

**T.C.**  
**İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BESLENME ve DİYETETİK BİLİM DALI**

**EGZERSİZ YAPAN BİREYLERE YÖNELİK**  
**FONKSİYONEL DONDURMA FORMÜLASYONUNUN**  
**GELİŞTİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İsmail BELLİ**

**İstanbul,**  
**Haziran, 2019**

**T.C.**  
**İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BESLENME ve DİYETETİK BİLİM DALI**

**EGZERSİZ YAPAN BİREYLERE YÖNELİK FONKSİYONEL  
DONDURMA FORMÜLASYONUNUN GELİŞTİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İsmail BELLİ**

**Tez Danışmanı**  
**Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAMAN**

**İstanbul,**  
**Haziran, 2019**

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Beslenme ve Diyetetik Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAMAN



Üye : Prof. Dr. Mehmet KUTLU



Üye : Doç. Dr. Nilgün İŞIKSAÇAN



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.



Prof. Dr. Ahmet Korhan BİNARK  
Enstitü Müdürü

## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “Egzersiz yapan bireylere yönelik fonksiyonel dondurma formülasyonunun geliştirilmesi” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.



İsmail BELLİ

## ÖNSÖZ

Araştırmamdaki her aşamada bana yardımcı olan değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAMAN'a, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca benden desteklerini esirgemeyen Diyetisyen Selis BELLİ 'ye ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

İSMAİL BELLİ

İstanbul- 2019

## ÖZET

### EGZERSİZ YAPAN BİREYLERE YÖNELİK FONKSİYONEL DONDURMA FORMÜLASYONUNUN GELİŞTİRİLMESİ

İsmail BELLİ

Yüksek Lisans, Beslenme ve Diyetetik

Tez danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAMAN

Haziran-2019, 71 Sayfa

Çalışmanın amacı, egzersiz yapan bireylere yönelik yüksek protein içerikli fonksiyonel dondurma formülasyonu geliştirilmesidir. Bu kapsamda dondurmaya fonksiyonel özellikler kazandırarak egzersiz yapan bireyler için, dondurmanın sağlık üzerine faydalarının artırılması ve en önemlisi de dondurmanın protein oranının artırılması amaçlanmıştır.

Fonksiyonel gıda, vücudun temel besin ihtiyacını karşılamasının yanında, vücudun fizyolojik, metabolik fonksiyonları üzerine fayda sağlayan, ayrıca hastalıkların korunması ve yaşam kalitesinin artırılması gibi olumlu etkilere sahip gıda ve gıda bileşenidir.

Fonksiyonel dondurma Türk Gıda Kodeksi dondurma tebliğine göre üretilmiştir. Süt, hidrolize whey protein tozu, diyet lifi, stevia, salep, palm yağı, C ve B<sub>6</sub> vitaminleri eklenerek egzersiz yapan bireylere yönelik fonksiyonel dondurma formülasyonu geliştirilmiştir.

Üretilen dondurmaların kimyasal ve duyu analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda dondurmanın genel kabul edilebilirlik düzeyi, piyasadaki dondurmaya göre daha yüksek bulunmuştur.

Piyasada bulunan dondurmaların 100 gramında; diyet lifi, c vitamini ve B<sub>6</sub> vitamini bulunmazken, 25-30 gram arasında şeker, 2-4 gram arasında protein bulunmaktadır. Egzersiz yapan bireylere yönelik üretilen dondurmalarda; 8-8,5 gram protein, 9-10 gram diyet lifi, 33,2 mg C vitamini, 449 mg B<sub>6</sub> vitamini, 9-10 gram şeker bulunmaktadır.

Beğenilerek tüketilen ve sağlıklı bir süt ürünü olan dondurma; diyet lifi, hidrolize whey protein, B<sub>6</sub> ve C vitaminleri ile zenginleştirilerek; egzersiz yapan bireylere yönelik şekeri azaltılmış, yüksek lifli ve yüksek proteinli fonksiyonel dondurma formülasyonu geliştirilmiştir. Bu kapsamda dondurmaya fonksiyonel özellikler kazandırılarak egzersiz yapan bireyler için, dondurmanın sağlık üzerine faydalarının artırılması ve en önemlisi de protein ve lif oranının artırılması sağlanmıştır.

Ülkemizde ve dünyada sağlık masraflarına ayrılan bütçe gitgide artmaktadır. Sağlık masraflarının azalması, hastalıklara karşı korunma ve kaliteli yaşamın sağlanması adına fonksiyonel besinlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda fonksiyonel gıda pazarında ürettiğimiz dondurmanın alternatif bir gıda olmasından dolayı çalışmamızın büyük önem arz ettiğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz, Dondurma, Fonksiyonel Gıda, Fonksiyonel Dondurma.



## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL ICE CREAM FORMULATION FOR EXERCISE INDIVIDUALS**

İsmail BELLİ

Master of Science, Beslenme ve Diyetetik

Supervisor: Assoc. Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAMAN

June-2019, 71 Pages

The aim of the study was to develop a high-protein functional freezing formulation for individuals exercising. In this context, it was aimed to increase the health benefits of ice cream and, most importantly, increase the protein ratio of ice cream for individuals exercising by providing functional properties of ice cream.

Functional food is a food and food component that provides benefits on the physiological and metabolic functions of the body as well as meeting the basic nutritional needs of the body and also having positive effects such as protection of diseases and improving the quality of life.

Functional ice cream was produced according to the Turkish Food Codex Communiqué on ice cream. Milk, hydrolyzed whey protein powder, dietary fiber, stevia, salep, palm oil, vitamins C and B<sub>6</sub> were added to improve functional ice cream formulation.

Chemical and sensory analyzes of the produced ice cream were made. As a result of the analysis, the general acceptability level of the ice cream was found to be higher than the market ice cream.

100 grams of ice cream available in the market; dietary fiber, vitamin c and vitamin B<sub>6</sub> are absent, 25-30 grams of sugar, 2-4 grams of protein is found. Ice cream produced for individuals exercising; 8-8.5 grams of protein, 9-10 grams of dietary fiber, 33.2 mg vitamin C, 449 mg vitamin B<sub>6</sub>, 9-10 grams of sugar are available.

Ice cream is a healthy dairy product that is consumed with pleasure; enriched with dietary fiber, hydrolyzed whey protein, B<sub>6</sub> and C vitamins; high fiber and high protein functional ice cream formulation has been developed for people who exercise. In this context, the functional properties of the ice cream were provided to increase the health benefits of ice cream and, most importantly, to increase the protein and fiber ratio.



The budget allocated to health care is gradually increasing. Functional foods need to be developed in order to reduce health costs, protect against diseases and ensure quality of life. In this context, we think that our study is an alternative food.

Keywords: Exercise, Ice Cream, Functional Food, Functional Ice Cream.



## İÇİNDEKİLER

<b>BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ</b> .....	<b>i</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>x</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>x</b>
<b>SEMBOLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>LİTARATÜR TARAMASI</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1. Egzersiz, Fiziksel Aktivite ve Spor</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2. Beslenme</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3. Yeterli ve Dengeli Beslenme</b> .....	<b>4</b>
<b>1.4. Spor ve Beslenme</b> .....	<b>5</b>
<b>1.5. Beslenmenin Fiziksel Performans Etkisi</b> .....	<b>5</b>
<b>1.5.1. Karbonhidratların Fiziksel Performans Etkisi</b> .....	<b>6</b>
<b>1.5.2. Proteinler Fiziksel Performans Etkisi</b> .....	<b>7</b>
<b>1.5.3. Yağlar Fiziksel Performans Etkisi</b> .....	<b>9</b>
<b>1.5.4. Su ve Elektrotların Fiziksel Performans Etkisi</b> .....	<b>9</b>
<b>1.6. Egzersiz ve Sağlık</b> .....	<b>10</b>
<b>1.7. Fiziksel Hareketsizlik Sağlık Riskleri</b> .....	<b>11</b>
<b>1.8. Dondurma</b> .....	<b>11</b>
<b>1.8.1. Dondurmanın Tarihsel Gelişimi</b> .....	<b>12</b>
<b>1.8.2. Ülkemizde ve Dünyada Dondurma Tüketimi</b> .....	<b>12</b>

1.8.3. Dondurma Çeşitleri.....	13
1.8.4. Dondurmanın Besin Değeri.....	14
1.8.5. Dondurma Bileşimi .....	16
1.9. Fonksiyonel Dondurma .....	16
1.10. Fonksiyonel Dondurma Formülasyonunu ve İçindekiler.....	17
1.10.1. Diyet Lifi .....	18
1.10.2. C vitamini.....	19
1.10.3. Stabilizatör – Salep .....	21
1.10.4. Tatlandırıcı- Stevia .....	21
1.10.5. Palm yağı.....	22
1.10.6. Whey Protein .....	23
1.10.7. B <sub>6</sub> vitamini .....	24
2. MATERYAL ve YÖNTEM.....	26
2.1. Dondurma Üretimi.....	26
2.2. Dondurmada Gerçekleştirilen Analizler.....	28
2.2.1. C Vitamini Tayini.....	29
2.2.2. B <sub>6</sub> Vitamini (Pridoksin-Pridoksal-Pridoksamin) Tayini .....	31
2.2.3. Amino Asit Kompozisyonunun Tayini.....	32
2.2.4. Toplam Azot Tayini .....	34
2.2.5. Nem Tayini.....	36
2.2.6. Kül Tayini .....	36
2.3. Dondurmada Yapılan Duyusal Analizler .....	37
3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	39
3.1. Dondurmalara İlişkin İçerik Bilgileri .....	39
3.2. Dondurmaların Duyusal Özelliklerine İlişkin Analizler .....	45
3.2.1. Dondurmaların Soğukluk Şiddeti.....	46

