 2015:340).

1. Kefirin Tarihçesi

Kefir, Kuzey Kafkaslar 'da yerli halkın ferahlamak amacıyla tükettiği ve üretimi esnasında inek ve keçi sütünü kullandıkları bir içecek türüdür. Türkçe 'de 'keyif' kelimesinden türemiş olduğu tahmin edilmektedir. Özellikle 19. yüzyılda bazı Türk kökenli ülkelerde akciğer hastalıklarında beslenme tedavisinde aktif olarak tercih edilmiştir. 1920'lerde bilim insanlarının kefirin içeriğindeki yararlı

bakterilerin, yoğurttakinden sayıca fazla olmasını fark etmeleriyle önemi anlaşılmış ve günümüze kadar uzanmıştır. Kefir, geleneksel yöntem ile, keçi derisinden elde edilmiş kefirle doldurulmuş torbalarda evlerin kapılarında asılı halde bulunur ve kapının yanından geçenlerin kefirin iyice karışması için sallamaları ile elde edilirdi (Tomar, vd., 2017:934; Samie, 2024).

2. Kefirin Taneleri ve Mikrobiyolojisi

Kefir fermantasyonundaki aktif görevinin keşfine ait net bilgiler olmasa da kefir daneleri (tane), kefirin sütü fermente etmesinde birincil unsurdur. Kefir tanelerinin dış yüzeyini glikoz ve galaktozun birleşiminden oluşan polisakkarit bir bileşen olan kefiran oluşturmaktadır (Otsoa, et al., 2006:68). Taneler, değişkenlik gösterebilmekle beraber beyaz-sarı bir görünümde olup çoğunlukla düzenli bir şekilde değil karnabahar anımsatan bir görünümde karşımıza çıkmaktadır. Taneler ortalama 25°C de olan süte eklenerek, 24-48 saate kadar mayalandırma işlemi ile yapılır ve kefirin oluşumu ile taneleri içerisinden alınır (Güzel-Seydim, vd., 2000:36). Kefir tanelerinin oranı, sütün bileşimi, mayalanmaya süresi, sıcaklığı, depolama koşulları, mikroorganizma çeşitliliği gibi birçok faktör kefirin içeriğini ve tadını etkiler (Onaran, 2015:1).

İyi kalite bir kefir tanesi yumuşak ve yapışkan bir formda değil daha esnek bir formda olmalıdır. Kefir taneleri üretimleri yapıldığı müddetçe çoğalarak yeni tanelerini oluşturur. Fakat hemen üretimleri yapılmayacaksa distile su ile içinde buzdolabı koşullarında yaklaşık on güne kadar saklanabilir. On günü geçen muhafaza koşulları için ise kurutma işlemi önerilmektedir. Kurutulan taneler tekrar sterilize edilmiş süt ile aktifleştirilerek kullanıma uygun hale getirilebilir (Yıldız, 2009).

Kefir tanelerinin mikroflorasına bakıldığında oran olarak %60-80'inin laktobasillerden (son ürünlerine göre; homofermentatif, heterofermentatif; sıcaklıklarına göre; mezofil ya da termofil olarak sınıflandırılabilir), kalan yaklaşık %20'lik kısmında laktokoklar ve mayalardan oluştuğu belirtilmiştir (Libudzisz, 1990:31-33; Güzel-Seydim, 2000b).

3. Kefirin Bileşimi ve Besin Değeri

Sütün niteliği, içerisindeki kuru madde oranı, mikroorganizmaların çeşitliliği, mayalanma ve bekleme süreleri gibi ve üretim teknolojisi ve üretiminden kullanıma

hazır hale gelene kadar geçen süre gibi faktörler kefirin bileşimini etkilemektedir (Çiftçi ve Öncül, 2021:67-68; Özer, vd., 2013).

Kefir, sütün içeriğindeki bütün vitamin, mineral ve diğer besin öğelerini içermesi nedeniyle besin değeri yüksek bir fonksiyonel bir içecek formundadır. Raflarda, tüketicilerin taleplerine göre tam, yağsız ve yarım yağlı ve cinsine göre inek, manda, keçi sütünden üretilen alternatifler olarak bulunmaktadır (Kef, 2018). Kefir, içeriğindeki probiyotik mikroorganizmaları ile vücudun immün tepkisini arttırarak bağırsaklardaki geçirgenliğini güçlendirir (Yıldız, 2020:67).

Kefir üretim işletmelerinin kullandığı ve ticari amaçlı üretimi ve satışının yapıldığı kefir kültürleri, içeriğindeki mikroorganizmalar ürettikleri laktik asit ve gıda muhafazasında da aktif rol alan bakteriyosinler ile zararlı mikroorganizmaları inhibe edici ve gelişimini azaltıcı etki gösterirler. Kefir mikrobiyotasında daha baskın yer alan mikroorganizmalar şu şekildedir (Yalçın ve Işık, 2017:445; Ulusoy, 2007):

Laktik Asit Bakterileri ve Koklar: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus brevis*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus kefir*, *Lactobacillus casei*

Mayalar: *Candida kefir*, *Candida valida*, *Saccharomyces cerevisiae*

Asetik Asit Bakterileri: *Acetobacter aceti*, *Acetobacter rasens*

2020 yılında yapılan bir çalışmada, kefirin mikrobiyal yoğunluğunun Türkiye'nin de içinde bulunduğu farklı coğrafi konumlardaki dağılımına dair bir çalışma yapmıştır. Farklı ülkelerin farklı örneklerindeki mikroorganizma çeşitliliği ayrıştırıcı etki gibi görünse de aynı baskınlıkta olan türler de yer almaktadır (Nejati, et al., 2020:2).

Çizelge 3' te bazı ülkelere ait kefir örneklerindeki mikrobiyal çeşitlilik ifade edilmiştir.

Çizelge 3: Farklı Ülkelerin Kefir Örneklerindeki Mikrobiyal Yoğunluk Farkları (Nejati et al., 2020:3)

Ülkeler	Rapor edilen Bakteri/Maya	Referans
Belçika	<i>Lactobacillus kefiranofaciens</i> ya da <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Lactobacillus kefir</i> , <i>Acetobacter</i> spp.	(Korsak, et al., 2015)
Malezya	<i>Lactobacillus kefiranofaciens</i> ve <i>Lactobacillus kefir</i>	(Zamberi, et al., 2016)
Birleşik Krallık	<i>Leuconostoc</i> spp., <i>Lactobacillus helveticus</i> , <i>Saccaromyces</i> spp.	(Walsh, et al., 2016)
Türkiye	<i>Lactobacillus</i> %91,3 oranında (<i>Lactobacillus kefiranofaciens</i> , <i>Lactobacillus helveticus</i> , <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Lactobacillus kefir</i>) % 0,6 oranında, <i>Lactococcus</i>	(Kesmen, vd., 2011; Nalbantoğlu, vd., 2014:49)

Kefirin raflarımızda yer alan endüstriyel formunun Türk Gıda Kodeksi çerçevesinde kabul edilmesi için bazı belirlenmiş özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bunlar;

- Kefirin içeriğindeki toplam mo (mikroorganizma) sayımının en az 10^7 kob/ml,
- Kefirin besin etiketinde yer alan toplam mo sayısının en az 10^6 kob/ml,
- Kefirin toplam süt yağının %10 ve süt proteininin %7 olması gerektiği
- Titrasyon asitlik değerinin en az %0,6 olması gerekmektedir (Türk Gıda Kodeksi, Fermente Sütler Tebliği, 2009).

Kefirin kompozisyonu ve besin içerikleri Çizelge 4' te verilmiştir.

Çizelge 4: Kefirin Kompozisyonu ve Besinsel Değeri (Ötleş, vd., 2003:54; Renner and Renz, 1986; Halle, et al., 1994)

Bileşenler	100g
Enerji (kcal)	65
Protein (%)	3,3
Yağ (%)	3,5
Su (%)	87,5
Laktoz (%)	4,0
Laktik Asit (g)	1
Etil Alkol (g)	0,9
Kolesterol (mg)	13
<u>Esansiyel AA (g)</u>	
Fenilalanin ve tirozin	0,35
Triptofan	0,05
Lösin	0,34
İzölösin	0,21
Valin	0,22
Lizin	0,27
Treonin	0,17
Metionin ve sistin	0,12
<u>Vitamin(mg)</u>	
A- Karoten	0,06-0,02
B ₆	0,05
B ₂	0,17
B ₁	0,04
<u>Mineral Maddeler (g)</u>	
Kalsiyum	0,12
Magnezyum	0,12
Fosfor	0,1

Çizelgede da görüldüğü üzere kefir, düşük enerjili ve besin öğelerince zengin bir besindir ayrıca vücutta sentezlenemeyen esansiyel aminoasitler olarak adlandırılan aminoasitleri de içermesi sebebiyle sağlığa yararlı etkileri olan bir

içecektir. Kefirde majör ve minör mineraller yer almaktadır. Makro minerallerden olan kalsiyum, potasyum, magnezyum ve fosfor; mikro minerallerden ise çinko, demir ve bakır, kefirin içeriğinde yer alır. Kefiri, K, B1 ve B2 vitaminleri ve folik asit değerleri sütün ayırır (Erol, 2020:7).

2016 yılında Kore’de yapılan bir çalışmada gñnlük yaklaşık 3/4 su bardağı kefir tñktilmesi ile gñnlük ihtiyaı olan kalsiyum ve fosforun %20’sinin karşılanabildiğı rapor edilmiştir (Ash, 2016:635-636).

4. Kefirin Sağlığa Etkileri

Toplumumuzun en önemli kavramlarından olan sağlığın oluşmasındaki önemli unsurlardan biri de gñvenilir gıda olarak kabul edilebilir. Sñt ùrünlerinin besin değerlerinin yñksek olması ve sñt ùrünlerinden olan kefirin aynı zamanda probiyotik içeriğinin zengin olması, onu gñvenilir gıda kategorisinde tutmaktadır. Kefirin, probiyotik özelliğinin bulunması, laktoz oranının kişilerin bñyñk ölçñde laktoz intoleransını tolere edebilecek kadar az olması ve tadının makul olması sebebiyle kullanımı artmış ve çeşitlendirilmiştir (Erol, 2020:7).

Dñnya’da artan sağlık problemlerinin sonucunda meydana gelen sağlık harcamalarının ùlke ve kişi ekonomisine yansımalarının etkilerini azaltmak için fonksiyonel ve doğal ùrünlerle tedavi yöntemlerine talep artmaktadır. Fonksiyonel gıda kavramı, temelde diyetin normal işleyişinde tñketimini hedefleyen, takviye tanımında yer almayan, insan sağlığına yararı veya sağlık problemini azaltıcı etkisi bulunan ve bu potansiyeli içeren gıda bileşenleri olarak tanımlanabilir (şen Arslan ve Kaymaz, 2024:1). Sñt ve sñt ùrünlerinin, beslenmemizin hep bir parçası olarak yer almış olması ve fonksiyonel gıdaların popñlaritesinin artması ile her yıl bilim insanları ùrün geliştirme çalışmaları yapmakta ve kñresel sñt pazarında fonksiyonel gıda oluşumuna katkı arayışındadır. Sñt ve sñt ùrünlerinden fonksiyonel gıda oluşumunda en çok kullanılan yöntemler arasında prebiyotik etkili lif eklenmesi veya mevcut lif miktarının artırılması yer alırken mikrobiyolojik içeriği açısından probiyotik mikroorganizma çeşitliliğinin arttırılması veya sabit miktarının korunmasına ilişkin çalışmalar yer almaktadır. Yağ asitleri ve biyoaktif bileşenlere ait çalışmalar da sñt ùrünlerinden fonksiyonel gıda ùretiminde alternatif yöntemler olarak tercih edilmeye başlanmıştır (Ortiz, et al., 2017:69-71). Kefir içeriğindeki mikroorganizmalar sayesinde insan vñcudunda bağırsaklardan emilimi kolay bir hale

gelir ve tüketen kişilerde eskiden adını aldığı ferahlatıcı, keyif veren o etkiyi sağlar (Erol, 2020:8).

Kanserin dünya çapındaki en önemli sağlık tehditlerinden biri olması sebebiyle, kanser tedavisi için günümüzde özellikle katkısız ve temiz içerikli gıda bazlı tedaviler ve takviyelerle kansere yakalanmamak ve olası ilerleyişini önlemek için çözümler aranmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda kefirin kadınlarda görülme sıklığı günümüzde oldukça artmış olan meme kanseri, kolon kanseri, yumurtalık kanseri başta olmak üzere birçok kansere ve malign T lenfositlerine karşı antitümör özelliğe sahip olduğu görüşmüştür (Hatmal, et al., 2018:3775).

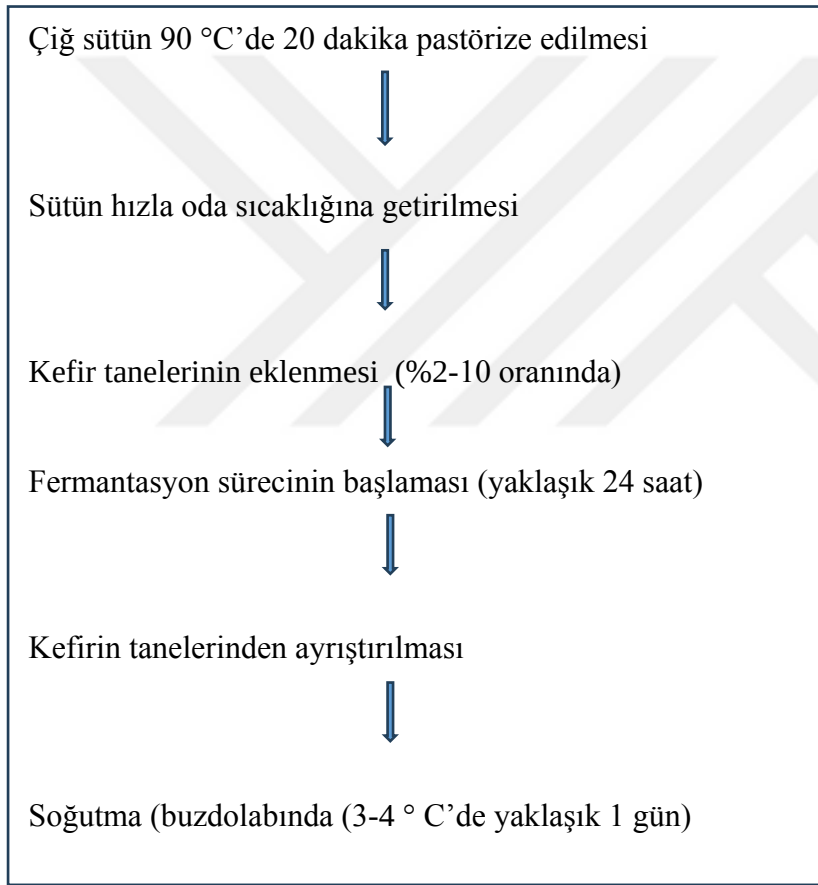
Yapılan son çalışmalarla, bağırsak mikrobiyotasının mikroorganizma içerikleriyle obezitenin arasında önemli bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Hiper kolesterol, kalp ve damar hastalıkları için görülme olasılığını arttırıcı bir faktör olup ölüme yol açabilen ciddiye alınması gereken bir sağlık problemidir (Wong, et al., 2016). Bunun üzerine 2014 yılında obez fareler üzerinde yapılan bir çalışmada kefirin yaklaşık 4 hafta boyunca farelerde, günde 140 mg/kg uygulanması, trigliserit (TG) ve total kolesterol (TC) miktarlarında ve farelerin total vücut ağırlıklarında gözle görülür azalmaya sebep olmuştur ve obez farelerdeki yağlı karaciğerde düzelme sağlamıştır (Chen, et al., 2014:1).

2011 yılında Türkiye’de yapılmış bir çalışmada kefirin teröpatik etkilerini araştırmak için 100 kişi üzerinde en az 6 aylık bir periyotta hastaların diyetine kefir eklenerek sonuçları araştırılmış ve hastaların tamamında uykusuzluk probleminin sona erdiği ve tamamına yakınının kefirli diyetlerinde bulundurmaları ile farklı ilaçları kullanmayı bıraktıkları belirtilmiştir (Esmek ve Güzeler, 2015:256).

Yine kefir, sindirimi kolay ve besin değeri içeriği geniş bir gıda olduğundan sağlık açısından önemli sınıflardan olan çocuklar, bebekler (0-2 yaş grubu), hamileler, yaşlılar ve iyileşme döneminde olan hastalar için sağlıklı ve uygun bir alternatif içecek olabilir. Kefirin içeriğindeki *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* bakterisinin *Escherichia (E.) coli*’ ye karşı ve *Levilactobacillus brevis*’ in ise *Listeria (L.) monocytogenes* ve *Staphylococcus (S.) aureus* karşı mikrobiyal gelişime karşı engelleyen ve direnç gösteren bir etkinliği olduğu gözlenmiştir (Sezer ve Güven, 2009). Diyetisyenler ve doktorlar tarafından multidisipliner bir yaklaşımla

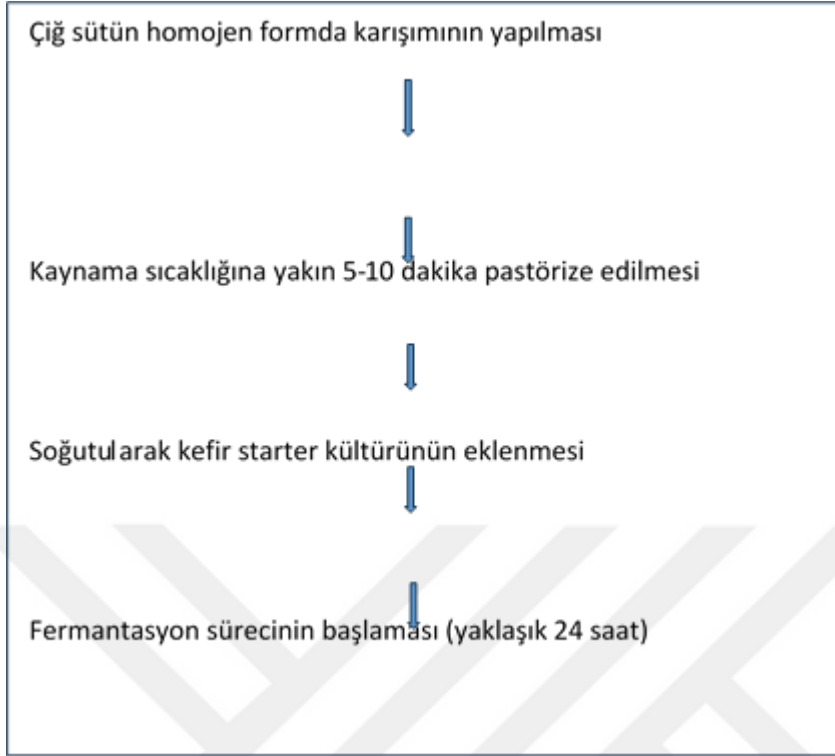
kefirin sağlığa olan yararları anlatılmalı ve kefir günlük beslenme rutinine eklenmelidir.

Kefir günümüzde çoğunlukla geleneksel ve endüstriyel üretim şeklinde yapılmaktadır. Geleneksel veya ev usul  kefir üretimi, süte kefir tanelerinin eklenerek yaklaşık 10-16  C’de üreticinin isteğine göre bir ya da iki gün süreyle mayalanmaya bırakılması şeklinde dir. Fermantasyon sona erdiğinde kefir taneleri, sütün içerisinden alınarak tekrar mayalanmak üzere kaldırılır ve kefir buzdolabında saklanır. Kefirin geleneksel üretimi  ekil 4’ te belirtilmiştir (Cesur, 2014:12).



Şekil 4: Kefirin Geleneksel  retimi (Karagözlü ve Kavas, 2000)

Kefirin endüstriyel üretiminde gelenekselden farklı olarak taneler yerine üretimde standardizasyonu sağlayabilmek için starter kültür eklemesi yapılır ve fermantasyon sonucu meydana gelen tortu karışımından ayrıştırılarak kefirlerin dolumu yapılır. Kefirin endüstriyel üretimi  ekil 5’te belirtilmiştir.



Şekil 5: Kefirin Endüstriyel Üretimi (Koroleva, 1988)

5. Kefir ile Üretilen Ürünler

Kefiri baz alarak üretilen ürünlerde ilk sıralarda yoğurt gelir. Farklı süt ürünleri olarak dondurma ve peynir gibi ürünler yer alabilir. Özellikle Türkiye’de çok bilinmeyen kefir kreması, ekşi krema, kaymak ve tereyağı, çeşitli aromalar eklenmiş kefir bazlı soslar ve popüler olan meyve aromalı kefirler üretilmektedir (Cesur, 2014:50).

Türkiye’de kefirin sağlığa olumlu etkilerini kullanabileceğimiz birçok peynir çeşidi bulunmaktadır. Örnek olarak, çökelek peynirinin kendine özgü lezzeti ve kefirin yararlı bakteri ekosistemini birleştirerek sindirimi kolaylaştırıcı etki başta olmak üzere çeşitli sağlık etkilerinden yararlanılabilir.

Kefirin bileşimindeki laktik asit bakterileri peynirin üretim sürecinde hızlandırıcı etkiler gösterilebilir ve alternatif ürün bandından zincir market raflarına giriş yapabilir. Soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir, daha yoğun kıvamlı üretimi yapılması halinde çeşitli salata ve dip soslarında yoğurda veya mayoneze alternatif ürün olarak kullanılabilir. Rusların kendilerine has olan ‘Rus cacığı’ olarak

bilinen Bokroshka içeriğinde, jambon, haşlanmış patates, turp, dereotu ve kefir içerir (Kolosova, et al., 2020:7). Soğan kabuğu ekstraktı eklenmiş ve üretimi yapılmış kefir, Okroshka benzeri yiyeceklerde baz madde olarak kullanılabilir.

2020 yılında yapılmış bir çalışmada etin kas dokusunun yumuşatılmasını amaçlayan marinasyon yönteminde kefir, yoğurt ve ekşi krema 3,6,9 ve 12 gün süre olarak kullanılmış ve etkileri incelenmiştir. En etkili marinasyon yönteminin ekşi krema ve yoğurt olduğu ve 60 derecede 6 saat pişirme ile tespit edilmiştir (Latoch, 2020:1-2). Araştırmadan yola çıkılarak soğan kabuğu ilaveli kefirin alternatif bir marinasyon yöntemi olabileceği düşünülebilir.

Soğan suyunu farklı türde etlerin marinasyonunda kullanılması daha önce de çeşitli çalışmalara konu olmuştur. 2009 ve 2010 yılında yapılmış çalışmalarda, sarımsak ve soğanın sularının domuz ve tavuk etinin lezzetini iyileştirdiği ve antioksidan aktiviteyi artırdığı ve raf ömrünü yaklaşık 7 güne kadar arttırdığı rapor edilmiştir (Latoch, 2023:14).

Kefirin probiyotik etkilerinin günümüzde öne çıkması ve yoğurt haricinde alternatif bir kaynak olarak kullanılmaya başlaması ile tüketimi artmış fakat tercihlerin artırılması için kefire farklı aromalar geliştirmenin etkili olabileceği tahmin edilmektedir. Bu tür fonksiyonel gıda fikirleri yalnızca gelenekselliğin dışında ürün yelpazesi sunmaz aynı zamanda da geleceğe yönelik çevreci çözümler ve toplum sağlığına önemli adımlar olarak değerlendirilebilir.

G. Amaç ve Kapsam

Kefirin hem Türkiye’de hem de dünyada sağlığa olumlu etkilerinin yeniden keşfedilmesiyle konuya olan ilgi artmış ve tez çalışmasının ana konularından biri olarak seçilmesine neden olmuştur. Yine sebzeler arasında soğanın (*Allium cepa* L.), besleyici ve tıbbi içeriği yüksek, en çok kullanılan sebze grubu ürün olmasının sonucu olarak soğan kabuklarının bol miktarda elde edilmesi ve son günlerde gündemde olan atık geri dönüşümü birleştirmek amaçlanmıştır. Birçok araştırmacı, soğan kabuğunun çevresel düzeyde ve gıdaya işlenebilir formlarını araştırmakta ve içeriğindeki fonksiyonel bileşikleri korudukları ekstrakt çalışmaları yapmaya devam etmektedir.

Yapılan bu çalışmada geleneksel yöntemle fermente edilmiş kefirlerle, kurutulmuş ve toz haline getirilmiş soğan kabuklarının sıcak su ekstraktı ilave edilerek kefirlerin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine çalışılmıştır. Ayrıca bu çalışma ile atık kapsamında kabul edilen soğan kabuklarının geri dönüşümü üzerinde durularak fonksiyonel bir içecek oluşturmak ve değerlendirilemeyen gıda atığının ülke ekonomisine katkı sağlaması hedeflenmiştir. Bitkisel içerikli yararlı bileşenleri gıda sektöründe etkili biçimde kullanabilmek için uzun yıllardır herkesçe kabul görmüş sağlık yararları olan soğan kabuğu gibi atık olarak tanımlanan gıdaların değerlendirilmesi uygun olacaktır (Singh and Khar, 2022:11). Soğan kabuğunun kefire eklenmesi ile kefirin antioksidan içeriğinin artması ve probiyotik mikroorganizma üremesini arttırıcı etki oluşumu beklenmektedir. Çalışmamızda yer alan soğan kabuğu ile kefirin probiyotik etkisini, prebiyotik bileşenleriyle güçlendirerek örnek yeni bir fonksiyonel içecek geliştirme hedeflenmiştir. Soğan kabuğu, çevreci geri dönüşümünün sürdürülebilirliğinin sağlanması için potansiyel taşımakta ve bu potansiyellerin araştırmacılar tarafından keşfedilmesini beklemektedir.

