

T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANA BİLİM DALI  
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI BİLİM DALI

**ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ KATKILI DONDURMA İLE SADE  
DONDURMANIN DUYUSAL ANALİZİ VE  
FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TUNAHAN ÇAYBAŞI

GAZİANTEP  
OCAK 2023

T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
GASTRONOMİ ve MUTFAK SANATLARI ANA BİLİM DALI  
GASTRONOMİ ve MUTFAK SANATLARI ANA BİLİM DALI

**ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ KATKILI DONDURMA İLE SADE  
DONDURMANIN DUYUSAL ANALİZİ VE  
FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TUNAHAN ÇAYBAŞI

Tez Danışmanı: Doç.Dr. ALİ ÖZKAN

İkinci Danışman: Dr.Ögr.Üyesi İBRAHİM ÇEKİÇ

GAZİANTEP  
OCAK 2023

T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANABİLİM DALI

**Tezin Başlığı:** Üzüm Çekirdeği Katkılı Dondurma ile Sade Dondurmanın Duyusal Analizi ve Fonksiyonel Özelliklerinin İncelenmesi

Adı ve Soyadı: Tunahan ÇAYBAŞI

Tez Savunma Tarihi: 23/01/2023

Sosyal Bilimler Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Mehmet SOĞUKÖMEROĞULLARI

SBE Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak gerekli şartları sağladığımı onaylarım.

Doç. Dr. Ali ÖZKAN

Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇEKİÇ  
İkinci Danışman

Doç. Dr. Ali ÖZKAN  
Tez Danışmanı

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:

İmzası

Doç. Dr. Ali ÖZKAN

Dr. Öğr. Üyesi Adem ADEMOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi Tuba PEHLİVAN

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza: .....

Adı ve Soyadı: Tunahan ÇAYBAŞI

Öğrenci Numarası: 190522111021

Tezin Savunma Tarihi:23/01/2023

## ÖZET

### ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ KATKILI DONDURMA İLE SADE DONDURMANIN DUYUSAL ANALİZİ VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

ÇAYBAŞI, Tunahan

Yüksek Lisans Tezi

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Ana Bilim Dalı

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bilim Dalı

Doç.Dr. Ali ÖZKAN

OCAK 2023, 70 sayfa

Son yıllarda artış gösteren sağlıklı beslenme bilinci, yaşam standartlarını iyileştirme ve geliştirme arzusu, hızlı yaşam gibi değişen şartlar insanların sağlık bakımından ve besleyiciliği yüksek olan gıda ve ürünlere talebini arttırmıştır. Meydana gelen bu durumla birlikte fonksiyonel gıdalar adı altında, sadece beslenme amacının yanı sıra insan vücudunda bir ya da daha fazla iyileştirici işleve sahip olan ve hastalık risklerini ortadan kaldırma ve/veya en aza indirmede etkisi olan gıdaların ortaya çıkmasına ve geliştirilmesine sebebiyet vermiştir. Bu bilinç fonksiyonel gıda pazarının büyümesine yol açmıştır. Bu çalışmada, fonksiyonel gıda geliştirme amacıyla iki farklı dondurma üretilmiş, duyu analizi yöntemi kullanılmıştır. Geliştirilen ürünlerin etkilerini görebilmek amacıyla besin analizi değerleri incelenmiştir. Oluşturulan iki farklı reçeteden ilki standart sade dondurma olarak bilinen katkısız ürün olanıdır. İkinci dondurma reçetesine ise toz haline getirilen siyah üzüm çekirdeği eklenmiş ve fonksiyonelliği araştırılmıştır. Oluşturulan iki farklı dondurma reçetesi ile 30 kişiye duyu analizi uygulanmıştır. Bu aşamadan sonra belirlenen tadım ölçütlerine bakılarak panelistler tarafından değerlendirilen ürünler, besin değerleri incelenmiş ve üzüm çekirdeği tozunun dondurma üzerindeki fonksiyonel özellikleri araştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fonksiyonel Gıdalar, Üzüm Çekirdeği, Dondurma, Sağlıklı Beslenme

## ABSTRACT

### SENSORY ANALYSIS AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF GRAPE SEED ADDED ICE CREAM AND PLAIN ICE CREAM

ÇAYBAŞI, Tunahan

Master Thesis

Gastronomy and Culinary Arts Department

Gastronomy and Culinary Arts Program

Doç.Dr. Ali ÖZKAN

OCAK 2023, 70 pages

Changing conditions such as the awareness of healthy nutrition, the desire to improve and improve living standards, and fast life, which have increased in recent years, have increased people's demand for foods and products with high health and nutritive value. This situation has led to the emergence and development of foods under the name of functional foods, which have one or more healing functions in the human body, as well as for nutritional purposes, and have an effect on eliminating and/or minimizing disease risks. This awareness has led to the growth of the functional food market. In this study, two different ice creams were produced for functional food development and sensory analysis methods were used. In order to see the effects of the developed products, the nutritional analysis values were examined. The first of the two different recipes created is the additive-free product known as standard plain ice cream. Powdered black grape seed was added to the second ice cream recipe and its functionality was investigated. Sensory analysis was applied to 30 people with two different ice cream recipes. After this stage, the nutritional values of the products, which were evaluated by the panelists by looking at the tasting criteria determined, were examined and the functional properties of grape seed powder on ice cream were investigated.

**Keywords:** Functional Food, Grape Seed, Ice Cream, Healthy Eating.

## ÖNSÖZ

Bu çalışma esnasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam sayın **Doç.Dr. Ali ÖZKAN**'a, bilgi ve birikimini benimle paylaşarak bana tez sürecim boyunca yol gösteren, katkısı çok büyük ikinci tez danışman hocam sayın **Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇEKİÇ**'e, eğitim dönemim boyunca fikir alışverişinde bulunduğum desteklerini hep hissettiğim dönem arkadaşlarıma, bilgi ve tecrübelerini paylaşarak, yeni deneyimler keşfetmemize ve öğrenmemize büyük emek ve katkıları olan sayın hocalarıma, hayatımın her anında desteklerini esirgemeyen bu günlere gelmeme vesile olan aileme ve her türlü sıkıntıda yanımda olan dostlarıma teşekkürlerimi sunarım.

**Tunahan ÇAYBAŞI**

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>ÖNSÖZ</b> .....	iii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	iv
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	vi
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	vii
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	viii
<b>KISALTMALAR ve SEMBOLLER LİSTESİ</b> .....	ix

### GİRİŞ

### I. BÖLÜM

#### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Beslenme.....	3
1.2. Fonksiyonel Gıdalar .....	6
1.2.1. Fonsiyonel Gıdaların Pazardaki Yeri .....	7
1.2.2. Fonksiyonel Gıda Bileşenleri .....	11
1.3. Üzüm.....	24
1.3.1. Üzüm Çekirdeği .....	26
1.4. Dondurma.....	28
1.4.1. Dondurma Çeşitleri .....	32
1.4.2. Dondurma Üretimi .....	33
1.4.3. Dondurma Üretiminde Kullanılan Maddeler.....	34
1.4.4. Daha Önce Dondurma ile Yapılan Çalışmalar.....	38

## II. BÖLÜM

### MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal .....	39
2.2. Yöntem.....	39
2.2.1. Dondurma Üretimi .....	40
2.2.2. Duyusal Analiz.....	45

## III. BÖLÜM

### BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1. Örneklerin Duyusal Analiz Sonuçları.....	48
3.1.1. Dondurmaların Soğukluk Şiddeti Verileri.....	49
3.1.2. Dondurmaların Sıklık Verileri.....	50
3.1.3. Dondurmaların Viskozite Verileri .....	51
3.1.4. Dondurmaların Pürüzsüzlük Verileri .....	52
3.1.5. Dondurmaların Renk ve Görünüş Verileri .....	53
3.1.6. Dondurmaların Ağız Dolgunluğu Verileri .....	54
3.1.7. Dondurmaların Tat ve Koku Verileri.....	55
3.1.8. Dondurmaların Genel Kabul Edilebilirlik Verileri .....	56
3.2. Örneklerin Besin Değeri Verileri .....	57

### SONUÇ ve ÖNERİLER

<b>KAYNAKLAR</b> .....	62
------------------------	----

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 2.1.</b> Dondurma Üretimi Yapım Aşamaları .....	41
<b>Çizelge 3.1.</b> Dondurmaların Soğuk Şiddeti Verileri.....	49
<b>Çizelge 3.2.</b> Dondurmaların Sıklık Verileri.....	50
<b>Çizelge 3.3.</b> Dondurmaların Viskozite Verileri .....	51
<b>Çizelge 3.4.</b> Dondurmaların Pürüzsüzlük Verileri .....	52
<b>Çizelge 3.5.</b> Dondurmaların Renk ve Görünüş Verileri .....	53
<b>Çizelge 3.6.</b> Dondurmaların Ağız Dolgunluğu Verileri .....	54
<b>Çizelge 3.7.</b> Dondurmaların Tat ve Koku Verileri.....	55
<b>Çizelge 3.8.</b> Dondurmaların Genel Kabul Edilebilirlik Verileri .....	56

**TABLULAR LİSTESİ**

<b>Tablo 1.1.</b> İstanbul'daki En Büyük Zincirlerde Fonksiyonel /Değiştirilmiş/ Güçlendirilmiş /Zenginleştirilmiş Gıda Ürünleri .....	9
<b>Tablo 1.2.</b> Diyet Lifi Türleri ve Ana Diyet Kaynakları.....	11
<b>Tablo 1.3.</b> Gıdaların Diyet Lifi İçerikleri (Diyet Lifi g/100g yenildiğinde) .....	12
<b>Tablo 1.4.</b> Probiyotik Olarak Kullanılan Bazı Bakteriler.....	18
<b>Tablo 1.5.</b> Probiyotiklerin Sağlık Etkileri .....	19
<b>Tablo 1.6.</b> Prebiyotik Çeşitleri ve Prebiyotik Kaynakları .....	20
<b>Tablo 1.7.</b> Dondurmanın Dünya Üzerindeki Tarihsel Gelişimi.....	29
<b>Tablo 1.8.</b> Türk Gıda Kodeksi Dondurma Bileşimi.....	31
<b>Tablo 1.9.</b> Dondurma Karışımına Eklenebilecek Stabilizatör Kaynakları.....	37
<b>Tablo 2.1.</b> Dondurma Üretiminde Kullanılan Bileşenler ve Miktarları .....	40
<b>Tablo 3.2.</b> Dondurmaların Besin Değeri Verileri (100gr).....	57

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1.1.</b> Doğal antioksidanlar, fonksiyonel gıdalar ve sağlık yararları.....	17
<b>Şekil 1.2.</b> Endüstriyel Dondurma Üretimi Akış Şeması .....	34
<b>Şekil 2.1.</b> Duyusal Analiz Formu .....	46
<b>Şekil 2.2.</b> Duyusal Analiz Uygulama Rehberi .....	47
<b>Şekil 3.1.</b> Dondurmaların Duyusal Analiz Verileri .....	56

**KISALTMALAR ve SEMBOLLER LİSTESİ**

**CSIRO** : Commonwealth Scientific And Industrial Research Organisation

**FOSHU** : Foods For Specific Health Use

**ABD** : Amerika Birleşik Devletleri

**AAFC** : Agriculture and Agri-Food

**Mg** : Miligram

**g** : Gram

**iu** : International Unit

**pH** : Asitlik Düzeyi

**LDL** : Low Density Lipoprotein

**EPA** : Eikosa Pentaenoik Asit

**DHA** : Dokosa Heksaenoik Asit

**DNA** : Deoksiribo Nükleik Asit

**YY** : Yüzyıl

**M.Ö.** : Milattan Önce

**M.S.** : Milattan Sonra

**vb.** : ve benzeri

**$\alpha$**  : Alpha

**$\beta$**  : Beta

**%** :Yüzde

## GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz dönemde çoğu ülkede yaşam standartlarının artmasıyla birlikte insanlar tükettiği gıdaların özellikleri ve sadece besleyiciliğin yanı sıra ürünlerin sağlığı iyileştirici katkısı olup olmadığı hakkında bilgi sahibi olmak istemektedirler. Bu durumda daha hassas ve bilinçli bir beslenme yapısı ortaya çıkmaktadır. Tüketici olarak insanlarda meydana gelen bu bilinç, üretim firmalarının yeni ürün geliştirme çabası ve genel olarak gıda sektörünü yeni bir inovasyona sürüklemiştir. Ve bu arayışların neticesinde ortaya çıkan fonksiyonel gıda kavramı olmuştur. AAFC (Agriculture and Agri-Food) tarafından yapılan tanımlamada fonksiyonel gıdalar, günlük beslenme diyeti içerisinde bulunan, standart gıda görünümü olan, fizyolojik yararlılığının yanı sıra kronik rahatsızlık riskini azaltan gıdalar olarak belirtilmektedir(Urala & Lähteenmäki, 2007). Günümüz modern yaşantısında insanlar vakitlerini iyi değerlendirmek amacıyla sağlık kuruluşlarında çok fazla vakit tüketmek istememektedirler. Ek olarak ilaç ikamesi olarak doğal yollarla daha sağlıklı bir tedaviye ulaşmak ve daha sağlıklı bir yaşam geçirebilmek için taleplerini fonksiyonel gıdalara yöneltmişlerdir. Fonksiyonel gıda kavramı, bireyin yaşamı boyunca hastalanma riskini ez aza indirirken, diğer taraftan daha konforlu, sağlıklı olmasını sağlamak amacıyla insanın fizyolojik işlevlerini maksimum seviyeye çıkarmayı amaç edinmektedir(Karaağaç, 2010).

Avrupa Birliği'nde yer alan belgelerde, gıda maddesinin insan vücudunda bir veya daha fazla fonksiyon üzerinde olumlu etkisinin olduğu kanıtlanabiliyorsa, yararlanılan gıda maddesinin fonksiyonel gıda olarak kabul görmesi mümkündür. Yapılan çalışmalarla birlikte fonksiyonel gıdaların sağlık faydalarının ortaya çıkmasıyla birçok ülkede bu beslenme kavramına olan talep hızla artış göstermektedir(Urala & Lähteenmäki, 2007).

Bu çalışmada öncelikli amaç fonksiyonel gıda tanımına uygun özellikte, üzüm çekirdeğinin yüksek antioksidan seviyesinden faydalanılarak yeni bir ürün geliştirilerek insan sağlığı üzerinde iyileştirici bir etkisi olup olmadığını ortaya

ıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda ürün geliştirilmiş, duyusal analiz ve besin değeri incelemesi yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın birinci bölümünde kavramsal çerçeveye, ikinci bölümünde kullanılan materyal ve yönteme, üçüncü bölümünde elde edilen bulgulara ve son olarak sonuç ve önerilere yer verilmiştir.



## BÖLÜM I

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

#### 1.1. Beslenme

Beslenme; insan sağlığını korumak, geliştirmek ve yaşam standartlarını arttırmak için vücudun ihtiyacı olan besinleri yeterli ölçülerde ve doğru zamanlarda tüketmek için bilinçli uygulanması gerekli olan bir davranıştır(Doğruluk Çelebi, 2019). Meydana gelebilecek hastalıkların görülme riskinin engellenmesinde, vitamin ve mineral malnütrisyonun, protein enerji yetersizliklerinin önlenmesi vb. beslenme kaynaklı sağlık problemlerinin en aza indirgenmesinde insanların yeterli ve dengeli beslenmesi koruyucu bir etmen olarak rol oynamaktadır (TC. Sağlık Bakanlığı, 2016).

Doğru ve bilinçli tüketimle birlikte beslenme, sağlık üzerinde olumlu etkilere sahip olan, diğer bir deyişle insanları hastalıklardan koruyan, vücudun fiziksel ve kimyasal gelişimini sağlayan, vücuda enerji ve güç veren bunlara bağlı olarak insanların yaşamı boyunca karşılaştığı zorluklara dayanma gücünü aşıl原因 ve başarıya ulaştıran önemli bir etkidir (Demirci, 2014).

Tüketilen gıdalarla alınan enerjinin yüksek olması, hareketsiz yaşam tarzı ve genetik faktörler önemli sağlık sorunlarına sebep olan etmenler olarak bilinmektedir. Dünya genelinde yetişkin nüfusunun %39'u aşırı kilolu ve %13'ü ise obezdir. Bu durum çocuklar içinde büyük risk taşımaktadır. 1-5 yaş arasındaki yaklaşık 41 milyon çocuk aşırı kilo ve obeziteyle mücadele etmektedir. Ek olarak ülkemizde yapılan araştırmalara göre çocuklardaki obezite prevalansı her geçen yıl artış göstermektedir(Tayhan Kartal et al., 2020).

Endüstriyel tüketimle birlikte son dönemde artan modern yaşam koşulları ve sağlıksız beslenmeye bağlı, kanser, obezite, kardiyovasküler hastalıklar, sindirim sistemi bozuklukları, alerji gibi sağlık sorunları toplumun neredeyse her bölümünü etkilemektedir. Batı medeniyetlerinde 18. yüzyılın sonlarında meydana gelen

aydınlanma çağıyla birlikte, bilimin yeşermesi ve teknolojide ortaya çıkan gelişmeler, geleneksel üretim modelinin yerine endüstriyel üretimin ön plana çıkmasına yol açtığı gibi, endüstriyel üretimin sağladığı ekonomik sonuçlar ve mevcut toplumsal yapının yeni bir boyut kazanmasına sebep olmuştur. Her dönem, üretim ve tüketimin şekillendirdiği dinamiklere göre kendi ekonomik ve sosyolojik niteliklerini tanımlarken, yiyecek üretimi ve beslenme alışkanlıklarını da şekillendirerek değiştirmiştir. Kentlerin süratle gelişmesi, ulaşım için harcanan zamanın çoğalması, iş hayatında kadının daha çok yer alması, mesai saatlerinin tertip edilmesi ve vardiya sisteminin oluşturulması, insanların konut dışında geçirdikleri zamanın çoğalması gibi endüstri dönemine özgü şartlar, yiyecek üretimi ve beslenme alışkanlıklarını gelenekselden uzak hale getirmiştir(Kocatepe & Tiril, 2015).

Modern hayatın beslenme, üretim-tüketim tarzları besinlerin içeriklerini ve üretim şekillerini de değiştirmiştir. Çoğunlukla hazır ürünlerde gözlemlenen bu farklılıklar insanın biyolojik ve kimyasal yapısını da değiştirmektedir. Toplumun büyük bir kısmının bilinçsizce tükettiği, içlerinde alerjen ve karsinogen potansiyeli yüksek olan maddeleri de kapsayan bu yiyecekler bir hayli sağlık problemini de beraberinde ortaya çıkarmaktadır. Bu yiyecekler arasında bulunan; genetiği değiştirilmiş gıdalar, antibiyotik ve pestisit kalıntıları, gıdalardaki aşırı şeker ve tuz, trans yağlar günümüz insanının hayatında önemli bir yere sahip olan hazır gıdaların birçoğunda bulunarak insan sağlığını tehdit etmektedir. Günümüzde dikkat çeken gıda ambalajları ve önemli pazarlama stratejileri, hazır yiyecek piyasasının gün geçtikçe güçlenmesine sebep olmuştur. Endüstriyel gıdaların ve en başta da “fastfood” tarzı beslenme alışkanlıklarının fazlalaştığı modern beslenme, beraberinde sağlıksız bir üretim-tüketim kültürünü de getirmiştir(Selimoğlu et al., 2018; Yücecan, 2008).

Dünya genelinde insanların tarih boyunca beslenme alışkanlıklarının sürekli değişim halinde olduğu görülmektedir. İlk olarak toplayıcılıkla başlayan beslenme, daha sonra avcı toplayıcı, tarım ve yerleşik hayata geçiş süreciyle karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde ise sanayi devrimi ve bununla birlikte ortaya çıkan bazı beslenme teknolojileri, batı tarzı olarak bilinen ve neredeyse tüm dünyayı etkisi altına alan modern hayatın beslenme kültürünü oluşturmuştur(Selimoğlu et al., 2018). Bugün dünyanın en gelişmiş ülkeleri arasında yer alan ABD’nde hızlı yaşam tarzı ve hızlı tüketim anlayışının beraberinde getirdiği beslenme ile ilişkili kronik rahatsızlıklar ve en önemlisi de obezite gibi sağlık sorunları toplumun sağlığını tehdit edici bir unsur

haline gelmiştir. Yetişkin nüfus içerisinde her dört insandan üçü kilolu veya aşırı kiloludur. Ülkede yıllık obezite kaynaklı ölüm sayısı 300 bin civarındadır. 2019 verilerine göre 328,2 milyon nüfusu bulunan ABD’nde, nüfusun 66 milyonu kardiyovasküler hastalıklar, 52 milyonu hipertansiyon, 13 milyonu diyabet ve 38 milyonu da lipid bozukluğu kaynaklı hastalıklarla mücadele etmektedir. İnsan gücüyle yapılan işlerde kullanılan enerjinin %99 sanayi devriminden önce organizmanın kasları aracılığıyla üretilirken, yirminci yüzyılın sonlarında bu rakam %1’e düşmüştür. Enerji harcanarak yapılan işlerin neredeyse tamamı günümüz yaşantısında makinalar tarafından kolaylıkla yapılmakta ve kaslar çok daha az kullanılmaktadır. Fazla enerji takviyesinin bir diğer sebebi ise ev dışı gıda tüketiminin artmasıdır. Bu durum gereğinden fazla enerji alımına yol açmakta ve vücut kitle endeksi, vücut yağ kitlesi ile doğrudan bağlantılı olduğu gösterilmiştir. Bir başka alışkanlık, kahvaltı yapmamak veya geçiştirmektir. İlk öğün olan kahvaltının atlanmasının şişmanlık riskini artırdığı yapılan çalışmalarla ispatlanmıştır(Korkmaz & Topal, 2006).

Scrinis (2013) beslenme bilimini analiz eder ve beslenmeyi üç döneme ayırır. Bunlar: beslenmeciliğin nicelleştirilmesi dönemi, iyi ve kötü beslenmecilik dönemi, fonksiyonel beslenmecilik dönemi. On dokuzuncu yüzyılın ortalarından yirminci yüzyılın ortalarına kadar süren beslenmeciliğin nicelleştirildiği ilk dönemde beslenme bilimcileri gıdalardaki besin maddelerini ve vücudun beslenme gereksinimlerini keşfetmeye ve ölçmeye odaklanmıştır. 1990’ların ortalarında başlayan üçüncü dönem fonksiyonel beslenmecilik döneminin ayırt edici özelliği, besin ve gıdaların bedensel sağlıkla ilgili olarak “işlevsel” olarak daha olumlu ve hedeflenmiş bir bakış açısının yükselmesidir.

Fonksiyonel gıdalar, temel bir beslenmenin yanı sıra sağlığa fayda sağlayan, insan yaşamı boyunca karşılaştığı birçok hastalıkta oluşabilecek riskleri minimum seviyeye düşürmede ve buna bağlı olarak insan sağlığına katkı sağlayan geliştirilmiş, zenginleştirilmiş gıdaların bütünü olarak kabul görebilir.