3.2.2. Dondurmaların sıklık düzeyi .....	46
3.2.3. Dondurmaların Viskozite Değerleri .....	47
3.2.4. Dondurmaların Pürüzsüzlük Düzeyine İlişkin Analizler .....	48
3.2.5. Dondurmaların Renk ve Görünüşü.....	48
3.2.6. Dondurmaların Ağız dolgunluğuna İlişkin Analizleri.....	49
3.2.7. Dondurmaların Tat-Koku Durumuna İlişkin Analiz Sonuçları.....	49
3.2.8. Dondurmaların Genel Kabul Edilebilirlik Düzeyine İlişkin.....	50
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	51
5. KAYNAKÇA .....	53

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1: Dondurma Çeşitleri.....	14
Tablo 1.2: Dondurma Bileşimi(100gr için).....	15
Tablo 1.3: Maraş Dondurması Bileşimi(100gr için) .....	15
Tablo 1.4: Dondurma Kompozisyonu.....	16
Tablo 2.1: Dondurma Üretiminde Kullanılan Malzemeler .....	26
Tablo 3.1: F1 Dondurmasının İçeriğine İlişkin Bilgiler.....	39
Tablo 3.2: F2 Dondurmasının İçeriğine İlişkin Bilgiler.....	39
Tablo 3.3: P Dondurmasının İçeriğine İlişkin Bilgiler.....	40
Tablo 3.4: 100 Gram Dondurmadaki Amino Asit İçerikleri.....	40
Tablo 3.5: Dondurmaların Soğukluk Şiddetine İlişkin Analiz Sonuçları .....	46
Tablo 3.6: Dondurmaların Sıklık Düzeyine İlişkin Analiz Sonuçları.....	46
Tablo 3.7: Dondurmaların Viskozite Değerlerine İlişkin Analiz.....	47
Tablo 3.8: Dondurmaların Pürüzsüzlük Düzeyine İlişkin Analizler.....	48
Tablo 3.9: Dondurmaların Renk Ve Görünüşü İle İlgili Yapılan Analiz Sonuçları ..	48
Tablo 3.10: Dondurmaların Ağız Dolgunluğu İle İlgili Yapılan Analiz Sonuçları ...	49
Tablo 3.11: Dondurmaların Tat-Koku Durumu İle İlgili Yapılan Analiz Sonuçları .	49
Tablo 3.12: Dondurmaların Genel Kabul Edilebilirlik Düzeyine .....	50

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Dondurma Üretim Akış Şeması.....	27
Şekil 2.2: C vitamini katkılı dondurmanın HPLC Kromatogramı .....	30
Şekil 2.3: Whey protein katkılı dondurmanın Vitamin B <sub>6</sub> (PL, PN, PM).....	32
Şekil 2.4: Whey protein katkılı dondurmanın amino asit kompozisyonu.....	34
Şekil 2.5: Duyusal Analiz Formu.....	38
Şekil 3.1: Dondurmanın Enerji Bilgileri .....	41
Şekil 3.2: F1 Dondurmasının Makro Besin Öğeleri Dağılımı .....	41
Şekil 3.3: F2 Dondurmasının Makro Besin Öğeleri Dağılımı .....	42
Şekil 3.4: P Dondurmasının Makro Besin Öğeleri Dağılımı .....	42
Şekil 3.5 Dondurmalarındaki B <sub>6</sub> Miktarı .....	43
Şekil 3.6: Dondurmanın C Vitamini Miktarları .....	44

## SEMBOLLER LİSTESİ

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
cm	: Santimetre
da	: Dekar
dk	: Dakika
g	: Gram
kcal	: Kalori
kg	: Kilogram
L	: Litre
M	: Molar
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
Nm	: Nanometre
Rpm	: Revolutions Per Minute (Dakikadaki devir sayısı)
µg	: Mikrogram
µl	: Mikrolite
µm	: Mikrometre

## KISALTMALAR

ABD	: AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ
BKİ	: BEDEN KİTLE İNDEKSİ
BSA	: SIĞIR SERUM ALÜMİNİ
CDC	: HASTALIK KONTROL VE ÖNLEME MERKEZLERİ
FOSHU	: ÖZEL SAĞLIK KULLANIMINA YÖNELİK GIDALAR
FuFoSE	: AVRUPA'DE İŞLEVSEL GIDA BİLİMİ
EC	: AVRUPA KOMİSYONU
GMP	: GLİKOMAKROTESPİT
HPLC	: YÜKSEK PERFORMANSLI SIVI KROMATOĞRAFİSİ
ILSI	: ULUSLARARASI YAŞAM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PKU	: FENİLKETONÜRİ
UFLC	: ULTRA HIZLI SIVI KROMATOĞRAFİSİ