Yapılan bazı çalışmalarda kefire ilave edilen meyve ve sebze sularının fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin kefire etkileri görülmüştür. Fakat tarafımızca yapılan incelemede, literatürlerde soğan kabuğu ekstraktı ilavesinin etkisine dair bir çalışma olmadığı belirlenmiştir.



II. MATERYAL VE METOD

A. Materyal

1. Analizlerde Kullanılan Ekipmanlar

Su banyosu (Nüve Bath Nb-5, Türkiye)

Çalkalayıcı (Scilogo, SK-0330-Pro, Çin)

Elekler (Test Sieve Retsch, Almanya)

Vakum makinesi (Abant, MG-42, Türkiye)

Buzdolabı (Beko, A++, Türkiye)

Etüv (Mikrotest MST-30D, Türkiye)

Gerber Santrifüj (Gerber Supervario N, Almanya)

Terazi (And GR-200, Japonya)

Gaz kromatografi cihazı (Agilent 6890N, Amerika Birleşik Devletleri)

Kül fırını (Nüve MF-106, Türkiye)

Dumas cihazı (Velp Scientifica NDA 701, İtalya)

pH metre (Metler Toledo, Seven Compact S210, Amerika Birleşik Devletleri)

Otoklav (Nüve OT 40L, Türkiye)

Etüv (Mikrotest MST-30D, Türkiye)

Spektrofotometri Cihazı (Optizen POP UV-Sis, Kore)

Desikatör

Dumas Cihazı (NDA 701, İtalya)

İnkübatör (Nüve EN-120, Türkiye)

2. Analizlerde Kullanılan Materyaller

Plate Count Agar (PCA, Merck, 1.05463, Almanya)

M17 Agar (Merck, 115108, Almanya)

MRS Agar (Merck, 1.10660, Almanya)

DRBC Agar (Merck, 1.10466.0500, Almanya)

Muller Hinton Broth (Merck, 105.437)

Fizyolojik tuzlu su (FTS Merck, 1.06404.1000, Almanya)

Ringer Çözeltisi (Norateks, 116020, Türkiye)

96 Kuyucuk Hücre Kültür Plak (Isolab 122.11096, Türkiye)

Steril Pipet Tek Kullanımlık (Isolab 083.13005, Türkiye)

Gallik asit (Merck, 842649.0025, Almanya)

Folin-Ciocalteu (Merck, 109001, Almanya)

Escherichia coli (ATCC 25922)

Staphylococcus aureus (ATCC 25923)

Pseudomonas aeruginosa (ATCC 27853)

Listeria monocytogenes (ATCC 13932)

B. Metot

1. Soğan Kabuklarının Hazırlanması

Soğan İstanbul'da, yerel bir pazardan satın alınmıştır ve kabukları ayrıştırılmıştır. Mikrobiyolojik ve kimyasal analizlerde kullanılacak soğan kabuğu ekstraktı için turuncu renkli soğan kabukları kullanılmıştır. Soğan kabukları, soğandan ayrılmış ve distile su ile yıkanmıştır. Kabuklar, nem içerikleri % 4-5 olana kadar 36-48 saat boyunca 33 °C' de kurutma fırınında (Mikrotest MST-30D, Türkiye) kurutulmuştur. Kurutulmuş soğan kabukları daha sonra yüksek hızlı bir blender (Waring 8011, Amerika Birleşik Devletleri) kullanılarak 1-10 mm partikül boyutunda öğütülmüş, sırasıyla 710-500-250 mikronluk(µm) eleklerden (Test Sieve Retsch, Almanya) geçirilerek kullanılabilecek kadar Abant (MG-42, Türkiye) marka

vakum makinesinde vakumlanıp oda sıcaklığında saklanmıştır (Lee, et al., 2014:616).



Etüvde Kurutulan Soğan Kabukları



Öğütülen Soğan Kabukları



Elekten Geçirilen Soğan Kabukları

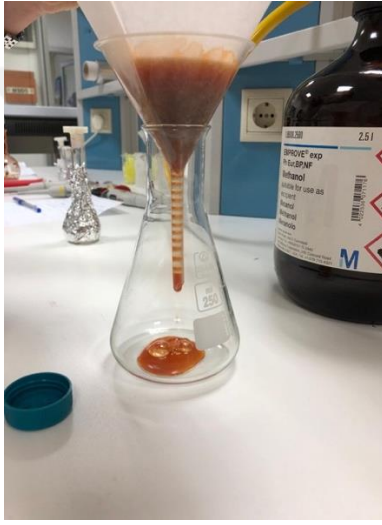
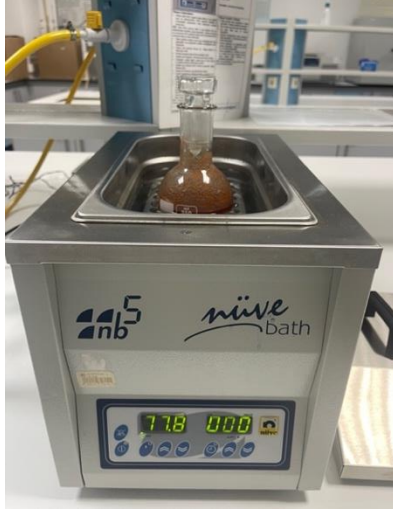
Kullanılmak Üzere Vakumlanan Soğan Kabukları



Şekil 6: Soğan Kabuğu Kurutma ve Saklama Aşamaları

2. Soğan Kabuğu Ekstraktının Hazırlanması

Sıcak su ile soğan kabuklarının ekstraksiyonu için, 250 μm öğütülen soğan kabuğu tozunun 20 gramı 400 mL damıtılmış suda süspansiyonu yapıldıktan sonra, 3 saat süresince 60 °C su banyosunda (Nüve Bath Nb-5, Türkiye) bekletilmiştir. Erlen, 130 devir/dakika hızında oda sıcaklığında 24 saat çalkalayıcıda (Scilogo, SK-0330-Pro, Çin) bekletilmiştir. Soğan kabuklarının sıcak suda ekstraksiyonundan elde edilen sıvı, bulamaç filtre kağıdından (Whatman No.2; Whatman, Kent, UK) süzölmüş ve santrifüj (Nüve, NF400, Türkiye) edilmiştir (Lee et al., 2014:616-7).



Şekil 7: Sıcak Su Yöntemiyle Soğan Kabuğu Ekstraktı Hazırlanması

3. Kefir Üretim Metodu

Çalışmamızda kullanılan kefirin üretimi geleneksel yöntemle yapılmış olup kefir örneklerinin saklama materyali olarak 500 mL' lik cam kavanozlar kullanılmıştır. Soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örnekleri için, soğan kabuğu ekstraktı, 1/25 oranında olacak şekilde (20 gram SKE/ 500 gr kefir) kefire ilave edilmiştir. Numune kefirler 4 ± 1 °C' de, buzdolabında (Beko, A++, Türkiye) 14 gün süreyle depolanmıştır. Depolamanın 1., 7., 14. günlerinde analizleri tamamlanmıştır. Araştırma üç tekrarlı olarak bitirilmiştir. Kuru madde analizi, yağ analizi, kül analizi ve protein analizleri paralelli yapılmıştır.



Şekil 8: Sade ve Soğan Kabuğu Ekstraktı İlaveli Üretilen Kefir Örnekleri

4. Uygulanan Analizler

a. Kefir Analizleri

i. Kuru Madde İçeriği

Kuru madde tayini için, gravimetrik metot tercih edilmiştir. Tartım yapılacağı kurutma kapları, kapaklarıyla beraber boş ve açık şekilde $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklığa getirilmiş olan etüvde (Mikrotest MST-30D, Türkiye) sabit tartıma kadar bekletilmiştir.

Desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra terazide (And GR-200, Japonya) tartımları yapılmıştır. Kurutma kaplarına kefir örnekleri ve soğan kabuklarının sıcak su özütü eklenmiş kefir örneklerinin tekrar tartımları yapılmıştır. Daha sonra örnekler $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ayarlanmış etüve yerleştirilerek 2-3 saat bırakılmıştır. Sabit tartım değerine gelene kadar bu işlem devam etmiş ve daha sonra desikatöre alınarak soğuduktan sonra tartımı yapılmıştır. Elde edilen değerler formül üzerine (Denklem 1) yerleştirilerek toplam kuru madde miktarı hesaplanarak rapor edilmiştir (Kurt, vd., 2003).

(Denklem 1)

$$\% \text{ Kuru Madde Miktarı} = \frac{(M3-M1) \times 100}{M2-M1}$$

M1: Boş kurutma kabın ağırlığı (gram)

M2: Kefir örnekleri ile birlikte kabın ağırlığı (gram)

M3: Kurutulmuş örneklerle birlikte kabın sahip olduğu ağırlık (gram)

ii. Yağ Tayini

Raflarımızda yer alan kefirlerin yarım yağlı ve tam yağlı ayrımının yapılmasında en etkili değer olan yağ miktarı, Türk Gıda Kodeksi'ne göre sade kefir için yağ oranı %3, light kefir için ise %1 olmalıdır (TGK, 2009).

Çalışmaya ait olan sade ve soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir örnekleri için yağ tayini sonucu Gerber yöntemi ile belirlenmiştir. Bu metod bütirometreye ilk olarak 10 mL sülfürik asitin (Merck, 1.00.731) daha sonra 10 mL kefir örneklerinin, soğan kabuğu özütüyle beraber 1 mL amil alkol (Merck, 100979) eklenmesiyle yapılmıştır. Bütirometre lastik tıpa kapatılarak, Gerber santrifüje (Gerber Supervario N, Almanya) yerleştirilmiştir. 1100 devir/dakikada 10-15 dakika sonra çıkarılmış ve üzerinde bulunan değerler not edilmiştir. Elde edilen değerler 100 gramda örneklerin yağ değerlerinin gram olarak karşılığıdır (Metin, 2012; Dinç, 2008).

Soğan kabuklarından elde edilen yüzde yağ tayini, Soxhlet yöntemiyle yapılmıştır. Çalışmada kullanılacak ekstraktan önce, hidroliz aşaması için, 500 mL'lik balon jojeye yaklaşık 10 gram soğan kabukları tartılarak 4N HCl (Merck, 15.4818) 1 saat boyunca kaynatılmıştır. Daha sonra kaba süzgeç kağıdından süzölmüştür. Muska şeklinde katlanmıştır. Soxhlet yöntemiyle ekstraksiyon için, katlanmış şekilde olan örnek, pistonu yerleştirilmiş ve petrol eteri (Merck, 101775.2500) ile 3 kez geçirilmiştir. Altı saat boyunca ceketli ısıtıcıda (Boeco, KM-M, Almanya) kaynatılmıştır. İçeriğindeki yabancı bileşenler tamamen uçurulduktan sonra formülde (Denklem 2) yerlerine konarak hesaplaması tamamlanmıştır (Yetim, 2001; Büyüktuncel, 2012).

M1: Sabit değere ulaşmış balonun ağırlığı (gram)

M2: Son tartımda elde edilen yağ miktarı (gram)

g: Numunenin ağırlığı (gram)

(Denklem 2)

$$\%Yağ = \frac{M2 - M1}{g} \times 100$$

Soğan kabuklarından elde edilen yağ asitleri metil ester analizi, gaz kromatografi cihazında (Agilent 6890N, Amerika Birleşik Devletleri) ve TSE ISO 12966-4:2015 kuralları ile yapılmıştır (TSE, 2015).

iii. Kül Tayini

Porselen kroze, yaklaşık 100 °C ± 2 °C’de tutulan etüvde (Mikrotest MST-30D, Türkiye) yaklaşık yarım saat kadar ısıtılmış ardından soğutularak darası alınmıştır. Kefir numunelerinden ve soğan kabuğu özütünden sırasıyla 5 gram ve 2 gram terazide (And GR-200, Japonya) tartılmış ve alınmıştır.

Numunelerin içerisindeki suyun uçurulması için yaklaşık 15 dakika su banyosunda (Nüve Bath Nb-5, Türkiye) bekledikten sonra etüvde yaklaşık 1-2 saat bekletilmiştir. Kül fırınının (Nüve MF-106, Türkiye) sıcaklığı 550 °C’ye ayarlanarak kül tayini işlemi başlatılmıştır. Sade ve ekstrakt ilaveli kefir numunelerinin içeriğindeki organik bileşenlerin tamamen yanarak küllü beyaz rengine ulaşması sağlanınca desikatörde soğutulmuş ardından tartım (And GR-200, Japonya) işlemi yapılmıştır. Son adımdaki kroze+külün ağırlığından ilk adımda alınan dara ağırlığı çıkartılarak formül (Denklem 3) ile hesaplanmış ve % kül miktarı olarak rapor edilmiştir (Metin, 2012; Kurt, vd., 2003; AOAC, 1990).

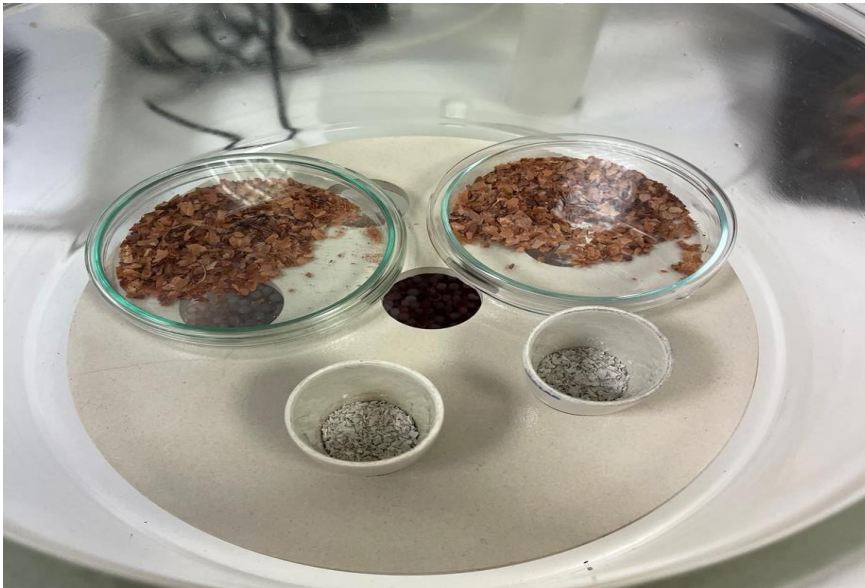
(Denklem 3)

$$\% \text{ Kül Miktarı} = \left(\frac{K2-K1}{K} \right) \times 100$$

K: Numunenin ağırlığı

K1: İlk adımda darası alınan kroze ağırlığı

K2: Yakılma sonrası kroze ve külün toplam ağırlığı



Şekil 9: Kül Tayini Yapılan Soğan Kabuğu Örnekleri

Soğan kabuklarının toplam kül analizi için, Porselen kroze, yaklaşık 100 °C ± 2 °C’de tutulan etüvde (Mikrotest MST-30D, Türkiye) yaklaşık yarım saat kadar ısıtılmış ardından soğutularak darası alınmıştır. Soğan kabuklarından 2-4 gram terazide (And GR-200, Japonya) tartılmıştır. Kül fırınının (Nüve MF-106, Türkiye) sıcaklığı 550 °C’ye ayarlanarak kül tayini işlemi başlatılmıştır.

Soğan kabuklarının içeriğindeki organik bileşenlerin tamamen yanarak küllü beyaz rengine ulaşması sağlanınca, desikatörde soğutulmuştur ve ardından tartım (And GR-200, Japonya) işlemi yapılmıştır. Son adımdaki kroze + külün ağırlığından ilk adımda alınan dara ağırlığı çıkartılarak yukarıda belirtilmiş formülden (Denklem 2) hesaplanmış ve % kül miktarı olarak rapor edilmiştir (Metin, 2012; Kurt, vd., 2003; TSE, 2001).

iv. Protein Tayini

Kefir örneklerinde protein içeriğinin belirlenmesinde Dumas metodu (Velp Scientifica NDA 701, İtalya) kullanılmıştır. Dumas yöntemi, adını protein tayininde kullanılan cihazın kendisinden alır. Temel prensibi, gıda örneğinin bir fırın içerisinde yakılması ve tüm azot formlarının azot dioksit (NO₂) haline getirilmesi ve bu gazların element azota indirgenerek termal iletkenlik yöntemleri ile azot miktarının belirlenmesidir (Olgun, vd., 2013:82).

Kefir örnekleri hazırlama aşamaları, cihazın yanma reaktör sıcaklığı 950° C ve ayırıcı termal sıcaklık 50° C olarak ayarlanmıştır, cihaz olarak (Velp Scientifica NDA 701, İtalya) kullanılmıştır. Bulunan azot değeri formül (Denklem 4) kullanılarak % azot ve % protein cinsinden belirtilmiştir. Süt proteinleri için azot çevirme faktörü olarak belirlenmiş 6,38 değeri kullanılmıştır (Sezer, 2016:42).

(Denklem 4)

$$\% \text{ Protein Oranı} = \%N(\text{azot}) \times 6,25 \text{ (Sabit)}$$

v. Titrasyon Asitliği

Bu çalışmaya ait asitlik tayininde titrimetrik yöntem uygulanmış ve sonuçlar hesaplanmıştır. Kefir örneklerinden 10 mL alınarak tüpler içerisine konularak üzerine %1’lik 1 mL Fenolftalein (Merck, 1.07233.0100) solüsyonu eklenmiştir. 0,1’lik sodyum hidroksit (Merck, 1.06498.5000) ile yavaş yavaş titrasyonu

yapılmıştır. Harcanan NaOH (sodyum hidroksit) miktarı (Denklem 5) denklemde yerine konularak sonuç elde edilmiştir (Barazi, 2022:45; Dinç, 2008).

(Denklem 5)

Asitlik Değeri: AD

N: Titrasyon aşamasında harcanan sodyum hidroksit

M: Alınan örnek miktarı İ: Ayırıcı miktarı S: Normalite

$$AD = \frac{Nx 100 \times I \times S}{M}$$

vi. pH Analizi

Ölçüm yapılmadan önce olan pH metre (Metler Toledo, Seven Compact S210, Amerika Birleşik Devletleri) distile su ile temizlenerek kalibre edilmiştir. Çalışmaya ait kefir örneklerinin pH ölçümü, elektrometrik yöntem ve dijital pH metre ile prob içine daldırılarak ölçülmüş ve sabit miktarı gösterdiğinde çıkarılarak rapor edilmiştir (Kurt, vd., 2003).

vii. Toplam Fenolik Madde Analizi

Soğan kabuklarının (*Allium cepa* L.) sıcak su ekstraktı Lee, et al. (2014) sıcak su ekstrakt yöntemi uyarlanarak hazırlanmıştır (Lee, et al., 2014:618). Soğan kabuklarının ekstraktı, sıklıkla tercih edilen yöntem olan Folin-Ciocalteu metodu ve spektrofotometri (Optizen POP UV-Sis, Kore) ile analiz edilmiştir.

0,1 mL soğan kabuğu ekstraktı örneği sırasıyla 4,5 mL distile su ve 0,1 mL Folin-Ciocalteu (Merck, 109001, Almanya) ve 0,3 mL olacak şekilde %2 sodyum karbonat (Na₂CO₃) (Merck, 106398) ilavesi yapılmıştır. Karanlık ortamda 2 saat bekletilen karışım, spektrofotometrede (Optizen POP UV-Sis, Kore) 760 nm ölçülmüştür. Kalibrasyon eğrisi, gallik asit (Merck, 842649.0025) kat sayısı kullanılarak, farklı konsantrasyonların ölçüm sonuçları ile oluşturulmuştur. Sonuçlar gallik asit eş değeri olarak (mg GAE/g) verilmiştir (Korcan, vd., 2018:13).

viii. Antioksidan Aktivite Tayini

Antioksidan tayini Brand William, et al. (1995) referans alınarak yapılmıştır.

Çalışmaya ait soğan kabuğunun, metanol ekstraktından 100 µL alınmış ve üzerine 3,9 mL DPPH'a (1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil) (Merck, 300267) ait metanol çözeltisi eklenmiştir. 1 mg DPPH ve 50 mL metanol ile hazırlanmış ve 1 µM 1,25 mg Trolox distile su ile karıştırılmıştır. Karışım homojen hale getirildikten sonra 30

dakika karanlıkta bekletilmiştir. Karışıma ait solüsyon, spektrofotometrede (Optizen POP UV-Sis, Kore) 517 nm’de ölçülmüştür ve troloks eş değeri antioksidan aktivite kapasitesi olarak belirtilmiştir (Brand William, et al., 1995:25-27).

ix. Mikrobiyolojik Analizler

Çalışmaya ait örnekler, fizyolojik tuzlu su için (FTS Merck, 1.06404.1000, Almanya) 0,85 g NaCl (sodyum klorür) ve %0,1 pepton içeren, 90 mL’lik otoklavda (Nüve OT 40L, Türkiye) steril edilmiş dilüsyona 10 gram tartılmış bunlardan 1: 9 olacak şekilde seri karışımlar hazırlanarak uygun besiyerlerine ekimi yapılmıştır.

●Plate Count Agar (PCA, Merck, 1.05463, Almanya) Besiyerinin Hazırlık Aşamaları:

İçindekiler:

Distile su	: 1L (1000 mL)
Maya ekstraktı	:1,0 gram
Agar agar	:14 gram
Pepton	:5 gram

Ekim yapılacak besiyerinden 22,5 gram tartılmış ve kalan kısmı 1000 mL distile su ile tamamlanmıştır. Su banyosunda rengi berrak olana kadar kaynatılmıştır. 121 ° C’ de otoklavda (Nüve Ot 40L, Türkiye) sterilize edilen besiyeri, petri kutularına 12,5 mL dökülmüştür. (Leite, et al., 2013:341-9).

●M17 Agar (Merck, 115108, Almanya) Besiyerinin Hazırlık Aşamaları:

İçindekiler:

Pepton 1 (kazeinin parçalanmış -triptik)	:2,5 gram
Pepton 2 (etin parçalanmış -peptik)	:2,5 gram
Pepton 3 (soyanın parçalanmış -papain)	:5 gram
Et ekstraktı	:5 gram
Laktoz (C12H22O11)	:10 gram (100 mL su ile tamamlanır)

Maya ekstraktı	:2,5 gram
Disodyum tuzu ($\square$ -gliserofosfat)	:19 gram
Askorbik asit	:0,50 gram
Magnezyum sülfat	:0,25 gram

Ekim yapılacak besiyerinden 55 gram tartılmış ve üzeri 1000 mL distile su ile tamamlanmıştır. Su banyosunda çözülür ve çözüldükten sonra oda sıcaklığına alınarak soğutulmuştur. Otoklavda (Nüve Ot 40L, Türkiye) 121 ° C’de 15 dakika otoklavlanmıştır. Steril kaplara 10’ar mL paylaştırılarak, analizde kullanılmak üzere muhafaza edilmiştir (TSE, 2004; Leite, et al., 2013:341-9).

●**MRS (De Man Rogosa Sharpe) Agar Besiyerinin Hazırlık Aşamaları:**

İçindekiler:

Pepton (kazeinden parçalanmış)	:10 gram
Glikoz	:20 gram
Maya ekstraktı	:4 gram
Et ekstraktı	:10 gram
K ₂ HPO ₄	:2,0 gram
Sodyum asetat	:5 gram
MgSO ₄	:0,2 gram
MnSO ₄	:0,04 gram
Agar agar	:14 gram

Besiyeri hazırlanırken 68,2 gram tartılarak üzeri distile su ile tamamlanmıştır. Homojen karışım, otoklavda (Nüve OT 40L, Türkiye) 121 ° C’de 15 dakika otoklavlanmıştır (De Man, et al., 1960).

Sade ve soğan kabuğu özütü eklenmiş kefir örneklerinin mikrobiyolojik analizleri kültürel sayım metotları kullanılarak belirlenmiştir. Kefirin mikrobiyolojik özellikleri üzerine çalışılırken gerçekleştirilen ekim yöntemleri aşağıda belirtilmiştir:

- **Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı:** Kullanılan kefir örnekleri için ¼ Ringer çözeltisi kullanılmıştır. 10 mL kefir numunesi ve 90 mL Ringer çözeltisi şeklinde seyreltme yapılmıştır. Kefirlerde minimum 10^6 probiyotik bakteri bulunması gerektiğinden sade ve SKE kefir örnekleri için 10^{12} kadar seyreltme işlemi yapılmıştır. Sade ve soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir örneklerinin, PCA (Plate Count Agar, Merck, 1.05463.0500) besiyerinde ekimi yapılmıştır. 37 °C ortamda 48 saat inkübasyon (Nüve EN-120, Türkiye) sonucu oluşan koloniler depolamanın 1., 7., ve 14. günlerde üç tekrarlı olarak çalışılmış, sayılmış ve rapor edilmiştir. Sonuçlar, kontrol kefir ve soğan kabuğu ilaveli kefir olarak belirtilmiştir (FDA, 2001; Leite, et al., 2013:341-9).
- **•*Lactococcus* spp. sayımı:** 10 gram kefir örnekleri steril koşullarda hazırlanan 90 mL dilüsyon sıvısı ile seyreltilmiştir. Kefirlerde LAB sayılarının yüksek olması beklendiğinden on katlı dilüsyonlar hazırlanmıştır.