## 1.2. Fonksiyonel Gıdalar

Beslenmenin bir parçası olarak değerlendirilen fonksiyonel gıda kavramı, 1980'lerde ilk olarak Japonya'da fizyolojik sistemlerin iyileştirilmesi ve zenginleştirilmesi, duyuusal tatmin ve beslenme arasındaki ilişkiyi açıklamak üzerine yapılan bir araştırma sonucunda faydalı fizyolojik değerlere sahip özel bileşenlerin eklenmesiyle daha da güçlendirilmiş gıdaları açıklamak için kullanılmıştır (Hardy,2000).

Fonksiyonel gıdalara ait birçok tanım bulunmasına rağmen, henüz üzerinde aynı görüşte bulunan genel bir tanım geliştirilmemiştir.

CSIRO Human Nutrition (2004)' göre fonksiyonel gıdalar, *“Normal bir diyetin parçası olarak düzenli şekilde yenebilecek bu yiyecekler, vücudu tehditlere karşı korumak amacıyla vücut fonksiyonlarını düzenleyerek fizyolojik veya tıbbi bir fayda sağlamak için özel olarak tasarlanmıştır. Hastalık, kanser, hipertansiyon, diyabet, osteoporoz veya koroner kalp gibi hastalıkların ilerlemesini geciktirir”* şeklinde tanımlanmaktadır (Doyon & Labrecque, 2008).

FOSHU, Japan (1991)'e göre ise fonksiyonel gıdalar, *“Besinlerden alınan gerekli ihtiyacı karşılamasının yanı sıra, belirli bir sağlığa fayda sağlayan gıda bileşenleri”* olarak tanımlanmaktadır(Doyon & Labrecque, 2008).

European Food Information Council (Avrupa Gıda Dayanışma Konseyi)'e göre, *“Fonksiyonel gıdalar, doğal olarak öncelikle besin maddelerinin sağlanmasına hizmet eder, ancak buna ek olarak sağlık için özel bir avantaj sunarlar.”* şeklinde ifade edilmektedir(Doyon & Labrecque, 2008).

Diğer bir başka tanımda National Institute of Nutrition (Ulusal Beslenme Enstitüsü) tarafından *“Belirli hastalıkların veya diğer sağlık sorunlarının riskini azaltmada sağlık açısından faydaları olabilecek gıdalar veya gıda bileşenleri.”* olarak tanımlanmaktadır(Doyon & Labrecque, 2008).

Beslenme ve gıda alanındaki son dönemlerde gerçekleşen büyüme, diyetin vücudun çeşitli sağlık fonksiyonlarını iyileştirme de büyük bir kapasiteye sahip olduğu yapılan birçok araştırma da gösterilmiştir. Gıdaların sağlığı iyileştirici etkileri, bazı hastalıklarda oluşabilecek riskleri önlemekte ve yaşam niteliklerinin artmasına katkı sağlayabilmektedir. İçinde bulunan dönemle meydana gelen bu sağlık kaygısı, çeşitli gıda bileşenlerinden özel diyetler hazırlamak için yeni fırsatlar yaratmıştır. Fonksiyonel gıda altında geliştirilen bu ürünler, tüketici grupları için fizyolojik

faydalar sağlar. Bu ürünlerin fonksiyonelliği, üründe doğal olarak bulunabilen ancak arzu edilen yararlı etkilerinin optimize edilmesi amacıyla ürünün uygun teknolojilerle formüle edilmesini gerektiren biyoaktif bileşiklere dayanmaktadır(Dayısoylu et al., 2014; Mehenktaş & Bayaz, 2004).

Değişen yaşam şartları, insanların sağlıksal açıdan ve besleyiciliği yüksek olan ürünlere talebini arttırmıştır. Bu durum fonksiyonel gıda pazarının büyümesine yol açmıştır. Günümüzde gıda üretimindeki en önemli eğilimlerden birisi, tüketicilerin fonksiyonel veya sağlık düzeyini arttırıcı gıdalara, yani yalnızca zarara yol açmayan değil aynı zamanda kalp hastalıkları, osteoporoz, kanser diyabet vb. hastalıkları önleyen gıdalara olan talebinden kaynaklanmaktadır.

### **1.2.1. Fonksiyonel Gıdaların Pazardaki Yeri**

Fonksiyonel gıdalar neredeyse tüm gıda sınıflarında bulunur, ancak ürünler gelişen ve büyüyen pazarın bütün segmentlerine benzer bir şekilde yer almamıştır. Bu ürünlerin geliştirilmesi ve pazarlanması, özel gereksinimlerin karşılanması gerektiğinden epeyce karmaşık, pahalı ve risklidir. Fonksiyonel gıdanın gelişim sürecinde potansiyel teknolojik engellerin yanı sıra yasal konular ve tüketici talepleri de dikkate alınmalıdır. Özellikle tüketici tarafından kabul görmesi, pazar elverişliliğini faydalı bir şekilde müzakere etmek için önemli bir etken olarak kabul edilmiştir(Siró et al., 2008).

Gıda bilimindeki değişim ve gelişen teknoloji ile beraber ürün çeşitliliği kayda değer bir biçimde artış göstermiş ve ürün kategorisinin çeşitlenmesine sebep olmuştur. 1980'li yıllarda Japonya'da ortaya çıkmasına rağmen fonksiyonel gıdalara olan ilgi 1990'lı yıllarda gerçekleşmiş ve gıda endüstrisinin hızlı büyüme gösteren sektörlerinden bir tanesi haline gelmiştir. Fonksiyonel gıdaların kökeni 1955'te piyasaya sürülen "Yakult" isimli bir probiyotik ürüne dayanmaktadır. Yakult'un piyasaya girişinden sonra 1960'lı yıllarda Unilever, Becel ve Flora markaları adı altında piyasaya sunduğu özel sağlık iddiası olan içeriğinde çoklu doymamış yağ asitleri barındıran ezmeler ilk fonksiyonel gıdalardır(Menrad, 2003).

Günümüzde gıda endüstrisinin karşılaştığı en büyük trendlerden biri haline gelen fonksiyonel gıdalar, 1990 yıllarında gıda, ilaç ve biyoteknoloji şirketlerinin önem arz eden stratejik operasyonlarıyla açıklanmaktadır. Sanayisi gelişmiş ülkelerde

fonksiyonel gıda pazarı hızla büyüme göstermiştir. 1990'lı yılların sonlarına gelindiğinde pazarın yıllık büyüme hızı yüzde 15 ila 20 arasında seyretmiştir. Fonksiyonel gıda satışları 2003 ve 2008 yılları arasında yüzde 40'lık bir artış göstermiştir. 2020 yılına bakıldığında fonksiyonel ürünlerin dünyadaki pazar potansiyelinin 192 milyar olduğu öngörülmüştür. Şüphesiz ki fonksiyonel gıda pazarının yükselişinin en önemli nedenlerinin başında gelen kişisel sağlık konusundaki farkındalıktan kaynaklanmaktadır(de Barcellos & Lionello, 2011; Kaur & Das, 2011).

Yapılan çalışmalar neticesinde Japonya'nın fonksiyonel gıda sektöründe dünyanın en büyük pazarına sahip olduğunu görülmektedir. Japonya'dan sonra gelen bir diğer ülke ise ABD'dir. Avrupa pazarı fonksiyonel gıda bazında daha az gelişmiş olmasına rağmen kayda değer bir büyüklüğe sahiptir. Önde gelen bu üç pazar, tüm dünyadaki toplam satışların yüzde 90'ından fazlasını gerçekleştirmektedir. Japonya'da ortaya çıkışının ilk 10 yıllık döneminde 1700'den fazla fonksiyonel gıda ürünü piyasaya sunulmuştur(Bigliardi & Galati, 2013; Menrad, 2003).

Avrupa pazarının büyümesine katkı sağlayan en önemli ülkeler ise Fransa, İtalya ve Almanya'dır. Yapılan analizlerin sonuçlarına göre, bölgesel farklılıklardan dolayı fonksiyonel gıdaların tüketimi bu ülkelerde heterojen bir yapıya sahiptir. Kuzey ve orta Avrupa ülkelerinde fonksiyonel gıdalara olan talep, Akdeniz ülkelerinden daha fazladır(Bigliardi & Galati, 2013). Bunun sebebi Akdeniz ülkelerinin doğal ve taze gıdaları daha sağlıklı ve güvenli buldukları için fonksiyonel gıda talepleri diğer bölgelere nispeten daha düşüktür(Siró et al., 2008). Hollanda, İsveç ve Finlandiya gibi ülkelerde fonksiyonel gıdalar popülasyonun birçok kesimi tarafından tüketilirken, Belçika' da aynı durumdan söz etmek mümkün değildir(Özen et al., 2014). Brezilya'da fonksiyonel gıda sektörü, 2006-2007 dönemleri arasında yüzde 11'lik bir büyümeyle 6 milyar doların üzerinde bir pazar büyüklüğüne ulaşmıştır. Çin'de fonksiyonel gıda sektörü yıl içerisinde 6 milyon dolar iken bu oran 2010 yılından sonra iki katına yükselmiştir(Bigliardi & Galati, 2013).

### 1.2.1.2. Fonksiyonel Gıdaların Türkiye Pazarındaki Yeri

Euromonitor International'a göre fonksiyonel gıda pazarının ilk sıralarında Çin ve ABD yer alırken daha sonra Japonya gelmektedir. Fonksiyonel gıda pazarının gelişmiş olduğu bu üç ülkeye kıyasla Avrupa pazarı daha az gelişim göstermiştir. Ortaya çıkan bu veriler ülkelerin toplam harcama oranlarıyla belirlenmiş ve buna ek olarak harcama oranları da nüfusun çokluğuyla doğrudan ilişkilidir(Gok & Ulu, 2019).

Türkiye pazarında 2012-2017 yılları arasına bakıldığında %52 oranında oldukça büyük bir gelişme göstermiştir. Buna rağmen diğer Avrupa ülkeleriyle kıyaslandığında ise bu büyüme hala yeterli değildir. Fransa, İspanya, Almanya ve İtalya gibi önemli Avrupa ülkelerinde bu yıllar arasında düşüş gözlemlenirken, Türkiye fonksiyonel gıda tüketiminde %52'lik bir artış göstermiştir. Bunun yanı sıra 2012-2017 yılları arasında büyümeye devam eden diğer pazarlar ise %48 ile Çin, %40,7 ile Brezilya, %26,3 ile Meksika, %20,3 ile Japonya olmuştur. Türkiye'de bu 5 yılda gerçekleşen büyüme tüketicilerin fonksiyonel gıdalara olan bakışını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir(Gok & Ulu, 2019).

**Tablo 1.1.** *İstanbul'daki En Büyük Zincirlerde Fonksiyonel /Değiştirilmiş/ Güçlendirilmiş /Zenginleştirilmiş Gıda Ürünleri (Gok & Ulu, 2019)*

Gıda Ürünleri	Fayda / İçerik	Marka
<i>Süt Ürünleri</i>		
Kefir	Probiyotikler, kemik sağlığı, antioksidanlar	İçim/Ülker Altınkılıç Eker Danone Elta Ada Karamaya Kefirzadem
Quark	Probiyotikler, kemik sağlığı, yüksek protein içeriği	Sek
Probiyotik Yoğurt	Probiyotikler, bağırsak sağlığı, bağışıklık sistemi sağlığı	Activia/Danone
Protein ile zenginleştirilmiş yoğurt	Yüksek protein içeriği	Pınar
Yağsız / Yarım Yağlı Süt	Düşük yağ, kalp sağlığı, metabolik sendrom, kemik sağlığı	Sek Pınar Danone İçim/Ülker

**Tablo 1.1.** İstanbul'daki En Büyük Zincirlerde Fonksiyonel /Değiştirilmiş/ Güçlendirilmiş /Zenginleştirilmiş Gıda Ürünleri (Devamı)

Protein ile Zenginleştirilmiş Süt	Kalsiyum, vitaminler, mineraller, probiyotikler	Ilk Adım/Çocuk/Denge/ Protein Süt/Pınar İçim fit/Ülker Probiyotik içecek/Sek
<i>Tahıllar</i>		
Ekmek	Glutensiz, tahıl ile zenginleştirilmiş	Premium/Uno
Makarna	Glutensiz	Arbella Barilla
Bisküvit	Glutensiz, yüksek lif içeriği	Burçak/Eti Altınbaşak/Ülker Torku Wasa Schar
<i>Soya Ürünleri</i>		
Soya Sütü	Antioksidan, kalp sağlığı	Alpro
<i>İçecekler</i>		
Enerji İçecekleri	Yüksek kafein	Redbull Burn Monster energy
Maden Suyu	Antioksidanlar, mineraller, vitaminler,	Saol Sırma Beypazarı Akmina Uludağ Kızılay
Meyve Suyu	Fitokimyasallar, mineraller, vitaminler,	Pfanner

Türkiye’de fonksiyonel ürün çeşitliliği yeterli olmamakla birlikte marketlerde diğer gıdalara oranla daha fazla satın alınan süt ürünleri olduğu görülmektedir. Türkiye pazarının lideri olarak kabul gören Danone şirketi ise süt ürünlerinde en çok tercih edilen marka konumundadır. Türkiye’de toplum tarafından tüketilen Türk halkının neredeyse tüm öğünlerinde tercih ettiği besin olan süt ürünleri önemli probiyotik kaynağıdır. Dünya genelinde yapılan pazar araştırmalarında probiyotik içerikli ürünlerin fonksiyonel gıda sektöründe en hızlı büyüme gösteren gıdalar olduğu görülmektedir. Süt ürünleri içerisinde en çok tercih edilenler ise yoğurt, peynir, kefir, ayran olmuştur. Ayrıca bu gıdalar insan mikroflorasının mevcut özelliklerini geliştiren insan sağlığında olumlu etkileri olan probiyotik kaynaklarına sahiptirler. 2017

verilerine göre Türkiye pazarının 2016 yılına göre %10'luk bir büyüme gösterdiği ortaya çıkmıştır. Buna ek olarak 2017 yılında 2016 yılına oranla fonksiyonel süt ürünleri %25'lik oranla en çok artış gösteren kategori olmuştur(Gok & Ulu, 2019).

## 1.2.2. Fonksiyonel Gıda Bileşenleri

### 1.2.2.1. Diyet lifi

Sindirim sisteminde sindirimi gerçekleşmeyen fakat kısmi veya tümüyle probiyotik mikroorganizmalar aracılığıyla kalın bağırsakta fermente olabilen bitkilerin tüketilebilir kısımlarını oluşturan bileşikler diyet lifi olarak adlandırılmaktadır. Mevcut günlük yaşantıda insanların hızlı tüketim gerçekleştirebileceği gıdalara olan ilgisinin artış göstermesi aynı zamanda bedensel aktivitelerin azalması ve düzensiz beslenme alışkanlıkları beraberinde birçok sağlık sorununu ortaya çıkarmıştır. Yaşanan bu sağlık problemleri insanlarda bilinçli tüketimi tetiklemiş, düzenli beslenme ihtiyacı önem kazanmış ve özellikle 21. yüzyılın son çeyreğinde sağlık açısından yararlı olması sebebiyle diyet liflere karşı olan talep artış göstermiştir. Günümüzde birçok hastalığın tedavisinde ve hastalık risklerinin en aza indirilmesinde yüksek lif içeren besinler kullanılmaktadır (Dülger & Şahan, 2011).

Diyet lifinin ilk tanımı 1953 yılında Hispley tarafından yapılmıştır. Bu tanımda diyet lifi, bitki hücre duvarlarını teşkil eden ve sindirilemeyen bileşikler olarak tanımlanmıştır(Bach Knudsen, 2001). Çözünme durumlarına göre diyet lifleri Tablo 1.2'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.2.** *Diyet Lifi Türleri ve Ana Diyet Kaynakları* (Weickert & Pfeiffer, 2018)

	Çözünür Diyet Lifi	Çözünmeyen Diyet Lifi
<b>Türleri</b>	Pektinler, inülin, müsilağlar, glukomannan, β-glikanlar	Selüloz ve hemiselülozlar; bazı dirençli nişasta türleri
<b>Tipik Kaynakları</b>	Meyveler ve bazı sebzeler (guavadan elde edilen pektinler, havuçlar, fasulye, mercimek, fındık, arpa ürünleri ve yulaftan mikrop fraksiyonu, guar, psyllium	Tam tahıllı kepek ürünleri ayrıca meyve kabukları, salatalıklar, domates, tahıl kabukları, esmer pirinç, baklagiller, fındık, badem

Sağlıklı beslenme göz önüne alındığında, çözünen ve çözünmeyen diyet lifleri içeren besin maddelerinin bir arada tüketilmesi önemlidir. Her iki lif çeşidinin birlikte tüketilmesinin, hastalık risklerinin azaltılmasında ve bu hastalıklarla mücadele anlamında daha etkili oldukları ortaya çıkarılmıştır (Anderson et al., 2004).

Diyet lifleri insan vücudunda bulunan enzimler tarafından hidrolize edilmeyen ve bu sebeple diyet lifi içeren bileşenler tam olarak sindirilmemekte veya emilimi gerçekleşmemektedir. Fakat bağırsakta fermente olduktan sonra belli bir oranda enerji sağlamaktadır (Dülger & Şahan, 2011). Diyet liflerinin fermente olma oranı bitkinin çeşidi, olgunluğu, günlük alınan besin miktarı, besin bileşimleri ve insan metabolizması gibi birçok etkene bağlı olarak değişim göstermektedir. İnsan metabolizmasında bulunan bakteri türleri üzerinde etkisi olduğu, bağırsak florasını sinerjik ve antagonist nitelikleri ile kontrol ettikleri gösterilmektedir (Dror, 2003). Çeşitli türde gıdaların diyet lifi içerikleri Tablo 1.3’de gösterilmiştir (Li & Andrews, 2002).

**Tablo 1.3.** *Gıdaların Diyet Lifi İçerikleri (Diyet Lifi g/100g yenildiğinde) (Li & Andrews, 2002)*

Gıdalar	Çözünen Diyet Lifi	Çözünmeyen Diyet Lifi	Toplam Diyet Lifi
<b>Unlu Mamüller</b>			
Simit	1.17	1.29	2.46
Düşük Kalorili Beyaz Ekmek	1.01	8.46	9.47
Çavdar Ekmeği	1.09	1.98	3.07
Buğday Ekmeği	1.56	4.63	6.59
Hamburger/Sandviç Ekmeği	0.56	1.43	1.99
Tortilla Ekmeği (Mısır)	1.11	4.39	5.50
Tortilla Ekmeği (Buğday)	1.51	0.85	2.36
<b>Tahıllar ve Makarna</b>			
Mısır Unu	0.62	3.34	3.94
Mısır Nişastası	1.00	0.08	1.08

**Tablo 1.3.** *İstanbul'daki En Büyük Zincirlerde Fonksiyonel /Değiştirilmiş/ Güçlendirilmiş /Zenginleştirilmiş Gıda Ürünleri (Devamı)*

Un	1.54	1.50	3.04
Esmer Pirinç	0.44	2.89	3.33
İrmik	0.07	1.48	1.55
Yulaf Ezmesi	1.45	1.14	2.58
Spagetti	0.54	1.33	1.87
Beyaz Pirinç	-	0.34	0.34
<b>Meyveler</b>			
Avokado	1.25	5.48	6.72
Muz	0.58	1.21	5.79
Üzüm	0.24	0.36	0.60
Kuru Üzüm	0.90	2.17	3.07
Kuru Erik	4.50	3.63	8.13
Portakal	1.37	0.99	2.35
Şeftali	1.31	1.54	2.85
Armut	0.92	2.25	3.16
Ananas	0.04	1.42	1.46
<b>Baklagiller</b>			
Fasulye	1.38	4.02	5.40
Nohut	0.41	5.79	6.19
Mercimek	0.44	5.42	5.86
Barbunya	1.36	5.77	7.13
<b>Sebzeler</b>			
Brokoli	0.44	3.06	3.50
Kabak	0.46	1.79	2.24
Havuç	0.49	2.39	2.88
Ispanak	0.77	2.43	3.20
Karnabahar	0.47	2.15	2.62

### 1.2.2.2. Antioksidanlar

Antioksidanlar, doğal ve doğal olmayan gıda güvenliğini sağlayanlar olarak bilinir. Tarladan sofraya sürecinde gıdaları koruyan depolama ve işleme sırasında her türlü oksidatif bozulmalara karşı direnç gösteren katkı maddeleridir. Düşük uçuculukları ve güçlü stabiliteleri sayesinde antioksidanlar besin değerlerini, rengini, dokusunu, aromasını, lezzetini, tazeliğini, işlevselliğini korumaya destek olurlar. Antioksidanlar sadece gıdalarda değil, ayrıca gıda takviyelerinde de yer almaktadırlar. Bu sebeple vücut dokularında ve sıvılarında antioksidan oranları ölçülmelidir. Yüksek antioksidan içerikli gıdalara nazaran daha az bilinen antioksidan kaynakları, meyve suları, reçeller, sebze püreleri, aronya meyvesi ve benzerlerinde bulunan yüksek polifenol ve flavonoid içerikleri sebebiyle diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar gibi bir dizi kronik hastalığın önlenmesi ve risklerinin azaltılması için önem arz etmektedirler. Fermente tahıl gıda takviyeleri, peroksil radikalini temizleyerek lipid oksidasyonunu azaltan antioksidan seviyelerini bünyesinde barındırmaktadır(Wilson et al., 2017).

Antioksidan diyet lifi kavramı ilk olarak 1998 yılında Sauro-Calixto tarafından ortaya çıkmıştır. Buna göre antioksidan diyet lifi, fonksiyonel gıda bileşenleri olarak görev alabilen ve bunun yanı sıra antioksidan polifonellerin varlığı sebebiyle gıdalarda meydana gelebilecek serbest radikallerin oksidasyonunu önleyebilen bununla birlikte önemli miktarda antioksidan içeriğine sahip olan diyet türüdür. Bir bileşenin antioksidan diyet lifi olarak değerlendirilmesinin bazı koşulları vardır. Bunlar;

- Diyet lifi içeriğinde %50'den fazla kuru madde barındırmalıdır.
- En az 200 mg E vitaminine eş değer lipid oksidasyonunu ve 20 mg E vitaminine eş değer serbest radikal süpürme aktivesini geciktirebilmelidir.
- Antioksidan aktivitesi, eklenen malzemelerin doğal içeriklerinden kaynaklanan bir özellikte olmalıdır(Das et al., 2020).