## GİRİŞ

Günümüzde kişilerde; daha iyi görünme, daha iyi hissetme, fit olma, sağlıklı bir yaşam sürme arzuları ile yaşam kalitesini iyileştirmeye ve sağlıklı beslenme konularına eğilim giderek artmaktadır. Kişilerin bu sonuçlara varabilmesinin yolu egzersiz ve sağlıklı beslenmeden geçmektedir. Düzenli olarak egzersiz yapanlar performanslarını iyileştirmek için; antrenman yüklerini arttırmak, profesyonel antrenör ile çalışmak ve ekipman desteği almak gibi faktörlere başvurmalarına rağmen bunlar tek başına yeterli değildir. Yapılan çalışmalarda egzersizle optimum sağlık seviyesini sağlamada ve performansı arttırmada en önemli stratejinin beslenme olduğu kanıtlanmıştır. Son çeyrek yüzyılda egzersiz yapan bireyler ve sporcular; beslenme stratejileri arayarak, spor beslenme gücünden faydalanarak besinlerin sağladığı potansiyeli en üst seviyeye çıkarmaya çalışmaktadırlar (Maughan, 2002).

Düzenli fiziksel aktivite; iskelet kas sisteminin ve birçok metabolik fonksiyonların gelişimini sağlar. Bunun yanında; bel, boyun ve omuz ağrısı gibi baskın kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının gelişmesini önler, koroner kalp hastalığı, hipertansiyon, diyabet, osteoporoz, obezite ve kolon kanserleri riskini de azaltır. Aynı zamanda mental gelişimi sağladığından birçok psikolojik etkiye sahiptir; özgüveni artırır, stresi azaltır, mutluluk ve pozitif düşünme sağlar (Bouchard, Blair and Haskell, 2007).

Post-modern beslenme anlayışında, son çeyrek yüzyılda egzersiz yapan bireyler yeterli ve dengeli beslenmenin yanı sıra fonksiyonel beslenme, yaşam süresini uzatma, yaşam süresini arttırma ve sağlıklı beslenme anlayışı ortaya çıkartmıştır (Nelson, et al., 2009).

Fonksiyonel gıda; vücudun temel besin ihtiyacının karşılanmasıyla beraber, vücutta fizyoloji, metabolik fonksiyonları üzerinde fayda sağlayan, ayrıca hastalıkların korunması ve yaşam kalitesini artırma gibi olumlu etkilere sahip gıda ve gıda bileşenidir (Howlett, 2008).

Dondurma çok eski tarihe dayanan ve beğenilerek tüketilen gıdalardan biridir. Dondurma ülkemizde ve dünyada gıda pazarında önemli bir yer tutmaktadır. Bunun nedeni ise sürekli yenilenen ve gelişen dondurma sanayisi, dondurmanın küçükten büyüğe herkes tarafından beğenilerek tüketilmesidir.

Dondurma bir süt ürünüdür ve 2 aşamada üretilir. Birinci aşama dondurma karışımı hazırlanması, ikinci aşama ise hazırlanan bu karışımın hava ile karıştırılarak

dondurulmasıdır. Dondurma karışımı dünyanın her yerinde farklılık göstermektedir. Bunun nedeni ise tüketici beğenisi ve kültürel beslenme alışkanlıklarıdır (Anon, 2004).

Dondurma karışımı; süt proteinleri, şeker, dekstroz, mısır şurubu, su ve yumurta veya yumurta ürünleri, zararsız tat, çeşni, stabilizatör veya emülgatörler katılmasıyla belirli işlem basamaklarından geçerek üretilen bir süt ürünüdür. Dondurma bileşimi %12 yağ, %11 yağsız kuru madde %15 şeker, %0,3 stabilizatör ve emülgatör ve %38,3 toplam kuru madde içermelidir (Arbuckle, 1986).

Dondurma bileşimi gereği yüksek oranda sakkaroz içermektedir. Toplamda da şeker oranı toplam kuru maddenin yarısından fazladır. Dondurma, özelliğinden dolayı kilo almak isteyen ve gelişmekte olan çocuklara önerilmektedir. Süt proteinleri amino asitleri yeterli ve dengeli biçimde bulundurur (Demir, 2001).

Dondurmanın en önemli birleşimlerden birisi de süt yağıdır. Süt yağı; dondurmanın yapı, lezzet ve kalite gibi tüketici beğenisini etkileyen en önemli hususların niteliklerini belirlemektedir (Milci ve Yaygın, 2003).