Besiyerleri ISO 7889-2004 talimatlarına göre hazırlanmış olup, her dilüsyondan 0,1 mL alınır ve yayma plak yöntemi ile M17 agarlara (Merck, 1.15108.0500, Almanya) ekimi yapılmıştır. Kefir örnekleri ve besiyerlerinin karışımı tamamlandıktan sonra, inkübasyon, inkübatörde (Nüve EN-120, Türkiye), 30 °C ortamda 72 saat gerçekleştirilerek, süre sonunda oluşan koloniler depolamanın 1., 7., ve 14. günlerde üç tekrarlı olarak çalışılmış, sayılmıştır ve rapor edilmiştir. İdentifikasyon testleri için saf bakteri kültürleri (18-24 saat) kullanılmış olup gram boyama, katalaz testi doğrulama için kullanılmıştır (Simova, et al., 2001; Cesur, 2014:26). Gram boyama: *Lactococcus* spp. gram (+), sporsuz yuvarlak bakterilerdir. Katalaz testi: Saflaştırılan kolonilerin lam üzerinde H₂O₂ damlatılarak köpürmesinde (+), tersi durumunda (-) olarak ifade edilmesidir. Laktokoklar (-) olarak ifade edilir.

- ***Lactobacillus* spp. sayımı:**

10 gram kefir örnekleri steril koşullarda hazırlanan 90 mL dilüsyon sıvısı ile seyreltilmiştir. Kefirlerde LAB sayılarının yüksek olması beklendiğinden 10^{12} 'ye kadar dilüsyonlar hazırlanmıştır. Her bir dilüsyondan 0,1 mL alınarak MRS agara (Merck, 1.10660, Almanya) yayma plak yöntemiyle ekimi yapılmış ve steril drigalski statülü ile yayılmıştır. Petriyer anaerobik jarların içine alınarak 30 °C ortamda 72 saat inkübatörde (Nüve EN-120, Türkiye) gerçekleştirilerek inkübasyon sonucu oluşan

koloniler depolamanın 1., 7., ve 14. günlerde üç tekrarlı olarak çalışılmış, sayılmıştır ve not edilmiştir. İdentifikasyon testleri için saf bakteri kültürleri (18-24 saat) kullanılmış olup gram boyama, katalaz testi doğrulama için kullanılmıştır. Kefir örnekleri kontrol kefir ve soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir olarak belirtilmiştir (De Man, et al., 1960; Cesur, 2014:26). Gram boyama: LAB gram (+), sporsuz çubuk şeklinde bakterilerdir. Katalaz testi: Saflaştırılan kolonilerin lam üzerinde H₂O₂ damlatılarak köpürmesinde (+), tersi durumunda (-) olarak ifade edilmesidir. LAB (-) olarak ifade edilir.

- **Toplam Maya-Küf sayısı:** Kefir örnekleri, ISO 2157-1:2008E talimatlarına göre hazırlanmıştır. Kefir örnekleri 1:10 oranında FTS ile seyreltilmiştir. 10 gram kefir örnekleri 90 mL dilüsyon sıvısı içine tartılmış ve vortexle karıştırılmıştır. Tüm dilüsyonlardan 0,1 mL örnekler alınmış ve Sabouraud Dextrose Agar (SDA) (Merck, 105438, Almanya) ortamına yayarak ekimi tamamlanmıştır.

Petri kapları, inkübatörde (Nüve EN-120, Türkiye), 25 °C'de 5 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Oluşan koloniler depolamanın 1., 7., ve 14. günlerde üç tekrarlı olarak çalışılmış, sayılmıştır ve çalışma verilerine eklenmiştir. Çalışmaya ait sonuçlar, koloni sayımlarına göre hesaplanmıştır. Seyreltme faktörü ile çarpılmıştır (ISO, 2008; Halkman, 2005; Cesur, 2020:26).

x. Soğan Kabuğu Ekstraktının Antimikrobiyal Özelliklerinin Belirlenmesi

Seçilmiş mikroorganizmaların örneklerde üremesini önlemede etkili minimum konsantrasyonları bulmak için yapılan yöntem, Minimal İnhibisyon Konsantrasyonu (MİK) yöntemi denir (Oryaşın, 2020:76). Yöntem için 96 kuyucuklu kültür plağı tercih edilmiştir. Soğan kabuğu ekstraktının, antimikrobiyal etkisinin belirlenmesi için, *E. coli* (ATCC 25922), *S. aureus* (ATCC 25923), *P. aeruginosa* (ATCC 27853) ve *L. monocytogenes* (ATCC 13932) suşları kullanılmıştır. Yöntemde sıvı besiyeri olarak Muller Hinton Broth (Merck kodu no:1.05437, Almanya) kullanılmış ve 24 saatin sonunda mikroorganizma kültürlerinin bulanıklıkları 0,5 McFarland olarak ayarlanmıştır. İlk 2 kuyucuğa soğan kabuğu ekstraktı eklenmiştir. 2. kuyucuğa distile su ve 1.kuyu hariç diğer kuyulara 0,5 µl FTS ilave edilmiştir. Pipetleme işlemi, en fazla konsantrasyondan en aza şeklinde (50 µl) kuyucuklara eklenerek devam etmiştir. Belirlenen bakterilerin bulanıklıkları 0.5 McFarland

standart alınarak belirlenmiştir. İnkübasyon (NÜVE EN-120, Türkiye), 37 °C ortamda 24-48 saat olarak belirlenmiştir. Ekimler üç tekrar olacak şekilde yapılmıştır (Aslan, 2019:31-32).

Kuyucuklarda gözlenmiş olan bulanıklığı netleştirmek için petrilere (6 parçaya bölünen) kuyucuklardan 100 µl alınarak öze ile dağıtımı yapılmıştır. İnkübasyon (NÜVE EN-120, Türkiye), 37 °C ortamda 24 saat olarak yapılmıştır. MİK değeri bir bakterinin üremesini durduran en az miktar olarak hesaplanmıştır.

E. coli ve *L. monocytogenes* için MİK değeri 0,0625 mcg/ mL olarak belirlenmiştir.

P. aeruginosa ve *S. aureus* için MİK değeri belirlenememiştir.

xi. FTIR Analizi

FTIR, tam açılımıyla Fourier Transform Infrared Spektroskopi cihazı (ATR-FTIR), gıdaların kimyasal ve moleküler yapısının incelenmesi amacıyla kullanılan bir cihazdır. Gıda biyopolimerlerinin (örneğin proteinler, polisakkaritler, yağ esterleri gibi) belirli fonksiyonel gruplarının karakteristik absorpsiyon bantlarına dayalı olarak ikincil yapılarını ve konformasyonlarını anlamak için kullanılan spektroskopik bir tekniktir (Skendi, et al., 2018).

Soğan kabuğu tozu, soğan kabuğu ekstraktı, sade kefir ve soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir örneklerinin fonksiyonel grupları FT-IR kullanılarak belirlenmiştir. Numune presleme yöntemi ile ATR FT-IR cihazına yerleştirilerek 4000–400 cm⁻¹ aralığında taranmıştır. Ortaya çıkan spektrumdaki absorpsiyon piklerinin konumu, spesifik fonksiyonel grupların varlığını belirlemek için kullanılmıştır.

FTIR cihazı için Bruker Invenio-S (Almanya) kullanılmış olup FTIR Spektroskopisi spektrum grafikleri, OriginPro 2024 (v10.1) (Origin Lab, Northampton, MA, ABD) kullanılarak oluşturulmuştur.



Şekil 10: FTIR Analizi Cihazı

xii. Stereo Mikroskop ile Soğan Kabuğu Görüntüleme

Çalışmamıza ait soğan kabuğu tozu örneklerinin stereo mikroskop (Motic SMZ-171-TLED) altında görüntüleri görselde verilmiştir.

Mikroskop altında soğan kabuğu tozuna ait parçacık boyutları, epidermal yapısı ve kısmen antosiyanin gözlemlenebilmektedir. Literatürlerde soğan kabuğu için herhangi bir mikroskop görüntüsüne rastlanmamıştır.



Şekil 11: Stereo Mikroskop ile Soğan Kabuğu

xiii. Duyusal Analiz

Çalışmamıza ait duyusal analiz için yaş aralığı 20-60 yaş arası 30 kişiden oluşan panelist grup seçilmiştir. Kefir örnekleri her bir değerlendirme için 1-5 arası

puanlandırma (5-Noktalı hedonik skala) yapmışlardır. Değerlendirme aşağıda yer alan Çizelgedeki form ile tamamlanmıştır (Cesur, 2014:28).



Çizelge 5: Duyusal Analiz Formu

Değerlendirmeler 1-5 puan arası yapılacaktır. 1:ÇOK KÖTÜ, 2:KÖTÜ, 3:ORTA,
4:İYİ, 5:ÇOK İYİ

Genel Beğeni için Beğendim-Beğenmedim olarak ifade edilmesi istenmiştir.

SKE: Soğan Kabuğu Ekstraktı Eklenmiş

ÜRÜN	SKE KEFİR
Kıvam	
Tat-aroma	
Renk	
Genel beğeni	



III. BULGULAR

A. Çalışmada Kullanılmış Olan Sütün Nitelikleri

Çalışmada ham madde süt Teksüt marka UHT süttür. Ham maddeye ait bazı özelliklerinin değerleri Çizelge 6' daki gibidir:

Çizelge 6: Çalışmada Kullanılmış Olan Sütün Özellikleri

Çalışmada Kullanılan Sütün Özellikleri	100 mL
Kalori	57 kcal
Yağ Oranı (g)	3,5
Kuru Madde İçeriği (%)	10,7
Protein (g)	32,9

B. Kefirin Bazı Özellikleri

1. Kuru Madde-Katı Madde Oranları

Çizelge 7: Kefir numunelerinin Kuru Madde Oranları

Numuneler	Kuru Madde Oranları (%)
Kontrol Kefiri	11,06
SKE Kefir	10,77

SKE: Soğan Kabuğu Ekstraktlı Kefir

Kuru madde analizi sonucunda değerler Çizelge 7'de belirtilmiştir.

2. Yağ Oranları

Kefirin standart ve endüstriyel olarak üretiminde yağ oranı yaklaşık %3 olarak kabul edilmektedir. Kefir numunelerinin yağ oranları % değerler olarak Çizelge 8'de belirtilmiştir.

Çizelge 8:Kefir Numunelerinin Yağ Oranları

Numuneler	Yağ Oranları (%)
Kontrol Kefiri	2,695
Soğan Kabuğu Ekstraktlı Kefir	2,830

*Değerlerin ortalaması alınmıştır.

Soğan kabuğu tozundan elde edilen ham yağ oranı %0,22 olarak bulunmuştur ve bu orana ait yağ asitleri kompozisyonu da aşağıdaki çizelgedeki gibi bulunmuştur.

Çizelge 9: Yağ Asitleri Kompozisyonu

Yağ Asitleri	Karbon Numarası	Soğan Kabuğundaki Miktarı (%)
Laurik Asit	12:0	0,21
Miristik Asit	14:0	0,29
Palmitik Asit	16:0	0,10
Oleik Asit	18:1	18,10
Linolenik Asit	18:3	2,04
Araşidik Asit	20:0	0,66
Stearik Asit	18:0	0,29
Linoleik Asit	18:2	13,35

3. Kül Oranları

Kefirin endüstriyel üretimde kül oranları kefirin sertlik oranlarına göre % 0,6-0,8 arasında değişmektedir (Yöney, 1959:160). Çalışmamıza ait kefir örnekleri orta-sert kefir kategorisindedir. Çizelge 10'da kül oranları belirtilmiştir.

Kefir Örnekleri Kül Oranları (%)	Depolama Süresi (gün)		
	1.Gün	7.Gün	14.Gün
Kontrol (Sade Kefir)	0,705	0,735	0,735
SKE Kefir	0,765	0,780	0,825

Çizelge 10: Kefir Numunelerinin Kül Oranları

*Değerlerin ortalaması alınmıştır.

4. Protein Oranları

USDA (A.B.D. Tarım Bakanlığı) verilerine göre kefirin 100 gramında ortalama 3.80-4 gram protein yer almaktadır (USDA, 2024).

Çizelge 11: Kefir Numunelerinin Protein Oranları

Numuneler	Protein Oranları (%)
Kontrol Kefiri	2,435
Soğan Kabuğu Ekstraktlı Kefir	1,955

*Değerlerin ortalaması alınmıştır.

Çalışmamızda sade kefir için protein oranı Çizelgede rapor edilmiştir.

5. pH Değerleri

Kefir örneklerinin, 14 günlük depolama süresince belirlenen pH değerleri Çizelge 12’de verilmiştir.

Çizelge 12:Kefir Numunelerinin pH Değerleri

SKE:	Kefir Örnekleri pH Değerleri	Depolama Süresi (gün)		
		1.Gün	7.Gün	14.Gün
Soğan Kabuğu				
Ekstraktlı	Kontrol (Sade Kefir)	4,25	4,23	4,19
Kefir	SKE Kefir	4,28	4,21	4,16

6. Asitlik Tayini

Kefir örneklerinin asitlik tayini için analizler sonucunda elde edilen sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 13: Kefir Numunelerinin Asitlik Oranları

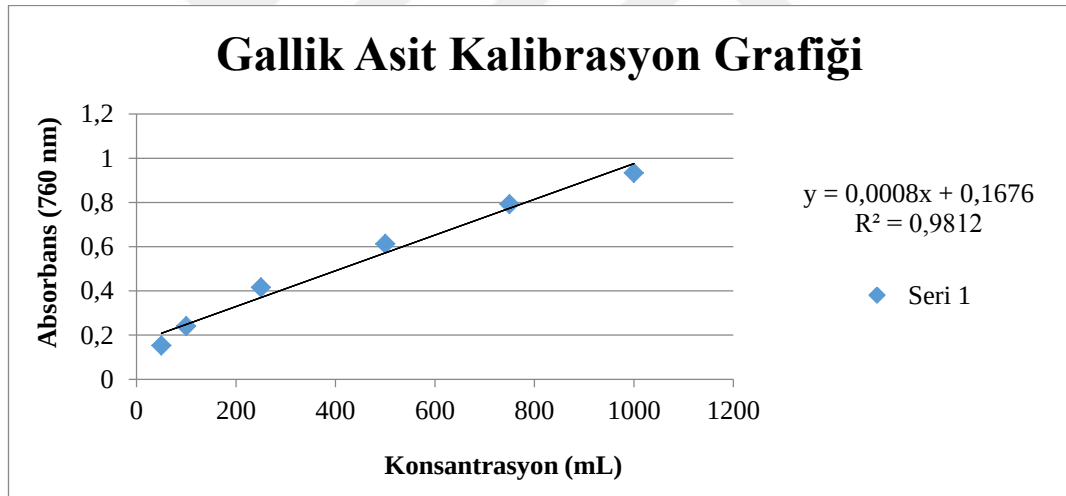
Kefir Örnekleri Asitlik Oranları (%)	Depolama Süresi (gün)		
	1.Gün	7.Gün	14.Gün
Kontrol (Sade Kefir)	0,737	0,739	0,741
SKE Kefir	0,720	0,725	0,727

SKE: Soğan Kabuğu Ekstraktlı Kefir

7. Toplam Fenolik Madde İçeriği

Soğan kabuğu ekstraktına ait örneklerin toplam fenolik içerikleri aşağıdaki Grafik 1’de verilmiştir.

Şekil 12: Soğan Kabuğu Ekstraktı ve Ekstrakt İlaveli Kefir Numunelerindeki Fenollerin Gallik Asit Kalibrasyon Grafiği



Soğan kabuğu ekstraktına ait gallik asit kalibrasyon grafiğinden elde edilen toplam fenolik madde miktarı değeri aşağıdaki Çizelge 14’te verilmiştir.

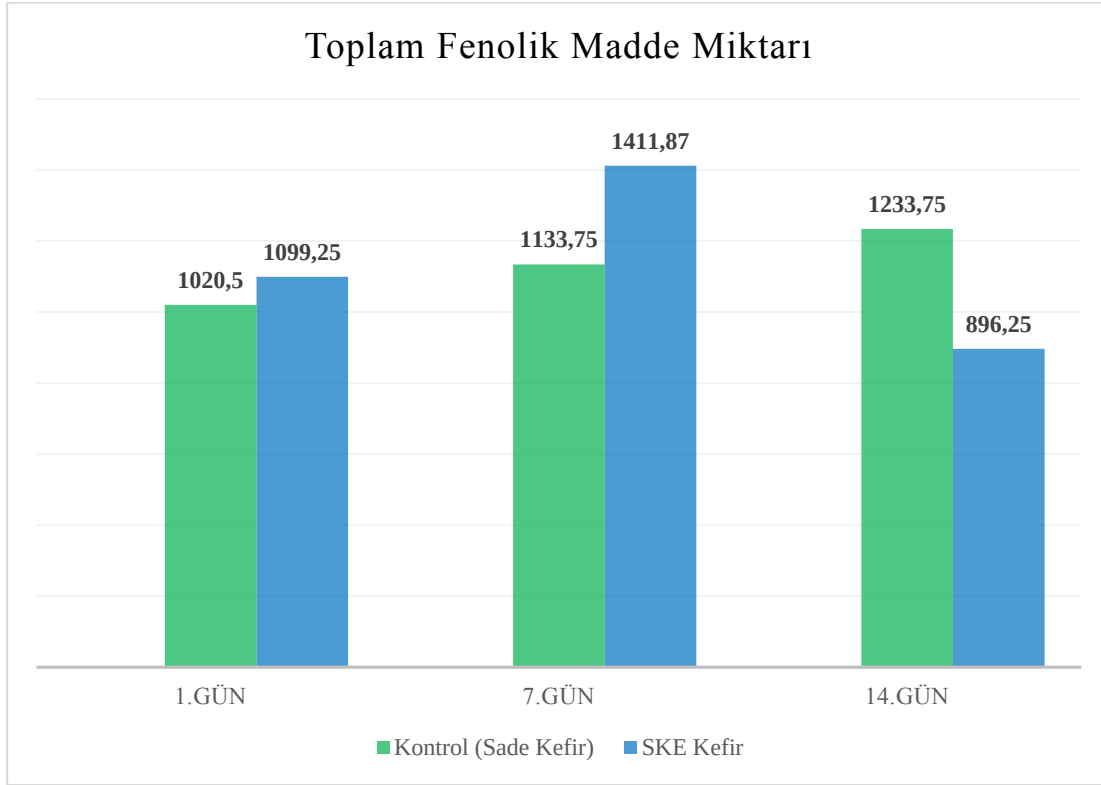
Çizelge 14: Soğan Kabuğu Ekstraktı ve Ekstrakt İlaveli Kefir Numunelerinin Toplam Fenolik Madde Değerleri (mg GAE/g)

Numuneler	mg GAE/g
Soğan Kabuğu-Su Ekstraktı	703

Çizelge 15: Kefir Örneklerinin Fenolik Madde Miktarı

Kefir Örnekleri Fenol Madde Miktarı (mg GAE/g)	Depolama Süresi (gün)		
	1.Gün	7.Gün	14.Gün
Kontrol (Sade Kefir)	1020,5	1133,75	1233,75
SKE Kefir	1099,25	1411,87	896,25

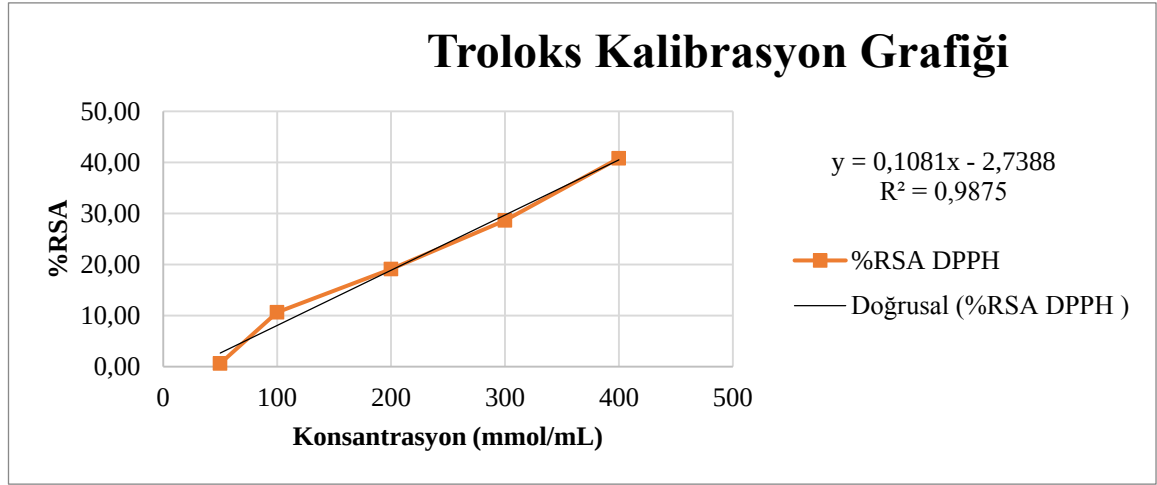
*Tüm örnekler çift paralelli çalışılmış ve ortalaması alınmıştır.



8. Antioksidan Aktivite

Antioksidan aktivite tayini sonuçları Grafik 2’de yer alan ölçümlere göre hesaplanmıştır.

Şekil 13: Troloks Kalibrasyon Grafiği (% Radikal Süpürme Aktivitesi)



Soğan kabuğu ekstraktından ölçülen absorbans değerleri grafik içerisinde yer alan denklem üzerinden Troloks Eşdeğeri (TE) olarak ifade edilmiştir. Çizelge 15'te antioksidan madde miktarı belirtilmiştir.

Çizelge 16: Soğan Kabuğu Ekstraktının ve Ekstrakt İlaveli Kefir Numunelerinin Antioksidan Madde Miktarı

Numuneler	$\mu\text{mol TE/g}$
Soğan Kabuğu-Su Ekstraktı	26,64

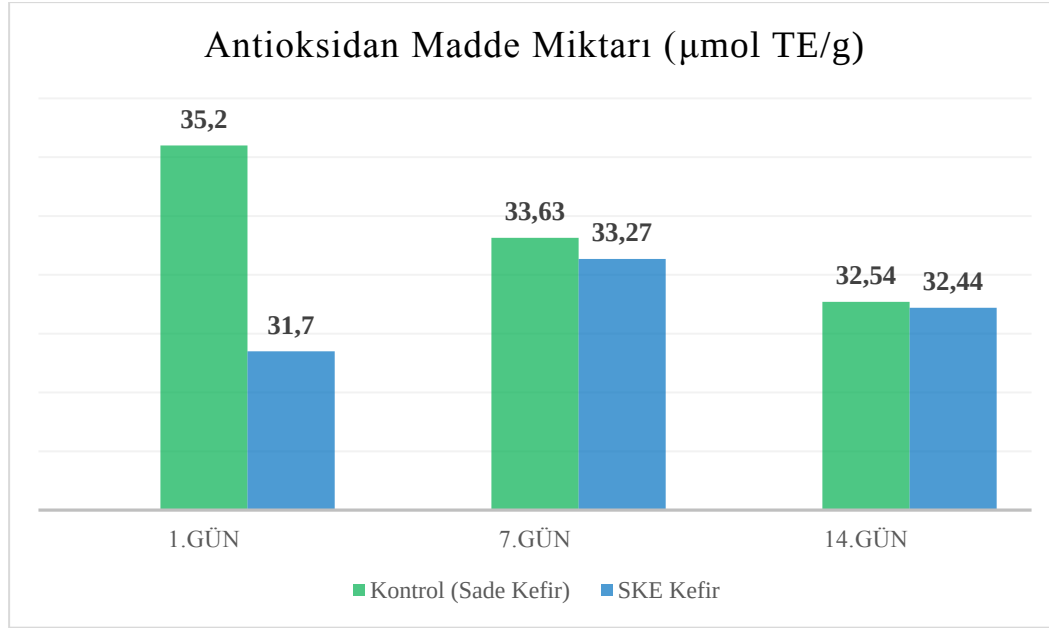
Çizelge 17: Kefir Örneklerinin Antioksidan Madde Miktarı

Kefir Örnekleri Antioksidan Madde Miktarı ($\mu\text{mol TE/g}$)	Depolama Süresi (gün)		
	1.Gün	7.Gün	14.Gün
Kontrol (Sade Kefir)	35,2	33,63	32,44
SKE Kefir	31,70	33,27	32,54

*Tüm örnekler çift paralelli çalışılmış ve ortalaması alınmıştır.

Çalışmamıza ait antioksidan madde miktarı Çizelge 17' de ve Grafik 3'te belirtilmiştir.