Devamlı olarak gelişen ve büyüyen teknoloji, pestisitler, çevre kirliliği, kontamine olmuş sular, radyoaktif maddeler ve hücrelerdeki oksijen gibi insan sağlığını olumsuz etkileyecek ve insan vücudunda serbest radikallerin ortaya çıkmasında etkili olacak birçok neden bulunmaktadır. Oksijenin reaktif tipleri olan serbest radikaller, insan vücudundaki hücrelere ağır hasarlar vermektedir. Buna bağlı olarak karaciğer, kardiyovasküler hastalıklar, göz hastalıkları, kanser ve diyabet gibi hastalık risklerini

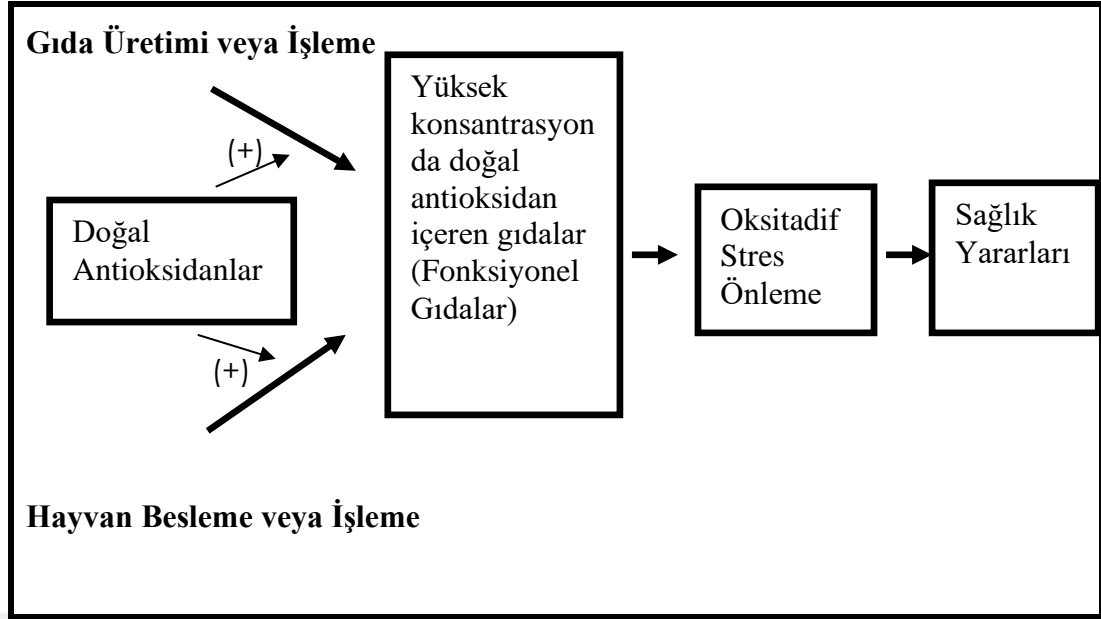
ortaya çıkarmaktadır. İnsan vücudunda serbest radikallere karşı savunma görevinde bulunabilecek antioksidanlar mevcuttur. Fakat bu antioksidanların karşılaştıkları fiziki etmenler sebebiyle savunma güçleri düşmekte ve çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Düzenli, dengeli ve daha çok doğal besinleri tükettiğimiz sürece, bu besinlerden aldığımız antioksidanlar; birçok sağlık problemine neden olan serbest radikallerin olumsuz etkilerini en aza indirgeyebilecek moleküllerdir. Antioksidanlar doğal ve doğal olmayan olarak iki ana başlık altında incelemek mümkündür. Bitki ve hayvan hücrelerinde yer alan ayrıca saflaştırılabilen bileşikler, doğal antioksidanlar olarak adlandırılmaktadır. Doğal oksidanlarda kendi içerisinde insan vücudunun üretebildiği 'endojen' ve insan vücudunun üretemediği dışarıdan takviye edilmesi gerekli olan 'ekzojen' antioksidanlar olarak ikiye ayrılmaktadır (Kasnak & Palamutoğlu, 2015).

Serbest radikaller ve oksidanlar vücutta zararlı oldukları gibi aynı zamanda yararlı da olabilmektedirler bu sebeple hem toksik hem de faydalı bileşikler olarak ikili rol alırlar. Serbest radikallerin vücutta aşırı yoğunlukta bulunmasına ve bu yoğunluğun engellenememesi durumunda vücuttaki birikimleri oksidatif stresi oluşturmaktadır(Flora, 2007). Organizmada genel bir ifadeyle reaktif oksijen türleri olarak adlandırılan azot radikalleri veya serbest oksijen üretilmesi halinde, güçlü hale gelebilirler ve mevcut antioksidanların düşük düzeyde olması nedeniyle yeterli düzeyde kontrol edilemezler ve organizmayı olumsuz yönde etkileyen oksidatif stres meydana gelmektedir. Bu durumda vücuttaki dokular ve hücreler kardiyovasküler sisteme zarar verir. Buna bağlı olarak kalp krizi, felç ve çeşitli kanser hastalıkları ile ilgili sonuçlar ortaya çıkmaktadır(Griffiths et al., 2016).

Metabolizmada oksijenin kontrol edilememesi durumunda hem organizmalar hem de gıdalar için zararlı hale gelebilmektedir. Bu süreçte lipid oksidasyonu veya oksidatif acılaşma meydana gelebilecek sonuçlar içerisinde en önemlileri olarak gösterilmektedir. Gıdalarda meydana gelen oksidatif acılaşma reaktif oksijen türleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Belirli bir fizyolojik reaktif oksijen seviyesi hücre işlevlerinin düzenlenmesi için önem arz etse de metabolik aktivitenin potansiyel yan etkilerinin bir sonucu olarak canlı organizmalarda ortaya çıkmaktadır. Gıda sektöründe yaygın olarak tüketilen sentetik antioksidanlar oluşturduğu güvenlik riskleri sebebiyle tüketici de talebi doğal antioksidanlara yöneltmiştir. Sentetik antioksidanların yerine tokoferoller, askorbik asit, biberiye özleri, likopen ve bazı flavonoidler gibi doğal antioksidanlar gıdalara eklenebilir. Belirtilen bu doğal

antioksidanlar, oksidatif bozulmaya karşı ekstra koruma sağlayan endojen antioksidan sistemlerinin verimliliğini artırabilmektedir. Eklenen doğal antioksidanlara bağlı olarak korunan gıdalar, tüketiciye daha iyi yaşam kalitesi ve daha iyi bir sağlık seviyesi sağlayabildiği için fonksiyonel gıdalar olarak değerlendirilmesi mümkündür(Aslan, 2021; Şahin, 2015).

Oksidatif hasarı tamamen engellemek için yetersiz olan endojen antioksidan savunmalarımız, doğal antioksidanlarla takviye edilerek organizmanın mevcut antioksidan değerine katkıda bulunup ek koruma sağlamak için basit bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Ayrıca yapılan bu diyet takviyelerinin uygulanabilirliği ve vücudun kabul edilebilirliği gibi avantajlara da sahip olması önem arz etmektedir. Son zamanlarda fonksiyonel gıda tanımı, besin değerine ek olarak kişisel sağlık, fiziki performans, veya psikolojik durumu iyileştirme gücü olan gıdalar olarak açıklanmaktadır. Sebzeler, meyveler ve yağlı tohumlar gibi bünyesinde doğal antioksidan barındıran gıdaların yanı sıra, tokoferoller, askorbik asit, flavonoidler, likopen ve diğerleri gibi birçok doğal antioksidan takviyesi ile desteklenmiş gıdaların tüketimi vücutta istenen antioksidan seviyesine ulaşmada yardımcı olabilmektedir. Bu doğal gıdalar, oksidatif stresin ana bileşeni olduğu birçok hastalığın erken gelişimini engellemeye yardımcı olabilir ve özellikle kişilerin yaşlanma esnasında daha iyi bir yaşam kalitesi ve sağlık şartlarına ulaşmasında yer almaktadır. Buna bağlı olarak doğal antioksidanlar, sağlığın ve gıda kalitesinin doğal koruyucuları olarak tanımlanabilmektedir. Şekil 1.1’de bünyesinde doğal antioksidan barındıran fonksiyonel gıdaların ilişkili sağlık yararları ve kavramı özetlenmiştir(Alfonso Valenzuela et al., 2003).



**Şekil 1.1.** Doğal antioksidanlar, fonksiyonel gıdalar ve sağlık yararları (Alfonso Valenzuela et al., 2003).

### 1.2.2.3. Prebiyotik ve Probiyotikler

Bağırsak mikrobiyolojisindeki son çalışmalar, fonksiyonel gıdaların arka planını oluşturmaktadır. Probiyotikler bifidobakteriler ve laktobasiller gibi mikroorganizmalar, bağırsaktaki bakteri dengesini iyileştirerek konakçının sağlığına olumlu yönde katkıda bulunmaktadır (Mitsuoka, 2014). En önemlilerinden biri yoğurt olmak üzere süt ürünleri kullanılarak fermente edilen gıdaların içeriğinde çok sayıda probiyotik bulunmaktadır. İnsan sağlığına oldukça fayda sağlayan laktik asit bakterilerinin bazıları bağırsaklarda doğal halde bulunurken bazıları ise gıda sektöründe yiyeceklere doku, tat veren ve koruyucu özelliklere sahip olan çok çeşitli organizma grubunu ortaya çıkarmaktadır. Bunun yanı sıra bazı türler esasında bağırsak mikrobiyolojisinin bileşimini geliştirerek insan sağlığını iyileştiren canlı mikrobiyal takviyeler olarak insanlara sunulmaktadır (Grajek et al., 2005). Probiyotikleri ilk aktaranlardan biri olan mikrobiyolog Elie Metchnikoff, Bulgaristan vatandaşlarının uzun ömürlü hayat sürmesinin sebebini kalın bağırsaktaki zararlı mikroorganizmaları önleyebilmek için içeriğinde laktobasil bulunduran ekşi sütü çok sık tüketmelerinden kaynaklanabileceğini öne sürmüştür. Antik çağlardan beri gıdaların muhafaza edilmesi, korunması ve insan sağlığını iyileştirmede laktik asit üreten bakteriler kullanılmıştır (Aksu, 2010). Hayvan yemlerine probiyotiklerin eklenmesi, hayvanların büyüme hızını, gelişimini ve sağlığını olumlu yönde

etkilemiştir. Bunun yanı sıra hayvanların probiyotik katkılı yemler tüketmesi, ineklerde süt ve tavuklarda yumurta verimliliğini arttırdığı görülmüştür. Probiyotikler ve sindirelemeyen prebiyotiklerle hazırlanan içecekler 1980’li yıllardan beri Japonya’daki fonksiyonel gıda pazarına hakim olmuştur. Özellikle yoğurtlar ve fermente süt ürünleri Avrupa fonksiyonel gıda pazarının %65’ini oluşturan probiyotik ürünlerdir. Fonksiyonel gıda pazarı bulunan sanayileşmiş ülkeler arasında ABD probiyotik gıdalar bakımından nispeten daha az gelişim göstermiştir. Gastrointestinal sistemde insan vücudunun yaklaşık olarak %95’ini oluşturan 500’den fazla bakteri türü bulunmaktadır. İnsan mikroorganizmasında yaşamayan bazı bakteriler, süt ürünlerinin üretiminde kullanılması sebebiyle probiyotik olarak kabul görmektedirler(Lin, 2003).

**Tablo 1.4.** *Probiyotik Olarak Kullanılan Bazı Bakteriler* (Sağdıç et al., 2004; Yılmaz, 2004)

<b>Bakteri Adı</b>	
• <i>Lactobacillus GG</i>	• <i>Bacillus cereus</i>
• <i>Lactobacillus helveticus</i>	• <i>Bifidobacterium lactis</i>
• <i>Lactobacillus reuteri</i>	• <i>Bifidobacterium bifidum</i>
• <i>Lactobacillus rhamnosus</i>	• <i>Bifidobacterium essensis</i>
• <i>Lactobacillus acidophilus</i>	• <i>Bacillus bifidus</i>
• <i>Lactobacillus fermentum</i>	• <i>Saccharomyces boulardii</i>
• <i>Lactobacillus casei</i>	• <i>Streptococcus thermophilus</i>
• <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	• <i>Bacillus subtilis</i>
• <i>Lactobacillus plantarum</i>	• <i>Bifidobacterium infantis</i>

Probiyotikler birçok hastalığın tedavisinde ve önlem alınmasında önemli rol oynamıştır. Tablo 1.5’te probiyotiklerin sağlık etkileri verilmiştir.

**Tablo 1.5. Probiyotiklerin Sağlık Etkileri (Dugas et al., 1999)**

<b>Probiyotiklerin Sağlık Üzerindeki Etkileri</b>
- Daha iyi sindirimle, vitamin ve mineral emilimine bağlı olarak artan besin değeri
- Bağırsak laktöz sindirimini iyileştirilmesi, teşvik edilmesi
- Bağırsak florası üzerinde olumlu etki
- Bakteri ve virüs kaynaklı bağırsak yolu enfeksiyonlarının önlenmesi
- Gastrointestinal sistem hareketlerinin düzenlenmesi
- Bağışıklık sisteminin iyileştirilmesi
- Çeşitli kanser hastalıklarının önlenmesi
- Böbrek ve karaciğer aracılığıyla parçalanmış katabolik ürünlerin azaltılması
- Damar sertliği olarak bilinen Aterosklerozun önlenmesi
- Osteoporozun (Kemik Erimesi) önlenmesi
- İnsan vücudunun büyüme ve gelişmesine yardım
- İyileştirilmiş daha sağlıklı bir yaşam sunma

Prebiyotikler ise kolondaki yararlı bağırsak bakterilerinin gelişmesini veya görevlerini seçici olarak uyararak konakçıyı olumlu etkilemesini böylece konakçının sağlığı üzerinde iyileştirici bir rol oynayan, oligosakkaritler ve sindirelemeyen gıda bileşenleridir(Mitsuoka, 2014). Bağırsak içerisinde prebiyotikler yararlı bakteriler tarafından kısa zincirli yağ asitleri üretmek amacıyla fermente olurlar. İnce bağırsaktan alt bağırsağa geçen prebiyotikler burada bulunan bakteriler tarafından kullanılmadan prebiyotikler için erişime hazır hale gelir(Al-Sheraji et al., 2013). Bir gıdanın prebiyotik olarak adlandırılması için karşılaması gereken üç kriter bulunmaktadır. İlk olarak sindirim sisteminin ilk kısmında gerçekleşecek olan sindirime direnç göstererek değişime uğramadan kolona ulaşmalıdır. Bu da pankreas enzimleri, mide asitleri ve bağırsak tarafından hidrolize karşı direnç göstermeyi içermektedir. Diğer bir kriter, mide-bağırsak sisteminin herhangi bir aşamasında emilmemelidir. Üçüncü kriter ise, sağlığı iyileştirmede fayda sağlayan kolonik mikroorganizmalar tarafından seçici olarak fermente edilmelidir(Florowska et al., 2016).

İnsan beslenmesinde prebiyotikler, sadece meyve ve sebzelerle değil aynı zamanda tam tahıllı gıdaların yeterli tüketiminde doğal unsur olarak bulunmaktadır. Prebiyotik içeren doğal kaynaklar arasında soğan, pırasa, muz, un, arpa, buğday kepeği, sarımsak, kuşkonmaz, enginar ve hindiba yer almaktadır. Birçok prebiyotik türü ve kaynakları Tablo 1.6'da gösterilmiştir. Maalesef her zaman doğal kaynaklardan elde edilen prebiyotikler insan beslenmesinde yeterli olmayabilir. Bu sebeple tüketilen gıdaları, destekleyici gıdalarla zenginleştirmek önem arz etmektedir. Endüstriyel gıda üretiminde uygun prebiyotik kaynaklarına ulaşmak için sadece belirli sayıda bitki bulunmaktadır. Bunların arasında da en önemlileri enginar ve hindiba köküdür(Loo et al., 1995).

**Tablo 1.6.** *Prebiyotik Çeşitleri ve Prebiyotik Kaynakları* (Al-Sheraji et al., 2013)

<b>Prebiyotik Çeşitleri</b>	<b>Prebiyotik Kaynakları</b>
Fruktooligosakkaritler	<i>Kuşkonmaz, şeker pancarı, sarımsak, hindiba, soğan, Kudüs enginar, buğday, bal, muz, arpa, domates ve çavdar</i>
İzomaltuloz	<i>Bal, şeker kamışı suyu</i>
Ksilooligosakkaritler	<i>Bambu filizleri, meyveler, sebzeler, süt, bal ve buğday kepeği</i>
Galaktooligosakkaritler	<i>İnsan sütü ve inek sütü</i>
Siklodekstrinler	<i>Suda çözünür glukanlar</i>
Rafinoz oligosakkaritler	<i>Bakliyat, mercimek, bezelye, fasulye tohumları, nohut, ebeğümece ve hardal</i>
Soya Fasulyesi Oligosakkarit	<i>Soya Fasulyesi</i>
Laktuloz	<i>Laktöz (Süt)</i>
Laktosükroz	<i>Laktöz</i>
İzomaltuloz	<i>Sükroz</i>
Palatinoz	<i>Sükroz</i>
Maltooligosakkaritler	<i>Nişasta</i>
İzomaltooligosakkaritler	<i>Nişasta</i>
Arabinoksilooligosakkaritler	<i>Buğday Kepeği</i>

Prebiyotiklerin sağlığı iyileştirici etkileri bağırsak mikroflorası tarafından uğradıkları fermentasyona bağlı olması sebebiyle, insan sağlığını iyileştirici işlevlerini ve bu sürecin işleyişini doğrudan tanımlamak zor olmaktadır. Bir prebiyotiğin insan mikroflorasında fermentasyonu esnasında kısa zincirli yağ asitleri ve biyokütle meydana çıkar ve pH değerinde azalma görülür(Duncan & Flint, 2013).

Prebiyotiklerin insan sağlığını iyileştirici etkileri aşağıda verilmiştir(Roberfroid, 2000; Yılmaz, 2004);

- Mikrofloranın dűzgűn çalıřmasını ve aktivitesini iyi yűnde etkiler.
- Bađırsak kompozisyonunu dűzenler.
- Bazı minerallerin emilimini sağlayarak biyoyararlılığa katkıda bulunur.
- Özellikle bağırsak enfeksiyonları ile ilişkili olan ishalin iyileştirilmesinde yardımcı olur.
- İnűlin tipi fruktanların kalsiyumun biyoyararlanımını arttırmasına bağlı olarak osteoporoz riskinin azalması.
- Yűksek karbonhidratlı beslenme, beslenme diyetiyle ve insűlin direnci iliřkili olduđu bilinen ile aterosklerotik kardiyovaskűler hastalık riskinin azaltılması.
- Obezite ve tip2 diyabet riskinin azaltılması.
- Triglicerid ve kan kolestrol seviyelerini olumlu yűnde etkiler.

#### 1.2.2.4. Yağ Asitleri

Gıdanın fonksiyonel olma aşamasında önem arz eden temel gıda bileşenlerinin bir parçası olan yağlar, içeriğinde bulunan yađ asitlerinin çeşidine ve özelliklerine bağlı olarak sadece enerji kaynağı olarak kullanılmayıp ayrıca sağlığı iyileştirici etkileri de bulunmaktadır. Yapılan araştırmalarda yağların oksidatif stabiliteleri, içeriklerindeki kolesterol ve esansiyel yađ asitlerinden çokça bahsedilmiştir(Cakmakci & Tahmas Kahyaoglu, 2012). Oksidatif stabilitenin en önemli gűrevlerinde biri insan yaşlanmasını ve insan yaşamı boyunca karşılaşabileceği olumsuz sağlığı tehdit edici etkenler arasında bulunan aktif radikal oluşumunu geciktirmektedir. Kalp-damar sağlığında önemli rol oynayan prostaglandinler vb. bileşiklere dűnűřmesi sebebiyle esansiyel yađ asitleri de insan sağlığında önemli bir yere sahiptir. Yađ asitleri doymuş ve doymamış olarak iki ana başlık altında değerlendirilmektedir. Yađ asitlerinin içerdikleri çift ya da tek bađ ile bağlanmış karbon atomlarının sayısı sebebiyle bu değerlendirme yapılmaktadır. Yapısında ift bulunanlar doymamış yađ asidi, çift bađ içermeyenler ise doymuş yađ asidi olarak adlandırılmaktadır(Cakmakci & Tahmas Kahyaoglu, 2012).

Doymuş yağ asitlerini içeren yağlar genelde oda sıcaklığında katı halde bulunurken, doymamış yağ asitlerine sahip yağlar ise sıvı halde bulunmaktadır. Stearik, palmitik ve miristik asitler gıdalarda yer alan yaygın doymuş yağ asitleridir(Semma, 2002). Çeşitli yağ asitlerinden alınan kalori birbirleriyle aynı değere sahip olmasına rağmen, doymuş yağ asitlerinin verdiği kalori insan vücudunda yağ birikimi ve buna bağlı olarak kilo alımına sebep olmaktadır(Altunkaynak & Özbek, 2006). Yapılan araştırmalarda diyetle alınan doymuş yağ tüketiminin azaltılması ve vücuda alınan doymuş yağ düzeyinin, bütünsel enerjinin %7'sinden daha az tüketilmesi kalp damar hastalıkları risklerinin azaltılmasında önemli olduğu belirtilmektedir. Doymuş yağ asitleri kanda bulunan düşük yoğunluklu LDL'nin temizlenmesine engel olmaktadır. Buna bağlı olarak damarlarda oluşan birikinti ateroskleroza sebebiyet vermektedir. Vücuda alınan doymuş yağ asitleri LDL kolesterol seviyesini yükseltmekte ve insülin direncinin oluşmasında etki göstererek diyabete olan yatkınlığı artırdığı belirtilmektedir(Samur, 2008).

Yapısında bir veya daha fazla çift bağ bulunduran doymamış yağ asitleri, farklı uzunluk, sayı ve bağ içerirler. Tek çift bağ bulunduran yağ asitleri tekli doymamış yağ asitleridir ve daha fazla çift bağ bulunduranlar ise çoklu doymamış yağ asitleri olarak adlandırılmaktadırlar. Tekli doymamış yağ asitlerine örnek olarak oleik asit, çoklu doymamış yağ asitlerine örnek olarak ise linoleik asit gıdalarda yaygın düzeyde bulunan yağ asitleridir(Semma, 2002). İnsan vücudunda sentezlenemeyen, dışarıdan takviye edilmesi gereken yağ asitlerine, esansiyel yağ asitleri olarak adlandırılmaktadır. Çoklu doymamış yağ asitleri esansiyel yağ asitlerine örnektir. Buna karşın doymuş ve tekli doymamış yağ asitleri esansiyel olmayan, insan vücudunda sentezlenebilen yağ asitleridir(Mol, 2008). İnsan sağlığı için daha önemli olan doymamış yağ asitlerinin kaynakları arasında zeytinyağı, mısır, soya, fındık, kanola ve ayçiçek yağı gibi bitkisel yağlar bulunmaktadır. Ek olarak soğuk denizlerde yaşayan somon, uskumru ve ton balığında yaygın olarak bulunduğu çalışmalarla gösterilmiştir(Cakmakci & Tahmas Kahyaoglu, 2012).