Süt yağının yağ asidi dağılımı çoğu besine göre çeşitli ve zengindir. Karbon sayısı C4-C26 arasında çok fazla yağ asidi bulundurur. Bu yağ asitleri palmitik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik asitlerdir. (Kayahan, 2003; Mansson, 2008).

Fonksiyonel gıda pazarı sürekli gelişen ve kendini yenileyen bir pazardır. Fonksiyonel gıdalar her geçen gün insanların ilgisini çekmekte ve araştırmalar artmaktadır. Süt ürünleri de bu pazarda önemli bir yer teşkil etmektedir. Süt ve süt ürünleri besleyici değeri bakımından, beslenmemizde tüketimine sık yer vermemiz sebebiyle fonksiyonel etkilerinin artırılmasına uygun bir ürün olarak görülmektedir. Süt ürünleri arasında ise dondurma en çok dikkat çekenler arasında yer almaktadır. Bunun nedeni ise her yaştan beğenilerek tüketilmesi ve içeriğinde kolayca değiştirebilir olmasıdır.

Dondurma fonksiyonel gıda ürünleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. Süt ürünleri sağlık üzerine pozitif etkileri ve besin bileşiminden dolayı günlük beslenmemizde elzem hale gelmektedir. Süt ürünlerinin günlük tüketilmesi gereken besinlerden olması, besin birleşimi ve sağlık üzerine faydalarından dolayı dondurma, fonksiyonel gıda üreticilerinin dikkatini çekmektedir. Dondurma üzerine birçok araştırma yapılarak; probiyotik, lif, peynir altı suyu, omega-3, mineral maddeler katılarak fonksiyonel özelliklerinin artırılması veya yağ oranının azaltılması, şeker oranının azaltılması gibi çalışmalar yapılmıştır (Gürsoy A. ve Türkmen N. 2017).



Yapılan bu çalışmada; beğenilerek tüketilen ve sağlıklı bir süt ürünü olan dondurmaya; diyet lifi, hidrolize whey protein, B<sub>6</sub> ve C vitaminleri ile zenginleştirilerek; egzersiz yapan bireylere yönelik şekeri azaltılmış, yüksek lifli ve proteinli fonksiyonel dondurma formülasyonu geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda dondurmaya fonksiyonel özellikler kazandırarak egzersiz yapan bireyler için, dondurmanın sağlık üzerine faydalarının artırılması ve en önemlisi de protein ve lif oranının artırılması sağlanmıştır.

Bu çalışmanın amaçları ve özgün değeri;

- Besleyici özelliğinin yanı sıra spesifik vücut fonksiyonlarına yardımcı olan iskelet kas sisteminin gelişmesini sağlayan, sindirim sistemine yardımcı olan, bağışıklık sistemini güçlendiren, antioksidan özelliğine sahip, her kesime hitap edecek Türk damak tadına uygun olan fonksiyonel dondurma geliştirilmesi hedeflenmektedir.
- Beğenilerek tüketilen ve sağlıklı bir süt ürünü olan dondurmaya; fonksiyonel özellikler kazandırarak egzersiz yapan bireyler için, dondurmanın sağlık üzerine faydalarının artırılmasını ve en önemlisi de protein ve lif oranının artırılmasını sağlamak,
- Dondurmayı diyet lifi, hidrolize whey proteini, B<sub>6</sub> ve C vitaminleri ile zenginleştirerek besleyici değerini ve fizyolojik özelliğini geliştirmek, dondurmaya fonksiyonel özellik kazandırmak,
- Dondurmanın lif oranı artırarak, günlük lif ihtiyacın karşılanmasını sağlamak,
- Dondurmanın protein oranının artırılmasını sağlayarak egzersiz yapan kişilere yönelik alternatif bir gıda geliştirmek,
- Fonksiyonel dondurma üzerinde yapılan çalışmaların ülkemizde tanınmasına ve tüketilmesine katkıda bulunmak,
- Fonksiyonel gıda pazarına katkıda bulunmak ve gelişmesini sağlamak.