Şekil 14: Kefir Numunelerinin Antioksidan Madde Miktarı



9. Kefir Numunelerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Kefir örneklerinin mikrobiyolojik analizi sonucunda toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı, toplam *Lactococcus* spp., *Lactobacillus* spp. ve toplam maya-küf sayımları yapılmış ve rapor edilmiştir.

a. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı Sonuçları (log kob/g)

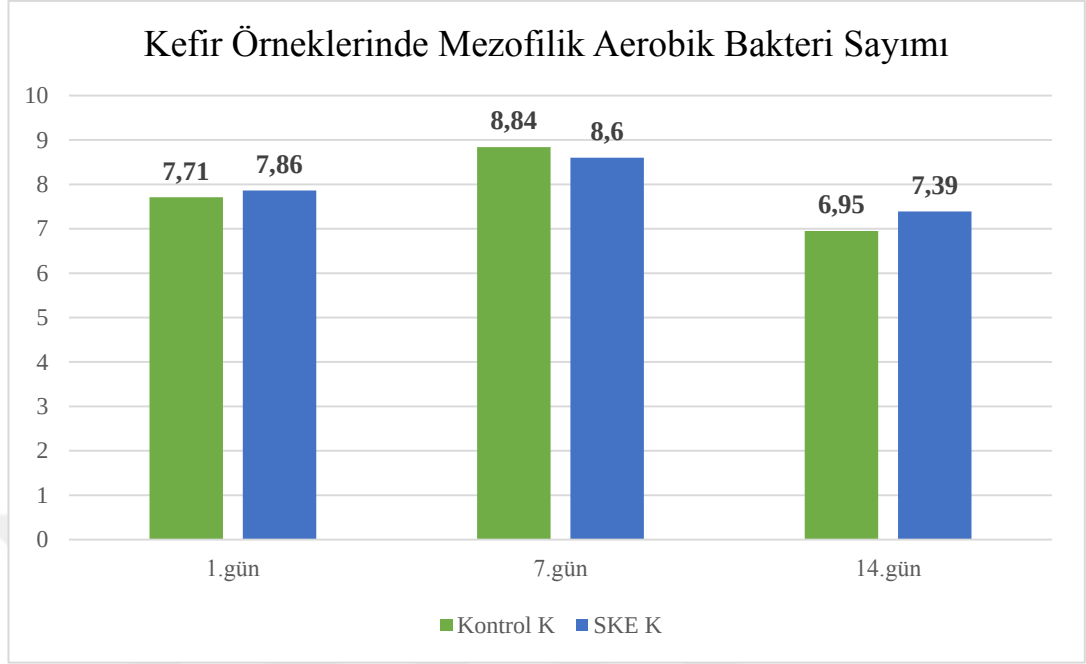
Çizelge 18: Kefir Numunelerinin Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı Sonuçları

Kefir Örnekleri	Depolama Süresi (gün)			*Spesifikasyon
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	
Kontrol (Sade Kefir)	7,71	8,84	6,95	En az 7
SKE Kefir	7,86	8,6	7,39	En az 7

SKE: Soğan Kabuğu Ekstraktlı Kefir

*Spesifikasyon: (Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği, 2009)

Şekil 15: Kefir Örneklerinde Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı



Kefir örneklerinin toplam mezofilik bakteri sayımları incelendiğinde 7.gün için en yüksek değer soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefirde görülmüş ve bu değer 8,6 log kob/mL olarak belirtilmiştir. Depolama süresinin artışıyla birlikte kontrol kefir için toplam mezofilik bakteri sayısında artış gözlenmiş, soğan kabuğu ilaveli kefir örneği için 7. günden sonra azalma gözlemlenmiş ve 14.günde en düşük değeri 7,39 log kob/mL olarak belirtilmiştir.

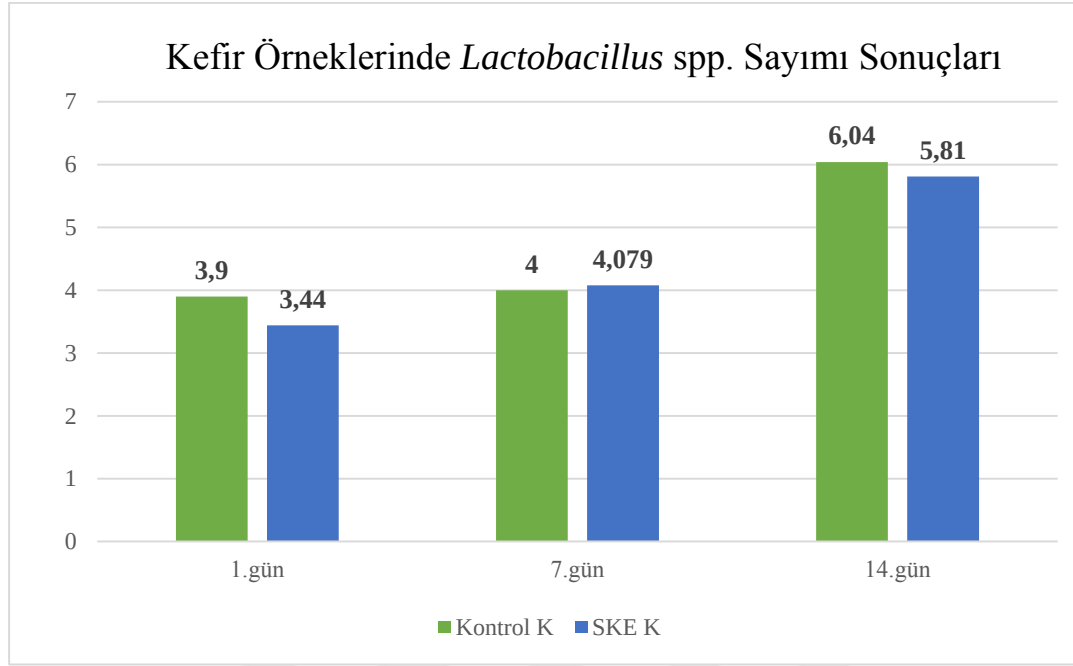
b. Toplam *Lactobacillus* spp. Sayımı (log kob/ml)

Çizelge 19: Kefir Numunelerinin Toplam *Lactobacillus* spp. Sayımı Sonuçları

Kefir Örnekleri	Depolama Süresi (gün)			Spesifikasyon
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	
Kontrol (Sade Kefir)	3,9	4	6,04	Limit Yok
SKE Kefir	3,44	4,079	5,81	Limit Yok

SKE: Soğan Kabuğu Ekstraktlı Kefir

Şekil 16: Kefir Örneklerinde *Lactobacillus* spp. Sayımı Sonuçları



Kefir örneklerinin toplam *Lactobacillus* spp. sayımları incelendiğinde soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir için 1.günden itibaren genel olarak bir artış gözlenirken en yüksek değer kontrol kefirde görülmüş ve bu değer 14.günde 6,04 log kob/mL olarak belirtilmiştir.

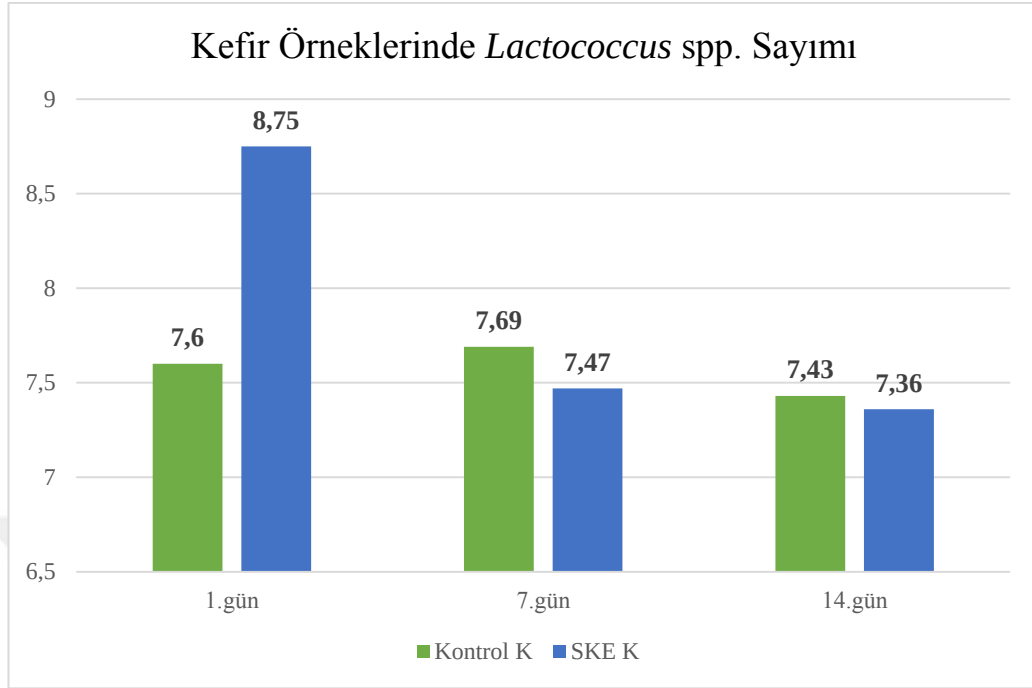
c. *Lactococcus* spp. Sayımı (log kob/ml)

Çizelge 20: Kefir Numunelerinin *Lactococcus* spp. Sayımı Sonuçları

Kefir Örnekleri	Depolama Süresi (gün)			Spesifikasyon
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	
Kontrol (Sade Kefir)	7,60	7,69	7,43	Limit Yok
SKE Kefir	8,75	7,47	7,36	Limit Yok

SKE: Soğan Kabuğu Ekstraktlı Kefir

Şekil 17: Kefir Örneklerinde *Lactococcus* spp. Sayımı



Kefir örneklerinin *Lactococcus* spp. sayımları incelendiğinde soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir için 7.günden itibaren ciddi bir azalma gözlenmiştir. Kefir örnekleri için *Lactococcus* spp. sayımında en düşük değer 14.günde kontrol (sade) kefir için 7,43 log kob/mL ve soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir için 7,36 log kob/mL olarak rapor edilmiştir.

d. Toplam Maya-Küf Sayımı (log kob/g)

Çalışmaya ait kefir örneklerinin maya-küf sayıları incelendiğinde sade kefir için 1.günden itibaren genel bir artış gözlemlenirken 14. günde en yüksek değer olan 6 log kob/g ulaşmıştır. Soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir için 7.güne kadar bir artış görülmüş ve bu değer 14.günde 6,84 log kob/g olarak raporlanmıştır.

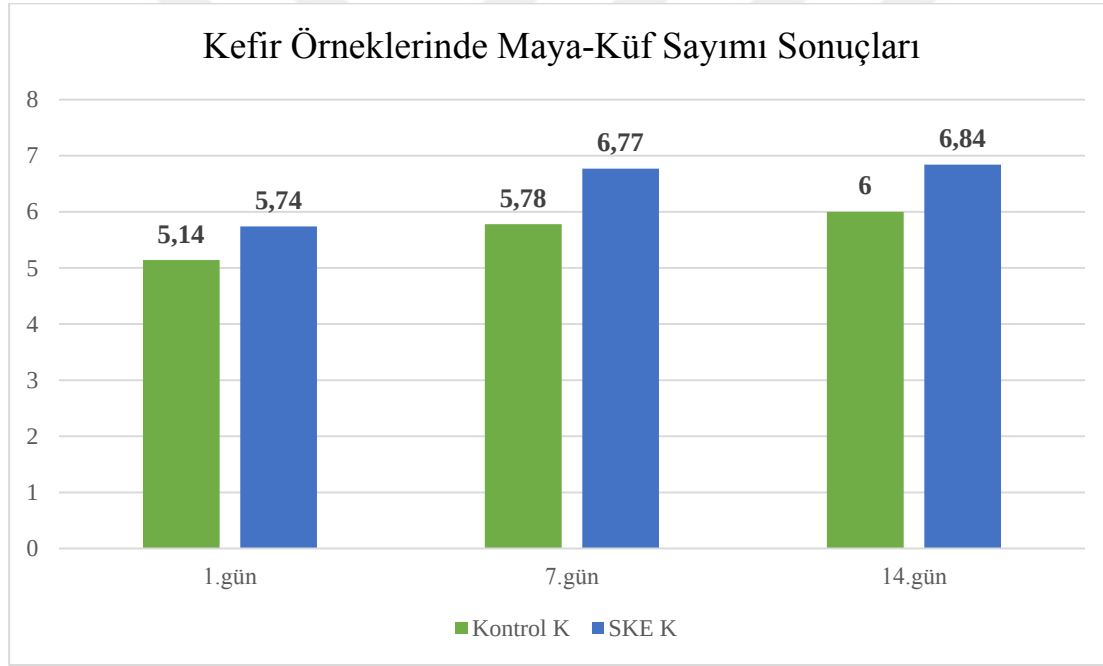
Çizelge 21: Kefir Numunelerinin Toplam Maya-Küf Sayımı Sonuçları

Kefir Örnekleri	Depolama Süresi (gün)			*Spesifikasyon
	1.Gün	7.Gün	14.Gün	
Kontrol (Sade Kefir)	5,14	5,78	6	En az 4
SKE Kefir	5,74	6,77	6,84	En az 4

SKE: Soğan Kabuğu Ekstraktlı Kefir

*Spesifikasyon: (Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği, 2009)

Şekil 18: Kefir Örneklerinde Maya-Küf Sayımı Sonuçları



e. Antimikrobiyal Analizlerin Sonuçları

MİK (Minimal İnhibisyon Konsantrasyonu) yöntemi, soğan kabuğu ekstraktının, antimikrobiyal etkisinin belirlenmesi için, *E. coli* (ATCC 25922), *S. aureus* (ATCC 25923), *P. aeruginosa* (ATCC 27853) ve *L. monocytogenes* (ATCC 13932) suşları ile tamamlanmıştır. MİK değeri bir bakterinin üremesini durduran en az miktar olarak hesaplanır. *E. coli* ve *L. monocytogenes* için MİK değeri 0,0625

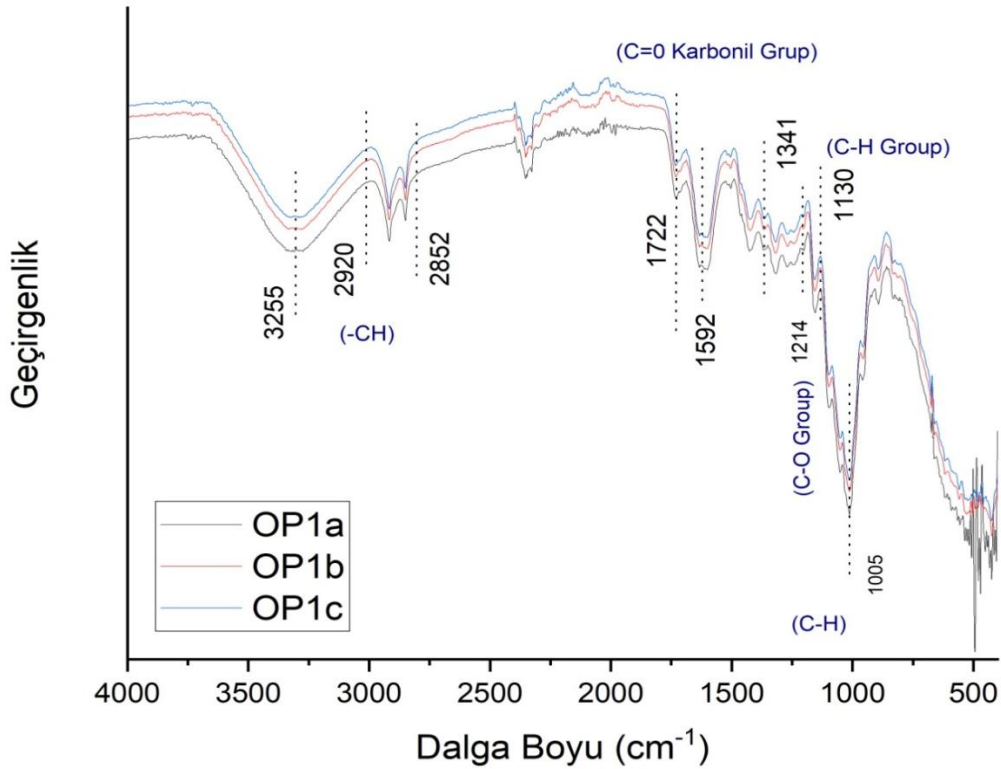
mcg/ mL olarak belirlenmiştir. *P. aeruginosa* ve *S. aureus* için MİK değeri belirlenememiştir.

Soğan kabuğu ekstraktından yapılan MİK yöntemi sonucu, seyreltmenin ilk aşamalarında antimikrobiyal aktivite varlığı görüldüğü ancak daha sonra bu etkinin kaybolduğu gözlenmiştir. Yalnızca *E. coli* ve *L. monocytogenes* için 3 ve 4. Kuyucuklardaki seyreltme aşamasında antimikrobiyal aktivite varlığı olduğu belirtilmiştir (Andrews, 2001:5-16).

f. FTIR Analizi Sonuçları

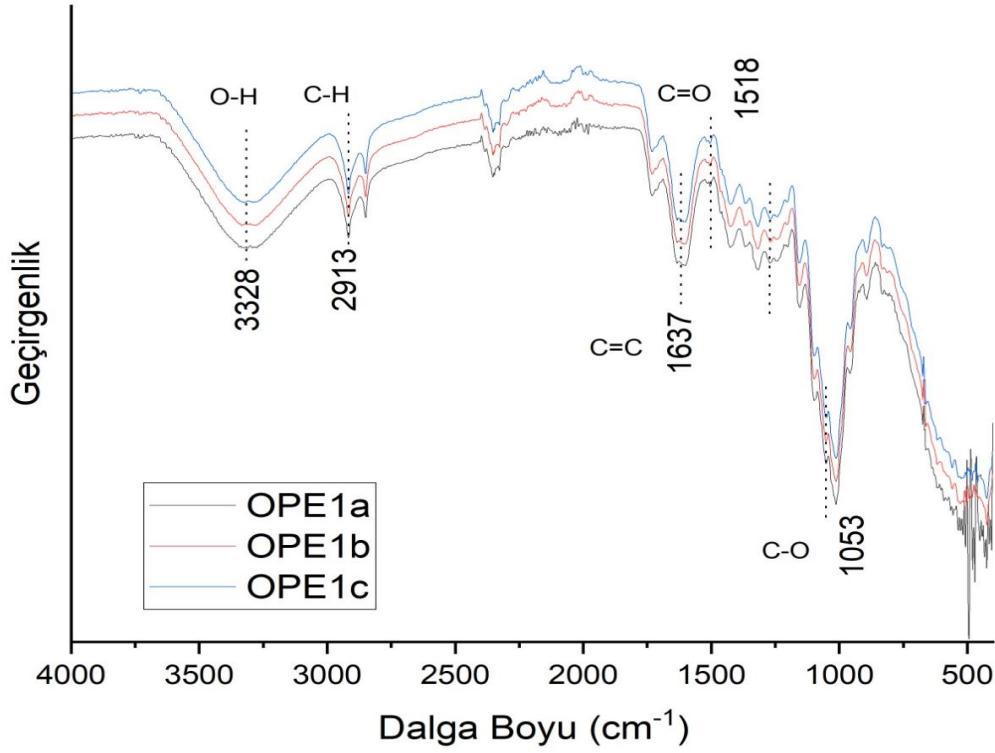
Çalışmaya ait soğan kabuğu için 3 tekrarlı FT-IR tayini sonuçlarına bakıldığında, 2900-2850 frekansları aralığında (-CH) gerilmesi CH₂ ve CH₃ bağlarını ifade etmektedir. 1722, 1592 ve 1341 frekanslarında soğan kabuğu için spesifik olan (C=O) karboksil ve aldehit grupları yer almaktadır. 1214 cm⁻¹ (C-O) bağına, 1130 ve 1005 (C-H) bağlarına karşılık gelmektedir (Lizcano-Delgado, et al., 2024:21).

Şekil 19: Soğan Kabuğu Tozuna Ait FT-IR Grafiği



OP1: Soğan Kabuğu Örneği *a,b,c: Örneklerin tekrarını ifade eder.

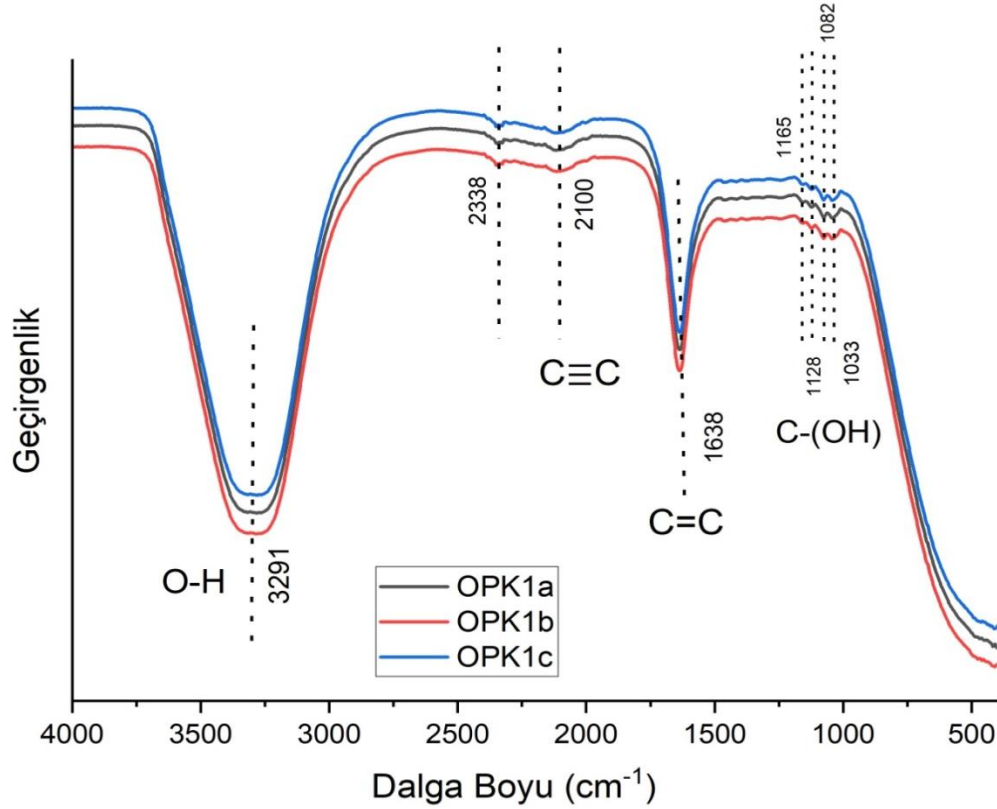
Şekil 20: Soğan Kabuğu Ekstraktının FT-IR Grafiği



OPE1: Soğan Kabuğu Ekstraktı Örneği *a,b,c: Örneklerin tekrarını ifade eder.

Çalışmaya ait soğan kabuğu-su ekstraktı için 3 tekrarlı FT-IR tayini sonuçlarına Grafik 8’ de bakıldığında, 3328 frekansında (O-H) grubu ve 2913 frekansında (C-H) grubu bulunduğu gözlenmiştir. (C=C) bağları 1637 frekansında bulunmakta aromatik halkaların varlığını göstermekte ve 1518 frekansında (C=O) ve 1053 frekansında (C-O) grubu yer almaktadır (Rajkumar, et al., 2020).

Şekil 21: Soğan Kabuğu Ekstraktlı Kefir FT-IR Grafiği



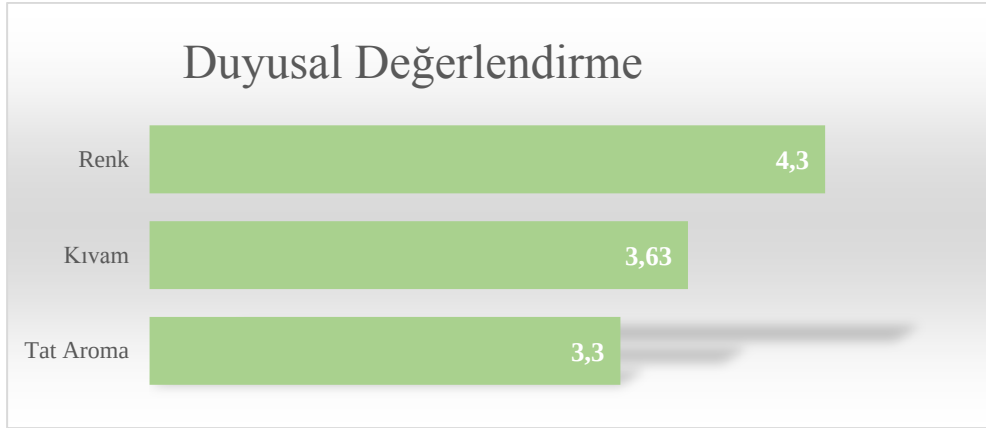
OPK1: Soğan Kabuğu Ekstraktı İlave Edilmiş Kefir Örneği *a,b,c: Örneklerin tekrarını ifade eder.

Çalışmamıza ait soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örneklerinde FT-IR sonuçlarına bakıldığında, 3291 frekansında polisakkaritler ve su ile bağlantılı olacak (O-H) grubu bulunduğu, 2100 frekansında üçlü karbon bağı yapısı ve 1638 frekansında (C=C) bağı bulunduğu gözlenmiştir.

g. Duyusal Analiz Sonuçları

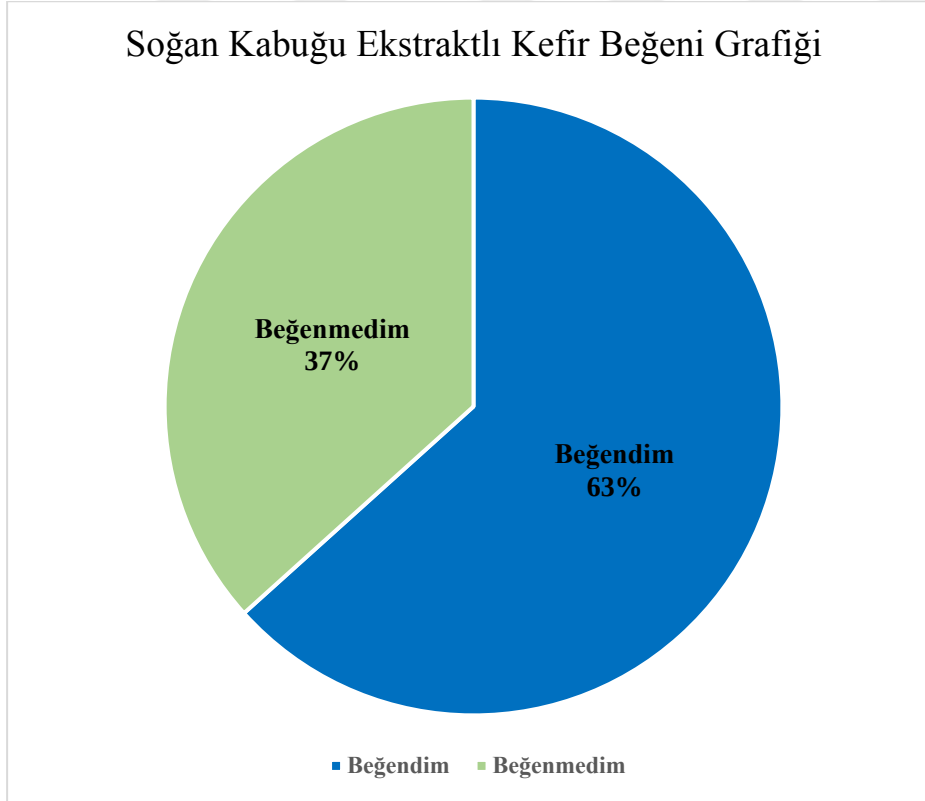
Çalışmaya ait kefir örnekleri duyusal analiz formunda, tat-aroma, renk, genel beğeni ve kıvam seçenekleri altında 1-5 puan olacak şekilde değerlendirilmiştir. Duyusal analiz için 5 noktalı hedonik skala kullanılmıştır. Çizelgede tat-aroma, kıvam ve renk değerlendirmeleri yer almaktadır.