Omega-3 ve Omega-6 yağ asitleri, çoklu doymamış yağ asitlerinin iki ana grubu olarak yer almaktadırlar. Bu yağ asitleri insan vücudunda sentezlenemediği için esansiyel yağ asitleri grubuna dahil olmaktadır. Sağlıklı bir hayat sürebilmek için beslenmenin temelinde yer bulan Omega-3 yağ asitlerini içeren doymamış yağ asitleri metabolik sendromlara karşı direnç sağlamada yaygın olarak kabul edildiği

belirtilmektedir. Ayrıca bu yağ asitlerinin kalp-damar hastalıkları, kanser, felç ve bağırsakta meydana gelebilecek hastalıkları engellemede önemli bir rol oynadıkları gösterilmiştir(Amira et al., 2010; Gogus & Smith, 2010). Omega-3 ve Omega-6 yağ asitlerinin çeşitleri aşağıda belirtilmiştir(Cakmakci & Tahmas Kahyaoglu, 2012)

#### **Omega-3 yağ asitleri;**

- $\alpha$  linoleik asit
- EPA (*Eicosapentaenoik asit*)
- DHA (*Decosahezaenoik asit*)

#### **Omega-6 yağ asitleri;**

- Linoleik asit
- Araşidonik asit

Kalp-damar hastalıklarını engellemede kullanılan deniz lipitlerinin bir bileşeni olan decosahezaenoik asit, beyinsel gelişimine ek olarak öğrenme yeteneği ve görme duyusunun gelişimine de katkı sağlamaktadır. DHA ve EPA beyinde bulunan hücrelerin yenilenmesine yardımcı olarak retina ve beyin hücrelerinin artmasına yol açmaktadır. Beyin hücrelerinde bulunan DHA düzeyinin azalması, görme bozuklukları, depresyon, unutkanlık, şizofreni, Alzheimer gibi birçok sağlık sorununu da beraberinde getirmektedir. Omega-3 ve Omega-6 yağ asitlerinin insan sağlığını iyileştirmede önemli rol oynamaktadır. Bu yağ asitlerinin yetersizliğinde ise ciltte kuruma, astım, endokrin sistem hastalıkları meydana gelmektedir. Doğal kan inceltici göreve sahip olan esansiyel yağ asitleri, kalp krizinin nedenlerinden biri olan kan pıhtılaşmasını engelleyebilmektedirler. Ayrıca bahsedilen yağ asitleri eklemlerde meydana gelen iltihap ve özbağışıklık sistemi hastalıklarının belirtilerini azaltan doğal iltihap önleyici bileşikleri içeriğinde barındırmaktadırlar(Eseceli et al., 2006).

#### **1.2.2.5. Fenolik Bileşikler**

Fenolik bileşikler, bitki gelişiminde ve çevresel risklere karşı savunmada önemli role sahip büyük molekül gruplarıdır. Fenolik bileşikler pigment ve aroma içerikleri sebebiyle gıdaların tadını, rengini ve aromasını etkilerler(Şahin, 2015). Suda çözünen antioksidanların çoğunluğunu oluşturmaktadırlar. Bitkisel kaynaklı gıdalar, oksidatif bozulmalara karşı vücutta direnç gösterdikleri gibi antioksidanların en güçlüsü olarak nitelendirilen fenolik fitokimyasalları da içeriğinde

bulundurmaktadırlar. Fenolik fitokimyasallar gıdaların bozulma riskine karşı sağlamakla birlikte vücuda alınmalarının sonucu olarak da insan vücudunda antioksidan madde sağlayarak sağlığı olumlu yönde etkilemektedirler. Bitkisel gıdalarda yer alan lignanlar, stilbenler, flavonoidler ve fenolik asitler fenolik bileşiklerin alt gruplarını oluşturmaktadır. Bu bileşiklerden antioksidan kaynağı açısından değerli olanları ise fenolik asitler ve flavonoidlerdir. Yüksek antioksidan içeriğinden dolayı flavonoidler, kanser oluşumunu önleyici unsurlardan biridir(Güleşci & Aygöl, 2016).

Fenolik bileşiklerin antioksidan içeren madde özelliği, bu bileşikleri içeren doğal bileşenlerin farklı ürün geliştirme formülasyonlarında yer almasını ve fonksiyonel gıda oluşturma yaygın şekilde kullanılmaya başlanmasına öncülük etmiştir. Yapılan araştırmalarda fenolik bileşiklerin kanser oluşumunu ve kemik erimesini engellediği ayrıca kandaki kolesterol seviyesini düşürdüğü rapor edilmiştir. Bunların yanı sıra sözü geçen maddelerin bakteri enfeksiyonlarının yayılmasını önlemek amacıyla gerekli tedbirleri alabileceği yönünde fikirler de bulunmaktadır(Dayısoylu et al., 2014b).

Salgın hastalıkları konu alan birçok çalışmada meyvelerin içeriklerinde bulunan bileşenlerin insan sağlığını iyileştirmede etkili olduğu ve oksidatif strese bağlı olarak gelişen doku bozulmalarının engellenmesinde destek sağladığı belirtilmiştir. Güçlü antioksidan değerlerine sahip olan meyveler birçok farklı diyet içerir. Bunlara örnek olarak fenoliklerin içerdiği flavonoid ve fenolik asitler, karotenoidler ve vitaminler gösterilebilir. Bu fenoliklerin diyetle insan vücuduna alınması, kalp-damar sağlığı, gastrointestinal sistemde ülser engelleyici, spazm önleyici, ishal önleyici maddeler olarak fayda sağlamaktadırlar. Serbest radikal üreten enzimlerin aktivitesinin bazı flavonoidler tarafından engellendiği de çalışmalarda gösterilmiştir(Rupasinghe & Clegg, 2007).

### **1.3. Üzüm**

Dünya üzerinde kültüre dahil edilen ilk meyvelerden biri olan üzüm, geçmişten günümüze kadar yaşamış tüm toplumların beslenmesinde tükettikleri ürün olarak yer almaktadır. Dünyada en fazla üretimi gerçekleştirilen ürün olmasının sebepleri arasında, aroması ve lezzetinin yanı sıra birçok alanda kullanıma uygun olmasıdır(Ilknur et al., 2020).

Yıllık 58 milyon metrik ton üretime sahip olan üzüm (*Vitis vinifera*) dünyanın üretimi gerçekleştirilen meyvelerinden biri konumundadır. Türkiye’de ise bu rakam yaklaşık 4 milyon tondur. Bu üretimle Türkiye dünyadaki üzüm üretiminde 6. sırada bulunmaktadır. Ülkemizin bulunduğu coğrafi konum ve sahip olduğu çevresel faktörler sebebiyle bağ yetiştiriciliğine elverişli bir noktada yer almaktadır. Bu sebeple ülkemizde birçok çeşit üzüm yetiştiriciliği yapılmaktadır. Üzüm kuru ya da taze formlarda tüketildiği gibi farklı işlemlere maruz bırakılarak şarap, sirke, pekmez, üzüm suyu ve pestil gibi ürünler olarak tüketimi gerçekleştirilmektedir(Özden & Vardin, 2009). Üzüm meyvesi ve çekirdeği içeriğinde barındırdığı yüksek düzeydeki fenolik bileşikler ve antosiyaninlerden ötürü doğal bir antioksidan kaynağı olarak nitelendirilmektedir. Taze üzüm ve bu üzümlerden elde edilen şarap ve üzüm sularının antioksidan düzeyleri sahip oldukları fenolik bileşikler ve miktarlarına göre değerlendirilmektedir. Yapılan birçok araştırmada meyve ve sebzelerde bulunan antioksidan seviyeleri içeriklerinde bulunan fenolik bileşiklere ve en önemlisi de flavonoidlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Flavonoidler alerji karşıtı, enfeksiyonlara karşı ve bu özelliklerinin yanı sıra kanser önleyici gibi insan sağlığını iyileştirmede fayda sağlayacak aktiviteye de sahiptirler. Flavonoidlerin alt sınıfı konumunda yer alan antosiyaninler, kırmızı üzüm ve bunlardan elde edilen şarapların renklerinden sorumlu olan doğal pigmentlerdir. Bazı araştırmalar bu pigmentlerin, üzüm ve yaban mersini gibi yoğun renkli meyvelerde bulunan antioksidan düzeylerine önemli derecede katkı sağladıklarını göstermektedir(Özden & Vardin, 2009).

Üzümün içeriğinde barındırdığı, beslenmede katkı sağlayacak gıda bileşenleri sayesinde gıda sanayisinde hammadde kaynağı olarak görülmesi ve yüksek derecede ihracat potansiyeli barındırması ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip olmasında etkili olmuştur. Üzümlerin bileşimlerinde bulunan mineraller, vitaminler, fenolik maddeler, organik asitler, aroma vericiler ve glikoz, fruktoz gibi şekerler bebek ve çocukların beslenmesinde önem arz etmektedir(Gülcü et al., 2008). Üzüm içerisinde bulunan mevcut asitlerin %70-90’lık kısmını malik asit ve tartarik asit oluşturmaktadır. Yine yapısında bulunan arginin, prolin, glutamik asit, treonin gibi azotlu maddeler üzümdeki aminoasitlerin %85’lik kısmını oluşturmaktadırlar. Vitamin değerleri bakımından incelendiğinde ise en yüksek düzeyde bulunan B1 vitamininin yanı sıra B5, B6, biotin, folik asit ve cüzi miktarlarda B2 vitamini bulunmaktadır. Üzüm çeşitleri arasında siyah ve beyaz üzümleri birbirinden farklı

kılan en temel özellik içeriklerindeki fenolik bileşik düzeyleridir. Siyah üzümün fenolik bileşiklerce beyaz üzümlerden daha zengin içeriklere sahip olduğu yapılan araştırmalarda kanıtlanmıştır(Gülcü et al., 2008). Bitkisel gıda kaynaklarında yer alan fenolik bileşikler “flavonoidler” ve “fenolik asitler” olarak ikiye ayrılmaktadır. Flavonoller, antosiyoninler ve flavan-3-ol’ler üzümde yaygın olarak bulunan flavonoidlerdir. Siyah üzüm ve çeşitli aşamalardan geçirilerek üretilen şaraplara karakteristik renklerini veren flavonoidlerin antosiyoninler olduğu bilinmektedir. Üzümün etli kısmında bulunan fenolik madde düzeyi %10 veya daha düşük olmaktadır. Kalan %90’lık bölümün ise %60’ı çekirdekte ve diğer %30’luk kısım üzüm kabuğunda yer almaktadır. Üzümlerdeki fenolik bileşiklerin hem miktar hem de kalite bakımından önemli kısmını antosiyoninler ve tanenler oluşturmaktadır. Genel olarak üzümün kabuklarında yer alan bu pigmentler, farklı üzüm çeşitlerinde üzümün etli kısmında da bulunabilmektedir(Van de Wiel et al., 2001; Yılmaz & Toledo, 2004).

### **1.3.1. Üzüm Çekirdeği**

Üzümün etli kısmı ve kabuğuna oranla daha yüksek besin değerlerine sahip olan bölümü ise üzüm çekirdeğidir. Yapılan araştırmalarda üzüm çekirdeğinin daha çok antioksidan ve fenolik maddeler bakımından zengin olduğunu göstermektedir. Zamanla üreticilerde bu farkındalık bilinci oluşunca, şarap üretimi sonrasında meydana gelen üzüm cibresinin atık olmak yerine farklı alanlarda değerlendirilme potansiyeli artmıştır. Üzüm çekirdeğinden elde edilen yağın, yüksek antioksidan özelliğe sahip olan proantosiyanidinler ve linoleik, oleik asit vb. gibi doymamış yağ asitleri yönünden zengin olduğu bilinmektedir. Günlük yaşantıda daha çok tüketilen ayçiçek yağı, mısır yağı gibi diğer bitkisel yağlara oranla üzüm çekirdeği yağının içerdiği esansiyel yağ oranı daha yüksektir(Ilknur et al., 2020).

Ülkemiz sınırları içerisinde üretilen çekirdekli ve çekirdeksiz kuru üzüm dünya sıralamasında ilk sırada olmamızı sağlamıştır. İç anadolu ve güneydoğu bölgelerinde daha çok çekirdekli kuru üzüm üretilirken, Ege bölgesinde ise çekirdeksiz kuru üzüm üretimi yoğunluktadır. Dünya genelinde üretilen üzümlerin %71 gibi yüksek bir oranı şaraplık, %27’si sofralık, geriye kalan %2 ise kurutmalık olarak kullanılmaktadır(Ilknur et al., 2020). Dünyada %71 şarap üretimi için kullanılan üzümün ülkemizdeki kullanım oranı sadece %2’lik bir kısmı oluşturmaktadır. Geriye

kalan kısımda ise %40'ı sofralık, %35'i kurutmalık ve %23'lük kısmı ise pestil, pekmez, şıra gibi ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır. Gerekli aşamalardan geçen üzümden ortaya çıkan üzüm çekirdeği yan ürün olarak önem taşımaktadır. Fermantasyona uğramamış bir hammadde olarak üzüm çekirdeği, daha sonra polifenol ekstraksiyonu için önemli bir ürün formuna gelmektedir. Üzümün genel ağırlığının yaklaşık oranda %20'sini çekirdekler oluşturmaktadır. Ülkemizde yıllık üzüm üretiminden ortaya çıkan üzüm çekirdeğinin yaklaşık 30000 ton olduğu varsayılmaktadır. İçeriğinde %40 lif, %16 yağ, %11 protein ve %7 oranında fenolik maddeleri barındıran üzüm çekirdeğinde geriye kalan %16'lık kısımda ise şeker ve mineral maddelerden meydana gelmektedir. Güçlü biyolojik etkilere sahip olan flavonoidler ve fenolik asitler çekirdeğin içeriğinde bulunan fenolik bileşiklerin zenginliğini ortaya koymaktadır(Acun, 2011; Ilknur et al., 2020).

Üzüm çekirdeğinin besleyiciliği ve birçok sağlık yararının olması, serbest radikal oluşumunu engellemede önemli rol oynayan polifenoller sayesinde olduğu bilinmektedir. Yapılan araştırmalarda çekirdek polifenollerinin düşük yoğunluklu hem protein hem de lipitlerden meydana gelen biyokimyasal bileşimlerin oksidasyonunu engelleyerek kalp hastalıklarını önemli ölçüde azalttığını ve kanser oluşum riskini en aza indirmede rol oynadığını göstermiştir. İnsan sağlığını iyileştirmede önemli bir role sahip olan polifenoller, serbest radikallerin sebep olduğu oksidatif stresi engellemede, kalp-damar sağlığını korumada, kanseri önlemede, genlerde meydana gelen mutasyonu önlemede, virüslere karşı vücutta direnç oluşturmada, yüksek tansiyonu engellemede bağışıklık sistemini destekleyen ve güçlendiren özellikler göstermektedir. Bunlara ek olarak üzüm çekirdeğinde yer alan polifenoller antibakteriyel ve ülser karşıtı aktivite de gösterdiği bilinmektedir(Çağdaş, 2011).

### **1.3.1.2. Üzüm Çekirdeğinin Biyoaktif Bileşenleri**

Üzüm üretiminde gerekli ekolojik şartlara sahip olan ülkemizin artış gösteren üretim kapasitesiyle dünya genelinde önemli bir yer edindiği görülmektedir. Üzümün içeriğindeki yağ miktarı, aroma ve tat profilleri, biyoaktif bileşenleri üretilen üzümün cinsine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Ülkemiz sınırları içerisinde yetiştirilen birçok üzüm çeşidinin olması farklı alanlarda kullanabilme potansiyelini de artırmaktadır. Yapılan araştırmalarda, üzümlerin olgunluk aşamasında çekirdek

içerisinde farklı düzeylerde yağ barındırdığı ve hasat edilmeden önceki süreçte ise yağ oranlarının farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Üzümde ilk aşamadan son aşamaya gelene kadar olan süreçte değişen bu bileşenler nem miktarı, toprağın yapısı, mevsimsel hava koşulları gibi unsurların sebep olduğu etkenler olarak görülmektedir. Çekirdekte bulunan yağın kalitesinde değerli bir rolü olan doymamış yağ asitleri, toplam yağın %90 gibi büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Önemli düzeylerde linoleik asit, oleik asit, linolenik asit, serbest yağ asitleri, mono ve digliseritleri içermektedir. Buna ek olarak çekirdek yağı bileşiminde kalan %10'luk kısmı ise palmitik ve stearik gibi doymuş yağ asitleri oluşturmaktadır. Çeşitli araştırmalarda üzüm çekirdeğinden elde edilen yağın barındırdığı biyoaktif bileşenler ve olgunlaşma süreci boyunca bu bileşenlerin değişimi gözlemlenmiştir(Rubio et al., 2009; Sevindik & Selli, 2016).

*Vitis vinifera*, *Vitis rotundifolia*, *Vitis labrusca* familyalarına ait farklı çeşitteki üzümlerin çekirdekleri kullanılarak üretilen yağlarda, birçok çeşit yağ asitlerinin bulunduğunu ve bu yağ asitleri içerisinde en yüksek oranda linoleik asit olduğu belirtilmiştir(Acun, 2011). Ek olarak üzüm üretiminin her aşamasında linoleik asit düzeyinin baskın halde olduğu görülse de olgunlaşma sürecinde farklı düzeylerde olabileceği bildirilmiştir. Yapılan bir çalışmada üzüm çekirdeklerindeki yağ asitlerinin en baskın düzeyde %72.98'lik oranla linoleik asit olduğu olgunlaşma sürecinde sırasıyla %68.03 ve %67.61'lik düzeylere düştüğü ve son olarak hasat döneminde ise %67.69'luk bir orana sahip olduğu saptanmıştır. Linoleik asitten sonra gelen en yüksek düzeyde bulunan asit ise oleik asit olduğu görülmüştür. Oleik asitin olgunlaşma süreci boyunca %12.28'lik orandan %18.28'lik oranlara kadar yükseldiği gözlemlenmiştir(Rubio et al., 2009).

#### **1.4. Dondurma**

Dondurma, ilk ortaya çıktığı yıllarda ezilmiş meyveler, şerbet ve bal gibi gıdaların buzla bir araya getirilmesiyle keşfedilen mevsimlik bir yiyecek konumundadır(Yaman & Öztürk, 2019). Günümüzde ise süt, şeker, yumurta, salep, tatlandırıcılar, stabilizerler, emülsifiyerler, aroma ve renk verici maddelerin birleştirilerek dondurulmasıyla birçok çeşitte sunulabilen bir gıda ürünüdür. İncelenen tarihi kayıtlara göre dondurmanın ilk üreticileri yaklaşık 3 bin yıl önce Çinliler olmuştur. İlk kez Çinliler tarafından üretilmesine rağmen İtalya, İngiltere, Fransa gibi

Avrupa kıtasının önemli ülkeleri başta olmak üzere kıtanın diğer ülkelerinde formüle edilmiştir. Avrupa'nın ardından Atlantik yoluyla Amerika'ya ulaşmıştır. 16.yüzyıl içerisinde Avrupa tarihi kayıtlarında kış aylarında dağların yüksek kesimlerinden karlar toplanarak, sıkıştırılmasıyla buz haline getirildiği ve buzların küçük parçalara bölünüp mağalarda muhafaza edildiği ile ilgili birçok kaynak mevcuttur. Fakat bilindiği üzere buzun basit formu olarak karşımıza çıkmaktadır. 13.yüzyılın son döneminde Avrupa'da görüldüğü bilinen dondurmanın 1296 yılında Marco Polo'nun Çin seyahati esnasında karşılaştığı buzla elde edilen yiyecek tariflerini Venedik'e getirmesiyle beraber dondurmayla tanışmışlardır(Uludağ, 2010; Yaman & Öztürk, 2019).

Günümüz dondurmasını üreten teknikler ilk olarak İtalyan, Fransız ve İngilizler tarafından geliştirilmiştir. Modern dondurmanın en büyük öncülerinden olan İtalyanlar, Kuzey Amerika ve Avrupa'ya yaygınlaştırarak ürünlerini dünyanın en gözde şehirlerinde satışa sunmuşlardır. Özet olarak dondurmanın dünya üzerindeki gelişimi Tablo 1.7'de sunulmuştur.

**Tablo 1.7.** *Dondurmanın Dünya Üzerindeki Tarihsel Gelişimi* (Yaman & Öztürk, 2019)

M.Ö. 2000	Mezopotamya	Buz mahsenleri
M.Ö. 11. YY	Çin	Zhou hanedanı kayıtlarında buz depolamak amacıyla açılan çukurlar olduğu yazmaktadır.
M.Ö. 500	Yunanlar	İçecekleri kar ile servis etmekteydiler.
M.Ö. 400	Persler	Krallara gül suyu ve havuçtan yapılan soğutulmuş içecek servis edilirdi.
M.Ö. 336-323	Makedonya	Büyük İskender Dönemi tatlandırılmış "buzlu tatlı" olarak ilk dondurma yapılmıştır.
M.S. 37-68	Roma İmp.	Nero şarap veya bal ile tatlandırılan buzlu serinleticiler tüketmekte
M.S. 4. YY.	Hindistan	Potasyum nitrat, potasyum sülfat gibi suyun tuzlarla suyun donma sıcaklığının düştüğü keşfedilmiştir.
M.S. 618-907	Çin	Tang Hanedanı inek, keçi un ve kafur isimli bitki karışımından oluşan dondurulmuş tatlı tüketmekteydi.

**Tablo 1.7. Dondurmanın Dünya Üzerindeki Tarihsel Gelişimi (Devamı)**

8. YY.	Abbasiler	Şeker ya da meyve suyunu sütle karıştırarak dondurmayı tatlandırmışlardır.
11. YY.	Orta Asya/Karahanlı Devleti	Kaşgarlı Mahmud'un yazdığı ilk Türkçe sözlük Divanü Lügati't Türk'te "donmuş buz buzuğa çekmeye işine yarayan kanca" anlamındaki "ırgağ" sözcüğüne ve dondurulmuş şerbetlere yer verilmiştir.
12. YY.	Selçuklular	Karlık ve buzlukların olduğu bilinmektedir.
13. YY.	Araplar	Tıbbi metinlerinde buzun tu ile birlikte dondurulma yöntemlerinin yanı sıra sorbe reçetelerine rastlanmıştır.
15. YY.	Azteklar	Dağların tepelerinden getirdikleri karları yiyecek ve içecekleri soğutma amaçlı kullanmaktaydılar.
17. YY.	Orta Doğu	Şerbet bulunmakta, İran'da buz ve kar ile tüketilmekteydi.
17. YY.	Fransa	İtalyan Procopio'nun Paris'teki kafesinde dondurma satmaktaydı.
17. YY.	Osmanlı Devleti	Dondurulmuş şerbet şeklinden sıyrılarak bilinen dondurma sofralarda yer almaya başlamıştır.
18. YY. başları	Osmanlı Devleti	İstanbul ve Kahramanmaraş'ta dondurma üretilmeye başlandığı bilinmektedir.
18. YY. sonları	Amerika	İlk başkan George Washington ile birlikte dondurma resepsiyonlarda kendine yer bulmuştur.
19. YY. başları	Osmanlı Devleti	Arşiv kayıtlarında İstanbul'da dondurmacı esnafının bulunduğu dair kayıtlar bulunmaktadır.
19. YY.	İngiltere	İtalyan göçmenler İngiltere sokaklarında araba ile dondurma satıcılığı yapmaktaydı.
19. YY.	Amerika	Nancy Johnson elle çalışan ilk kranklı karıştırma dondurma makinesini geliştirdi.
19. YY.	Amerika	Pennsylvania'da Jacop Fussel tarafından ilk dondurma fabrikası açıldı.

Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliğine göre; içeriğinde tat ve çeşidine bağlı olarak süt ve süt ürünlerini, içme suyu, şeker ve izin verilen katkı maddelerini barındıran, isteğe bağlı olarak salep, yumurta, aroma maddeleri ve çeşni maddeleri (findık, fıstık, badem, ceviz, meyve, meyve püresi, meyve konsantresi, kahve, kakao ve çikolata vb.) gibi bileşenleri içeren henüz dondurulmamış karışımı ifade etmektedir. Karışımın pastörizasyon işlemi sonrası tekniğe uygun olarak işlenmesi ve dondurulmasıyla ortaya çıkan, yumuşak formda veya sertleştirildikten sonra tüketimi gerçekleştirilen üründür(Türk Gıda Kodeksi, 2005). Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği'ndeki (Tebliğ No: 2004/45) dondurma bileşimine ait veriler Tablo 1.8'de gösterilmektedir.