## LİTARATÜR TARAMASI

### 1.1 Egzersiz, Fiziksel Aktivite ve Spor

Fiziksel aktivite, egzersiz ve spor terimleri aynı değildir. Spor; bireysel ve grupça yapılan, belirli sistematiği olan, vücut fonksiyonlarına yararlı, eğlenme ve müsabaka amacı bulunan eylem olarak tanımlanmaktadır. Egzersiz ise belirli bir düzene ve sistematiği konulmuş fiziksel aktivite alt kategorisidir. Egzersiz; planlı, yapılandırılmış, istemli, fiziksel zindeliğin bir ya da birkaç unsurunu (kardiyovasküler fitness, kas gücü ve dayanıklılık, esneklik ve vücut kompozisyonu) geliştirmeyi amaçlayan sürekli aktivitelerdir. Kısaca egzersiz; zindelik, fiziksel performans, kilo kontrolü veya sağlıklı olma gibi amaçlara yönelik, programlı fiziksel aktivitelerdir. Fiziksel aktivite; yapılan spor aktiviteleri, egzersizler dâhil iskelet- kas sistemin yapmış olduğu bütün bedensel hareketliliği kapsar; bahçe işleri, yük taşıma, spor aktiviteleri vb. çalışmalar olmaktadır (Exercise and physical fitness, 2009; Exercise for children, 2009; WHO, 2010).

### 1.2. Beslenme

Besleme; Büyüme, gelişme, sağlıklı ve üretken olarak yaşamak için besin öğelerini yeterli düzeyde alıp vücutta kullanmaktır. İnsanların beslenme durumunu; insanların genetik faktörleri, cinsiyeti, yaşı, beslenme tercihleri, fiziksel aktivite durumu, yaşamış olduğu çevre ve kültürel özellikleri, fizyolojik ve psikolojik durumu, çalışmakta olduğu iş koşulları gibi faktörler etkilemektedir. Yetersiz beslenmenin birçok rahatsızlığa ve ölüme neden olduğu bilindiği gibi aşırı beslenmenin de birçok rahatsızlığa yol açtığını ve ölüme kadar kötü sonuçlar verdiği göz ardı edilmemelidir. Bu yüzden yeterli ve dengeli beslenmelidir (Baysal A, 2012).

### 1.3. Yeterli ve Dengeli Beslenme

Büyüme gelişmenin sağlanması, yaşamın sürdürülmesi, sağlığın korunması için vücudumuzun ihtiyacı olan makro ve mikro besin öğelerinin gerekli miktarda alınmasıdır ve enerjinin karşılanmasıdır. Yeterli ve dengeli beslenme kişinin yaşına, cinsiyetine, fiziksel aktivitesine, boyuna, kilosuna, fizyolojik ve psikolojik durumların göre değişmektedir (Baysal, vd., 2011).

#### 1.4. Spor ve Beslenme

Beslenme ve egzersizin etkileşimiyle ortaya çıkan ve sporcunun başarısı üzerine etkisini inceleyen beslenme biliminin bir koludur. Sporcunun yaşı, cinsiyeti, fiziksel aktivitesi, boyu, kilosu, fizyolojik ve psikolojik durumu, yapmış olduğu spor göz önünde bulundurularak egzersiz programlarının oluşturulmasıdır ve yarışma süresince sporcunun besinlerden yeterli ve dengeli biçimde alınmasıdır. Sporcunun beslenmesi planlanırken; sporcunun yaşı, cinsiyeti, fiziksel aktivitesi, boyu, kilosu, fizyolojik ve psikolojik durumları, vücudun yapısını, kişinin, yapmış olduğu spor göz önünde bulundurularak hazırlanmalıdır (Alpar, 2011; Köse, 2009; Baysal 2012).

#### 1.5. Beslenmenin Fiziksel Performans Etkisi

Sporcular arasında beslenme eğitimi, performansı en üst düzeye çıkarmak için esastır. Diyet sporda başarıya katkıda bulunan önemli bir bileşendir. Bir sporcunun beslenme gereksinimleri, spor, sporcunun hedefleri, çevre ve pratik konular gibi çeşitli hususlara bağlıdır. Bireyselleştirilmiş diyet tavsiyelerinin önemi, günlük diyet tavsiyesi, antrenman veya yarışma öncesinde ve sonrasında özel tavsiyeler dahil olmak üzere, giderek daha fazla kabul görmüştür. Sporcular performansını arttırmak için bir dizi diyet stratejisi kullanır, glikojen depolarını maksimuma çıkarmak birçok sporcu için kilit bir stratejidir. Egzersiz sırasındaki karbonhidrat alımı; yüksek düzeyde karbonhidrat oksidasyonu sağlar, hipoglisemiye önler ve merkezi sinir sistemi üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Son araştırmalar, metabolik adaptasyonları arttırmak için düşük karbonhidrat mevcudiyetine sahip sporcu antrenmanlarına odaklanmıştır, ancak bunun performansta bir iyileşmeye yol açıp açmadığı belirsizdir. Protein alımının ertesi gün boyunca faydaları artık iyi bilinmektedir. Sporcular yeterli düzeyde hidrasyon sağlamayı hedeflemeli ve egzersiz sırasında sıvı ağırlıkları vücut ağırlığının %2'sinden daha az olmamalıdır. Besin destekleri kullanımı Ek kullanım, sporcularda yaygındır; nitrat, beta-alanin ve D vitamininin performans üzerindeki faydalı etkileri olduğu bilinmektedir. Beslenme bilgilerinin mevcudiyeti değişmekle birlikte, sporcular beslenme uzmanı tavsiyesinden faydalanmalıdır (Rodriquez, DiMarco and Langley, 2009).