Çizelge 22: Soğan Kabuğu Ekstraktı İlave Edilmiş Kefirde Duyusal Değerlendirme



Genel beğeni, beğendim ve beğenmedim şeklinde yüzde grafik ile belirtilmiştir.

Şekil 22: Soğan Kabuğu Ekstraktı İlave Edilmiş Kefirde Beğeni Grafiği





IV. TARTIŞMA VE SONUÇ

Literatürlerde daha önce soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örnekleri bulunmadığından karşılaştırma yapılamamıştır. Diğer çalışmalarda yer alan, çalışmamızla uyumlu veriler referans olarak alınmıştır.

A. Ham Madde Sütün Özellikleri

2010 yılında inek, keçi ve koyun sütü ile mayalanan kefirlerde depolama süresi ve laktik asit oluşumunun araştırıldığı bir çalışmada, çalışılan üç sütteki kuru madde oranları yüzde olarak 12, 13 ve 19 bulunmuştur (Yaman, vd., 2010:118). Kül oranları da %0,7, 0,8. ve 0,9 olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda farklı türlerde sütlerle elde edilen kefirlerin, kefir florası üzerinde etkili olduğu ve inek sütünün en iyi kalitede kefir meydana getirdiği rapor edilmiştir (Kaptan ve Gürsel, 1983).

2020 yılında yapılan bir çalışmada keçi sütü ve inek sütü ile fermente edilen kefir örneklerinin, antioksidan aktivitesinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmadan yola çıkarak, keçi sütünün, inek sütüyle kıyaslandığında, protein içeriğinin daha yüksek ve bu içeriğin, yaklaşık %75 kazein bileşeninden, %20 serum proteinden oluştuğu belirtilmiştir (Benzer, vd., 2021:8).

2007 yılında inek sütünden sade, glikozlu, portakallı ve greyfurtlu kefir üretilmiş ve 21 gün boyunca depolamada analizleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda pH değerlerinde, C vitamini içeriğinde, laktoz oranında düşüşler gözlemlenirken, kuru madde içeriğinde ve protein değerlerinde artışlar olduğu raporlanmıştır (Güngör, 2007:51).

Çalışmamızda kullanılan süt yerel bir marketten alınmış olan UHT bir süttür. Yağ oranı standartlara uygun şekilde %3 olup protein oranı da %3 olarak rapor edilmiştir. Çalışmada kullanılan süt, yukarıda bahsedilen diğer kaynaklarla uyumludur.

B. Soğan Kabuğu ve Benzeri Kuru Madde ve Ekstrakt İçeriği

Literatürlerde soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örnekleri yer almadığından karşılaştırma yapılamamıştır.

Soğan kabuğu ekstraktının sıcak su yönteminin tercih edilmesinin sebeplerinden biri de Ren (2020)' in soğan kabuklarından ekstrakt eldesinde en çok kullanılan yöntemlerden biri olduğunu belirtmesidir (Ren and Parussello, 2020). Sıcak su ile ekstrakt hazırlama yönteminin, fenolik bileşikler ve soğan kabuğundaki flavonoidlerin korunmasında etkili olacağı ifade edilmiştir (Lee, et al., 2014:617). Elde edilen ekstrakt, gıdaya ilave edilecek olduğundan en doğal şeklinin sıcak su yöntemi olduğuna karar verilmiştir. Sıcak su yöntemi çevre dostu bir yöntemdir, ekstraktın saf olmasını sağlar ve kimyasal çözücülerden uzaktır. Kolay uygulanabilir olması, bireylerin evde ve gıda işletmelerinin üretim tesislerinde özütü elde etmelerini teşvik edici bir faktör olabilir.

Kefir üretiminde liflerin kullanımının etkilerinin araştırılması adına yapılan çalışmalarda limon lifleri ve inülin gibi bazı bitkisel içerikli lifler kullanılmıştır. İnülinin yağsız sütle üretilen kefire eklenmesi ile ilgili 2010 yılında yapılan çalışmada inülinin karbonhidrat bakımından daha düşük enerjili olması ve prebiyotik özellikler taşıyarak bağırsaklardaki bifidobakterilerin gelişimini desteklemesini kefirin yararlı özellikleriyle birleştirerek simbiyotik bir alternatif içecek oluşturmak amaçlanmıştır (Yabancı, 2010). Çalışma sonucunda inülin ile üretilen kefirin sade kefire kıyasla kimyasal ve mikrobiyolojik anlamda önemli bir farklılık oluşturmadığı rapor edilmiştir. İnülin eklenmiş kefir örneklerinin kuru madde miktarları ortalama %10,91 olarak belirtilmiştir (Ertekin ve Guzel-Seydim, 2010).

Kefirin yarım yağlı üretiminde yağ yerine geçebilecek alternatif doğal gıdaların çeşitliliğin artırılması için farklı oranlarda elma ve limon lifleri ile üretilen kefirle tez çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda liflerin miktarındaki artış duyusal değerlendirmede olumsuz bir etki göstermiştir. En az tercih edilen seçenek yoğun limon lifle elde edilen yarım yağlı kefir olmuştur. Limon lifinin eklenmiş olduğu kefir örneklerinde kuru madde miktarı % 9,42 olarak rapor edilmiştir (Demir, 2011:52).

Kefirin 7 günlük muhafazasının bulunduğu bir çalışmada kuru madde oranı %11,11 ile başlamış giderek azalmış ve son değer olarak % 10,41 rapor edilmiştir (Akan, 2020:86).

2020 yılında yapılmış bir çalışmada kefirin 7 günlük muhafazası esnasında her gün ölçüm yapılmış ve toplam kuru madde miktarı önemli bir değişkenlik göstermemiş ve ortalama % 10,50 oranlarında bulunmuştur (Michel, 2020:3).

2022 yılında kara mürver özlerinin taze ve kuru olmak üzere farklı oranlarda fermentasyondan önce ve sonra kefire eklenmesiyle ve 14 günlük depolama süreleri ile bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada kuru madde oranının en düşük, depolamanın 1. gününde fermentasyondan sonra % 2'lik oranda taze meyve eklenmiş kefir örneği olduğu (% 10,96), en yüksek kuru madde oranının ise fermentasyondan önce %1 oranında kuru meyve eklenmiş kefir örneğinin (%11,77) olduğu belirtilmiştir. Çalışmada aynı zamanda kuru meyve ilave edilmiş kefir örneklerinin genel olarak taze meyve eklenmiş örneklerden daha çok kuru madde miktarına sahip olduğu rapor edilmiştir (Barazi, 2022:40-43).

Çalışmamıza ait sade ve soğan kabuğu özütü ilaveli kefir numuneleri için kuru madde oranları sırasıyla ortalama %11,06 ve %10,77 olarak bulunmuştur. Yukarıda belirtilmiş olan çalışmalardaki kuru madde miktarları ile çalışmamıza ait veriler benzerlik göstermektedir. Özellikle Akan (2020)' nin kefirin 7 günlük depolama sonucu kimyasal analizleri sonucunun rapor edildiği çalışma ile uyumludur. Çalışma sonucunda soğan kabuğu özütü ilaveli kefir örneklerinde kuru madde miktarında artış gözlenmemesinin sebebinin, soğan kabuğunun ekstrakt olarak ilave edilmesi olduğu düşünülmektedir. Çalışmadan yola çıkılarak kefir ile 'Fonksiyonel Gıda' oluşturma çalışmaları devam etmeli, süt ürünleri endüstrisine tüketicinin ürün alternatiflerine sunulmaya devam edilmelidir.

C. Yağ Oranları

Sütün içeriğinde bulunan yağ miktarı, pütürlü görünümü önleyen, süte iyi bir enerji kaynağı oluşturan bir değerdir.

Kefirin bitkisel lifler ilave edilerek yeni bir ürün oluşturma çalışmalarından biri de 2021 yılında yapılmıştır. Çalışmada inek ve keçi sütünden elde edilmiş kefire farklı oranlarda inülin ve kinoa unu eklenerek depolama koşullarında

karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda inek sütünün farklı oranlarda inülin ve kinoa eklenmiş örneklerdeki yağ oranı ortalama %2,24 olarak ve keçi sütünün farklı oranlarda inülin ve kinoa eklenmiş örneklerdeki yağ oranı ise ortalama %2,65 olarak rapor edilmiştir (Kef ve Arslan, 2021:3).

2020 yılında kefire %1 ve %2 oranlarında elma lifleri ve limon lifleri eklenen bir çalışmada yağ oranlarının ilavesiz kefir için 10. güne kadar %1,55'ten % 1,62' ye çıktığını ve depolamanın ikinci haftasından sonra elma lifi ve limon lifi eklenmiş kefir numunelerinde kefirin yağ oranının lif ilavesiyle azaldığı rapor edilmiştir (Demir, 2011:68).

2023 yılında yapılan bir çalışmada, propolis eklenmiş kefir örneklerinin yağ oranları propolis ilavesiz kontrol grubu numunesinde %15,98 olup, propolis miktarı eklendikçe yağ oranları %15,84, %15,82 ve %15,64 olarak azalış göstermiştir (Bengi, vd., 2023:7410).

Çalışmamıza ait yağ oranları sade kefir ve soğan kabuğu özütü ilaveli kefir örnekleri için sırasıyla ortalama %2,695 ve %2,830 olarak bulunmuştur. Çalışmamız sonucu soğan kabuğu ilavesinin kefirde yağ oranında azalmaya sebep olduğu görülmüştür. Çalışmamız 2020 yılında elma ve limon liflerinin kefire ilavesi ile yapılmış çalışma ile benzer etkiler göstermiştir ve soğan kabuklarından gelen lif ilavesinin, kefirin toplam yağ oranında düşüşe sebep olduğu düşünülmüştür.

Çalışmamızda sıcak su ile elde ettiğimiz soğan kabuğu özütünün yanı sıra soğan kabuklarından yağ asitleri kompozisyonu çalışması yapmak için yağ tayini yapılmış ve sonucunda ham yağ oranı %0,22 olarak belirtilmiştir. 2020 yılında yapılmış bir çalışmada soğan kabuğunun ham yağ oranının %0,71-0,77 olduğu belirtilmiştir (Michalak-Majewska, et al., 2020; Sayed, et al., 2014). Çalışma verilerimiz referans gösterilen çalışma verilerinden düşük bulunmuştur.

Soğan kabuğu tozundan elde edilen yağ asitlerinden, oleik asit, tekli doymamış yağlardandır ve kalp krizi, inme ve yüksek tansiyon gibi riskli hastalıkların tedavisinde yararlı olduğu tespit edilmiştir. Linolenik ve linoleik asit, insan vücudunda sentezlenemediğinden diyetle alınması gereken esansiyel yağ asitlerindendir (Bello, et al., 2013:2156). Bu yağ oranındaki toplam yağ asitleri kompozisyonuna göre değerler şu şekildedir; doymuş yağ asitlerinden, laurik asit %0,21, miristik asit %0,29, palmitik asit %0,10, araşidik asit %0,66, stearik asit %0,29 olarak bulunmuş ve doymamış yağ asitlerinden, oleik asit %18,10, linolenik

asit % 2,04, linolenik asit %13,35 olarak bulunmuştur. 2013 yılında yapılan çalışmada, soğan gövdesi ve soğan kabuğundan ekstrakt edilmiş yağın, yağ asitleri kompozisyonu üzerine çalışılmıştır. Çalışmada yağ asitleri değerleri laurik asit %0,94, miristik asit %1,28, oleik asit %17,57, linolenik asit %2,88, araşidik asit %0,59 olarak bulunmuştur. Soğan kabuğu tozundan elde edilen yağ ile yapılan çalışmaya yakın sonuçlar elde edilmiştir (Bello, et al., 2013:2156).

D. Kül Miktarı

Kül miktarı, gıdanın içeriğinde bulunan karbonat ve oksitlerin birer karışımıdır. 135-144 °C aralığında pastörize edilen UHT sütlerin kül miktarı ortalaması %0,86 olarak rapor edilmiştir (Siddique, et al., 2010:441).

Kefirin limon ve elma lifleriyle birleştirildiği tez çalışmasında, yaklaşık 3 haftalık depolama süresi sonucunda kontrol kefir olan sade kefir için kül miktarı 10.gün için %0,68 ve %1 oranında elma lifi ilave edilmiş kefir için 10.gün için %0,69 olarak bulunmuştur (Demir, 2011:54-55).

2021 yılında probiyotik ve prebiyotik içeceklerin birleşiminin satın almaya bakış açısını inceleyen tez çalışmasında ticari bir markanın orman meyveli kefirine alternatif iki adet ürün geliştirilmiş ve içerikleri badem sütü, fındık sütü, çilek, hurma, böğürtlen olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ticari markanın kül oranı %0,75 olarak bulunurken fonksiyonel geliştirilmiş içecekler sırasıyla %1,02 ve %0,79 olarak belirtilmiştir (Aktepe, 2021:48).

2018 yılında dört farklı süt türünden elde edilen kefir örneklerinin karşılaştırıldığı bir tez çalışmasında inek sütünden elde edilen üç farklı kefir örneğinin, 5 günlük muhafaza sürecinde kül tayini sonucu %0,80 olarak belirtilmiştir. 1.gün, 3.gün ve 5.gün ölçülen kefir örneklerinde kül miktarlarında azalma gözlemlenmiştir (Khaze Hagh, 2018:106).

Bizim çalışmamızda ise kül oranı sade kefir için 1-14. gün depolama sürecinde ortalama %0,725 ve soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir için ortalama %0,790 olarak bulunmuştur. Kefirin olgunlaşması ve mikrobiyal süreçlerin etkisiyle, zamanla inorganik madde içeriğinin daha belirgin hale gelmesi, soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örneklerinde kül oranının artmasına yol açabilir.

Khaze Hagh (2018) ve Siddique, et al (2020) ile çalışma sonuçlarımız uyumlu bulunmuştur.

Çalışmamız kapsamında toz halindeki soğan kabuklarının kül tayini iki kez tekrarlanmış ve sırasıyla toz soğan kabuklarının kül miktarları ortalama %7,53 olarak belirtilmiştir. 2020 yılında yapılmış bir çalışmada soğan kabuğu tozunun kül miktarı %8,06 olarak bulunmuştur (Bedrníček, et al., 2020:7). Çalışmamıza ait veriler, bu çalışmaya yakın oranda çıkmıştır.

E. Protein Miktarı

2022 yılında Endonezya’da, Tip 2 diyabete karşı antidiyabetik etkiler gösterdiğine inanılan Moringa yaprağı tozu ile fonksiyonel gıdalar denilince akla gelen keçi sütünden elde edilen kefir birleştirilmiş ve bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada beş adet farklı oranlarda Moringa yaprağı tozu ile keçi sütü birleştirilip 18 saat boyunca fermentasyon işlemine bırakılmış. Asitlik tayini, protein miktarı, pH oranı, total yağ ve karbonhidrat miktarları analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, asitlik miktarının arttığı, ilave edilen tozun laktik asit bakterilerinin büyümesine sebep olduğu kefirdeki total laktik asit miktarını arttırdığı belirtilmiştir. Kefirin protein miktarının, eklenen Moringa yaprağı toz oranı arttıkça azaldığı (%5,303-%4,999), yağ oranının da protein miktarı gibi etki göstererek azaldığı (%7,60-%6,83) sonucuna ulaşılmıştır (Endah, et al., 2022:2).

2023 yılında %5 şeker ve %0,15 oranında çilek aroması eklenmiş kefir örneklerine 3 farklı oranda propolis eklenmiş, mikrobiyolojik ve kimyasal analizler yapılmıştır. Bu çalışma sonunda propolis oranı arttıkça, protein miktarının arttığı (%2,80- %3,26), kuru maddenin protein miktarının da aynı şekilde artış gösterdiği (%16,59- % 19,07) raporlarda belirtilmiştir (Bengi, vd., 2023:7407-17).

Türkiye’de de 9 günlük raf depolaması esnasında 100 gram kefirde protein oranları yaklaşık % 3,30 olarak bulunmuştur (MEB, 2011:5).

2022 yılında yapılmış bir yüksek lisans çalışmasında farklı oranlarda taze ve kuru mürver özleri, inek sütünden elde edilmiş kefir örneklerine fermentasyondan önce ve sonra ilave edilmiştir. Çalışmada Türk Gıda Kodeksi referans alındığından protein miktarının en az %2,70 olması gerektiği baz alınmış ve kefir örneklerinin

protein miktarları en yüksek %3,44 ve en düşük %3,06 olarak belirtilmiştir (Barazi, 2022:40-43).

Kefirin üretimi esnasında, mikroorganizmaların laktozu parçalayarak laktoz intoleransı gibi rahatsızlıklarda tüketimi kolaylaştırıcı etkisi olduğu bilinmektedir. Ancak süt proteinlerinin ne ölçüde hidrolize edildiği bilinmemektedir bu konuyu araştırmak için 2016 yılında bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda kefir mikrobiyotasının yalnızca laktoz fermantasyonu için değil aynı zamanda süt proteinlerini, vücutta büyüme için kullanılmak üzere parçaladığı ifade edilmiştir. Aynı zamanda süt proteinlerinin parçalanmasının, protein sindiriminde zorluk yaşayan bireyler için ideal bir besin olabildiğine dikkat çekilmiştir (Dallas, et al., 2016:13-14).

2000 yılında yapılan çalışmada, %5 oranında kefir taneleriyle fermantasyonu yapılmış kefir örnekleri olan K1 ve farklı oranlarda bakteri ve maya karışımı ilave edilmiş kefir tanelerinden fermente edilmiş K3 örneklerindeki protein miktarı K1 için % 1,66 ve K3 kefir örnekleri için % 1,56 olarak bulunmuştur (Assadi, et al., 2000:543).

Çalışmamızda yapılan protein tayini sonucunda kontrol kefir olan sade kefir için protein oranı ortalama %2,435 ve soğan kabuğu ilaveli kefir için bu oran ortalama %1,955 olarak rapor edilmiştir. Ancak kontrol grubu kefir örneklerinin protein oranı karşılaştırıldığında önemli bir düşüş gözlenmediği belirtilmiştir. Protein miktarındaki düşüşün, kefirin probiyotik mikroorganizmalarının, ilave edilen soğan kabuğu ekstraktının içeriğindeki proteini hidrolize etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda yer alan soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örneğinin protein miktarı ile Assadi (2000) çalışmasında yer alan değerlere yakın bulunmuştur.

F. Titrasyon Asitliği

Özellikle süt ürünlerinde meydana gelen fermantasyon sonucu ürünlerin biyokimyasal değişimlerinde belirteçlerden biri de ürünlerde oluşan asidite değişimleridir. Kefir gibi fermente süt ürünlerinde laktik asit bakterilerinin kimyasal reaksiyonları sonucu meydana gelen asitlik, ürünlerin depolama şartlarına daha uygun bir hale gelmesine yardımcı olmaktadır. Ürünün çürüme, bozulma, renk

değişimi gibi fiziksel ve kimyasal değişimlere karşı dayanıklılığını artırmaktadır (Cesur, 2014:56).

2023 yılında yapılmış çalışmada, 3 farklı oranda eklenmiş propolis ilaveli kefir örneklerinin titrasyon asitlik miktarları, depolamanın toplamda 4 gün olacak şekilde, 1., 4., ve 8. günlerinde kontrol (sade) kefir için, %0,75- %0,81 olarak değişkenlik göstermiş ve artış gözlenmiştir (Bengi, vd., 2023:7411). Çalışmamıza ait sade kefir titrasyon asitlik değerleriyle uyumludur.

Akan (2020) yılında pastörize süttten elde edilen kefir örneklerinin 7 gün boyunca buzdolabı koşullarında kimyasal analizleri gerçekleştirilmiş ve sonuçları rapor edilmiştir. Çalışma sonucunda kefire ait titrasyon asitliği değeri 1.gün için %0,89 ve 7.gün için %0,92 olarak belirtilmiştir (Akan, 2020:88).

Çalışmamızda sade kefir örneği için titrasyon asitliği 1-14. günler arasında %0,737-0,741 aralığında bulunmuştur. Elde ettiğimiz sonuç, sade (kontrol) kefir için Türk Gıda Kodeksi'nin belirlemiş olduğu en az %0,6 asitlik değeri parametresine uymaktadır. Bengi (2023) ve Akan (2020) çalışmalarında kontrol kefir için titrasyon asitliği değerleriyle çalışmamızda yer alan değerler yakın bulunmuştur.

Çalışmamıza ait soğan kabuğu ekstraktı ilavesi edilmiş kefir örnekleri için asitlik değerleri 1-14.gün aralığında %0,720-0,727 olarak belirtilmiştir. Elde ettiğimiz sonuç, Türk Gıda Kodeksi'nin belirlemiş olduğu en az %0,6 asitlik değeri parametresine uymaktadır. Yukarıda belirtilen çalışmalarla sonuçlarımız karşılaştırıldığında sonuçlarımızın daha düşük olduğu görülmüştür. Fermentasyon sürecinde laktik asit gibi organik asitler üretilir ve bu da titrasyon asitlik değerinin artmasına neden olur. Titrasyon asitliğindeki değerlerimizin kefirlerin raf ömründe koruyucu faktör olabileceği düşünülmektedir.

G. pH Değeri

2023 yılında %5 şeker ve % 0,15 oranında çilek aroması eklenmiş kefir örneklerine 3 farklı oranda propolisin eklendiği Türkiye'de yapılmış çalışmada, pH değerlerinde depolamanın 1.,4., ve 8. gününde propolis oranlarının eklenme oranı artsa da önemli bir değişim göstermemiş olup yaklaşık pH 4 civarlarında bulunmuştur (Bengi, vd., 2023:7411).

2022 yılında kırmızı meyve özütünün keçi sütünden elde edilen kefire eklendiği bir çalışmada, meyve özütü 2 farklı oranda eklenmiştir. Çalışmada özütün eklenmediği kontrol kefirin pH miktarı 4,05 ve özütün %2,5 oranında eklenmesiyle pH 3,93 olarak belirlenmiş, özütün %5 oranında eklenmesiyle pH 3,97 olarak raporlanmıştır (Erzhad, et al., 2022:4).

2021 yılında Zivzik nar suyu eklenmiş inek sütünden elde edilmiş kefirlerle bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada 4 farklı oranda nar suyu eklenmiş 28 gün boyunca depolanmış, fiziko-kimyasal çalışmalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda, nar suyu oranları artırıldığında önemli bir değişkenlik göstermemiş ve ortalama hem sade kefir için hem de nar suyu ilave edilmiş kefir örnekleri için pH 4 bandında bulunmuştur. İlave edilen nar suyu ile kefirin, yeni ve kapsamlı fonksiyonel ürün tanımı taşıdığından, kısmen de olsa kefirin raf ömrünü uzatabilecek etki gösterdiğinden ve nar suyunun kefirin tüketimini artırıcı etkiye sahip olduğundan bahsedilmiştir (Hallaç ve Sancak, 2021:21).

2006 yılında yapılmış bir çalışmada, inek sütü ile elde ettikleri kefir örneklerine belirli oranlarda ahududu, çilek ve böğürtlen aromalarının eklendikten sonra ölçülen pH miktarları incelendiğinde sade (kontrol) kefir için 10.güne kadar pH değerinin 5,23-4,31 aralığında sonuç verdiği belirtilmiştir (Yılmaz, vd., 2006:26-32).

2018 yılında yapılmış olan çalışmada, kefire ilave edilen havuç ve balkabağı püresinin çocuklarda sebze tüketimini arttırmada etkili bir fonksiyonel ürün niteliği taşıyıp taşımadığı araştırılmıştır. Çalışma sonucunda 28 günlük depolama sürecinde pH miktarı sade kefir için ortalama 4,55 ve balkabağı ilaveli ve havuç ilaveli kefir için sırasıyla ortalama 4,63 ve 4,53 olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda sebze püresi ilavesinin depolama arttıkça pH düşüşünü önleyici ve koruyucu bir faktör olabileceği belirtilmiştir (Bulca, vd., 2018:17).

Yüksek lisans tez çalışmasında, %1 ve %2 oranlarında elma ve limon lifi ilave edilmiş kefir örneklerine mikrobiyolojik, kimyasal ve duyu analizler yapılmıştır. Çalışma sonucunda kontrol (sade) kefir örnekleri için pH değerleri, 20 günlük depolama sürecinde ortalama 4,36 olarak bulunmuştur (Demir, 2011:57).