**Tablo 1.8.** *Türk Gıda Kodeksi Dondurma Bileşimi* (Türk Gıda Kodeksi, 2005)

Ürün Grupları	Özellikler			
	Toplam Kuru Madde (Ağırlıkça %)	Süt Yağı (Ağırlıkça %)	Yağsız Kuru Madde (Ağırlıkça %)	Yağsız Süt Kuru Maddesi (Ağırlıkça %)
Yarım Yağlı Dondurma (En az)	31	3	28	10
Yağlı Dondurma (En az)	36	8	28	10
Tam Yağlı Dondurma (En az)	40	12	28	10
Yağlı Maraş dondurması (En az)	32	4	28	8
Yarım Yağlı Maraş dondurması (En az)	30	2	28	8
Yağlı Maraş usulü dondurma (En az)	32	4	28	8
Yarım Yağlı Maraş usulü dondurma (En az)	30	2	28	8

Sağlıklı bir diyet programı içerisinde dondurmanın tüketilmesi önerilmektedir. Dondurmanın içeriğinde bulunan A, D, E, K, B ve C grubu vitaminlerinin yanı sıra yüksek kalsiyum içeriği, fosfor, potasyum, magnezyum, çinko, sodyum ve demir gibi mineralleri de barındırmaktadır. Bu sebeple özellikle çocuklarda kalsiyum ihtiyacının giderilmesi için dondurma tüketimi önem arz etmektedir. Dondurmadaki süt proteinleri vücutta sentezi gerçekleşmeyen tüm esansiyel aminoasit kaynaklarını barındırması sebebiyle yüksek biyolojik değerlere sahip olduğu bilinmektedir. Süt kullanılarak üretilen dondurma da sütün içerdiği proteinlerin olmasının yanı sıra dondurma karışımına eklenen çeşitli besin maddeleri sayesinde sütte bulunan proteinden daha fazla protein içermesi de mümkündür(Açu, 2014).

#### 1.4.1. Dondurma Çeşitleri

Üretim aşamasında karışıma eklenen aroma maddelerinin ve üretim yöntemlerinin farklı olması sebebiyle çok fazla çeşitte dondurma bulunmaktadır. Bileşimine göre dondurmalar 4 gruba ayrılmaktadır. Bunlar;

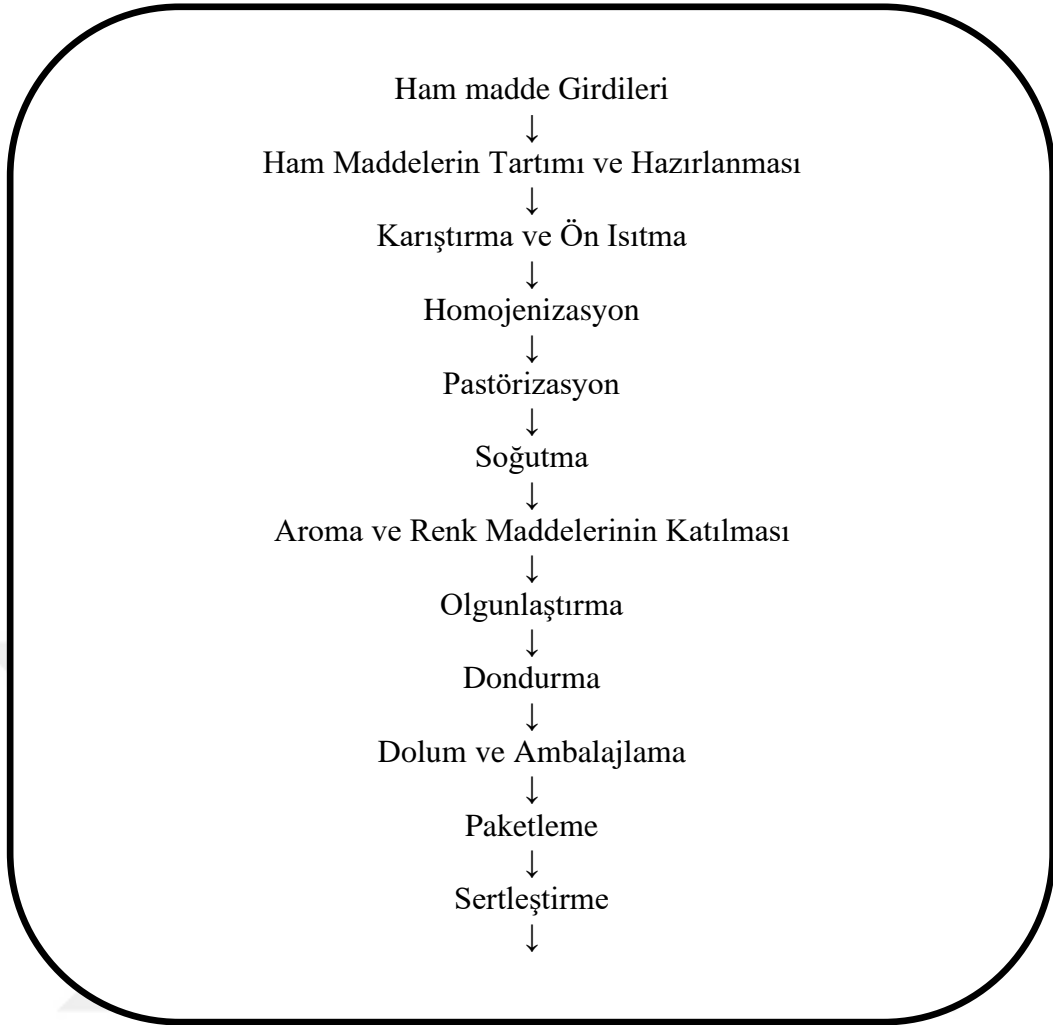
- Süt ürünlerinden üretilen dondurmalar
- Bitkisel yağ içeriğine sahip dondurmalar
- Bir miktar süt ile birlikte meyve ve meyve suyu içeren dondurmalar
- Su, Şeker, meyve konsantresinden üretilen dondurmalar

Süt, yoğunlaştırılmış süt, krema, tereyağı, şeker süt tozu vb. ürünlerin yanı sıra emülgatör, stabilizatör ve türüne göre aroma maddelerinin eklenmesiyle elde edilen dondurmalar, süt ürünlerinden üretilen dondurmalar olarak bilinmektedir(Megep, 2011). Bitkisel yağ içeren dondurmalar ise dondurmaların içerdiği süt yağının ayrıştırılmasıyla yerine işlem görmüş ve arındırılmış hindistan cevizi yağı, pamuk yağı, mısır yağı, soya yağı vb. bitkisel kaynaklı yağlardan veya bunların karışım kombinasyonundan faydalanarak elde edilen dondurmalarlardır. Bir miktar sütle ile beraber meyve ve meyve suyu içeren dondurmalar, endüstriyel içerisinde şerbet olarak adlandırılan dondurmalarlardır. Klasik şerbet (su, şeker), meyve ya da meyve aromaları, meyve asidi, renk verici maddeler ve stabilizerler kullanılarak yapılan dondurmalar; su, şeker, meyve konsantresinden üretilen dondurmalar olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca yağsız dondurma tanımlamasıyla da bilinen bu

dondurmalar, klasik dondurmaya nazaran süt kuru maddesi bulundurmaması, hacim artışının daha düşük olması ve Şeker oranının fazla olması sebebiyle erime derecesinin daha az olması gibi farklılıkları bulunmaktadır(Megep, 2011).

### 1.4.2. Dondurma retimi

Dondurma retim sürecinin en önemli aşaması karışımın hazırlanmasıdır. İlk olarak karışımın reÇetesi oluŐturulmalı ve daha sonra reÇete iÇerisine dahil olacak maddelerin yüzde oranları hesaplanmalıdır. Karışım miktarına göre eklenecek maddelerin miktarları belirlendikten sonra son aŐama olarak yüzde oranları hesaplanan maddeler niteliklerine göre karıŐıtırılmalıdır(Megep, 2011). ReÇete iÇerisinde bulunan ana maddelerden her biri tek bir kaynak ya da iŐlerinden sadece bir tanesi iki kaynak iŐeriyorsa bu tip karıŐımlar basit karışım olarak adlandırılmaktadır. Bu karıŐımlar genellikle Şeker, süt tozu, krema, yoŐunlaŐtırılmıŐ süt stabilizer karıŐımlarından meydana gelmektedir. Karışıma eklenecek ana maddelerden en az birinin birden fazla kaynaktan elde edildiği karıŐımlar ise kompleks karışım olarak bilinmektedir. Kompleks karışım hesaplaması yapılırken matematiksel formüller veya cebirsel iŐlemlerden faydalanılmaktadır. Lezzet ve kalitenin etkilenmemesi iÇin karışımı oluşturan maddelerin oranlarını hesaplarken dikkat edilmelidir(Uyanık, 2021). Şekil 1.2'de Endüstriyel Dondurma retimi Akış Şeması sunulmuştur.



**Şekil 1.2.** *Endüstriyel Dondurma Üretimi Akış Şeması* (Aslaner & Salık, 2017; Megep, 2011)

### 1.4.3. Dondurma Üretiminde Kullanılan Maddeler

Dondurma üretiminde; süt, yağ, tatlandırıcılar, yağsız süt kuru maddesi, stabilizatörler, emülgatörler, aroma ve renk maddeleri gibi ana bileşenlerin bulunması gerekmektedir. Her gıda katkı maddesinin dondurma içerisinde belirli özellikleri mevcuttur. Bu gıda katkı maddeleri Türk Gıda Kodeksi tebliğinde yer alan güvenlik koşullarını sağlamak durumundadırlar(Kır, 2007).

#### 1.4.3.1. Yağ

Dondurma içeriğinin %8-20'lik oranını yağ oluşturmaktadır. Ek olarak dondurma üretiminde genel olarak %12 oranında yağ bulunmakta ve kalitesine etki eden önemli ana maddelerden biri konumundadır. Dondurma kalitesini belirlemede

olumlu etkilere sahip olan süt yağı, özellikle yapı, kıvam aroma ve depolama kapasitesine doğrudan etki etmektedir. Üretimde süt yağı içeren kaynaklar arasında krema veya kaymak, sadeyağ, süt, tereyağı, süt tozu ve bitkisel yağlar yer almaktadır. Bazı ülkelerde ise dondurma üretiminde bitkisel yağ kullanımı yasaklanmıştır. Dondurma karışımında yetersiz yağ miktarını dengelemek amacıyla kullanılabilen en uygun maddenin krema olduğu bilinmektedir. Krema %30 gibi yüksek oranda yağ içermesi sebebiyle belirli miktarda sütle karıştırıldığında karışımın yağ oranı istenilen düzeye ulaşacaktır. Karışıma eklenen krema aynı zamanda dondurmanın daha hacimli bir yapıya sahip olmasına neden olmakta ve bu sayede dokunun daha yumuşak ve hafif olmasını sağlamaktadır(Megep, 2011; Uyanik, 2021).

#### **1.4.3.2. Yağsız Süt Kuru Maddesi**

Dondurmanın kıvamı ve yapısı üzerinde önemli etkilere sahip olan yağsız süt kuru maddesi sütteki su ve yağ haricindeki kuru maddeler olarak bilinmektedir. Laktoz, protein ve minerallerden meydana gelen yağsız kuru madde, içeriğinde barındırdığı bu bileşenler sayesinde dondurmanın besin değerini arttırmaktadır(Megep, 2011). Ayrıca yapı, lezzet ve kitle üzerinde olumlu etkiler göstererek havanın homojen biçimde yayılmasını, hava kabarcıklarının oluşumunu tetikleyerek donma noktasının düşürülmesini sağlamaktadır(Arslanoğlu, 2022). Süt, yoğunlaştırılmış süt, yağsız süt ve yağsız süt tozu en önemli kaynakları olarak bilinmektedir. Ek olarak peynir altı suyu ve yayık altı ayranı tozu da bilinen diğer kaynaklardır(Kır, 2007). Dondurma karışımında bulunan yağsız süt kuru maddesi oranını hesaplariken çok dikkat edilmesi gerekmektedir. %12 oranında yağlı dondurma üretimi yapılırken karışımda yer alacak yağsız kuru madde oranının ise %11-11,5 arasında olması gerekir. Aksi takdirde hesaplamalarda yapılan bu hatalar dondurmada kusurların meydana gelmesine imkn sunacaktır(Megep, 2011).

#### **1.4.3.3. Tatlandırıcılar**

Genel olarak dondurma karışımlarının çoğunda yer alan şeker, tat, kıvam ve katı madde miktarını düzenlemede etkili rol oynamaktadır. Donma noktasında tesir göstererek viskoziteyi yükseltmekte, karışım içerisindeki aroma maddelerinin etkisini ortaya çıkarmakta ve yapıyı düzenlemektedir. Katkısız sade dondurma karışımında %10-16 değerinde yer alması gereken şeker, meyve ve çikolata gibi aroma

maddelerinin yer aldığı karışımda ise %16-18 oranında mevcut olabilmektedir. Karışım içerisinde bu oranlardan fazla şeker kullanımı donma noktasını düşürmekte ve karışımı sertleştirme esnasında zorluklar meydana çıkartmaktadır. Ek olarak yüksek oranda şeker kullanımı dondurma yapısının fazla akışkan olmasına sebebiyet vermektedir. Kullanılması gerekenden daha az şeker kullanımı ise karışımda buz kristalleri oluşturmaktadır(Megep, 2011). Dondurma üretiminde en çok kullanılan şekerler;

Sakkaroz,

- Glikoz (dekstroz),
- Nişasta Gurubu,
- İvert Şeker (glikoz+fruktoz),
- Sakarin ve sorbitol'dür.

Çözünme ve tatlılaştırma özelliği fazla olması sebebiyle dondurma üretiminde en çok tercih edilen tatlandırıcı madde sakkarozdur. Sakkarozun ikamesi olarak nişasta şurubu ve glikoz kullanılabilir. Sakkarozla oranla tatlılığı daha düşük olan glikoz ve nişasta şurubu dondurmanın tadını bozmadan kuru madde oranını arttırmaktadır. Dondurma karışımında yer alacak olan yüksek derecede laktoz içeriği, dondurmada kumlu yapıya neden olabileceği için tatlandırıcı olarak laktoz kullanımı önerilmemektedir. Diyetetik ve diyabetik dondurmaların üretiminde ise daha çok sakarin ve sorbitol kullanılmaktadır(Demir, 2019; Megep, 2011).

#### 1.4.3.4. Stabilizatörler

Dondurma karışımında ortalama %0,2-0,4 oranında yer alan stabilizatörler, karışım içerisindeki serbest suyu bağlayarak jel yapısını korumaktadır. Stabilizatörlerin dondurma içerisindeki etki ve özellikleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Kıvamı yoğunlaştırarak yapıyı düzenlemek
- Dondurma erime noktasını düşürmek
- Erime sürecinin homojen olmasını sağlamak
- Daha yüksek hacim artışı gerçekleştirmek
- Oluşabilecek buz kristallerini engellemek
- Pıhtılaşmayı önlemek
- Havanın dondurma karışımına girmesini sağlamak.

Dondurma üretiminde çeşitli stabilizatör kaynakları kullanılabilir (Megep, 2011). Tablo 1.9’da Dondurma karışımına eklenebilecek bazı stabilizatör kaynakları verilmiştir.

**Tablo 1.9.** *Dondurma Karışımına Eklenebilecek Stabilizatör Kaynakları* (Megep, 2011)

Stabilizatörler	Özellikleri
Jelatin	Yapısı gereği dondurma içerisinde buz kristallerinin oluşumunu engelleyerek dondurulmuş karışımın, sertlik değerlerini iyileştirmekte ve homojenlik kazandırmaktadır.
Guar Sakızı (Galaktomannanlar)	En büyük özelliği soğuk su içerisinde hidrolize olması, tekstür ve yapı üzerinde olumlu etkilere sahip olması ve yüksek viskozite sağlamasıdır.
Karregenana (İrlanda Yosunu)	Dondurmada buz kristalleri oluşumunu en aza indirgeyerek üründe ısı şokuna karşı direnç sağlamaktadır.
Alginatlar	Viskoziteyi artırıcı etkileri ve dondurma konsistansi üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı tercih edilmektedir.
Karboksi Metil Selüloz (CMC)	Yüksek su tutma kabiliyeti sayesinde ile iyi bir doku ve tekstür sağlayarak kristalleşmeyi engeller, dondurma karışımının dövülme kabiliyetini yükseltir.
Karaya Sakızı	Dondurmalarda su tutma kapasitesi ve buz kristalleri meydana gelmesini geciktirir.
Salep (Glikomannanlar)	Dondurmaya uygun doku ve kıvamı kazandırması, erime süresinin geciktirmesi, dondurmanın saklama koşulları esnasında büyük buz kristallerinin meydana gelmesini engeller.
Keçiyoynuzu Çekirdeği Unu	Kütlesinin 50 katı su tutma kabiliyetine sahip olması sebebiyle kıvamlaştırıcı ve jelleştirici olarak gıdalarda tercih edilir.
Pektin	Şekerle beraber kullanımında jel oluşturma niteliğine sahiptir.

#### 1.4.4. Daha Önce Dondurma ile Yapılan Çalışmalar

Açu (2014), çalışmasında dondurmaya frambuaz ve böğürtlen sosu eklemiş ve dondurmaların fonksiyonel özelliklerinin gelişimini incelemiştir. Bu çalışmaya göre, meyve soslarının dondurmanın fonksiyonelliğini arttırdığı gözlemlenmiştir.

Uyanık (2021), coğrafi işaretli kars balı ve kars kaşarı kullanarak dondurma üretmiştir. Üretimde kullanılan bal ve kaşar peyniri dondurmanın tat ve doku profilinde etkili olduğu, peynirin dondurmada kumlu bir yapıya sebep olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum peynirin mikste kullanım miktarı ve olgunlaşma süresiyle ilişkilendirilmiştir.

Ayva çekirdeği ekstraktının dondurma üretimindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, üretilen dondurma reçetelerinin 60 günlük depolama süresince % kuru madde, % kül, % protein, % titrasyon asitliği verilerinin birbirlerine yakın olduğu ve aradaki farkların istatistiksel açıdan önemli olmadığı sonucuna varılmıştır. Antioksidan ve fenolik madde değerleri depolama süreci boyunca azalma göstermiş ve dondurma reçeteleri arasında en yüksek antioksidan ve fenolik madde değerleri ayva çekirdeği ekstraktı ilave edilmiş dondurmada tespit edilmiştir(Demir, 2019).

Balkabağından elde edilen lif konsantresinin dondurma üretiminde kullanıldığı bir çalışmada, mikse eklenen bal kabağı lifi dondurmaların kuru madde, viskozite değerlerini ve kül miktarlarını artırmıştır. Ek olarak üretilen dondurmaların toplam diyet lif miktarları, toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan aktivite değerlerinde artış gözlemlenmiştir(Kahveci Erdoğan, 2016).

Hacıbektaşoğlu (2019), kırmızı pancarın dondurma üretiminde kullanılabilirliğini araştırdığı çalışmasında, kontrol örneğine göre kırmızı pancar ilave edilen dondurmanın besin değerinin daha yüksek, pancar kullanımından dolayı şeker oranının daha az ve duyuşal değerlendirmede beğenilen fonksiyonel bir dondurma üretilebileceği sonucuna varmıştır.

Dondurma üretiminde süt tozuna ikame olarak bezelye protein izolatu kullanım olanaklarının araştırıldığı çalışmada, bezelye protein izolatu dondurmaların tekstürel ve fiziksel özelliklerini iyileştirdiği fakat mikse eklenen yüksek oranda bezelye protein izolatu duyuşal özellikler üzerinde olumsuz etkiye sebep olduğu sonucuna varılmıştır(Avkan, 2020).

## BÖLÜM II

### MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde, materyal ve metot, ürün geliştirme süreç planı, reçetelerin hazırlanması, gerekli materyallerin toplanması, dondurma üretimi, duyu analizleri ile ilgili verileri içermektedir.

#### 2.1. Materyal

Dondurma üretim aşamasında kullanılan süt 'Pınar' marka tam yağlı ve krema 'Rama Professional Multipurpose for Cooking and Whipping' marka ürünü kullanılmıştır. Şeker ve salep Muğla'nın Bodrum ilçesinde bulunan yerel marketlerden temin edilmiştir. Üzüm çekirdeği katkılı dondurmada kullanılmak üzere online web satış platformlarından siyah üzüm çekirdeği temin edilmiştir. Ek olarak üzüm çekirdeği katkılı dondurmada üzüm çekirdeğinin oluşturacağı acımsı tadı önlemek amacıyla siyah üzümden şerbet yapılmıştır. Kullanılan üzüm yerel bölgede bulunan manavdan temin edilmiştir. Oluşturulan reçeteler çerçevesinde ilk olarak sade dondurmanın üretimi gerçekleştirilmiş ve daha sonra üzüm çekirdeği tozu katkılı dondurma yapılmıştır. Yapılan kimyasal, fiziksel ve duyu analizler esnasında dondurma örnekleri -18 °C'de saklanmıştır.

#### 2.2. Yöntem

Bu tez çalışmasında duyu analiz yöntemi kullanılmıştır. Ürün geliştirme planıyla birlikte elde edilen ürün reçeteleri uygulanmış ve sonrasında ilk duyu analiz gerçekleştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen ürünlerin besin değerleri araştırılmıştır.

Geliştirilen reçetelerle birlikte dondurma üretimi, Xanadu Island Hotel bünyesi içerisinde endüstriyel mutfakta gerçekleştirilmiştir. Üretim aşamasından sonra iki farklı dondurmanın duyu analizi gerçekleştirilmiştir.

### 2.2.1. Dondurma Üretimi

Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği Dondurma Tebliği'nde yer alan gerekli maddeler yasal sınırlamalar göz önünde bulundurularak dondurma reçete formülasyonları oluşturulmuştur. Üretilen dondurma reçeteleri Tablo 2.1' de verilmiştir.