Düzenli olarak egzersiz yapanlar için performanslarını iyileştirmek amaçlı izlenebilecek çeşitli stratejiler vardır. Örnekler arasında; antrenman zamanlarını veya antrenman yüklerini arttırmak, antrenörlük yapmak için profesyonel iyi birini bulmak, iyi profesyonel spor ekipmanlarına yatırım yapmak veya bilinen bir üne sahip iyi bir takıma katılmak sayılabilir. Bununla birlikte, en yüksek atletik rekabet seviyelerinde, daha az seçenek mevcut olup, tüm yarışmacılar genellikle maksimum seviyelerinde eğitim alırlar ve bu yüzden kaybetme ya da kazanma arasındaki marj genellikle çok küçüktür. Bu nedenle, sporcuların ve antrenörlerin performanslarını arttırmak için başka yollar aramaları mantıklı görünmektedir. Bu yollardan biri, profesyonel beslenme önerileri arayarak, sunduğu potansiyeli en üst düzeye çıkararak spor beslenme gücünden yararlanmaktır (Maughan, 2002).

#### 1.5.1. Karbonhidratların Fiziksel Performans Etkisi

Karbonhidrat, sporcular için temel bir besin maddesidir. Özellikle uzun süreli sürekli egzersiz veya yüksek yoğunluklu çalışmalarda egzersiz için ana yakıt kaynağıdır. Vücut karbonhidratı depolamak için kaslarda ve karaciğerde sınırlı bir kapasiteye sahiptir. Antrenmanı desteklemek için karbonhidrat depolarının düzenli olarak yenilenmeleri gerekir. Kaslarda yaklaşık 300-500 g glikojen, karaciğerde ise 75-100 g depolanır (Bosquet, et al., 2007).

1960'larda kas biyopsi tekniğinin kullanımı ve ardından kas glikojeninin ölçülmesi, karbonhidratın egzersiz için besinlerin öneminin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır. Kaslarda depolanan glikojen hem yüksek yoğunluklu kısa süreli hem de uzun süreli dayanıklılık egzersiz için temel bir kaynaktır. Kas glikojen depoları egzersizin ilk 1-2 saatinde veya yoğunluğunun arttığı periyotlarda tükendiğinde, kan şekeri daha baskın bir enerji yakıtı haline gelir (Mujika and Padilla,2003).

Uzun süreli egzersiz sırasında, karaciğer glikojen depolarını tükenmeye başlar. Uzun süreli egzersizlerde diyetle yeterli karbonhidrat alınmamışsa hipoglisemi durumu gözlenebilir. Egzersiz sırasında depo glikojenleri tükenmesi ve hipogliseminin yorgunluk ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Meeusen, et al., 2013).

Egzersiz sırasında karbonhidrat tüketilmesi; karbonhidrat oksidasyon sürdürdüğü ve egzersiz kapasitesini arttırdığı gösterilmiştir. Bununla birlikte, karbonhidrat gereksinimleri büyük ölçüde antrenman seviyelerinden (egzersiz seanslarının sıklığı,

süresi ve yoğunluğu) ve müsabaka zamanlarından etkilenir. Bu göz önüne alındığında, günlük karbonhidrat alımı günlük egzersiz seviyelerini yansıtmalıdır. Düşük karbonhidrat deposu, yorgunluk ve antrenman verimsizliğine neden olabilir. Aynı zamanda antrenman veya yarışma sırasındaki performansın ve immün fonksiyonun olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Yüksek aktivite günlerinde, egzersiz seansları arasında optimal egzersiz performansını kolaylaştırmak ve iyileşmeyi desteklemek için karbonhidrat alımının artırılması gerekir. Tersine, düşük aktivite günlerinde, karbonhidrat alımı (özellikle gibi yüksek yoğunluklu kaynaklardan makarna, şekerli içecekler, kekler, vs.) azaltılması gerekebilir (Halsen, et al., 2004).

### 1.5.2. Proteinler Fiziksel Performans Etkisi

İskelet kasının kullanımının yaşam boyunca korunması çok önemlidir. İskelet kası, toplam vücut ağırlığımızın yaklaşık%40'ını ve toplam protein kütesinin%50-75'ini oluşturur. Mekanik destek sağlar, vücut duruşunun korunmasını sağlar ve amino asitlerin vücutta taşınmasında birincil rol oynar. Vücut proteini dengesi, protein sentezi ve yıkımı arasında sıkı bir denge düzenlenerek korunur ve çeşitli hücrel mekanizmalar tarafından kontrol edilir (Kerksick and Leutholtz, 2005).