Çalışmamıza ait pH sonuçları incelendiğinde sade kefir için pH değeri 1.gün, 7. gün, 14.gün değerlendirilmiştir. Sonuçlar sırasıyla, pH 4,25, 4,23 ve 4,19 olarak

belirtilmiştir. Soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir için sırasıyla pH 4,28, 4,21 ve 4,16 olarak belirtilmiştir.

Çalışmamıza ait pH değerleri, diğer bilimsel çalışmalarla karşılaştırıldığında özellikle Bengi, vd. (2023), Hallaç ve Sancak (2021)'in ve Demir (2011)' in çalışmalarında yer alan pH değerleri ile uyumlu sonuçlar vermiştir. Yılmaz, vd. (2006) çalışmasında elde ettiği pH değerlerinden düşük olduğu görülmüştür.

Fermente süt ürünlerinden olan yoğurtta sıklıkla, laktik asit bakterilerinin laktozu parçalaması sonucu pH değerlerinde depolama süresince düşüşler gözlemlenmektedir. Fakat kefirde fermentasyon sonrasında da önemli bir asitlik değişimi gözlenmediği belirtilmiştir (Irigoyen, et al., 2005:617). Çalışma verilerimize bakıldığında pH değerlerinin 4,16'nın altında olmadığı raporlarda yer almıştır.

H. Toplam Fenolik Madde Miktarı

Soğan kabuklarının sıcak sudan elde edilmiş ekstraktı için literatür çalışma yer almamaktadır. Bu nedenle karşılaştırma yapılamamış ancak diğer benzer çalışmalar referans alınmıştır.

Fenolik madde miktarını etkileyen faktörlerden biri de kullanılan ekstrakt yöntemidir. Konvansiyonel olan ve olmayan birçok ekstrakt yöntemi bulunmaktadır (Sagar, et al., 2020). Sıcak su yöntemi, kaynatma sıcaklığına ulaşmadan soğan kabuğundaki fenolik bileşiklerin korunması ve etkin şekilde içeriğindeki bileşenlerin çözülmesi amacıyla tercih edilmiştir.

2014 yılında yapılan çalışmada, soğan kabuklarının sıcak su ekstraktından elde ettikleri fenolik madde miktarının 120.060 mg GAE/g olduğu belirtilmiştir (Lee, et al., 2014:617).

2020 yılında yapılmış olan çalışmada, soğan kabuklarının tozunun balık soslerine eklenmiş ve analizleri karşılaştırılmıştır. Soğan kabuklarının tozunun, basit kimyasal bileşimde toplam fenolik madde miktarı ölçülmüş ve 78,60 mg GAE/g olarak bulunmuştur (Bedrníček, et al., 2020:7).

2009 yılında yapılan çalışmada, kırmızı soğan kabukları ve yenilebilir kısmından aseton, etanol ve su ile farklı oranlarda hazırlanmış ekstraktlarının, toplam fenolik madde ve antioksidan miktarlarını araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, soğan

kabuklarında %35 oranında etanol-su ekstraktında toplam fenolik madde miktarı 113,38 ve 118,39 mg GAE/g olarak ve %35 aseton ekstraktında 129,83 ve 150,63 mg GAE/g olarak bulunmuştur (Škerget, et al., 2009:440).

2021 yılında yapılan çalışmada, inek sütünden elde edilen kefirin toplam fenolik madde miktarı 20 günlük depolama süresi boyunca artış gösterdiği ve 65-73,15 mg GAE/100 mL-1 olduğu belirtilmiştir (Baniasadi, et al., 2021:6).

2024 yılında yapılan çalışmada, Kore’de 5 farklı çeşit soğan ile toplam fenolik madde miktarı çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucunda soğan kabuklarında fenol madde miktarının, Tank türü için 1280 mg GAE/g ve Gujji türü için 1054,67 mg GAE/g, Cobra türü için 1056, 22 mg GAE/g olduğu belirtilmiştir (Kim, et al., 2024:5).

Çalışmamızda elde edilen gallik asit kalibrasyon eğrisinden elde edilen fenolik madde miktarı sonuçları soğan kabuğu-su ekstraktı için 703 mg GAE/g olarak belirtilmiştir. Kim (2024) ile çalışma verilerimiz düşük bulunmuştur.

2022 yılında yaptıkları zeytin yaprağı ekstraktının kefire eklendiği çalışmada, toplam fenolik madde miktarı 1-7-14-21. gün için en yüksek 7.gün için, 1033,75 mg GAE/g ve en düşük 21.gün için, 1012,75 mg GAE/g olduğu belirtilmiştir (Okur, vd., 2022:1732).

Çalışmamızda elde edilen gallik asit kalibrasyon eğrisinden elde edilen fenolik madde miktarı sonuçları 1-14.gün depolama süresince kontrol (sade) kefir için 1020,5-1133,75-1233,75 mg GAE/g şeklinde artış ve azalış göstermiştir. Soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örnekleri için 1099,25-1411,87-896,25 mg GAE/g olarak bulunmuştur.

İ. Antioksidan Aktivite Tayini

Soğan kabuklarının sıcak sudan elde edilmiş ekstraktı için çok fazla literatür çalışma yer almamaktadır. Bu nedenle karşılaştırma yapılamamış ancak diğer çalışmalar ile referans alınmıştır.

Soğan atıkları olarak bilinen soğan kabukları kabuk kısmında çok sayıda fenolik bileşenleri ve kersetini barındırır ve bu bileşenler antioksidan aktivitede bulunurlar (Kumar, et al., 2021:4301).

2020 yılında soğan kabuklarının tozunun balık sosislerine eklendiği ve analizlerin karşılaştırıldığı çalışmada, soğan kabuklarının tozunun, basit kimyasal bileşimde antioksidan aktivite kapasitesi ölçülmüş ve 84,97 mg TE/g olarak bulunmuştur (Bedrníček, et al., 2020:7).

2014 yılında yapılan çalışmada soğan kabuklarının birçok ekstrakt yöntemindeki antioksidan aktiviteleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaya ait DPPH süpürme aktivitesi sonucu sıcak suda %64,72 olarak bulunmuştur. Sıcak su ekstraktı, çalışmada DPPH süpürme aktivitesi en yüksek olan 3. değerdir. İlk sırada etanol ekstraktında DPPH %72,25 ve daha sonra subkritik su ekstraktından elde edilen antioksidan aktivitesi %64,72 yer almaktadır (Lee, et al., 2014: 619).

2011 yılında sarı-turuncu, kırmızı, beyaz ve frenk soğan olarak adlandırılan soğanların dondurarak kurutma yöntemiyle antioksidan kapasitelerinin analizlerinin yapıldığı çalışmada, antioksidan kapasiteleri, beyaz soğan için 11,82 $\mu\text{mol Trolox/g}$, kırmızı soğan için 28,18 $\mu\text{mol Trolox/g}$, sarı-turuncu soğanlar için 15,22 $\mu\text{mol Trolox/g}$ olduğu belirtilmiştir (Lu, et al., 2011:641).

Kotenkova ve Kupaeva, (2019) soğan kabukları ve sarımsak kabuklarının karşılaştırmalı antioksidan kapasitelerinin araştırıldığı çalışmada, analizler için distile su ve etanol ekstraktları kullanılmıştır. Soğan kabuklarının distile su ekstraktından elde edilen sonuçlarda, antioksidan aktivite kabukta 521,24 $\mu\text{mol Trolox/g}$ ve sarımsak kabukları için 18,16 $\mu\text{mol Trolox/g}$ olarak bulunmuştur (Kotenkova ve Kupaeva, 2019:3).

2019 yılında yapılan çalışmada, farklı soğan türlerinde biyokimyasal, antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, Montoro soğan türü için antioksidan aktivite değerlerinin 23,53 $\mu\text{mol TE / g}$, Alife soğan türü için 42,37 $\mu\text{mol TE / g}$ ve Vatollo türü için 29,48 $\mu\text{mol TE / g}$ olduğu belirtilmiştir (Loredana, et al., 2019:7).

Çalışmamıza ait soğan kabuklarından elde edilen sıcak su ekstraktının antioksidan aktivite değeri 26,64 $\mu\text{mol TE/g}$ olarak bulunmuştur. Çalışmamızda yer alan değerler, diğer literatürlerde yer alan antioksidan aktivite değerler düşük olup, Loredana, et al. (2019) çalışmasına yakın değerler bulunmuş ve Lu, et al. (2011) çalışmasından yüksek olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda elde edilen Trolox kalibrasyon eğrisinden elde edilen antioksidan madde miktarı sonuçları 1-14.gün depolama süresince kontrol (sade)

kefir için 35,2-33,63-32,54 ($\mu\text{mol TE/g}$) şeklinde artış ve azalış göstermiştir. Soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örnekleri için 31,7-33,27-32,44 ($\mu\text{mol TE/g}$) olarak bulunmuştur. 2022 yılında yapılan zeytin yaprağı ekstraktının kefire eklendiği çalışmada, antioksidan madde miktarı 1-7-14-21. gün için en yüksek 7.gün için, 10,20 $\mu\text{mol TE/g}$ ve kontrol kefir için 5,20 $\mu\text{mol TE/g}$ bulunmuştur (Okur, vd., 2022:1730).

J. Toplam Aerobik Bakteri Sayısı

2010 yılında yapılan bir çalışmada beş üretici firmadan sade, meyve aromalı ve diyet çeşitleri olmak üzere on bir adet kefir örneği farklı zamanlarda toplanmış ve çalışmaya başlanmıştır. Çalışma sonucunda sade kefir için toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı sonucu ortalaması 6,41 log kob/ml, meyveli kefir için ise ortalaması 6,70 log kob/ml olarak belirtilmiştir (Uslu, 2010:40-43).

Cesur'un 2014 yılında yaptığı tez çalışmasında kefir örneklerine belirli oranlarda limon, portakal ve mandalina kabuğu ilave edilmiştir. Çalışma sonucunda portakal kabuğu ilaveli kefir örnekleri için toplam mezofilik aerobik bakteri sayımları 7,45-10,44 log kob/mL aralığında ve kontrol (sade) kefir örnekleri için toplam mezofilik aerobik bakteri sayımları 8,20-9,48 log kob/mL olarak belirtilmiştir. Muhafaza sürecinde en yüksek miktarın portakal kabuğu ilaveli kefirde ve 10,44 log kob/mL olduğu raporlanmıştır (Cesur, 2014:37).

Khaze Hagh' ın 2018 yılında yapmış olduğu tez çalışmasında dört farklı çeşit süt kullanarak kefir üretimi yapılmış ve kefir örneklerinin 5 günlük depolama sırasında mikrobiyolojik ve kimyasal analizleri üzerine çalışılmıştır. Çalışma sonucunda inek sütünden mayalanan kefir örnekleri için toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı ortalaması 1. gün için 7,38 log cfu/mL ve giderek azalış göstermiştir (Khaze Hagh, 2018:155).

Karabıyıklı ve Daştan (2015)' ın geleneksel yöntemle üretilen kefir örneklerinde kefir tanesinin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, üç farklı kefir tanesi ile üretilen kefir örneklerinde toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı sonuçlarının 7,91, 8,19 ve 8,50 log kob/mL olduğu belirtilmiştir (Karabıyıklı ve Daştan, 2015:80).

Çalışmamıza ait total mezofilik bakteri sayıları, kontrol grubu olan sade kefir için 1. günden son güne kadar toplam mezofilik aerobik bakteri üremesi 7,71-6,95

log kob/g olarak belirlenirken, soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir için bu sayılar 7,86-7,39 log kob/g olarak belirtilmiştir. Çalışma sonucunda soğan kabuğu ilaveli kefirde 7.güne kadar üreme miktarında artış gözlenirken 7. günden sonra mikroorganizma üremesi azalmıştır.

Çalışmamıza ait bakteri sayımları incelendiğinde diğer çalışmalarda elde edilen sayım sonuçlarıyla yakın sonuçlar elde edilmiş özellikle Khaze Hagh (2018) ve Karabıyıklı ve Daştan (2015) çalışmalarında elde ettiği bilimsel verilerle uyumlu bulunmuştur. Çalışma sonuçlarında soğan kabuğu ekstraktı ilavesinin mezofilik aerobik bakteri üremesini azaltıcı etkiye sebep olduğu düşünülmektedir.

K. Toplam *Lactobacillus* spp. Sayısı

Kefirlerde kaliteyi, mikrobiyal içerikleri ve stabiliteleri belirlemektedir.

2023 yılında yapılan çalışmada çilekli kefir örneklerine 3 farklı oranda propolis eklenmiştir. Çalışma sonucunda *Lactobacillus* spp. miktarı propolis ilave edilmeyen kontrol numunesinde, depolamanın 1., 4., ve 8. gününde sırasıyla 6.40, 6.22 ve 6.17 (log CFU/mL) olarak rapor edilmiştir. Propolisin eklenmesiyle beraber yaklaşık 6 (log CFU/mL) kadar gerilemiştir. *Lactococcus* spp. ise kontrol numunesinde 8.40 (log CFU/ml) iken propolis ilavesi ile miktarı 8.19 (log CFU/ml) kadar azalmıştır (Bengi, vd., 2023:7411).

2018 yılında 4 farklı türde süttten fermente edilen kefir örneklerinin karşılaştırmasının yer aldığı yüksek lisans tez çalışmasında inek sütünden elde edilen kefir örneklerinin toplam *Lactobacillus* spp. sayımı sonuçları 1.gün için ortalama 7 log kob /mL ve 5. günün sonunda 6,52 log kob/mL olduğu belirtilmiştir.

2011 yılında yapılan çalışmada yağsız inek sütünden elde edilen kefirde toplam *Lactobacillus* spp. sayımları yapılmıştır. Kefir örneklerinde laktobasil sayıları $3,2 \times 10^5$ - $3,7 \times 10^5$ aralığında olduğu belirtilmiştir (Dobson, et al., 2011:56-62).

2016 yılında elma lifinin farklı oranlarda yoğurt örneklerine ilave edildiği bir çalışmada fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda elma lifi oranı arttıkça yoğurtta bulunan *L. bulgaricus*' un pH miktarında depolama süresince (1., 10. ve 20. gününde) azalma gözlemlendiği ve buna bağlı olarak laktobasillerin üremesine uygun ortam hazırladığı belirtilmiştir (Akın ve Akın M.B., 2016:94-104).

2012 yılında, 50 farklı inek sütünden elde edilmiş, ticari amaçlı üretilmiş, kefir örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal analizlerinin karşılaştırıldığı bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda *Lactobacillus* spp. sayımlarının 4,68-8,26 log kob/mL olduğu ifade edilmiştir (Çetinkaya, vd., 2012:218).

Yaptığımız çalışmada *Lactobacillus* spp. sayımları sonucu sade kefir için 1.gün 4,5 log kob/mL ve 7.güne kadar hafif bir azalma gözlemlenirken, 7.günden 14.güne laktobasil üremesinde artış gözlenmiştir. Soğan kabuğu ilaveli kefir için depolama süresince düzenli olarak *Lactobacillus* spp. üremesinde artış gözlenmiştir.

Çalışmada elde ettiğimiz *Lactobacillus* spp. sayımları diğer bilimsel çalışmalara oranla daha düşük sonuçların yer aldığı görülmüştür. Ancak çalışmamıza ait veriler birbiri ile içerisinde karşılaştırılma yapıldığında soğan kabuğu özütü ilaveli kefir örneklerinde, soğan kabuğu özütünün, *Lactobacillus* spp. üremesinde olumlu etki gösterdiği düşünülmektedir.

Soğan kabuğu özütü ilavesinin probiyotik mikroorganizma çeşitlerinden olan ve sütün yoğurt ve kefire dönüşümünde görevli olan *Lactobacillus* spp. üremesinde olumlu etki gösterdiği görülmüştür. Çalışmamız sonucunda soğan kabuğunun, gıda geri dönüşümü kapsamında değerlendirilebilecek bir seçenek olduğu ve yararlı bakteri üremesinde doğal bir seçenek olarak tercih edilebileceği görülmüştür.

L. Toplam Maya–Küf Sayısı

Kefirin diğer süt ürünlerinden ayrıldığı fermantasyonlardan olan maya ve laktik asit fermantasyonu, kefirin kendine has kıvam ve aromasının ortaya çıkmasında önemli role sahiptir (Cesur, 2014:62).

2010 yılında yapılmış ve 5 ticari kefir üretimi yapan firmanın toplamda 11 adet kefir örneği ile yapılmış çalışmada, sade kefir için beş adet örneğin maya sayısı ortalaması 6,70 log kob/ml ve meyveli kefir için 5 adet örneğin maya sayısı ortalaması 6,44 log kob/ml olarak raporlanmıştır (Uslu, 2010:41).

2023 yılında yapılan çilekli kefiirlere 3 farklı oranda propolis eklenmiş olan çalışmanın sonucunda kontrol numunesi olan propolis ilavesiz kefirin depolamanın 1. gününde toplam maya-küf miktarı 4,30 ve depolamanın son günü olan 8.gününde 4,37 (log CFU/mL) olarak belirtilmiştir. Propolis ilavesi ile toplam maya-küf miktarında örneklerde depolama içerisinde önemsiz bir artış gözlemlenmiştir.

Mayaların miktarındaki artış, pH miktarındaki düşüş sonucu mayalara daha uygun yaşam şartı oluşması ile açıklanabilir (Bengi, vd., 2023:7414).

Khaze Hagh (2018)' ın yaptığı 4 farklı süt türünden elde edilmiş kefir örneklerinin karşılaştırmalarının yer aldığı yüksek lisans tez çalışmasında, inek sütünden elde edilmiş kefir örneklerindeki toplam maya-küf sayımı sonuçlarının, 3 farklı örneklerinde de 6,50 log kob/mL üzerinde olduğu belirtilmiştir (Khaze Hagh, 2018:12-129).

Cesur (2014)' ün yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında kefir örneklerine portakal, mandalina ve limon kabukları ilave edilmiştir. Çalışma sonucunda sade kefirde toplam maya küf sayısı yaklaşık 8 log kob/mL ve 7,29- 10,22 log kob/mL arasında değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Elde edilen sonuçlarda, turunçgillere ait kabukların kefire ilavesinin, kefirdeki maya-küf oluşumunu arttırdığı gözlenmiştir (Cesur,2014:62).

Türk Gıda Kodeksi' ne göre toplam maya-küf sayısı en az 4 log olmalıdır (Türk Gıda Kodeksi, Fermente Sütler Tebliği, 2009). Çalışmamızda elde edilen değerler Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'ne uygundur.

Depolama süresi boyunca kontrol grubu olan sade kefir için toplam-maya küf sayımı sonucu 1.gün 5,14 log kob/g, 7.gün için bu değer 5,78 log kob/g' a kadar artış gözlenmiş ve pik değerine 14.günde 6 log kob/g olarak ifade edilmiştir. Soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir örnekleri için bu değerler 1.gün 5,74 log kob/g, 7.gün 6,77 log kob/g'a yükseliş göstermiş ve 7.günden 14.güne 6,84 log kob/g kadar artış gözlenmiştir. 7.günden sonra meydana gelen maya-küf üremesindeki düşüş için, buradan yola çıkılarak pH değişimi gözlenmemesine rağmen düşüşün nedeninin soğan kabuğunun maya-küf üremesini arttırıcı etkisi olduğu tahmin edilmektedir.

Çalışmamıza ait toplam maya-küf sayısı sonuçları diğer bilimsel çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Cesur (2014)'un elde ettiği maya-küf üreme sonuçlarından düşük sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

Soğan kabuğu özütünün farklı oranlarda eklenmiş kefir örneklerinde maya-küf sayımı sonuçları ile karşılaştırıldığı çalışmalar yapıldığında daha kesin sonuçlar almak mümkün olacaktır.

M. Toplam *Lactococcus* spp. Sayısı

Süt ve ürünlerinde starter bakteri olarak varlığını devam ettiren streptokoklar, *L. bulgaricus* bakterileri ile peynir ve yoğurt gibi fermente süt ürünlerinde kullanılmaktadır. Laktobasiller için uygun üreme şartları sağlayan streptokoklar laktokoklar kolon sağlığı ve bağışıklık sistemini korumada önemli probiyotik bakterilerdir (Hut, 2012:43).

2000 yılında yapılan bir çalışmada, *Lactococcus* spp. değerleri en düşük değer 3,75 log kob/g olarak belirtilmiştir. Muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte starter bakterilerin üremesinde azalma gözlenmiştir (Güzel-Seydim, vd., 2000:38).

Hut'un 2012 yılında yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında yöresel tatlılarımızdan olan incir uyutmasına birden fazla probiyotik bakteri kombinasyonları eklenerek buzdolabı koşullarında kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik analizleri üzerine çalışılmış ve raporlanmıştır. Farklı bakteri kombinasyonlarının *S. thermophilus* üremesinde önemli düzeylerde olmasa da azalmalar gözlenmiştir. İncir uyutmasına inülin ilavesiyle bakteri üremesinde önemsiz düzeyde olsa da bir düşüş gözlemlenmiştir. Bu değerler, inülinli tatlı örnekleri için 6,97 log kob/g ve inülin ilaveli tatlı örnekleri için 6,92 log kob/g olarak rapor edilmiştir (Hut, 2012:41).

Çıray'ın 2017 yılında ticari kefirlerin mikrobiyal kalitelerini karşılaştırdığı yüksek lisans tez çalışmasında, laktokok sayımlarının sonucunda sade kefirde, meyveli kefirde ve yağsız kefirde sırasıyla 8,35, 8,38, 8,23 log kob /mL olduğu belirtilmiştir (Çıray, 2017:44).

Çalışmamızda kontrol kefir ve soğan ilaveli kefir örnekleri için depolama süresi boyunca probiyotik bakteri üremesinde azalmalar gözlemlenmiştir. *Lactococcus* spp. bakteri sayısı kontrol kefir örnekleri için 7,79-7,43 log kob/mL aralığında azalmış ve soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir örnekleri 8,75-7,36 log kob/mL aralığında sürekli azalma gözlenmiştir.

Bu tez çalışmasındaki kefir örneklerinin bakteri sayısı ile diğer bilimsel çalışmalardaki bakteri sayısının uyumlu olduğu görülmüştür.

Soğan kabuğu ekstraktı ilaveli kefir örnekleri için 7.günden sonra gözlenen önemli düzeyde azalmanın, soğanın *Lactococcus* spp. üremesini baskılayabileceği ve ortam pH'ının 4 civarlarında olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Lactococcus spp. için uygun üreme şartı pH için 7 olarak belirtilmektedir (Yılmaz ve Temiz, 2003:20).

Çalışmamızda kefir örneklerin, oda sıcaklığında fermentasyonu tamamlanmıştır ancak laktokoklar için en uygun üreme sıcaklığının 37-42 °C olması, bakteri üreme sayısındaki azalma için fikir vermektedir.

N. Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları

Soğan kabuğunun su ile ekstraktı ile ilgili çalışma verileri bulunmadığından diğer çalışmalardan referans alınmıştır.

2024 yılında yapılan çalışmada, soğan kabuklarının metanol, etanol ve aseton ekstraktlarında antimikrobiyal aktiviteleri MİK yöntemi ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, etanol ekstraktı (0,78-12,50 mg/mL konsantrasyonda) için en duyarlı suş *Proteus mirabilis* olurken en dirençli *E. coli* suşu olduğu belirtilmiştir (Jokovic, et al., 2024:10).

Bu tez çalışmasında, soğan kabuğunun MİK tayini, *E. coli* (ATCC 25922), *S. aureus* (ATCC 25923), *P. aeruginosa* (ATCC 27853) ve *L. monocytogenes* (ATCC 13932) suşları ile tamamlanmıştır. Tez çalışmamıza ait soğan kabuğu ekstraktının antimikrobiyal aktivitesi, *E. coli* ve *L. monocytogenes* için 0,0625 mcg/ mL olarak belirlenmiştir.

U. Duyusal Analiz Sonuçları

Literatürlerde daha önce soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş bir süt ürünü bulunmadığından karşılaştırma yapılamamıştır. Türkiye’de kefirin raflarımızda son yıllarda tercih oranının artmasının aromalı çeşitlerinden olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamıza ait soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örnekleri tat ve aroma açısından ciddi bir fark oluşturmadığından panelistler tarafından kötü olarak değerlendirilmemiştir. Tat ve aroma yönünden değerlendirildiğinde 5 üzerinden ortalaması 3,3, kıvam değerlendirmesinde 3,63 ve renk değerlendirmesinde 4,3 sonuçları elde edilmiştir. Genel beğeni grafiği incelendiğinde 30 kişiden oluşan panelist grubun %63’ünün soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örneklerini beğendiği ve %37’nin de beğenmediği gözlenmiştir.

Sonuçlardan yola çıkılarak soğan kabuğunun kefirle birleşiminin fonksiyonel bir ürün olarak değerlendirebileceği görülmüştür. Soğan kabuğunun farklı ekstrakt ve oranda çalışmalarının çoğaltılması ile kefire çeşitlilik sağlamak mümkün olacaktır.