**Tablo 2.1.** *Dondurma Üretiminde Kullanılan Bileşenler ve Miktarları*

Kullanılan Malzemeler	Sade Dondurma	Üzüm Çekirdeği Tozu İlave Edilen Dondurma
Süt	2000 ml	2000 ml
Krema	400 ml	400 ml
Şeker	300 gr	300 gr
Salep	20 gr	20 gr
Üzüm Çekirdeği Tozu	-	20 gr
Üzüm Suyu	-	100 ml

Üretim aşamasında dondurma karışımı miktarı UHT yağlı süt miktarı üzerinden hesaplanmıştır. Üzüm çekirdeğinin etkisini anlayabilmek amacıyla her iki dondurma karışımında gramajlar aynı oranda tutulmuştur. Dondurmada daha ipeksi doku oluşturmak ve hava kabarcıklarının stabilize bir bağ oluşturması amacıyla krema 'KitchenAid' marka mikserde 5 dakika boyunca çırpılmıştır. Miks içerisinde bulunan süt ve şekerin bir kısmı çelik tencereye alınmış ve ısı işleme tabi tutulmuştur. Diğer tarafta geriye kalan süt, şeker ve salep ayrı bir kaptaki karıştırılmıştır. Salepli karışım daha sonra ana mikse eklenmiştir. Salep sıcak süte direkt eklendiğinde topaklanma

meydana gelebileceği için bu teknikle salepin topaklanması engellenmiştir. Üzüm çekirdeği katkılı dondurma için temin edilen siyah üzümler tencereye alınıp kaynatılarak suyu ve aroması çıkartılmıştır. Pişirilen üzümler tel süzgeç yardımıyla posasından ayrılmıştır. Elde edilen üzüm suyu 2. dondurma karışımına eklenmiştir. Daha sonra bu mikserler düzenli aralıklarla karıştırılarak 85 °C’de 15 dakika pastörize edilmiştir. İlk olarak işlemi sonlandırılan dondurma karışımları 4 °C’ye soğutulmuştur. Soğutulma aşaması gerçekleştikten sonra belirlenen ölçekte üzüm çekirdeği tozu son olarak ikinci dondurma karışımına ilave edilmiştir. Dondurma mikserleri -18 °C’de olgunlaşmaya bırakılmıştır. 6 saat sonra kıvam almaya başlayan dondurma mikserleri homojen yapıya ulaşması için ‘Robot Coupe MP 450’ marka blendır ile çekilmiştir. Bu işlemin ardından dondurmalar -18 °C’de muhafaza edilmiştir. Dondurmaların yapım aşamaları Çizelge 2.1’de verilmiştir.

**Çizelge 2.1. Dondurma Üretimi Yapım Aşamaları**



1. Krema miksere eklenir ve 5 dk boyunca çırpılır.



2. Elde edilen çırpılmış krema.



3. Süt ve şeker ocağa alınır ve 60 °C'ye kadar ısıtılır. Daha sonra salep karışımı mikse eklenir ve 85 °C'de 15 dakika pastörizasyon yapılır.



4. Temizlenen siyah üzümler tencereye alınır ve pişirilir.



5. Siyah üzüm çekirdeği.



6. Toz haline getirilmiş üzüm çekirdeği.



7. Pişirme aşaması tamamlanan üzüm. çırpma teli yardımıyla süzdürülür.



8. Üzümler tel süzgece alınır ve



9. Yapılan işlem sonrası elde edilen üzüm suyu.



10. Üzüm suyu dondurma miksiyle birleştirilir.



11. Dondurma miksi 4 °C'ye soğutulduktan sonra belirlenen miktarda üzüm çekirdeği tozu karışıma eklenir.



12. Dondurmanın homojenizasyonu için karışım belirli süre aralıklarla el blendırından çekilir.



13. Üzüm çekirdeği tozu eklenen dondurmanın çekilmesi.

### 2.2.2. Duyusal Analiz

Xanadu Island Hotel’de çalışan mutfak personelleri içerisinde 20 erkek ve 10 kadın olmak üzere 30 kişilik panelist grubu oluşturulmuştur. Dondurmalarda kullanılan duyusal analiz için oluşturulan puanlama çizelgesi Aime ve ark. 2001’de yaptıkları çalışmada yer alan özellikler göz önünde bulundurularak geliştirilmiştir. Panelistler dondurma örneklerini değerlendirme esnasında Şekil 2.2’deki özellikleri dikkate alarak değerlendirme yapmışlardır. Duyusal analiz aşamasında uygulanan değerlendirme formu ve duyusal analiz formu Şekil 2.1 ve Şekil 2.2’de sunulmuştur. Bu duyusal değerlendirme formu soğukluk şiddeti, sıklık, viskozite, pürüzsüzlük, renk ve görünüş, ağız dolgunluğu, tat ve koku, genel kabul edilebilirlik maddeleri altında 30 panelist tarafından en az 0 puan ve en fazla 10 puan vererek değerlendirmişlerdir. Bu puanlandırma sisteminde ortalama değer ise 5 olarak kabul edilmiştir. Duyusal değerlendirme öncesinde panelistlere dondurmalar ve kalite kriterleri hakkında ön bilgiler sunularak panelistler bilgilendirilmişlerdir. 2 farklı dondurma panelistler tarafından tadım yapılmış ve değerlendirilmiştir. 2 dondurma tadımı arasında panelistlere ağızlarını temizlemeleri sebebiyle su verilmiştir.

<b>DUYUSAL ANALİZ FORMU</b>	
<b>Panelistin Adı Soyadı:</b>	...../...../20...
<b>1. Soğukluk Şiddeti</b>	
0 ___ 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ 6 ___ 7 ___ 8 ___ 9 ___ 10	
Düşük Soğukluk	Yüksek Soğukluk
<b>2. Sıklık</b>	
0 ___ 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ 6 ___ 7 ___ 8 ___ 9 ___ 10	
Yumuşak	Sert
<b>3. Viskozite</b>	
0 ___ 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ 6 ___ 7 ___ 8 ___ 9 ___ 10	
Düşük viskozite	Yüksek Viskozite
<b>4. Pürüzsüzlük</b>	
0 ___ 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ 6 ___ 7 ___ 8 ___ 9 ___ 10	
Pürüzlü	Pürüzsüz
<b>5. Renk ve Görünüş</b>	
0 ___ 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ 6 ___ 7 ___ 8 ___ 9 ___ 10	
Çok kötü	Çok iyi
<b>6. Ağız Dolgunluğu</b>	
0 ___ 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ 6 ___ 7 ___ 8 ___ 9 ___ 10	
Düşük Ağız Dolgunluğu	Yüksek Ağız Dolgunluğu
<b>7. Tat ve Koku</b>	
0 ___ 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ 6 ___ 7 ___ 8 ___ 9 ___ 10	
Çok kötü	Çok iyi
<b>8. Genel Kabul Edilebilirlik</b>	
0 ___ 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ 6 ___ 7 ___ 8 ___ 9 ___ 10	
Düşük	Yüksek

Şekil 2. 1. Duyusal Analiz Formu (Badıllı, 2020).

### DONDURMA DUYUSAL ANALİZ FORMU

Örnek kabından bir çay kaşığı örnek alınız. Eğer zorunluluk var ise kenarlardan da alınabilir. Formdaki yatay çizgiler üzerinde yer alan sayıları işaretleyerek her bir örneğin puanını belirtiniz. Formda yer alan her bir özelliği değerlendirmeden önce ağzınızı su ile çalkalayınız. Her özelliği kontrol örneğine göre mukayese ederek değerlendiriniz.

**1. Soğukluk şiddeti:** Örneği ağzınıza alınız, dil ile ağzınızda döndürünüz. Örnek ağızda erirken yarattığı soğuk etki soğukluk olarak tanımlanır. Örneği ağızda çevirirken oldukça keskin bir soğukluk hissediliyorsa aşırı soğuk olarak, düşük derecede soğukluk hissi veriyorsa hafif soğukluk olarak ifade edilir.

**2. Sıklık:** Örneği ağzınıza alınız ve damağınızda bastırın. Dondurmanın düzleşmesi için gerekli olan kuvvet sıklığı gösterir. Dondurmanın düzleşmesi için daha az kuvvet uygulanıyorsa yumuşak, daha çok kuvvet uygulanarak düzleşiyorsa sıkı (sert) olarak ifade edilir.

**3. Viskozite:** Ağza ½ çay kaşığı örnek alınır. Dille damak arasında nazıkçe döndürülerek hareket ettirilir. Örneğin erimesi sırasında yani tam erimeden önce ağız içinde hareketin rahatlığı değerlendirilir. Yüksek viskozite harekete karşı direnç, ağızda erimemesi ve yapışmasıdır. Düşük viskozite ise örneğin çok hızlı bir şekilde erimesi, harekete karşı çok az direnç göstermesi ve yapışmaması olarak tanımlanır.

**4. Pürüzsüzlük:** Örnek dille üst damağa yayılır ve pürüzsüzlüğün derecesi değerlendirilir. Pürüzsüz olmayan dondurma kaba ve kumlu bir his bırakırken, oldukça pürüzsüz bir dondurma yumuşak ve homojen bir şekilde ağızda yayılarak kumlu ve kaba bir his oluşturmaz.

**5. Renk ve Görünüş:** Örneğin görünüşüyle ve rengiyle ilgili değerlendirme yaparken açık renkten koyu renge doğru ve mattan parlağa doğru puan azalarak çok kötüye doğru değerlendirilir.

**6. Ağız Dolgunluğu:** Ağzınızı su ile çalkalayarak herhangi bir kalıntı kalmayacak şekilde temizleyin. Örneği ağzınıza alınız, dil ile damak arasında dairesel bir şekilde hareket ettirerek yiyiniz. Yuttuktan sonra ağızda kalan film tabakanın yoğunluğu ağız dolgunluğu olarak ifade edilir.

**Şekil 2.2.** Duyusal Analiz Uygulama Rehberi (Aime et al., 2001)

## BÖLÜM III

### BULGULAR VE TARTIŞMA

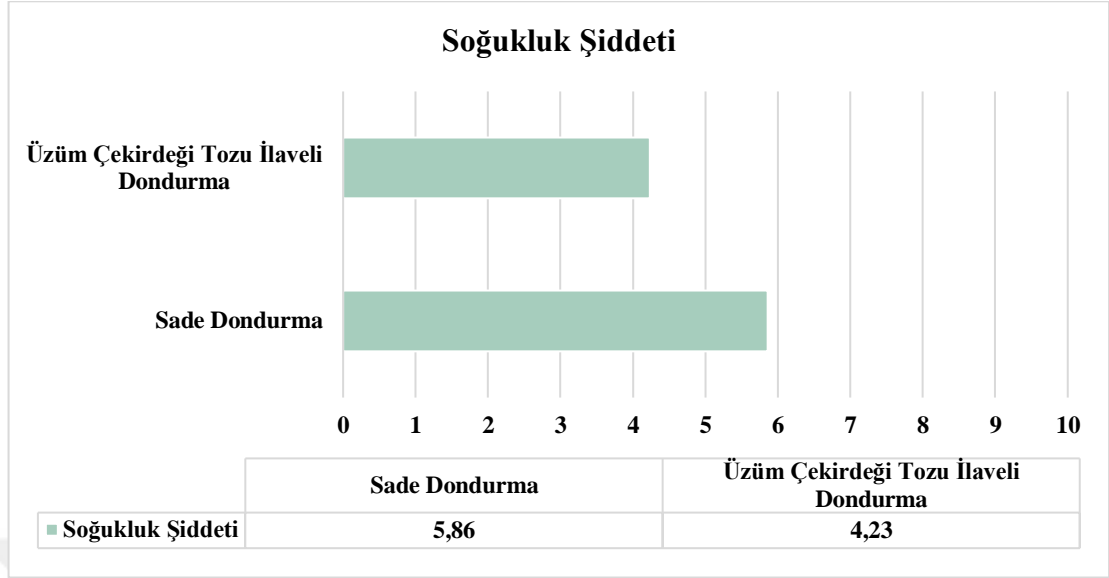
#### 3.1. Örneklerin Duyusal Analiz Sonuçları

Duyusal analiz uygulanarak tez çalışması dahilinde geliştirilen dondurmaların duyusal karakteristiki özellikleri bakımından değişimini gözlemlemek amaçlanmıştır. Dondurma örneklerinin duyusal analizlerine ait aritmetik ortalama ve standart sapma verileri Tablo 3.1’de verilmiştir.

**Tablo 3.1.** *Dondurmaların Duyusal Analiz Puanları*

	Sade Dondurma	Üzüm Çekirdeği Katkılı Dondurma
Soğukluk Şiddeti	5,86±0,86	4,23±0,43
Sıklık	5,80±0,89	6,60±0,49
Viskozite	5,96±0,76	6,73±0,58
Pürüzsüzlük	6,76±0,43	8,13±0,34
Renk ve Görünüş	7,30±0,46	8,83±0,37
Ağız Dolgunluğu	6,73±0,44	8,40±0,49
Tat ve Koku	7,83±0,94	8,93±0,44
Genel Kabul Edilebilirlik	8,06±0,80	9,13±0,34

### 3.1.1. Dondurmaların Soğukluk Şiddeti Verileri

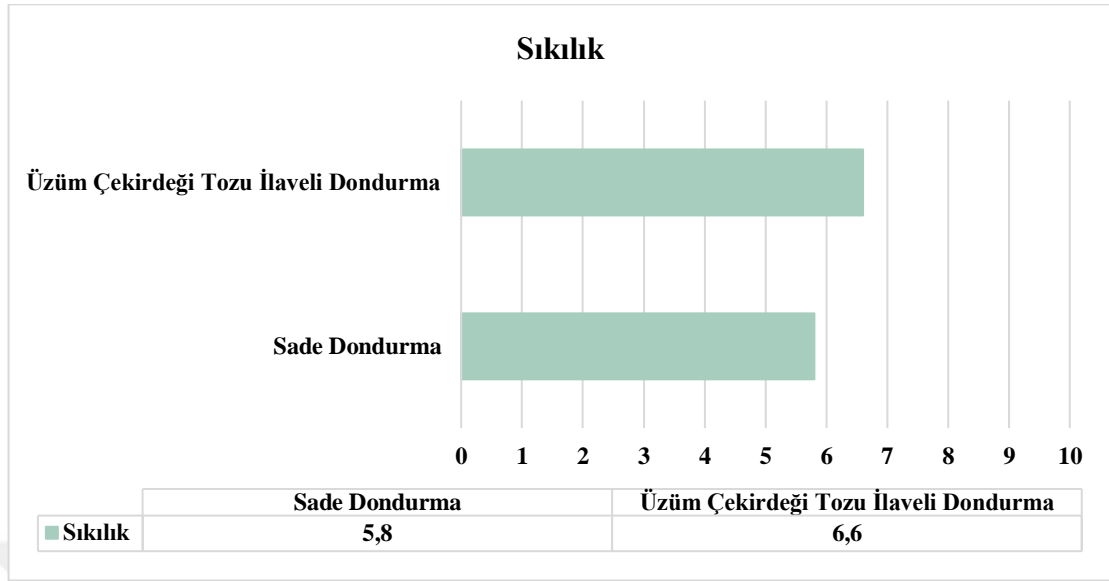


**Çizelge 3.1.** Dondurmaların Soğuk Şiddeti Verileri

Dondurmaların tüketim esnasında ağız içerisinde dil yoluyla erimesi sonucu ortaya çıkan soğuk tesir soğukluk şiddeti olarak adlandırılmaktadır. Dondurmaların ağız içerisinde erimeye başladığı andan itibaren çok yoğun bir soğukluk oluşuyorsa yüksek soğukluk ve daha hafif derecede soğukluk oluşuyorsa düşük soğukluk olarak tanımlanmaktadır.

Dondurmalara panelistler tarafından verilen soğukluk şiddeti puanları standart sapmalarıyla beraber Çizelge 3.1’de verilmiştir. Veriler göz önüne alındığında soğukluk şiddeti daha yüksek olan ürün 5,86 puanla sade dondurma olmuştur. Farklı şeker oranları kullanılarak üretilen dondurma numuneleriyle yapılan bir çalışma neticesinde, şeker oranı daha yüksek olan dondurmaların soğukluk şiddeti ve dondurma içerisindeki kristalleşme düzeyinin düştüğü gözlemlenmiştir (Koeferli et al., 1996). Üzüm çekirdeği katkılı dondurmanın soğukluk şiddeti puanı (4,23) sade dondurmaya kıyasla daha düşük olmasının sebebi içerisine eklenen üzüm suyuyla aroma ve şeker oranının yükseltilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

### 3.1.2. Dondurmaların Sıklık Verileri

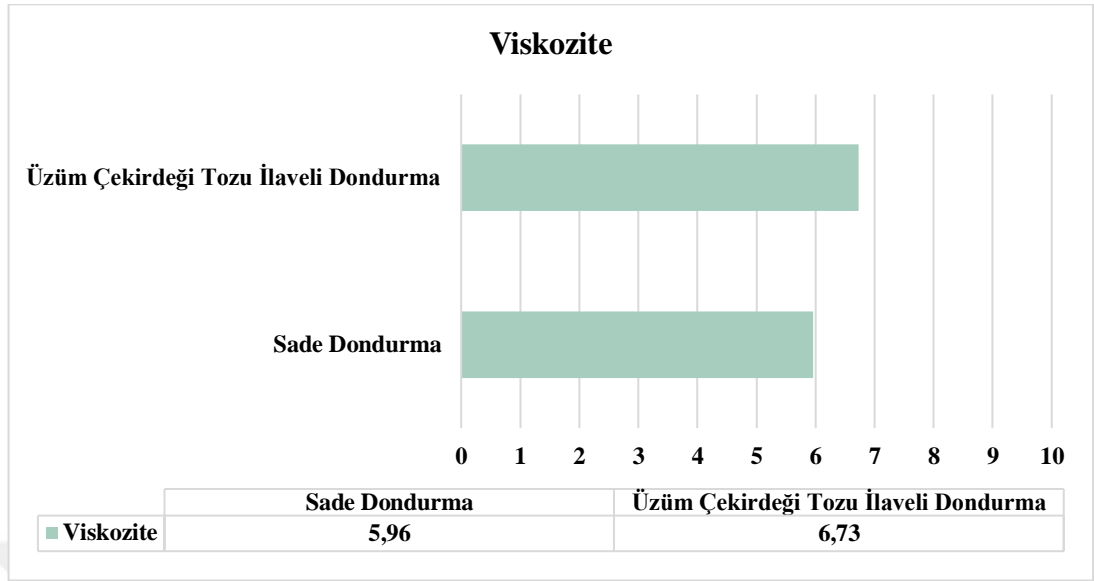


**Çizelge 3.2.** Dondurmaların Sıklık Verileri

Duyusal analizde dondurmanın ağız içerisinde dil ile damağa bastırılarak harcanan kuvvet sıklığı ifade etmektedir. Dondurmayı düzleştirmek için dil ile daha az kuvvet uygulanıyorsa dondurmanın yumuşak kıvamda olduğu ve daha çok kuvvet uygulanıyorsa dondurmanın daha sert olduğu anlaşılmaktadır.

Dondurmalara panelistler tarafından verilen sıklık puanları standart sapmalarıyla beraber Çizelge 3.2'de verilmiştir. Veriler göz önüne alındığında sıklık değeri en yüksek ürün 6,60 puanla üzüm çekirdeği katkılı dondurma olmuştur. Buna karşılık daha az sıklık değerine sahip bir diğer ifadeyle üzüm çekirdeği katkılı dondurmaya oranla daha yumuşak 5,80 puanla sade dondurma olmuştur.

### 3.1.3. Dondurmaların Viskozite Verileri

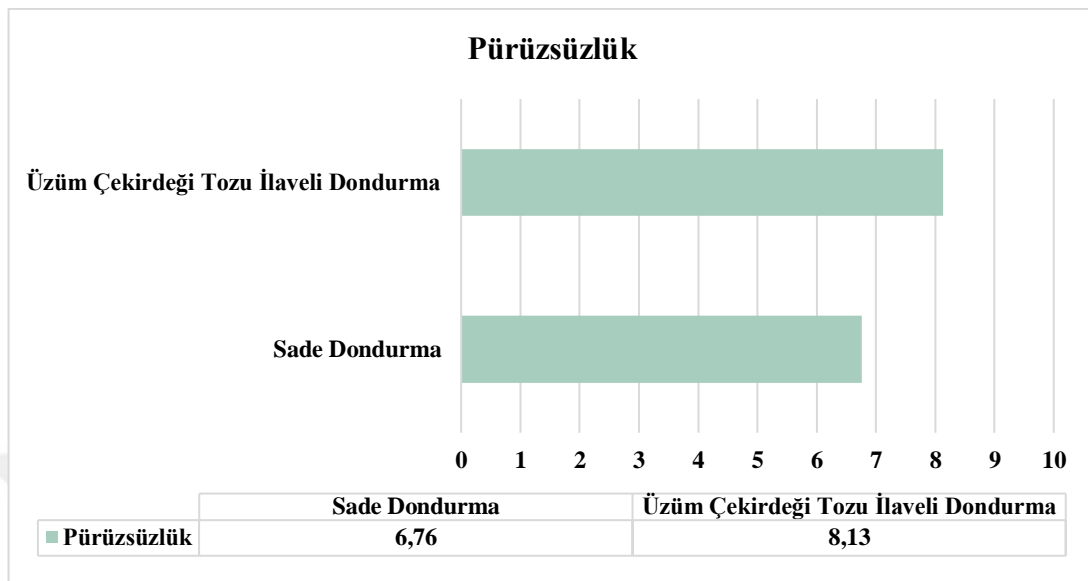


**Çizelge 3.3.** Dondurmaların Viskozite Verileri

Dondurmaların ağız içerisinde dil ve damak arasındaki hareketi esnasında erimeye karşılık olarak gösterdiği direnç viskozite olarak adlandırılmaktadır. Dondurmaların erimeye karşı gösterdiği bu dirençle birlikte ağızda yavaşça eriyip yapışkanlık göstermesi yüksek viskozite adlandırılırken, daha hızlı eriyen dondurmaların erimeye karşı daha az direnç göstermesi ve ağız içerisinde yapışkanlık göstermemesi düşük viskozite olarak adlandırılmaktadır.

Dondurmalara panelistler tarafından viskozite puanları standart sapmalarıyla beraber Çizelge 3.3'te verilmiştir. Veriler göz önüne alındığında viskozite değeri en yüksek ürün 6,73 puanla üzüm çekirdeği katkılı dondurma olmuştur. Sade dondurma ise 5,96 puanla üzüm çekirdeği katkılı dondurmaya kıyasla daha az viskozite değerine sahiptir. Üzüm çekirdeğinde bulunan yüksek lif içeriği sebebiyle yüksek su tutma kabiliyetlerine bağlı olarak dondurma karışımlarının viskozite değerlerinde artış sağlamak amacıyla dondurmaların yapısının olumlu yönde gelişmesinde önemli bir katkı sunduğu düşünülmektedir.

### 3.1.4. Dondurmaların Pürüzsüzlük Verileri

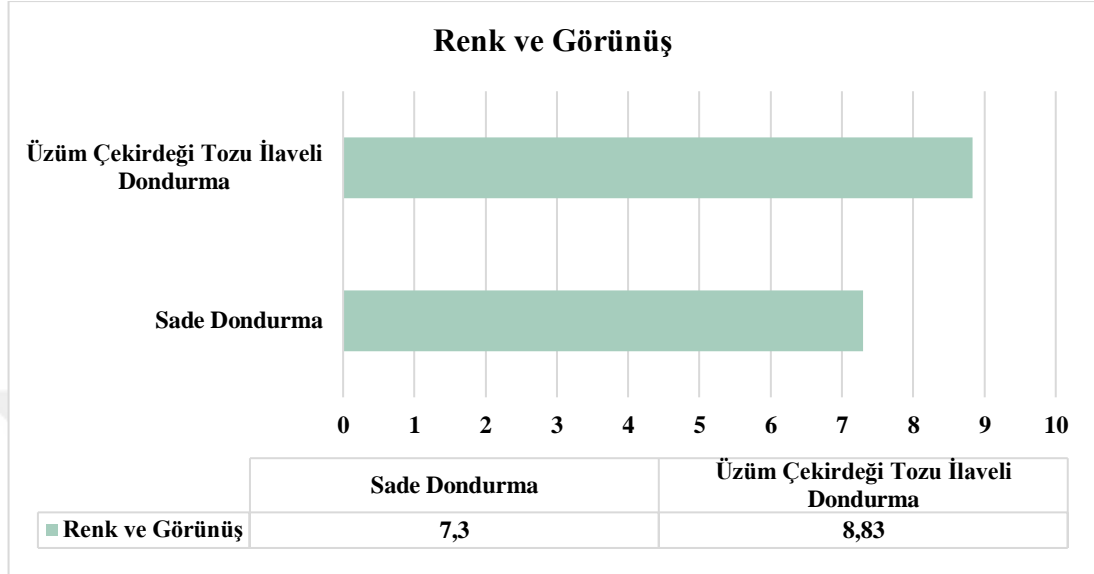


**Çizelge 3.4.** *Dondurmaların Pürüzsüzlük Verileri*

Dondurmaların ağız içerisinde dil aracılığıyla damak ve ağza yayılması esnasında homojen şekilde dağılım göstermesi pürüzsüzlük olarak tanımlanmaktadır. Pürüzsüz özellik taşıyan dondurmada homojenlik ön plandadır, ağızda kumlu bir his bırakmamalıdır. Eğer bahsedilen kumlu ve kötü his ağızda oluşuyorsa pürüzsüz olmayan bir dondurma olarak ifade edilmektedir.