Ü. Sonuç

Bu tez çalışmasının sonucunda, soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örneklerine ait mikrobiyolojik analizler göz önüne alındığında, toplam mezofilik aerobik bakteri sayımlarında depolamanın 7. gününden sonra azalmaya sebep olduğu belirtilmiştir. *Lactobacillus* spp. bakteri sayımlarında soğan kabuğu özütünün, üremesinde olumlu etki gösterdiği düşünülmektedir. *Lactobacillus* spp. fermentasyon sürecinde etkili olan probiyotik bakterilerdir. Soğan kabuğunun, gıda geri dönüşümü kapsamında değerlendirilebilecek bir seçenek olduğu ve yararlı bakteri üremesinde doğal bir seçenek olarak tercih edilebileceği görülmüştür. Toplam maya-küf üreme sonuçları dikkate alındığından depolamanın 7.gününe bir artış gözlenmiş, 7.günden sonra meydana gelen maya-küf üremesindeki düşüş için, pH değişimi gözlenmemesine rağmen düşüşün nedeninin soğan kabuğu ekstraktının maya-küf üremesini baskılayıcı etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Soğan kabuğunun su ekstraktı ile yapılmış olan antimikrobiyal aktivite (MİK yöntemi) analizi sonucu, seyreltmenin ilk aşamalarında antimikrobiyal aktivite varlığı görüldüğü ancak daha sonra bu etkinin kaybolduğu gözlenmiştir. Yalnızca *E. coli* ve *L. monocytogenes* için 3 ve 4. kuyucuklardaki seyreltme aşamasında antimikrobiyal aktivite varlığı olduğu belirtilmiştir. *E. coli* ve *L. monocytogenes* için MİK değeri 0,00125 mg/ mL olarak belirlenmiştir. *P. aeruginosa* ve *S. aureus* için MİK değeri belirlenememiştir.

Kimyasal analizler sonucunda soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örneklerinde, pH değerlerinde düşüş gözlenmiş ancak 4'ün altında değer bulunmadığından diğer bilimsel çalışma verileriyle uyumlu bulunmuştur. Protein tayini sonucunda, protein miktarındaki azalmanın, kefirin içeriğindeki probiyotik mikroorganizmalarının, ilave edilen soğan kabuğu ekstraktında bulunan proteini hidrolize etmesinden kaynaklandığı tahmin edilmiştir. Soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örneklerinde, yağ oranında, özütün eklenmesi ile azalma gözlenmiş ve azalma sonucunda Türk Gıda Kodeksinin belirlediği en fazla %10 koşuluna da uyum sağlamıştır. Kefirde yağ oranını düşürerek düşük yağlı diyetlerde de tercih edilebilir

bir seçenek olma potansiyeli oluşmuştur. Soğan kabuğu su ekstraktında ve soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örneklerinde toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite içeriği için çok fazla literatür çalışma yer almamaktadır bu sebeple bazı referans çalışmalarla benzerlikler olduğu ifade edilmiştir. Çalışmamıza ait duyusal analiz sonucunda soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örneklerinin %63 oranında panel jüri tarafından beğeni aldığı görülmüştür. Soğan kabuğu ekstraktı ilave edilmiş kefir örneklerinin, renk-koku-kıvam-aroma olarak genel beğeni kazanması fonksiyonel içecek olarak üretilme düşüncesini pekiştirebilmektedir.

Soğan kabuğunun, içeriğindeki kersetin ve antosiyanin gibi biyoaktif bileşikler ve diğer birçok vitamin ve mineraller sayesinde insan vücudunda yararlı etkileri bulunmaktadır. Bu nedenle soğan kabuğu özütü ilave edilmiş kefir, fonksiyonel içecek olarak değerlendirilebilir. Kefire ilave edildiğinde antosiyanin sayesinde doğal bir renklendirici görevi görmüş, mevcut probiyotik bakteri (*Lactobacillus* spp.) üremesini desteklemiştir. Buna ek olarak soğan kabuğu, atık olarak tanımlanmaktadır ve atıklar doğru uzaklaştırılmadığında çevremize ve ülke ekonomisine yük oluşturmaktadır. Soğan kabuklarını geri dönüştürerek hem çevresel atık yükünü azaltmak hem de soğanı işleyen gıda tesislerine sürdürülebilir hedefler oluşturarak ekonomik değer katmak mümkündür.

V. KAYNAKÇA

KİTAPLAR

- KURT A., ÇAKMAKÇI S. VE ÇAĞLAR A. (2003). “Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi Genişletilmiş 8. Baskı”. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları No: 252/D, Erzurum: s.73.
- LEWANDE, K. E. (2012) “Onion, in: Peter, K.V. (Ed.) ‘Handbook of Herbs and Spices’”, **Cambridge**, Vol.1, Woodhead Publishing, pp. 417-429.
- METİN, M. (2012). “Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri”. Rektörlük Yayın no: 9, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- YETİM, H. (2001). Gıda Analizleri (Ders Notu), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:227, Erzurum, s. 161.
- YÖNEY Z. “Fermente Olmuş Süt ve Mamülleri Teknolojisi.” **A.Ü.Basımevi**. Ankara. 1959 s.160.

MAKALELER

- ACIKARA, B.Ö. (2020). “L. varyetelerinin Fitokimyasal İçeriklerinin ve Biyolojik Etkilerinin Araştırılması”, **Allium cepa**, 2020.
- AKAN, S. (2020). “Impact of Storage Time on the Content of Kefir”. **Eurasian Journal of Food Science and Technology** 2020; Vol: 4, Issue: 2, pp: 82-90.
- AKARCA, G., ÖZALP, E., SAKARYA, E., TOMAR, O. (2018). “Değişik Oranlarda Soğan Kabuğu Ekstraktı İlave Edilmiş Köftelerde Çeşitli Kalite Parametrelerinin İncelenmesi.” **Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 18(3), 932-945.
- AKIN, M., & AKIN, M.B. (2016). “Elma Lifi ile Zenginleştirilen Set Tipi Yoğurtların Bazı Özelliklerine Etkisi.” **Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi** (2016) 20(2): 94-104.

- ALBISHI, T., JOHN, J., A., AL-KHALIFA, A., S. VE SHAHIDI, F. (2013). "Antioxidative phenolic constituents of skins of onion varieties and their activities", **J Funct Foods**, 5(3), 1191-1120.
- ALI, H., ALSAYED, H., YASIN, N., AFIFI, E. (2016). "Effect of Different Extraction Methods on Stability of Anthocyanins Extracted from Red Onion peels (*Allium cepa*) and Its Uses as Food Colorants", **Bulletin of the National Nutrition Institute**, 47, 1-24, 10.21608/bnni.2016.4218.
- ALI, MOSTAFA & ELSEBAIE AHMED, ESSAM. (2018). "Milk whey proteins and onion extract powder interactions-antimicrobial and anticancer activities". **Journal of Agroalimentary Processes and Technologies**, 24, 152-160.
- AMBROSOLI, R., DISTASIO, L., MAZZOCCO, P. (1988). "Content of alphas1-casein and coagulation properties in goat milk", **Journal of Dairy Science**, 71(4):24-28. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(88\)79520-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(88)79520-X).
- ANDREWS, J. M. (2001). "Determination of minimum inhibitory concentrations." *Journal of antimicrobial Chemotherapy*, 48(suppl_1), 5-16.
- AOAC. (1990). "Official Methods of Analysis", (15th ed.), Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.,
- ARIE, A. A., KRISTIANO, H., PRIJADI, W., SUSANTI, R.F., LEE, J.K. (2020). "Onion peel based porous carbons as cathode components for LiS battery" **ECS Trans**, 97 (7), 111.
- ARSLAN, S. (2015). "A review: chemical, microbiological and nutritional characteristics of kefir", **CyTA – Journal of Food**, 13(3): 340-345.
- ASH, F. (2016) "A Review About Probiotic Foods: Kefir, Kimchi and Kombucha", **Journal of Food Process Technology**, 7(11): 635-6.
- ASSADI, MM; POURAHMAD, R; MOAZAMI, N. (2000). "Use of isolated kefir starter cultures in kefir production". **World Journal of Microbiology and Biotechnology; Oxford** Vol. 16, Iss. 6:541-543. DOI:10.1023/A:1008939132685

- AZTEKİN, F., KASIM, R. (2017). “Ultraviyole Işık ve Çevresel Stres Şartlarında Meyve ve Sebzelerde Antosiyaninlerin Oluşumu ve Değişimi”, **Meyve Bilimi** ISSN:2148-0036, Cilt sayı 1, ss.181-187.
- BAİNS, A., SRİDHAR, K., SINGH, B. N., KUHAD, R. C., CHAWLA, P., SHARMA, M. (2023). “Valorization of onion peel waste: From trash to treasure”, **Chemosphere**,343,140178.<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.140178>
- BANİASADİ, M., AZİZKHANİ, M., SARİS, P. E. J., & TOORYAN, F. (2022). “Comparative antioxidant potential of kefir and yogurt of bovine and non-bovine origins.” **Journal of food science and technology**, 59(4), 1307–1316. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05139-9>
- BAYLAN, İ., BADEM, A. (2023). “Bazı Geleneksel Ürünlerin Mor Un ile Formüle Edilmesi ve Duyusal Analiz ile Değerlendirilmesi”, **Kültür Araştırmaları Dergisi** (17), 197-207. <https://doi.org/10.46250/kulturder.1267884>
- BEDRNÍČEK, J., KADLEC, J., LAKNEROVÁ, I., MRÁZ, J., SAMKOVÁ, E., PETRÁŠKOVÁ, E., HASOŇOVÁ, L., VÁCHA, F., KRON, V., & SMETANA, P. (2020). “Onion Peel Powder as an Antioxidant-Rich Material for Sausages Prepared from Mechanically Separated Fish Meat.” **Antioxidants** (Basel, Switzerland), 9(10), 974. <https://doi.org/10.3390/antiox9100974>
- BELLİONİ, B., PAGANELLI, R., LUCENTİ, P., GIAMPIETRO, PG., PERBORNC, H., BUSİNCO, L. (1999). “Allergenicity of goat’s milk in children with cow’s milk allergy”, **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, 103(6): 1191-1194.
- BELLO, M.; OLABANJİ, I.; ABDUL-HAMMED, M.; OKUNADE, T.D. (2013). “Characterization of Domestic Onion Wastes and Bulb (*Allium cepa* L.):Fatty Acids and Metal Contents”. **Int. Food Res. J.** 20, 2153–2158. [http://www.ifrj.upm.edu.my/20%20\(05\)%202013/15%20IFRJ%2020%20\(05\)%202013%20Bello%20191.pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/20%20(05)%202013/15%20IFRJ%2020%20(05)%202013%20Bello%20191.pdf)

- BENGİ, S., GURSOY, O., GÜLER DAL, H. Ö., YILMAZ, Y. (2023). “Effect of propolis extract addition on some physicochemical, microbiological, and sensory properties of kefir drinks.” **Food Science & Nutrition**, 11, 7407–7417. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3671>
- BENÍTEZ, V., MOLLÁ, E., MARTÍN-CABREJAS, M.A., AGUILERA, Y., LÓPEZ-ANDRÉU, F.J., COOLS, K., TERRY, L.A., ESTEBAN, R.M. (2011). “Characterization of industrial onion wastes (*Allium cepa* L.): dietary fibre and bioactive compounds.” **Plant Foods Hum. Nutr.**, 66(1), 48-57.
- BENKEBLİA N., (2005). “Free- radical scavenging capacity and antioxidant properties of some selected onions (*Allium cepa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.) extracts.” **An International Journal**, 48, 753- 759.
- BENZER GÜREL, D., ILDIZ, M., SABANCI, S., KOCA, N., ÇAĞINDI, Ö., İÇİER, F. (2021). “The Effect of Using Cow and Goat Milk on Antioxidant, Rheological and Sensory Properties of Kefir”, **Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology**, 9(1), 7–14. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v9i1.7-14.3330>
- BRAND-WILLIAMS W, CUVELIER ME, BERSET C. (1995). “Use of a free-radical method to evaluate antioxidant activity.”, **LWT-Food Science and Technology**, 1995; 28: 25-30.
- BRGLEZ MOJZER, E., KNEZ HRNČIČ, M., ŠKERGET, M., KNEZ, Ž., & BREN, U. (2016). “Polyphenols: Extraction Methods, Antioxidative Action, Bioavailability and Anticarcinogenic Effects”, **Molecules** (Basel, Switzerland), 21(7), 901. <https://doi.org/10.3390/molecules21070901>
- BEŞİRLİ, G., SÖNMEZ, İ., ALBAYRAK, B., POLAT, Z. (2021). “Organik Soğan Yetiştiriciliği”, **Yalova TAGEM**, 24, 2022.
- BULCA, S., ÇETİN, Y., GÜNAY, C., GÜLER, Ö. (2018). “Production of vegetable kefir with addition of pumpkin, carrot puree and determination of changing of pH, water holding capacity, syneresis during storage.”, **Trelleis Elektronik Dergisi**, 3(2): 205-218.

- BÜYÜKTUNCEL E. (2012). “Gelişmiş Ekstraksiyon Teknikleri I.” **Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi**, 32, 209-242.
- CEBİN, A., ŞEREMET, D., MANDURA, A., MARTİNİĆ, A., KOMES, D. (2020). “Onion Solid Waste as a Potential Source of Functional Food Ingredients”. **Faculty of Food Technology and Biotechnology**, Vol. 15(3).
- CHADORSHABİ, S., HALLAJ-NEZHADİ, S., GHASEMPOUR, Z. (2022). “Red onion skin active ingredients, extraction and biological properties for functional food applications”, **Food Chemistry**, 386, 132737.
- CHEN, HL., TUNG, YT., TSAİ, CL. et al. (2014). “Kefir improves fatty liver syndrome by inhibiting the lipogenesis pathway in leptin-deficient ob/ob knockout mice”, **Int J Obes**, 38, 1172–1179 (2014). <https://doi.org/10.1038/ijo.2013.236>.
- ÇETİNKAYA, F., & ELAL, M. T. (2012). “Determination of microbiological and chemical characteristics of kefir consumed in Bursa.” **Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, 59(3), 217-221. https://doi.org/10.1501/Vetfak_0000002528_
- ÇİFTÇİ, M., ÖNCÜL, N. (2021), “Süt Ürünlerinde Starter Kültür Kullanımı” **Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi**.
- DABEEK, W. M., MARRA, M. V. (2019). “Dietary Quercetin and Kaempferol: Bioavailability and Potential Cardiovascular-Related Bioactivity in Humans” **Nutrients**, 11(10), 2288. https://doi.org/10.3390/nu11102288_
- DALLAS, D. C., CİTERNE, F., TİAN, T., SİLVA, V.L., KALANETRA, K.M., FRESE, S.A., ROBINSON, R.C., MİLLS, D.A., & BARİLE, D. (2016). “Peptidomic analysis reveals proteolytic activity of kefir microorganisms on bovine milk proteins.” **Food Chemistry**, 197(Pt A), 273-84
- DE MAN JC, ROGOSA M, SHARPE ME. (1960). “A medium for the cultivation of lactobacilli.”. **J Appl Bacteriol**. 23:130-35, 1960.
- DEMİRCİ, M., SAGDİC, O., ÇAVUŞ, M., PEHLİVANOĞLU, H., ÇAĞLAR, M., YİLMAZ, M. (2017). “Prebiyotik Oligosakkaritlerin Kaynakları, Üretimleri ve Gıda Uygulamaları”, **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 6. 20-31.

- DEMİRCİ, Ş. N., METİN, B., DEMİRCİ, M. (2022). “Antosiyanin stabilite artırma metotları: Fenolik Kopigmentasyonu”, **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, (38), 276-281. DOI: 10.31590/ejosat.1097890.
- DHİR, A., TALWAR, S., KAUR, P., MALİBARİ, A. (2020). “Food waste in hospitality and food services: A systematic literature review and framework development approach”, **Journal of Cleaner Production**, 270, Article 122861. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122861>
- DİNCER E (2020). “Sivas İlinde Üretilen Peskütan Yoğurdunun Mikrobiyolojik Kalitesinin Değerlendirilmesi”, **Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 10(4), 2626-2638. 10.21597/jist.696325.
- DOBSON, A., O’SULLIVAN, O., COTTER, P.D., ROSS, P. (2011). “High-through out sequencebased analysis of the bacterial composition of kefir and an associated kefir grain”, **FEMS Microbiology Letters**, 320 (1), 56–62.
- EDER A. (2000). “Pigments in food analysis by HPLC. (Nollet M.L.L. eds.)”, **Marcel Dekker, New York**, pp. 845-880.
- EL MASHAD, H., ZHANG, R., PAN, Z. (2019). “Onion and Garlic, in: Pan, Z., Zhang, R., Zicari, S. (Eds.)”, **Integrated processing technologies for food and agricultural by-products**, London, Academic Press, pp. 273-296.
- EL SEBAİE, EM., ESSA, RY. (2018). “Microencapsulation of red onion peel polyphenols fractions by freeze drying technicality and its application in cake”, **Journal of Food Processing and Preservation**, 42:e13654.
- ENDAH, S.R.N., WULASARI, P.D., NOFRIYALDI, A. NURLİYANI, HARMAYANI, E. (2022). “IOP Conf. Ser.” Earth Environ. Sci, 1041 012067.
- ERTEKİN, B. AND GUZEL-SEYDİM, Z.B. (2010). “Effect of fat replacers on kefir quality”, **J. Sci. Food Agric**, 90: 543-548. <https://doi.org/10.1002/jsfa.3855>
- ERZHAD, M., ADIYOGA, R., MARWAH, H. WULANDARI, Z., SOENARNO, M.S., ARIFIN, M., MURTINI, D. (2022). “The Utilization of Red Fruit (Pandanus Conoideus Lam) Extract for Making Goat’s Milk Kefir” **IOP**

Conference Series: Earth and Environmental Science. 1020. 012030.
10.1088/1755-1315/1020/1/012030.

- ESMEK, E.M.; GÜZELER, N. (2015) ‘Kefir ve Kefir Kullanılarak Yapılan Bazı Ürünler.’ **Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**, 19(4), 250-258.
- GAWLIK-DZIKI, U., S’WIECA, M., DZIKI, D., BARANIAK, B., TOMILO, J. AND CZYZ, J. (2013). “Quality and antioxidant properties of breads enriched with dry onion (*Allium cepa* L.) skin.” **Food Chem.**, 138 (2), 1621– 1628.
- GRIESBACH, R. (2005). “Biochemistry and genetics of flower color”, **Plant Breed Rev**, 25, 89–114.
- GRIFFITHS, G., TRUEMAN, L., CROWTHER, T., THOMAS, B. VE SMITH B. (2002). “Onions-A Global Benefit to Health”, **Phytother Res**, 16, 603–615.
- GÜVENÇ, İ. (2019). “Türkiye’de soğan üretimi, fiyat değişimi, dış ticareti ve rekabet gücü”, **Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences**, 29(4), 634-640.
- GÜZEL-SEYDİM, Z.B., SEYDİM, A.C., GREENE, A.K. AND BODİNE, A.B., (2000). “Determination of organic acids and volatile flavor substances in kefir during fermentation”, **Journal of Food Composition and Analysis**, 13: 35-43.
- HALKMAN, A. (2005). “Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları.” Başak Matbaacılık, s.73-89. Ankara.
- HALLAÇ, B., SANCAK, H. (2021). “The Effect of Zivzik Pomegranate Juice on the Physico-chemical and Sensorial Properties of Kefir Produced by Conventional Method”, **Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, vol. 10, no. 1, pp. 16–23, 2021, doi: 10.17798/bitlisfen.797981.
- HALLE, C., LEROI, F. DOSSET, X., PIDOUX, M. (1994). “Les Kefirs: Des Association Bacteries Lactiques levures. In Roissart, De H., Luquet, F. M. (Eds), Bacteries Lactiques: Aspects Formadentaux et Technologiques”, **Uriague**, Vol.2, France, Lorica, pp: 169-182.

- HATMAL, M. M., NUİRAT, A., ZİHLİF, M. A., TAHA, M. O. (2018). “Exploring the influence of culture conditions on kefir's anticancer properties”, **Journal of Dairy Science**, 101(5), 3771–3777. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13539>.
- HEPSAĞ, F. ESMER, B. (2022). “Soğan (*Allium cepa* L.) Kabukları: Biyoaktif Bileşikleri, Geri Dönüşümle Elde Edilen Ürünleri ve Değerlendirme Yöntemleri”, **ADYUTAYAM Dergisi**, 10 (2), 175-185, Retrieved from. <https://dergipark.org.tr/en/pub/adyutayam/issue/74615/1089264>.
- IRIGOYEN A, ARANA I, CASTİELLA M, TORRE P, IBANEZ F, C. (2005). “Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage”, **Food Chemistry**, 90: 613– 620.
- JAIN, N., SHARMA, O. P., CHAUDHARY, P. (2019). “ Medicinal uses of Palandu (*Allium cepa* L.): A review article”, **World Journal of Pharmaceutical and Medical Research**, 5(1): 188–91.
- JOKOVIĆ, N.; MATEJĆ, J.; ZVEZDANOVIĆ, J.; STOJANOVIĆ-RADIĆ, Z.; STANKOVIĆ, N.; MIHAJLOV-KRSTEV, T.; BERNSTEIN, N. (2024). “Onion Peel as a Potential Source of Antioxidants and Antimicrobial Agents.” **Agronomy** 2024, 14, 453. <https://doi.org/10.3390/agronomy14030453>.
- KAPTAN N, GURSEL, A. (1983). “Studies on some properties of kefir made under laboratory and home conditions”, **Ankara Univ. Zir. Fak. Yıllığı**, 33, 68-75.
- KARABIYIKLI, Ş., & DAŞTAN, S. (2016). “Geleneksel ve Fonksiyonel Bir Gıda Olan Kefirin Mikrobiyolojik Profili.” **Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)**, 33(1), 75-83. <https://doi.org/10.13002/jafag919>.
- KARADAĞ, G., KARAMAN, A., OGUT, S. (2022). “Meyve ve sebzelerde bulunan biyoaktif bileşenlerin sağlık üzerine etkileri.” **Toros University Journal of Food, Nutrition and Gastronomy**. 1. 77-90. 10.58625/jfng-1837.
- KARAGÖZLÜ, C. VE KAVAS, G. (2000). “Alkollü fermente süt içecekleri: Kefir ve kırmızın özellikleri ve insan beslenmesindeki önemi”, **Gıda**, 6 (7), 86-93.

- KAZANCOGLU, Y., EKİNCİ, E., DENİZ OZKAN OZEN, Y., OZBİLTEKİN PALA, M. (2021). “Reducing food waste through lean and sustainable operations: A case study from the poultry industry”, **RAE-Revista De Administracao De Empresas**, 61(5), 1–18. <https://doi.org/10.1590/S0034-759020210503>.
- KEF, S., ARSLAN, S. (2021). “The effects of different dietary fiber use on the properties of kefir produced with cow’s and goat’s milk”, **Journal of Food Processing and Preservation**, 45(6). doi:10.1111/jfpp.15467.
- KESMEN, Z., KACMAZ, N. (2011). “Determination of Lactic Microflora of Kefir Grains and Kefir Beverage by Using Culture-Dependent and Culture-Independent Methods”, **J. Food Sci**, 76, M276–M283.
- KEZER, G. (2022). “Geleneksel yöntemle üretilen kefir ile ticari kefirlerin bazı mikrobiyolojik özelliklerinin karşılaştırılması”, **Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2(2), 101-109.
- KIM, Y.; KIM, Y.-J.; SHIN, Y. (2024). “Comparative Analysis of Polyphenol Content and Antioxidant Activity of Different Parts of Five Onion Cultivars Harvested in Korea.” **Antioxidants** 2024, 13, 197. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox13020197>
- KIR, E., YÜNLÜ, S. (2016). “Soğan (*Allium cepa*) ve Sarımsaktaki (*Allium sativum*) Bazı Fenolik Bileşiklerin HPLC Yöntemiyle Tayin Edilmesi”, **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 20(3), 566-574. <https://doi.org/10.19113/sdufbed.27403>.
- KOLOSOVA V, BELICHENKO O, RODIONOVA A, MELNIKOV D, SÖUKAND R. (2020). “Foraging in Boreal Forest: Wild Food Plants of the Republic of Karelia, NW Russia.” **Foods**; 9(8):1015. <https://doi.org/10.3390/foods9081015>.
- KORCAN, S. E., BULDUK, İ., KAHRAMAN, T., KAYHAN, R., ÇİTEKÇİ, K., KÖLEME, H., ÖZTÜRK, M. (2018). “Narcissus papyraceus Soğanlarında Toplam Fenolik Bileşikler, Toplam Antioksidan Kapasite, Toplam Flavonoid Maddelerin ve Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi”, **Uşak Üniversitesi**

Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi, 2 (1), 10-17. Retrieved from, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/usufedbid/issue/37958/419561>.

KOROLEVA, N. S. (1988). "Technology of kefir and kumys", **Bulletin of the International Dairy Federation**, 227, 96-100.

KORSAK, N., TAMINIÄU, B., LECLERCQ, M., NEZER, C., CREVECOEUR, S., FERAUCHE, C., DETRY, E., DELCENSERIE, V., DAUBE, G. (2015). "Short communication: Evaluation of the microbiota of kefir samples using metagenetic analysis targeting the 16S and 26S ribosomal DNA fragments", **J. Dairy Sci**, 98, 3684–3689.

KOTENKOVA, E.A., KUPAEVA, N.V. "Comparative antioxidant study of onion and garlic waste and bulbs." **IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.** 333 012031

DOI 10.1088/1755-1315/333/1/012031

KOUL, B., YAKOOB, M., SHAH, M. P. (2022). "Agricultural waste management strategies for environmental sustainability", **Environmental Research**, 206, 112285.

KUMAR, M., BARBHAI, M.D., HASAN, M., PUNIA, S., DHUMAL, S.S., RADHA, RAIS, N., CHANDRAN, D., PANDISELVAM, R., KOTHAKOTA, A., TOMAR, M., SATANKAR, V., SENAPATHY, M., ANITHA, T.A., DEY, A., SAYED, A.A., GADALLAH, F.M., AMAROWICZ, R., & MEKHEMAR, M. (2021). "Onion (*Allium cepa* L.) peels: A review on bioactive compounds and biomedical activities." **Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie**, 146, 112498.