Dondurmalara panelistler tarafından verilen pürüzsüzlük puanları standart sapmalarıyla beraber Çizelge 3.4'te yer almaktadır. Veriler göz önünde bulundurulduğunda üzüm çekirdeği katkılı dondurma 8,13 puanla en yüksek değere sahip olmuştur. Sade dondurma ise 6,76 puanla üzüm çekirdeği içeren dondurmaya oranla daha az pürüzsüzlük değerine ulaşmıştır. Dondurmaların pürüzsüzlük verileri arasındaki bu farkın sebebi olarak, üzüm çekirdeği içerisinde bulunan karbonhidratların dondurma karışımında stabilizörlerle girdiği etkileşim sonucunda, su tutma kabiliyetindeki yükselmeye paralellik göstererek dondurmada buz kristalizasyon değerinin azalmasına ve buz kristallerinin daha küçük ebatlarda meydana gelmesiyle dondurma yapısının homojen kıvama gelmesinden kaynaklandığı öngörülmektedir.

### 3.1.5. Dondurmaların Renk ve Görünüş Verileri



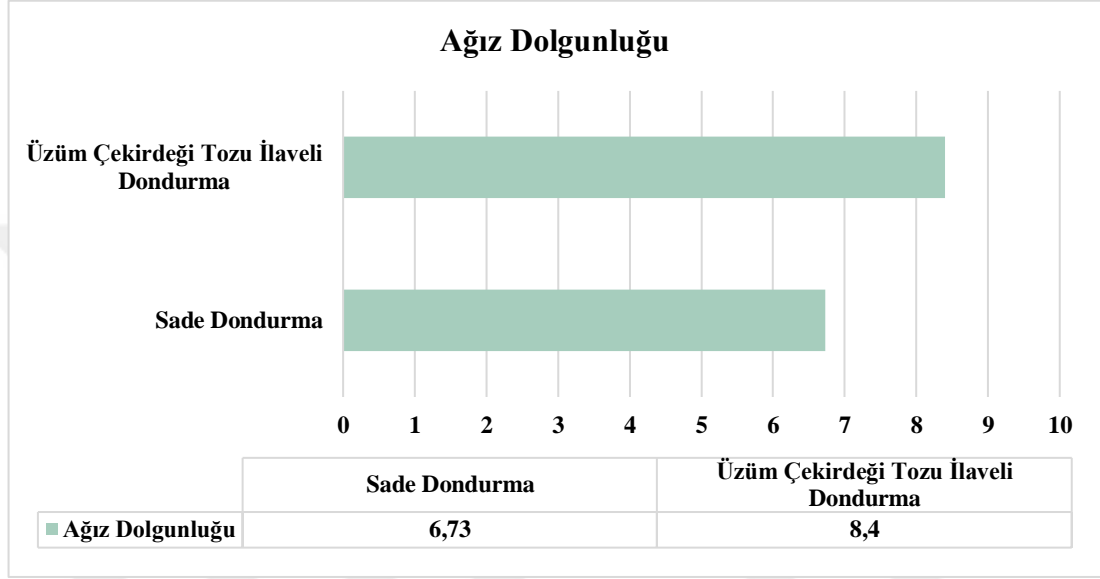
**Çizelge 3.5.** Dondurmaların Renk ve Görünüş Verileri

Renk ve görünüş puanlarının değerlendirilmesi, rengin açıktan koyu renge görünüşün ise mattan parlağa doğru azaltılması olarak değerlendirilmektedir. Üretilen sade dondurmada mikste yer alan süt ve salepten dolayı hafif sarımsı renk özelliği beklenmiştir. Üzüm çekirdeği ve üzüm suyu ilave edilen dondurmada ise eklenen üzüm suyunun baskın renk pigmentleri sayesinde mor renkte olması beklenmiştir. Buna rağmen üzüm çekirdeği katkılı dondurmada yoğun mor renkle karşılaşmamıştır. Bunun sebebi olarak mikse eklenen üzüm suyunun miktarı olduğu düşünülmektedir.

Coğrafi işaretli Maraş dondurmasında elde edilmek istenen renk daha beyazdır. Bu ürünün üretim aşamasında karoten vb. renklendirici madde yer almamaktadır. Buna ek olarak daha çok manda ve keçi sütünden üretilen Maraş dondurması, keçi ve manda sütünün içeriğinde karoten ve karotenoidlerin bulunmaması sebebiyle de dondurma renginin daha beyaz olmasını etkileyen bir başka faktör olarak görülmektedir (Bilgici, 2014). Dolayısıyla dondurma miksinde kullanılan süt ve süt ürünlerindeki renk özelliği, dondurmanın da renk ve görünüşüne etki ettiği ifade edilmektedir.

Dondurmalara panelistler tarafından verilen renk ve görünüş puanları standart sapmalarıyla beraber Çizelge 3.5’de yer almaktadır. Veriler göz önünde bulundurulduğunda üzüm çekirdeği katkılı dondurma 8,83 puanla en yüksek değere sahip olmuştur. Sade dondurma ise 7,30 puanla üzüm çekirdeği ilaveli dondurmaya kıyasla daha düşük renk ve görünüş puanına sahip olmuştur.

### 3.1.6. Dondurmaların Ağız Dolgunluğu Verileri

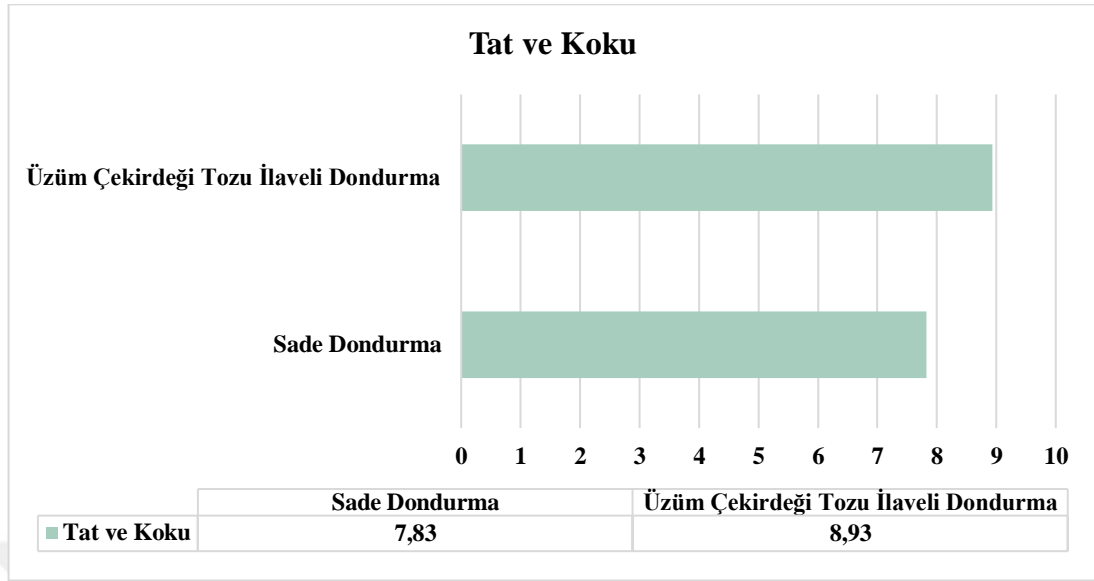


**Çizelge 3.6.** Dondurmaların Ağız Dolgunluğu Verileri

Dondurma numunelerinin ağıza alınarak dil ve damak arasında dairesel şekilde hareket ettirilmesinden sonra yutulmasıyla birlikte ağızda kalan film tabakanın yoğunluk derecesi ağız dolgunluğu olarak ifade edilmektedir.

Dondurmalara panelistler tarafından verilen ağız dolgunluğu puanları standart sapmalarıyla beraber Çizelge 3.6’da verilmiştir. Veriler göz önüne alındığında üzüm çekirdeği katkılı dondurma 8,40 puanla en yüksek değere sahip olmuştur. Sade dondurma ise 6,73 puanla üzüm çekirdeği dondurmaya oranla daha düşük ağız dolgunluğu değerine sahip olmuştur. Üzüm çekirdeğinin içerisinde barındırdığı karbonhidratların ve özellikle polisakkaritlerin dondurma içeriğinde bulunan süt proteinleriyle girdiği etkileşimle alakalı olarak su tutma kabiliyetindeki artışa ek olarak kohezyon etkisi oluşturmasına ve dondurma yapısını olumlu yönde etkileyerek ağız dolgunluğu verilerinin artmasına sebep olduğu düşünülmektedir.

### 3.1.7. Dondurmaların Tat ve Koku Verileri

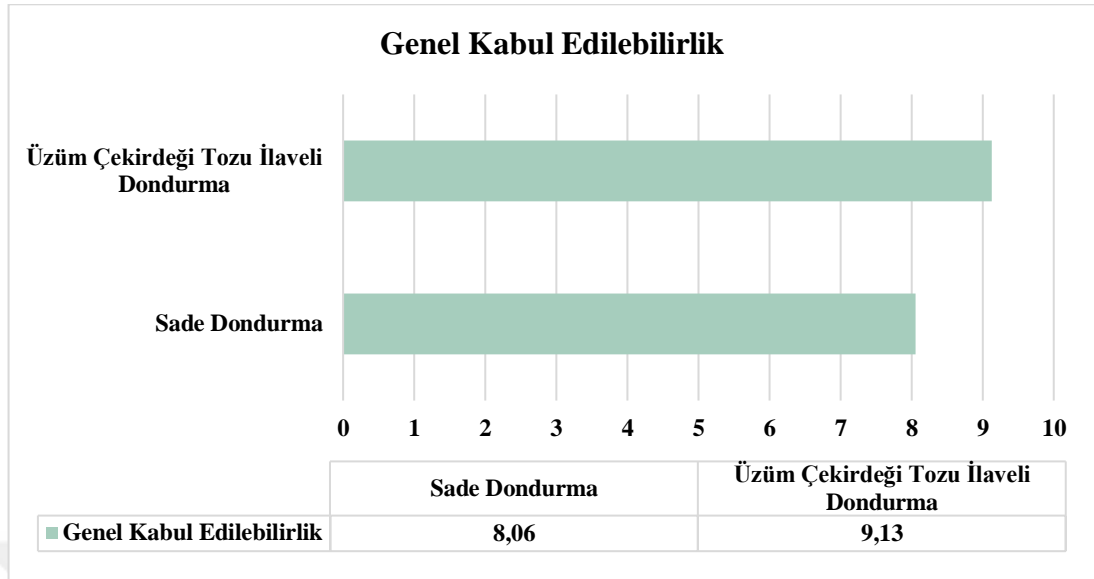


**Çizelge 3.7.** Dondurmaların Tat ve Koku Verileri

Tükürük sayesinde reaksiyona giren hidrofolik moleküller çözünerek ağız içerisinde bulunan reseptörler ile etkileşime girmesinin sonucu olarak tat algılanır. Kendine has koku ve tada sahip olmayan bir gıdanın talep görme, beğenilme olasılığı oldukça düşüktür.

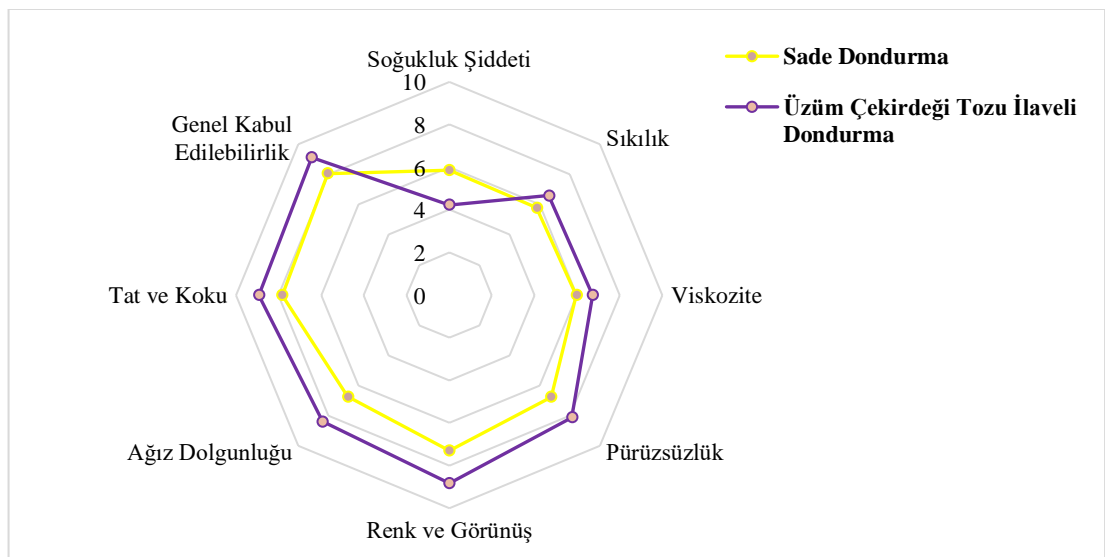
Dondurmalara panelistler tarafından verilen tat ve koku puanları standart sapmalarıyla beraber Çizelge 3.7’de sunulmuştur. Veriler göz önünde bulundurulduğunda üzüm çekirdeği katkılı dondurmanın 8,93 puanla en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Sade dondurma 7,83 puan alarak üzüm çekirdeği ilaveli dondurmaya kıyasla daha az puana sahip olmuştur. Buradan da anlaşılacağı üzere üzüm çekirdeği tozu ve üzüm aroması ilavesinin dondurmanın belirli miktarda tat ve koku profiline olumlu düzeyde katkı gösterdiği görülmektedir.

### 3.1.8. Dondurmaların Genel Kabul Edilebilirlik Verileri



**Çizelge 3.8.** Dondurmaların Genel Kabul Edilebilirlik Verileri

Dondurmalara panelistler tarafından verilen genel kabul edilebilirlik puanları standart sapmalarıyla beraber Çizelge 3.8’da verilmiştir. Üzüm çekirdeği tozu ilaveli dondurma 9,13 puanla en yüksek değere sahip olmuştur. Sade dondurma ise 8,06 puanla üzüm çekirdeği tozu ilaveli dondurmaya oranla daha düşük puan aldığı görülmektedir. Elde edilen verilerden de anlaşılacağı gibi üzüm çekirdeği tozu ilavesi dondurma üzerinde diğer bütün duyuşal özellikleri olumlu anlamda etkilediği gibi genel kabul edilebilirlik değerlerine de olumlu katkı göstermiş ve en yüksek puanları alan dondurma olmuştur. Dondurmalara ait duyuşal analiz verileri Şekil 3.1’deki grafikte verilmiştir.



**Şekil 3.1.** Dondurmaların Duyuşal Analiz Verileri

### 3.2. Örneklerin Besin Değeri Verileri

**Tablo 3.2.** *Dondurmaların Besin Değeri Verileri (100gr)*

Besin Değerleri (100 gr için)	Sade Dondurma	Üzüm Çekirdeği Tozu İlaveli Dondurma
Enerji	207 kcal	319 kcal
Karbonhidrat (g)	23,6	49,05
Protein (g)	3,5	4,31
Yağ (g)	11	11,8
Lif (g)	0,7	0,93
Kalsiyum (mg)	128	146
Potasyum (mg)	195	270
Sodyum (mg)	80	80
Vitamin A (iu)	421	467
Vitamin C (mg)	0,6	1,2
Demir (mg)	0,09	0,09

Dondurma miksinde kullanılan ürünler baz alınarak hesaplanan besin değerleri verileri ABD Tarım Bakanlığı Ulusal Gıda Veri Tabanı (USDA) ve Ulusal Gıda Veri Tabanı (TÜRKOMP)'ndan alınmıştır. Her iki veri tabanında yer alan veriler değerlendirilerek ortalaması alınmış ve bu çalışmada kullanılmıştır.

Tablo 3.2'de bulunan verilere göre dondurma içerisinde yer alan bileşenler süt, krema, şeker ve salepten sade dondurma üretilmiş 100 gr için içerdiği karbonhidrat değeri 23,6 gr olmuştur. Üzüm çekirdeği tozu ilaveli dondurmada ise süt, krema, şeker ve salep ek olarak üzüm çekirdeği tozu, aroma katmak için ise üzüm suyu eklenmiş ve eklenen gıdalar dondurmanın karbonhidrat değerinde 25,45 gr artış göstererek 49,05 gr karbonhidrat değerine ulaşmasını sağlamıştır. Sade dondurmada bulunan ortalama protein değeri 3,5 gr iken üzüm çekirdeği tozu ilaveli dondurma da bu değer 4,31 olarak hesaplanmıştır. Mikste kullanılan süt ve kremanın marka ve yağlılık oranları göz önünde bulundurularak hesaplanan yağ değerleri sade dondurmada 11 gr bulunurken üzüm çekirdeği tozu ilaveli dondurmada 11,8 gr olarak hesaplanmıştır. Karışıma eklenen üzüm suyu içeriğinde yağ barındırmazken üzüm çekirdeğinde 0,8 gr miktarında yağ bulunmaktadır. Lif içeriği bakımından sade dondurma 0,7 gr iken

üzüm çekirdeği tozu ilaveli dondurmada bu değer 0,93 gr'a yükselmiştir. Dondurmaların kalsiyum değerlerine bakıldığında sade dondurma 128 mg, üzüm çekirdeği tozu ilaveli dondurma ise 146 mg olarak hesaplanmıştır. İnsan vücudunda sıvıların ozmotik basıncı ve asit baz dengesini düzenlemede etkili olan potasyum minerali, üretilen sade dondurma içerisinde 195 mg bulunurken bu değer üzüm çekirdeği tozu ilaveli dondurmada 270 mg tespit edilmiştir. Sodyum miktarı her iki dondurmada da 80 gr olarak eşit yer almaktadır. Sade dondurma 421 iu (International Unit) A vitamini içerirken üzüm çekirdeği tozu ilaveli dondurma 467 iu (International Unit) A vitamini içermektedir. Söz konusu 46 iu (International Unit) miktarındaki artışın mikse eklenen üzüm suyundan geldiği düşünülmektedir. Veri tabanı kaynaklarına bakıldığında ve çeşitli araştırmalar göz önünde bulundurulduğunda üzüm çekirdeğinde A vitamini kaynağına ulaşamamıştır. C vitamini sade dondurmada 0,6 mg tespit edilmiş ve buna karşılık üzüm çekirdeği tozu ilaveli dondurmada bu değer 1,2 mg olmuştur. Demir kaynağı bakımından ise her iki dondurmada 0,09 gr ile eşit miktarda bulunmaktadır. Dondurmanın içerdiği demir kaynağının süttten geldiği düşünülmektedir. Mikste yer alan diğer gıdalarda demir kaynağına rastlanmamıştır.

Üzüm çekirdeği bileşiminin analiz edildiği bazı çalışmalar neticesinde üzüm çekirdeğinde bulunan protein miktarının %5,0-11,0, yağ miktarının %5,2- 17,1, diyet lifi miktarının, %20,1-42,5 ve kül miktarının ise %1,2-2,4 oranında olduğu belirtilmektedir(Aghamirzaei et al., 2015; Lachman et al., 2013; Özcan et al., 2012). Çalışmalar sonucunda elde edilen değerler iklim, çevre koşulları, tarımsal uygulamalar, yetiştirilen coğrafya ve üzümlerin genetik özellikleri gibi sebeplerden ötürü farklılık gösterdiği düşünülmektedir.

İnsan sağlığında önem arz eden bir diğer unsur antioksidan aktivitesidir. Antioksidan içeriği yüksek besinler gıdalara fonksiyonellik kazandırmaktadır. Bu kapsamda üzüm çekirdeği tozunun dondurmanın antioksidan seviyesini yükselttiği düşünülmektedir.

Bekar (2017), çalışmasında keklere üzüm çekirdeği ilavesi yaparak kekler üzerindeki kalite özelliklerine etkisini incelemiştir. Bu araştırmaya göre üzüm çekirdeği ilave edilen keklerde antioksidan aktivitesinin arttığı görülmüştür. Ek olarak keklere ilave edilen üzüm çekirdeği miktarı arttıkça antioksidan aktiviteside yükselmiştir.

Farklı unlara üzüm çekirdeği ilave edilerek 9 ayrı kapkek hazırlanan bir çalışmada, üzüm çekirdeği unu ilavesinin kapkeklerin antioksidan düzeylerini arttırdığı gözlemlenmiştir(Yalçın, 2020).

Kavgacı (2019)'nın 11 farklı üzüm çeşidinin antioksidan aktivitelerini incelediği çalışmada, çekirdek kısımlarının etki kısımlara oranla 10 kat daha fazla antioksidan içeriğine sahip olduğu sonucuna varmıştır. Bu araştırmaya göre en yüksek antioksidan seviyesi kardinal cinsi üzümün çekirdeğinde tespit edilmiştir.

Üzüm çekirdeği tozu ve üzüm posası ilave edilerek hazırlanan kurabiye, bisküvi, yoğurt ve salata sosunun aktioksidan seviyeleri üzerinde önemli artışlar kaydedilmiştir(HOYE, 2009; Karnopp et al., 2015; Zhu et al., 2015).

Bisküvi içeriğine yaban mersini, haşhaş ve üzüm çekirdeği ilave edilerek bisküvinin fonksiyonelliğini zenginleştirmek amacıyla yapılan bir çalışmada, anitoksidan seviyesini arttıran ürün yaban mersini olmuştur. Yaban mersininden sonra en yüksek antioksidan aktiviteye üzüm çekirdeğinin sahip olduğu bulunmuştur(Aksoylu et al., 2012).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada toplumun geneli bakımından severek tüketilen lezzet bileşenleri ve sağlık faydaları yüksek süt ürünü olarak bilinen dondurmaya fonksiyonel gıda tanımına uygun özellikte, yüksek antioksidan seviyesiyene sahip olan üzüm çekirdeği tozu ilave edilerek daha sağlıklı ve besin değeri yüksek bir dondurma üretmek amaçlanmıştır. Dondurmanın fonksiyonel özelliklerini artırmak için başta fenolik ve flavonoid madde olmakla birlikte yüksek biyolojik değere sahip bileşenleri içeriğinde barındırmasıyla ve son olarak yapılan araştırmalarla desteklenmiş yüksek antioksidan aktiviteye sahip bir gıda atığı olan üzüm çekirdeği kullanılmıştır. Ek olarak fonksiyonel bir ürün geliştirmenin yanı sıra üretim atığı konumunda olan üzüm çekirdeğine alternatif kullanım imkanının sağlanması da amaçlanmıştır.

Bu kapsamda sade dondurma ve belirlenen oranda üzüm çekirdeği tozu ilave edilen dondurma olmak üzere 2 çeşit dondurma üretilmiştir. Üretilen dondurmaların besin değerleri araştırılmış ve karşılaştırma yapılmıştır. Ürünlerin besin değerlerine ait veriler Tablo 3.1’de verilmiştir. Ürünlerin duyu analizi yapılmış ve özellikleri (soğukluk şiddeti, sıklık, viskozite, pürüzsüzlük, renk ve görünüş, ağız dolgunluğu, tat ve koku, genel kabul edilebilirlik) incelenmiştir.

Elde edilen veriler sonucunda üzüm çekirdeği tozu ilave edilerek hazırlanmış dondurmanın besin değerleri çoğunlukla sade dondurmadan yüksek çıkmıştır. Sade dondurma bileşeninde bulunan sodyum ve demir minerali üzüm çekirdeği ilaveli dondurmada tespit edilememiştir, bu sebeple değerler aynı oranda kalmıştır. Bu kapsamda daha detaylı analizler yapılması önerilmektedir.

Çalışmada üretilen dondurmaların duyu özellikleri incelenmiş ve üzüm çekirdeği tozu ilavesinin duyu özellikler üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Üzüm çekirdeği tozu ilaveli dondurmanın, panelistler tarafından renk ve aromasının daha iyi olduğu söylenmiş ve analiz testinde de bunu kanıtlamıştır. Genel kabul edilebilirlik puanının yüksek olması önemli bir veri olarak görülmüş ve bu kapsamda üzüm çekirdeği tozunun dondurma üretiminde doğal bir katkı maddesi olarak

değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır. Bunun sonucunda fonksiyonel özelliğe sahip dondurma üretilmiş olacaktır. Üzüm çekirdeği doğal bir besin kaynağı olup, anitoksidan kapasitesi yüksektir. Üzüm çekirdeği ilavesinin dondurma üzerinde sağlık ve fonksiyonel özelliklerine kattığı etkinin daha detaylı analizlerle incelenmesi sonraki çalışmaların konusu olabilecektir.

Tüketilen gıdaların sağlık üzerindeki etkilerinin önemli olduğu birçok çalışmada ortaya konulmuştur. Son yıllarda artan tüketici bilinçlenmesi ve sağlıklı gıda tüketimi talebine karşılık gıda endüstrisi bu talebi yeni ürün geliştirme çalışmaları yaparak veya piyasada bulunan ürünlerin fonksiyonelliğini artırarak karşılamaya çalışmaktadır. Sağlığa faydalı gıdalar üretmek amacıyla besinlerin içerisine bitkisel lifler eklenebilmektedir. Gıdaların tüketilen kısımlarında bulunan besin kaynakları olduğu gibi tüketilmeyen kısımlarında da değerli bileşenler bulunabilmektedir. Bu çalışmada kullanılan üzüm çekirdeği de gıdanın tüketilmeyen kısmı konumunda yer almaktadır. Üzüm çekirdeği vb. gibi maliyeti düşük ve değerli bileşenlere sahip ürünlerin değerlendirilmesi hem fonksiyonel ürün çeşitliği hem de atığın geri dönüştürülmesi açısından oldukça önemlidir.

## KAYNAKLAR

- Açu, M. (2014). *Fonksiyonel özellikleri geliştirilmiş dondurma üretimi*. 124.
- Acun, S. (2011). *ŞARAP İŞLETMELERİ ATIĞI OLAN ÜZÜM POSASININ ve ÜZÜM ÇEKİRDEĞİNİN BİSKÜVİ KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ*.
- Aghamirzaei, M., Peighambaroust, S. H., Azadmard-Damirchi, S., & Majzoubi, M. (2015). Effects of grape seed powder as a functional ingredient on flour physicochemical characteristics and dough rheological properties. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 17(2), 365–373.
- Aime, D. B., Arntfield, S. D., Malcolmson, L. J., & Ryland, D. (2001). Textural analysis of fat reduced vanilla ice cream products. *Food Research International*, 34(2–3), 237–246. [https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(00\)00160-5](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(00)00160-5)
- Aksoylu, Z., Çağındı, Ö., & Köse, E. (2012). *Bisküvinin Fonksiyonel Bileşenlerle Zenginleştirilmesi*. 10(3), 70–78.
- Aksu, F. Y. (2010). *Probiyotik gıdalar ve insan sağlığı üzerindeki etkileri*. 90–95.
- Al-Sheraji, S. H., Ismail, A., Manap, M. Y., Mustafa, S., Yusof, R. M., & Hassan, F. A. (2013). Prebiotics as functional foods: A review. *Journal of Functional Foods*, 5(4), 1542–1553. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2013.08.009>
- Alfonso Valenzuela, B., Sanhueza, J., & Nieto, S. (2003). Natural antioxidants in functional foods: From food safety to health benefits. *Grasas y Aceites*, 54(3), 295–303. <https://doi.org/10.3989/gya.2003.v54.i3.245>
- Altunkaynak, B. Z., & Özbek, E. (2006). Obezite: Nedenleri ve Tedavi Seçenekleri. *Van Tıp Dergisi*, 13(4), 138–142.
- Amira, M. B., Hanene, J. H., Madiha, D., Imen, B., Mohamed, H., & Abdelhamid, C. (2010). Effects of frying on the fatty acid composition in farmed and wild gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *International Journal of Food Science and*

- Technology*, 45(1), 113–123. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2009.02110.x>
- Anderson, J. W., Randles, K. M., Kendall, C. W. C., & Jenkins, D. J. A. (2004). Carbohydrate and Fiber Recommendations for Individuals with Diabetes: A Quantitative Assessment and Meta-Analysis of the Evidence. *Journal of the American College of Nutrition*, 23(1), 5–17. <https://doi.org/10.1080/07315724.2004.10719338>
- Arslanoğlu, İ. (2022). *Dondurma yapiminda yulaf ezmesinin kullanimi dondurma reçetelerinin oluşturulmasi ve tanimlayici profi l testinin yapilmasi*. 9.
- Aslan, M. Ç. (2021). *MUTFAK EĞİTİMİ ALAN ÖĞRENCİLERİN FONKSİYONEL GIDALARA YÖNELİK BİLGİ* ,.
- ASLANER, A., & SALIK, M. A. (2017). Ceviz Ezmesi ve Dut Kurusu Tozu İlavesiyle Üretilen Düşük Kalorili Dondurmanın Bazı Kalite Niteliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(1), 57–57. <https://doi.org/10.17097/ataunizfd.320346>
- Avkan, F. (2020). *Dondurma üretiminde süt tozuna ikame olarak bezelye protein izolatu kullanım olanakları*. 99.
- Bach Knudsen, K. E. (2001). The nutritional significance of “dietary fibre” analysis. *Animal Feed Science and Technology*, 90(1–2), 3–20. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(01\)00193-6](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(01)00193-6)
- Badıllı, A. G. (2020). *Yağı azaltılmış fonksiyonel dondurma üretiminde süttozu yerine nohut ununun kullanılabilme olanaklarının araştırılması*. 108.
- Bigliardi, B., & Galati, F. (2013). Innovation trends in the food industry: The case of functional foods. *Trends in Food Science and Technology*, 31(2), 118–129. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.03.006>
- Çağdaş, E. (2011). *Tavuk Etlerinin Üzüm Çekirdeği Tozu Katkılı Kaplama Harcıyla Kaplanarak Pişirilmesi İşleminin İncelenmesi*. 79.
- Cakmakci, S., & Tahmas Kahyaoglu, D. (2012). An Overview of the Effects of Fatty Acids on Health and Nutrition. *Academic Food Journal*, 10(1), 103–113. <http://www.academicfoodjournal.com>
- Das, A. K., Nanda, P. K., Madane, P., Biswas, S., Das, A., Zhang, W., & Lorenzo, J.

- M. (2020). A comprehensive review on antioxidant dietary fibre enriched meat-based functional foods. *Trends in Food Science and Technology*, 99(March), 323–336. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.03.010>
- Dayısoylu, K. S., Gezginç, Y., & Cingöz, A. (2014a). FONKSİYONEL GIDA MI , FONKSİYONEL BİLEŞEN Mİ? FUNCTIONAL FOOD or FUNCTIONAL COMPONENT? FUNCTIONALITY in FOODS. 39, 57–62. <https://doi.org/10.5505/gida.03511>
- Dayısoylu, K. S., Gezginç, Y., & Cingöz, A. (2014b). Fonksiyonel Gıda Mı , Fonksiyonel Bileşen mi? Gıdalarda Fonksiyonellik. *Gıda*, 39, 57–62. <https://doi.org/10.5505/gida.03511>
- de Barcellos, M. D., & Lionello, R. L. (2011). Consumer Market for Functional Foods in South Brazil. *International Journal on Food System Dynamics*, 2(2), 126–144. <https://doi.org/10.18461/ijfsd.v2i2.223>
- Demir, Ş. (2019). *Ayva çekirdeği ekstraktının dondurma üretiminde etkisi*. 107.
- Demirci, M. (2014). *Beslenme*. Namık Kemal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği.
- Doğruluk Çelebi, G. (2019). AMATÖR VE PROFESYONEL SPOR YAPAN BİREYLERİN BESLENME BİLGİ DÜZEYİ VE ALIŞKANLIKLARININ SPOR BRANŞLARINA GÖRE DAĞILIMININ İNCELENMESİ.
- Doyon, M., & Labrecque, J. A. (2008). Functional foods: A conceptual definition. *British Food Journal*, 110(11), 1133–1149. <https://doi.org/10.1108/00070700810918036>
- Dror, Y. (2003). Dietary fiber intake for the elderly. *Nutrition*, 19(4), 388–389. [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(02\)00981-4](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(02)00981-4)
- Dugas, B., Mercenier, A., Lenoir-Wijnkoop, I., Arnaud, C., Dugas, N., & Postaire, E. (1999). Immunity and probiotics. *Immunology Today*, 20(9), 387–390. [https://doi.org/10.1016/S0167-5699\(99\)01448-6](https://doi.org/10.1016/S0167-5699(99)01448-6)
- Dülger, D., & Şahan, Y. (2011). Diyet lifin özellikleri ve sağlık üzerindeki etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 157, 147–157. [http://ucmaz.home.uludag.edu.tr/PDF/ziraat/2011-25\(2\)/M14.pdf](http://ucmaz.home.uludag.edu.tr/PDF/ziraat/2011-25(2)/M14.pdf)
- Duncan, S. H., & Flint, H. J. (2013). Probiotics and prebiotics and health in ageing

- populations. *Maturitas*, 75(1), 44–50.  
<https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.02.004>
- Eseceli, H., Değirmencioğlu, A., & Kahraman, R. (2006). Omega yağ asitlerinin insan sağlığı yönünden önemi. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 2, 403–406.
- Flora, S. J. S. (2007). Role of free radicals and antioxidants in health and disease. *Cellular and Molecular Biology*, 53(1), 1–2. <https://doi.org/10.1170/T770>
- Florowska, A., Krygier, K., Florowski, T., & Dłuzewska, E. (2016). Prebiotics as functional food ingredients preventing diet-related diseases. *Food and Function*, 7(5), 2147–2155. <https://doi.org/10.1039/c5fo01459j>
- Gogus, U., & Smith, C. (2010). N-3 omega fatty acids: a review of current knowledge. *International Journal of Food Science and Technology*, 45(3), 417–436. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2009.02151.x>
- Gok, I., & Ulu, E. K. (2019). Functional foods in Turkey: marketing, consumer awareness and regulatory aspects. *Nutrition and Food Science*, 49(4), 668–686. <https://doi.org/10.1108/NFS-07-2018-0198>
- Grajek, W., Olejnik, A., & Sip, A. (2005). Probiotics, prebiotics and antioxidants as functional foods. *Acta Biochimica Polonica*, 52(3), 665–671. [https://doi.org/10.18388/abp.2005\\_3428](https://doi.org/10.18388/abp.2005_3428)
- Griffiths, K., Aggarwal, B., Singh, R., Buttar, H., Wilson, D., & De Meester, F. (2016). Food Antioxidants and Their Anti-Inflammatory Properties: A Potential Role in Cardiovascular Diseases and Cancer Prevention. *Diseases*, 4(4), 28. <https://doi.org/10.3390/diseases4030028>
- Gülcü, M., Demirci, A. Ş., & Güner, K. G. (2008). *Siyah Üzüm; Zengin Besin İçeriği ve Sağlık Açısından Önemi*. January 2018.
- Güleşci, N., & Aygül, İ. (2016). Beslenmede Yer Alan Antioksidan Ve Fenolik Madde İçerikli Çerezler. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(1), 109–129.
- HOYE, C. (2009). *VALUE-ADDED PRODUCT DEVELOPMENT UTILIZING WASHINGTON STATE GRAPE SEED FLOUR* By CLIFFORD HOYE A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of MASTER OF SCIENCE IN FOOD SCIENCE School of Food Science December 2009.

December.

Ilknur, R., Sensoy, G., & Sadak, A. (2020). *Hidden Treasure “ Grape Seed ” Saklı Hazine “ Üzüm Çekirdeği ” Saklı Hazine “ Üzüm Çekirdeği .” November.*

Kahveci Erdoğan, A. (2016). DONDURMA ÜRETİMİNDE BALKABAĞINDAN ELDE EDİLEN LİF KONSANTRESİNİN KULLANILMASI. *Nature Methods*, 7(6),2016.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26849997><http://doi.wiley.com/10.1111/jne.12374>

Karaağaç, S. (2010). *TÜKETİCİLERİN FONKSİYONEL GIDALARI KULLANMAYA VE ÖDEMEYE RAZI OLDUĞU MİKTARI ETKİLEYEN FAKTÖRLER: ANTALYA İLİ.* 1–84.

Karnopp, A. R., Figueroa, A. M., Los, P. R., Teles, J. C., Simões, D. R. S., Barana, A. C., Kubiaki, F. T., de Oliveira, J. G. B., & Granato, D. (2015). Effects of whole-wheat flour and bordeaux grape pomace (*Vitis labrusca* L.) on the sensory, physicochemical and functional properties of cookies. *Food Science and Technology (Brazil)*, 35(4), 750–756. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.0010>

Kasnak, C., & Palamutoğlu, R. (2015). *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi Türk Bilim ve Teknolojisi Doğal Antioksidanların Sınıflandırılması ve İnsan Sağlığına Etkileri.* 3(5), 226–234. [www.agrifoodscience.com](http://www.agrifoodscience.com)

Kaur, S., & Das, M. (2011). Functional foods: An overview. *Food Science and Biotechnology*, 20(4), 861–875. <https://doi.org/10.1007/s10068-011-0121-7>

Kır, R. (2007). *FARKLI TİP YAĞ KULLANIMININ DONDURMANIN FİZİKSEL, KİMYASAL VE DUYUSAL KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ.*

Kocatepe, D., & Tiril, A. (2015). Sağlıklı Beslenme ve Geleneksel Gıdalar. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 3(1), 55–63.

Koeferli, C. R. S., Piccinali, P., & Sigrist, S. (1996). The influence of fat, sugar and non-fat milk solids on selected taste, flavor and texture parameters of a vanilla ice-cream. *Food Quality and Preference*, 7(2), 69–79. [https://doi.org/10.1016/0950-3293\(95\)00038-0](https://doi.org/10.1016/0950-3293(95)00038-0)

Korkmaz, A., & Topal, T. (2006). *MODERN YAŞAM TARZI VE YENİ*

*HASTALIKLAR: METABOLİK SENDROM ÖRNEĞİ. 5(4), 307–316.*

- Lachman, J., Hejtmánková, A., Hejtmánková, K., Horníčková, Š., Pivec, V., Skala, O., Dědina, M., & Příbyl, J. (2013). Towards complex utilisation of winemaking residues: Characterisation of grape seeds by total phenols, tocopherols and essential elements content as a by-product of winemaking. *Industrial Crops and Products*, 49, 445–453. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.05.022>
- Li, B. W., & Andrews, K. W. (2002). Individual sugars, soluble, and insoluble dietary fiber contents of 70 high consumption foods. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15(6), 715–723. <https://doi.org/10.1006/jfca.2002.1096>
- Lin, D. C. (2003). Probiotics As Functional Foods. *Nutrition in Clinical Practice*, 18(6), 497–506. <https://doi.org/10.1177/0115426503018006497>
- Loo, J. Van, Coussement, P., De Leenheer, L., Hoebreg, H., & Smits, G. (1995). On the Presence of Inulin and Oligofructose as Natural Ingredients in the Western Diet. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 35(6), 525–552. <https://doi.org/10.1080/10408399509527714>
- Megep. (2011). *Gıda Teknolojisi, Dondurma.*
- Mehenktaş, C., & Bayaz, M. (2004). Fonksiyonel Gıdalar: Önemi ve Üretiminde Kullanılan Teknikler. In *Gıda* (Vol. 29, Issue 5, pp. 367–371).
- Menrad, K. (2003). Market and marketing of functional food in Europe. *Journal of Food Engineering*, 56(Nr.2-3), 181–188.
- Mitsuoka, T. (2014). Development of functional foods. *Bioscience of Microbiota, Food and Health*, 33(3), 117–128. <https://doi.org/10.12938/bmfh.33.117>
- Mol, S. (2008). Consumption of fish oil and its effects on human health. *Journal of Fisheries Sciences. Com, May*. <https://doi.org/10.3153/jfscom.2008023>
- Özcan, M. M., Ünver, A., Gümüş, T., & Akin, A. (2012). Characteristics of grape seed and oil from nine Turkish cultivars. *Natural Product Research*, 26(21), 2024–2029. <https://doi.org/10.1080/14786419.2011.631133>
- Özden, M., & Vardin, H. (2009). ŞANLIURFA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN BAZI ŞARAPLIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN KALİTE VE FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ. 13(2), 21–27.

- Özen, A. E., Bibiloni, M. del M., Pons, A., & Tur, J. A. (2014). Consumo de alimentos funcionales en europa; una revisión sistemática. *Nutricion Hospitalaria*, 29(3), 470–478. <https://doi.org/10.3305/NH.2014.29.3.7148>
- Roberfroid, M. B. (2000). Prebiotics and probiotics: Are they functional foods? *American Journal of Clinical Nutrition*, 71(6 SUPPL.), 1682–1687. <https://doi.org/10.1093/ajcn/71.6.1682s>
- Rubio, M., Alvarez-Ortí, M., Andrés Alvarruiz, Fernández, E., & Pardo, J. E. (2009). Characterization of oil obtained from grape seeds collected during berry development. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(7), 2812–2815. <https://doi.org/10.1021/jf803627t>
- Rupasinghe, H. P. V., & Clegg, S. (2007). Total antioxidant capacity, total phenolic content, mineral elements, and histamine concentrations in wines of different fruit sources. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20(2), 133–137. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2006.06.008>
- Sağdıç, O., Küçüköner, E., & Özçelik, S. (2004). Probiyotik ve Prebiyotiklerin Fonksiyonel Özellikleri. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 35(3–4), 221–228.
- Şahin, D. Ö. (2015). *Development of Novel Functional Foods from Turkish Kabuli type Chickpeas. July.*
- Samur, G. (2008). *Kalp Damar Hastalıklarında Beslenme*. 20. [www.klasmat.web.tr](http://www.klasmat.web.tr)
- Selimoğlu, E., Bektaş, Y., Özkocak, V., & Gültekin, T. (2018). *Beslenme Şeklinin Zaman İçindeki Tarihsel Yolculuğu*. 3, 390–398.
- Semma, M. (2002). Semma- (2002) Trans Fatty Acids: Properties, Benefits and Risks- Journal of health science . *Journal of Health Science*, 48(1), 7–13.
- Sevindik, O., & Selli, S. (2016). Üzüm Çekirdeklerinin Temel Biyoaktif Bileşenleri. *Çukurova Tarım Gıda Bil. Der.*, 31(2), 9–16.
- Siró, I., Kápolna, E., Kápolna, B., & Lugasi, A. (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance-A review. *Appetite*, 51(3), 456–467. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.05.060>
- Tayhan Kartal, F., Helvacı, G., & Yabancı Ayhan, N. (2020). Maternal beslenme ve ilerleyen yaşamda obezite. *Gümüşhane üniversitesi sağlık bilimleri dergisi*, 9(1),

36–43. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.645493>

Türk Gıda Kodeksi. (2005). *Dondurma Tebliği*. 15(2), 1–23.

Uludağ, P. (2010). *Türkiye 'de dondurma sektörü, Tüketici eğilimleri ve firmalar arası rekabet*. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı.

Urala, N., & Lähteenmäki, L. (2007). Consumers' changing attitudes towards functional foods. *Food Quality and Preference*, 18(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.06.007>

Uyanik, B. (2021). *Coğrafi işaretli kars kaşari dondurması*.

Van de Wiel, A., Van Golde, P. H. M., & Hart, H. C. (2001). Blessings of the grape. *European Journal of Internal Medicine*, 12(6), 484–489. [https://doi.org/10.1016/S0953-6205\(01\)00170-4](https://doi.org/10.1016/S0953-6205(01)00170-4)

Weickert, M. O., & Pfeiffer, A. F. H. (2018). Impact of dietary fiber consumption on insulin resistance and the prevention of type 2 diabetes. *Journal of Nutrition*, 148(1), 7–12. <https://doi.org/10.1093/jn/nxx008>

Wilson, D. W., Nash, P., Singh, H., Griffiths, K., Singh, R., De Meester, F., Horiuchi, R., & Takahashi, T. (2017). The role of food antioxidants, benefits of functional foods, and influence of feeding habits on the health of the older person: An overview. *Antioxidants*, 6(4), 1–20. <https://doi.org/10.3390/antiox6040081>

YALÇIN, E. (2020). *FARKLI UNLARA ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ UNU EKLENEREK HAZIRLANAN KAPKEKLERİN TEKSTÜR, ANTİOKSİDAN VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ*.

Yaman, H., & Öztürk, E. (2019). Dondurmanın Tarihsel Gelişimi ile Kültürlerarası Düzeyde Karşılaştırması (Historical Development of Ice Cream and Comparison at Intercultural Level). *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 7(3), 2336–2359. <https://doi.org/10.21325/jotags.2019.475>

Yılmaz, Y., & Toledo, R. T. (2004). Health aspects of functional grape seed constituents. *Trends in Food Science and Technology*, 15(9), 422–433. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2004.04.006>

Yılmaz, M. (2004). Prebiyotik ve Probiyotikler. *Güncel Pediatri*, 2, 142–145.

Yücecan, S. (2008). *Optimal beslenme*.

Zhu, F., Du, B., Zheng, L., & Li, J. (2015). Advance on the bioactivity and potential applications of dietary fibre from grape pomace. *Food Chemistry*, 186, 207–212.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.057>