LATOCH, A., CZARNIECKA-SKUBINA, E., MOCZKOWSKA-WYRWISZ, M. (2023). "Marinades Based on Natural Ingredients as a Way to Improve the Quality and Shelf Life of Meat; A Review", **Foods**, (Basel, Switzerland), 12(19), 3638. <https://doi.org/10.3390/foods12193638>.

LEE, K. A., KIM, K.-T., KIM, H. J., CHUNG, M.-S., CHANG, P.-S., PARK, H., PAI, H.-D. (2014). "Antioxidant activities of onion (*Allium cepa* L.) peel

- extracts produced by ethanol, hot water, and subcritical water extraction”, **Food Science and Biotechnology**, 23(2), 615–621. [doi:10.1007/s10068-014-0084-6](https://doi.org/10.1007/s10068-014-0084-6).
- LEE, S. Y., KİM, H. W., HWANG, K. E., SONG, D. H., CHOI, M. S., HAM, Y. K., CHOI, Y. S., LEE, J. W., LEE, S. K., KİM, C. J. (2015). “Combined Effect of Kimchi Powder and Onion Peel Extract on Quality Characteristics of Emulsion Sausages Prepared with Irradiated Pork”, **Korean journal for food science of animal resources**, 35(3), 277–285. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2015.35.3.277>.
- LEITE, A.M.O., MIGUEL, M.A., PEIXOTO, R.S., ROSADO, A.S., SILVA, J.T., VE PASCHOALIN, V.M. (2013). “Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: a natural probiotic beverage.”. **Brazilian Journal of Microbiology**, 44 341–349. 10.1590 /S1517-83822013000200001.
- LİBUDZİSZ, Z., PIATKIEWICZ, A. (1990). “Kefir production in Poland”, **Dairy Industry, International**, 55, 31-33.
- LIZCANO-DELGADO YY, MARTÍNEZ-VÁZQUEZ OT, CRISTIANI-URBINA E, MORALES-BARRERA L. (2024). “Onion Peel: A Promising, Economical, and Eco-Friendly Alternative for the Removal of Divalent Cobalt from Aqueous Solutions. Processes.” 2024; 12(6):1263. <https://doi.org/10.3390/pr12061263>
- LOREDANA, L., GIUSEPPINA, A., FILOMENA, N., FLORINDA, F., MARISA D.M., DONATELLA, A. (2019). “Biochemical, antioxidant properties and antimicrobial activity of different onion varieties in the Mediterranean area.” **Food Measure** 13, 1232–1241 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11694-019-00038-2>
- LU, X., WANG, J., AL-QADIRI, H., ROSS, C.F., POWERS, J.R., TANG, J., & RASCO, B.A. (2011). “Determination of total phenolic content and antioxidant capacity of onion (*Allium cepa*) and shallot (*Allium oschaninii*) using infrared spectroscopy.” **Food chemistry**, 129 2, 637-644.

- MATURİN, L., PEELER, J.T., (1998). BAM Chapter 3: Aerobic Plate Count, FDA (Food And Drug Administration), Bacteriological Analytical Manual, Edition 8, Revision A, Chapter 3. Erişim Adresi: <https://www.fda.gov/media/178943/download?attachment>.
- MİCHALAK-MAJEWSKA, M., TETERYCZ, D., MUSZYŃSKI, S., RADZKI, W., SYKUT-DOMAŃSKA, E. (2020). "Influence of onion skin powder on nutritional and quality attributes of wheat pasta", **PLoS ONE**, 15.
- MİCHAUD-LEVESQUE, J., BOUSQUET-GAGNON, N., BÉLIVEAU, R. (2012). "Quercetin abrogates IL6/STAT3 signaling and inhibits glioblastoma cell line growth and migration", **Exp Cell Res**, 318, 925–935.
- MİCHEL, S. (2020). "Impact of Storage Time on the Content of Kefir (Depolamanın kefirin içeriği üzerine etkisi)", 4. 82-90. 10.5281/zenodo.4319739.
- NALBANTOGLU, U., CAKAR, A., DOGAN, H., ABACI, N., USTEK, D., SAYOOD, K., CAN, H. (2014). "Metagenomic analysis of the microbial community in kefir grains", **Food Microbiol**, 41, 42–51.
- NEJATİ, F., JUNNE, S., NEUBAUER, P. (2020). "A Big World in Small Grain: A Review of Natural Milk Kefir Starters", **Microorganisms**, 8(2), 192. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8020192>.
- OKUR, I., OZTOP, M.H., ALPAS, H. (2022). "Optimization and Comparison of High-Pressure-Assisted Extraction of Phenolic Compounds from Olive Pomace". *ACS Food Science & Technology* 2022 2 (12), 1862-1869. DOI: 10.1021/acsfoodscitech.2c00256
- OLGUN, M., BUDAK BAŞÇİFTÇİ, Z., AYTER, N. G., KUTLU, İ., AKIN, A., KARADUMAN, Y., (2013). "Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Çeşitlerinde Protein Oranının Üç Farklı Analiz Yöntemine Göre Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma". **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, vol.8, no.2, 80-87.
- ONARAN, B. (2015). "Kefir from different countries", **The 3rd International Symposium on Traditional Foods from Adriatic to Caucasus**, 10.13140/RG.2.1.1906.0722.

- ORTÍZ, Y., GARCÍA-AMÉZQUITA, E., ACOSTA, C.H., SEPÚLVEDA, D.R. (2017). “Functional Dairy Products. In: Barbosa-Cánovas, G, et al.” **Global Food Security and Wellness**, Springer, New York, NY. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6496-3>.
- ORYAŞIN, E. (2020). “Floresans ışımağa bağı minimal inhibisyon konsantrasyon (MİK) belirlenmesi.” **Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**. 2020; 9 (1): 075-081.
- OTSOA, F.L., REMENTERIA, A., ELGUEZABAL, N., GARAIZAR, J. (2006). “Kefir: A symbiotic yeasts-bacteria community with alleged healthy capabilities”, **Revista Iberoamericana Micología**, 23, 67-74.
- ÖTLEŞ, S., CAGİNDİ, O. (2003). “Kefir: A probiotic dairy composition, nutritional and therapeutic aspects”, **Pakistan Journal of Nutrition**, 2(2), 54-59.
- ÖZER, B., KÖK-TAŞ, T., SEYDİM, A. C., GÜZELSEYDİM, Z. B. (2013). “Effects of Different Fermentation Parameters on Quality Characteristics”, **J. Dairy Sci. American Dairy Science Association**, 96 :780–789 <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-5753>.
- ÖZGEN ÖZKAYA, Ş. (2021). “Yaşam Kalitesi ve Fonksiyonel Besinler.” **Fenerbahçe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi**, 1(1), 62-68.
- PANCHE, A. N., DIWAN, A. D., CHANDRA, S. R. (2016). “Flavonoids: an overview”, **Journal of Nutritional Science**, 5, e47. doi:10.1017/jns.2016.41.
- PÉREZ-GREGORIO, R., GARCÍA-FALCÓN, M.S., SIMAL-GÁNDARA, J., RODRIGUES, A.S., ALMEIDA, D.P. (2010). “Identification and quantification of flavonoids in traditional cultivars of red and white onions at harvest” **Journal of Food Composition and Analysis**, 23, 592-598.
- PRODİP, M. 2023. “Utilization of onion peel as a functional food”, **Pharma Innovation**, 12(8):419-426.
- RAJKUMAR, K S., SRIDHAR, A., PERUMALSAMY, B., MANIKANDAN, D., THIRUMURUGAN, R. (2020). “In Vitro Antioxidant, Antipathogenicity and Cytotoxicity Effect of Silver Nanoparticles Fabricated by Onion (*Allium cepa* L.) Peel Extract.” **BioNanoScience**. DOI: 10. 10.1007/s12668-019-00691-3.

- RAMASWAMY, R., GURUPRANES, S. V., KALIAPPAN, S., NATRAYAN, L., PATIL, P. P. (2022). "Characterization of prickly pear short fiber and red onion peel biocarbon nanosheets toughened epoxy composites", **Polymer Composites**, 43(8), 4899-4908.
- REN, F., NIAN, Y., PARUSSELLO, C. A. (2020). "Effect of storage, food processing and novel extraction technologies on onions flavonoid content: A review", **Food Research International**, (132), 108953.
- RENNER, E., RENZ, S. (1986). "Nahrewettabellen Fur Milc Und Milcprodukte", **Verlag B. Renner, Köhler K. G.** Gieben, Germany.
- ROY, P., MOHANTY, A. K., DICK, P., & MISRA, M. (2023). "A Review on the Challenges and Choices for Food Waste Valorization: Environmental and Economic Impacts." **ACS environmental Au**, 3(2), 58–75. <https://doi.org/10.1021/acsenvironau.2c00050>
- SAGAR, N.A., PAREEK, S., GONZALEZ-AGUILAR, G.A. (2020). "Quantification of flavonoids, total phenols and antioxidant properties of onion skin: a comparative study of fifteen Indian cultivars", **J Food Sci Technol**, 57, 2423–2424 (2020). <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04277-w>.
- SAHOO, A., SARKAR, S., LAL, B., KUMAWAT, P., SHARMA, S., DE, K. (2021). "Utilization of fruit and vegetable waste as an alternative feed resource for sustainable and eco-friendly sheep farming", **Waste Management**, (New York, N.Y.), 128, 232–242, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.04.050> (Erişim Tarihi: 11.02.2024).
- SAYED, H.S., HASSAN, N.M.M., EL KHALEK, M.H.A. (2014). "The effect of using onion skin powder as a source of dietary fiber and antioxidants on properties of dried and fried noodles." **Curr. Sci. Int.**, 3(4), 468-475.
- SHA, L., MA, C., GONG, G., LIU, Z., CHANG, C., XU, Z. (2016). "The impact of onion juice on milk fermentation by *Lactobacillus acidophilus*". **Lwt - Food Science and Technology**, 65, 543-548.

- SEZER, Ç., GÜVEN, A. (2009). "Investigation of Bacteriocin Production Capability of Lactic Acid Bacteria Isolated From Foods", **Kafkas Üniv Vet Fak Derg**, 15(1), 45-50, (2009).
- SINGH, H., KHAR, A. (2022). "Potential of onion (*Allium cepa*) as traditional therapeutic and functional food: An update", **The Indian Journal of Agricultural Sciences**.
- SİDDİQUE, F., ANJUM, F., HUMA, N., JAMİL, A. (2010). "Effect of Different UHT Processing Temperatures on Ash and Lactose Content of Milk during Storage at Different Temperatures", **International Journal of Agriculture and Biology**, 12. 1560-853012.
- SİDHU, J., ALI, M., AL-RASHDAN, A., AHMED, N. (2019). "Onion (*Allium cepa* L.) is potentially a good source of important antioxidants." **Journal of Food Science and Technology**. 56. 10.1007/s13197-019-03625-9.
- SİMOVA, E., BESHKOVA, D., ANGELOV, T., HRISTOZOVA, A., FRENGOVA, G., VE SPASOV, Z. (2002). "Lactic acid bacteria and yeasts in kefir grains and kefir made from them." **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, 28 1-6, <https://doi.org/10.1038/sj/jim/7000186>.
- SİNHA, S., TRİPATHİ, P. (2021). "Trends and challenges in valorisation of food waste in developing economies: A case study of India", **Case Studies in Chemical and Environmental Engineering**, Volume 4, Article 100162.
- SKENDI, A P. MOUSELEMIDOU, M. PAPAGEORGIOU, E. PAPASTERGIADIS. (2018). "Effect of a corn meal-water combinations on technological properties and fine structure of gluten-free bread," **Food Chemistry**, vol. 253, no. 119, pp. 126, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.01.144>.
- ŠKERGET, M., MAJHENIČ, L., BEZJAK, M. I KNEZ, Ž. (2009). "Antioxidant, Radical Scavenging and Antimicrobial Activities of Red Onion (*Allium cepa* L) Skin and Edible Part Extracts." **Chemical and Biochemical Engineering Quarterly**, 23 (4), 435-444. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/45385>.

- SULERİA, H. A. R., BUTT, M. S., ANJUM, F. M., SAEED, F., KHALİD, N. (2015). “Onion: nature protection against physiological threats”, **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 55, 50–66.
- SPİZZİRRI, U. G., ABDUVAKHİDOV, A., CAPUTO, P., CRUPI, P., MURAGLIA, M., OLIVIERO, ROSSI. C., CLODOVEO, M. L., AIELLO, F., RESTUCCIA, D. (2022). “Kefir Enriched with Carob (*Ceratonia siliqua* L.) Leaves Extract as a New Ingredient during a Gluten-Free Bread-Making Process”, **Fermentation**, 8(7):305., <https://doi.org/10.3390/fermentation8070305>.
- ŞAHİN, S. K., BEKAR, A. (2018). “Küresel Bir Sorun ‘Gıda Atıkları’: Otel İşletmelerindeki Boyutları (A Global Problem)”, **Studies**, 6(4), 1039-1061.
- ŞEN ARSLAN. H., KAYMAZ, K. (2024). “FONKSİYONEL GIDA KAVRAMINA BİR BAKIŞ: SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ”, **JAFE**, 1(1):1-6.
- TAKAHASHİ, A., OHNİSHİ, T. (2004). “The significance of the study about the biological effects of solar ultraviolet radiation using the exposed facility on the international space station”, **Biol Sci Space**, 18, 255–260.
- TARHINI, M., TURCEA, V. C., ZAPUCIOIU, L. F., & ION, R. A. (2022). “Food waste status and reduction through the circular economy.” **Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development**, Vol. 22, Issue 4, 2022. PRINT ISSN 2284-7995, E-ISSN 2285-3952
- TAŞCI, B., & KOCA, İ. (2019). “Mor soğanın (*Allium cepa* L.) Önemli Bileşiği: Kersetin ve Sağlık Üzerine Etkileri.”, **Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi**, 4(2), 32-37.
- TEKİNER, İ.H., MERCAN, N.N. KAHRAMAN, A. ÖZEL, M. (2021). “Dünya ve Türkiye’de gıda israfı ve kaybına genel bir bakış.”, **Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**. (Vol. 3). Vol. 3. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi.
- TOMAR, O., ÇAĞLAR, A., AKARCA, G. (2017). “Kefir ve Sağlık Açısından Önemi”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 17(2), 834-853.

- VENKAT, K. (2011). "The Climate Change and Economic Impacts of Food Waste in the United States", **Int. J. Food Syst. Dyn.**, 2, 431–446.
- VİNDEROLA, C. G., DUARTE, J., THANGAVEL, D., PERDÍGÓN, G., FARNWORTH, E., MATAR, C. (2005). "Immunomodulating capacity of kefir", **The Journal of dairy research**, 72(2), 195–202. <https://doi.org/10.1017/s0022029905000828>.
- VİNDEROLA, G., PERDÍGÓN, G., DUARTE, J., FARNWORTH, E. AND MATAR, C., (2006). "Effects of the oral administration of the exopolysaccharide produced by *Lactobacillus kefirano*faciens on the gut mucosal immunity." **Cytokine**, 36: 254-260.
- WALSH, A. M., CRÍSPİE, F., KİLCAWLEY, K., O'SULLIVAN, O., O'SULLIVAN, M. G., CLAEISSON, M. J., COTTER, P. D., (2016). "Microbial Succession and Flavor Production in the Fermented Dairy Beverage Kefir", **mSystems**, 1, e00052-16.
- WÓJTOWSKI, J., DANKÓW, R., SKRZYPER, R., FAHR, R. D., (2003). "The Fatty Acid Profile in Kefirs From Sheep, Goat and Cow Milk", **Milchwissenschaft** 58 11/12, pp. 633–636.
- WONG, B., KRUSE, G., KUTÍKOVA, L., RAY, K.K., MATA, P., BRUCKERT, E. (2016). "Cardiovascular disease risk associated with familial hypercholesterolemia: A systematic review of the literature", **Clin. Ther**, 2016, 38, 1696–1709.
- YABANCI, N. (2010). "İnülin ve Oligofruktozların İnsan Sağlığı ve Beslenmesi Üzerine Etkileri", **Akademik Gıda**, 8(1), 49-54.
- YALÇIN, N. F., IŞIK, M. K. (2017). "Kefir; Ürün Özellikleri ve İnsan Sağlığına Etkisi." **Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi**, 3(1):439-452
- YAMAN, H., ELMALİ, M., KAMBER, U. (2010). "Observation of Lactic Acid Bacteria and Yeast Populations During Fermentation and Cold Storage in Cow's, Ewe's and Goat's Milk Kefirs", **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, 16. S113-S118.

YILDIZ, S. C. (2020). “PROPERTIES AND HEALTH BENEFITS OF PROBIOTIC AND PREBIOTIC KEFİR”, **Academic Studies in Science and Mathematics-II**, 59.

YILMAZ, L., ÖZCAN YILSAI, T., AKPINAR, BAYIZIT, A., (2006). “The Sensory Characteristics of Berry-Flavoured Kefir”. **Czech J. Food Sci.**, 24: 26–32.

YILMAZ, R., TEMİZ, A. (2003). “*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ’un Klasik ve Moleküler Yöntemler Kullanılarak Tanımlanması ve Karakterizasyonu.” **Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi**, 1(03), 19-42
www.mikrobiyoloji.org/pdf/702030303.pdf.

ZAMBERİ, N.R., MOHAMAD, N.E., YEAP, S.K., KY, H., BEH, B.K., LIEW, W.C., TAN, S.W., HO, W.Y., BOO, S.Y., CHUA, Y.H., et all. (2016). “16S Metagenomic Microbial Composition Analysis of Kefir Grain using MEGAN and BaseSpace”, **Food Biotechnol**, 30, 219–230.

ELEKTRONİK KAYNAKLAR

URL-1 “Gıda Teknolojisi; Kefir (541GI0031)”, MEB yayınları, 2011.
http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kefir.pdf,
(Erişim tarihi: 12/05/2024).

URL-2 “Süt ve Süt Ürünlerinde Kimyasal Analizler-3”, 2012.
https://www.diatek.com.tr/Makale-Yontem/Sut-ve-Sut-Urunlerinde-Kimyasal-Analizler3/Sut-ve-Sut-Urunlerinde-Kimyasal-Analizler3_205.htm#:~:text=K%C3%BCI%20kaplar%C4%B1%20550%20%C2%B0C,%C3%B6rne%C4%B1%20k%C3%BCI%20f%C4%B1r%C4%B1n%C4%B1na%20konur./, (Erişim Tarihi: 02.04.2024).

URL-3 USDA, “Kefir, lowfat, plain”, LIFEWAY, Food Data Central, 2019.
<https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170904/nutrients>, (Erişim Tarihi: 12/05/2024).

URL-4 “The amazing number of kefir dairy products”, 2022.
<https://culturesforhealth.com/blogs/learn/milk-kefir-amazing-number-kefir-dairy-products/>, (Erişim tarihi: 29.03.2024).

URL-5 “Food Waste Index Report”, UNEP, United Nations Environment Programme, 2021. https://catalogue.unccd.int/1679_FoodWaste.pdf (Erişim Tarihi: 20.06.2024)

SAMİE, A. (2024). Kefir. Encyclopedia Britannica. Erişim Adres: <https://www.britannica.com/topic/kefir>, (Erişim Tarihi: 11/05/2024).

TEZLER

AKDENİZ, B. (2016). “Evaluation of different coating materials for encapsulation of phenolic compounds extracted from onion (*Allium cepa*) skin”. (Master of Science Thesis), Middle East Technical University.

AKTEPE, B. (2021). “Probiyotik ve Prebiyotiklerin Modifiye Edilmesi İle Üretilen Psikobiyotik İçeceklerin Özelliklerinin ve Satın Alma Niyetlerinin Belirlenmesi.”, (Yüksek Lisans Tezi), Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Turizm İşletmeciliği Anabilim Dalı, Kocaeli.

ASLAN, M. (2019). “Bazı bitki ekstraktlarının gıda kaynaklı patojen mikroorganizmalar üzerine antimikrobiyal etkilerinin araştırılması.”, (Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği A.B.D.

BARAZİ, Ü. (2022). “MÜRVERCE ZENGİNLEŐTİRİLMİŐ FONKSİYONEL KEFİR ÜRETİMİ”, (Yüksek Lisans Tezi), Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı.

BENER, M. (2009). “Bitki özütleri ve tekstil boyalarındaki flavanoidler için spektrofotometrik analiz yöntemlerinin geliştirilmesi”, (Yüksek lisans tezi), İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- CESUR, H. (2014). “Kurulmuş Turunçgil Kabuklarının Kefirin Bazı Mikrobiyal, Kimyasal ve Fiziksel Özelliklerine Etkisi”, (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir Üniversitesi.
- ÇIRAY, Z. (2017). “Piyasada Satılan Ticari Kefirlerin Mikrobiyal Kalitesinin Belirlenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, İstanbul.
- DEMİR, C. (2011). “Kefir Üretiminde Bitkisel Lif Kullanımı”, (Yüksek lisans tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, İzmir.
- DİNÇ, A. (2008). “Kefirin Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi.
- EROL, H. (2020). “BADEM SÜTÜNDEN BALLI VE MUZLU KEFİR ÜRETİMİ” (Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği A.B.D.
- GÜNGÖR, Ö. (2007). “Meyve Suyu İlaveli Kefirin Depolama Süresince Özelliklerinin Belirlenmesi”, (Yüksek lisans tezi), Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- HUT, M. (2012). “Fonksiyonel Özelliğe Sahip Probiyotik Süt Tatlısı Üretimi Üzerine Bir Çalışma.” (Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- HÜLYA E. (2020). “Badem sütünden ballı ve muzlu kefir üretimi”. (Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- İŞLEK, M. (2011). “Flavonoid Changes In Industrially Processed and Stored Onions”, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), İstanbul Technical University/ Institute of Science and Technology, İstanbul, <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>, Erişim Tarihi:20.04.2023

- KEF, S., (2018). “Farklı Diyet Lifi Kullanımının İnek ve Keçi Sütü ile Üretilen Kefirlerin Kalite Özelliklerine Etkisi”, (Yüksek lisans tezi), Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
- KHAZE HAGH, S. (2018). “Farklı Sütlerden (İnek, Manda, Keçi, Deve) Yapılan Kefirlerin Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi.”, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- SEZER, B., (2016). “Buğday Fraksiyonlarında Lazer İndüklü Plazma Spektroskopisi ile Kül ve Protein Analizi”, (Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği A.B.D.
- ULUSOY, B.H. (2007). “Kefir Kültürü ile Fermente Sucuk Üretimi”, (Doktora tezi), İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul.
- USLU, G. (2010). “Ankara Piyasasında Satılan Kefirlerin Mikrobiyolojik, Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma”, (Yüksek lisans tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Ankara.
- YILDIZ, F. (2009). “Farklı yağ oranlarının ve farklı starter kültürlerin kefirin nitelikleri üzerine etkisi”, (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- YILMAZ, L. (2006). “Yoğurt Benzeri Fermente Süt Ürünleri Üretiminde Farklı Probiyotik Kültür Kombinasyonlarının Kullanımı.” (Doktora Tezi), Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Diğer Kaynaklar

- BURAN, A. “Evsel Katı Atıkların Değerlendirilmesi”, **INSAC Natural and Technology Sciences**, Chapter 15;285-286.
- ISO 21527-1, (2008). International Standard Organization 21527-1:2008. Microbiology of food and animal feeding stuffs, Horizontal method for the

enumeration of yeasts and moulds, Part 1: Colony count technique in products with water activity greater than 0.95, Geneva-Switzerland.

T.C. Ticaret Bakanlığı, (2018). “Türkiye İsrar Raporu”, Tüketicinin Korunması ve Piyasa Gözetimi Genel Müdürlüğü, ISBN: 978-605-5254-31-5, Ankara.

TÜRK GIDA KODEKSİ. (2009). “Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliğı”, (Tebliğ No 2009/25), Tarım ve Köy işleri Bakanlığı. Resmi Gazete, 24512. Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/02/20090216-8.htm>. (Erişim tarihi: 09.04.2024).

TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ (TSE) TS EN ISO 12966-4:2015. (2015). Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar- Yağ asitleri metil esterlerinin gaz kromatografisi- Bölüm 4: Kapiler gaz kromatografisi ile tayin ISO 12966-4:2015. Ankara.

TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ (TSE) TS ISO 7889. (2004). Yoğurt- Karakteristik Mikroorganizmaların Sayımı- 37 ° C’ ta Koloni Sayım Tekniğı. Ankara.

TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ (TSE) TS 2131 ISO 928. (2001). Baharat ve çeşni veren bitkiler- Toplam Kül Tayini. Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Dilara Serra Şimşek
Yabancı Dil : İngilizce B2 Seviye-IELTS Academic 6.5

Eğitim Durumu

Lise : Özel Envar Koleji

Lisans :

KTO Karatay Üniversitesi-Beslenme ve Diyetetik (2/4)

İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi-Beslenme ve Diyetetik (2/4)

Yüksek Lisans :

İstanbul Aydın Üniversitesi – Gıda Güvenliği

Çalıştığı Kurum/Kurumlar :

Sabancı Holding / APM Diyetisyen (Proje Müdür Yardımcısı)

Besconex Bil. Dış Tic ve Dan L.T.D. ŞTİ. / Co-Founder

Yayınları :

Uluslararası Kongreler :

“Soğan (*Allium cepa* L.) Kabukları: Gıda Atıkları Değerlendirme Yöntemleri”.
(2023). 3rd International Graduate Studies Congress (IGSCONG'23)

“COVID 19 VE İKLİM DEĞİŞİMİ EKSENİNDE GIDA KAYBI VE İSRAFI”.
(2022). **7TH INTERNATIONAL CONGRESS ON INNOVATIVE
SCIENTIFIC APPROACHES** held on May 19-20, 2022 / Samsun, Turkey