Genel protein anabolizma (veya büyümesi), protein sentezi hızı, protein parçalanma oranından büyük olduğunda meydana gelir. Bu nedenle, protein dengesi ile atletik performans arasında güçlü bir ilişki vardır. Sporcuların protein ihtiyaçları söz konusu olduğunda önemli tartışmalar yaşanmaktadır. Geçmişte, bilim adamları sporcuların protein için önerilen diyet miktarının (BKİ) daha fazlasını tüketmeye gerek duymadıkları belirtmişlerdir. Bu anlayışla geçmişte sporcular ve egzersiz yapan bireyler günlük protein ihtiyaçlarını kilogram başına 0.8-1 gram olarak tespit etmişlerdir. (Tipton et al., 2001). Direnç antrenmanı kendi başına protein sentezini artırabilse de, son araştırmalar, toplam protein dengesini pozitif yapmak için elzem besin öğelerinin tüketilmesi gerekli olduğunu göstermiştir (Kreider, et al., 2004).

Protein metabolizması ve B<sub>6</sub> vitamini arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Amino asit metabolizmasında vitamin B<sub>6</sub>'nın aktif formu olan Pridoksal 5-Fosfat (PLP), amino gruplarının uzaklaştırılmasında önemli bir rol alır. Bu nedenle amino asit metabolizmasının tam olarak gerçekleşmesi için yeterli B<sub>6</sub> vitamini alımı önemlidir. Günlük diyetle g protein başına alınması önerilen B<sub>6</sub> vitamini 16 µg'dır.

Günlük diyetle 70 kg bir bireyin alması gereken protein miktarı 56 g'dır. Fakat eğersiz yapan bireyler daha fazla protein aldıklarında bu gereksinim artmaktadır. Piyasada bulunan bazı protein tozlarının etiket bilgilerinde B<sub>6</sub> vitamininin olduğu bazılarında ise olmamasına rağmen B<sub>6</sub> vitamini ile alınması önerildiği görülmektedir. Fakat birçok protein tozunda B<sub>6</sub> vitaminine ilişkin herhangi bir bilgi bulunmamaktadır (Havaux M, et al., 2009).

Genel bir fitness programına dahil olan insanlar için, protein ihtiyaçları genellikle 0.8-1.0 g/kg protein tüketilerek karşılanabilir. Orta dereceli yoğun antrenmana katılan sporcular, 1-1.5 g /kg protein tüketmeleri tavsiye edilirken; yoğun antrenman yapan sporcular için 1.5-2.0 g/kg bu protein ihtiyacı 50 - 150 kg sporcu için günde 3-11 porsiyon tavuk veya balık tüketmeye eşdeğerdir.

Protein takviyeleri, sporcuların diyetlerinde kaliteli protein tüketmelerini ve protein ihtiyaçlarını karşılamalarını sağlamak için uygun bir yol sunar. Bununla birlikte, protein ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli olanın ötesinde ilave protein almak, kas kütlesi veya kuvvetinde artışa tek başına yeterli görülmemektedir. Aksine, alınan protein türü, uygulamanın zamanlaması ve proteinin diğer besinlerle, örneğin karbonhidratla kombinasyonu en önemli parametreler gibi görünmektedir. Bu nedenle, protein veya amino asit alımının etkinliği alındığı forma değil, aynı zamanda tüketme zamanına, eğersiz planına ve protein olmayan besinlerin alımı gibi diğer faktörlerle etkileşime de bağlıdır (Wolfe, 2002).

Eğersiz sonrası amino asitlerin mevcudiyetinin artması (protein açısından zengin bir öğün veya kısa süre sonra atıştırmalıkların alınmasıyla) iyileşmeyi hızlandırabilir ve vücudumuzda meydana gelen doğal kas yeniden yapılanma süreçlerini hızlandırabilir. Bunun nedeni, proteinin vücudun eğersiz sonrası hasar görmüş kasları onarmasına yardım etmesi ve gelecekteki eğersizlerin stresiyle başa çıkması için kasların daha da güçlenmesi için gerekli yapı taşlarının sağlamasıdır (Kreider, et al., 2004).

Kasın ana bileşenlerinden biri de proteinlerdir. Sporcular günlük beslenmelerinde protein ihtiyacını karşılaması her zaman mümkün olamayacağından dolayı vücudun protein ihtiyacı bir kısım protein tozları alımı ile desteklenmektedir. Kas dokusunun eğersiz sonrası hipertrofi gerçekleştirmesi ve yırtılan kas liflerinin onarımı için yeterli düzeyde yüksek kalite proteinin alınması gerekir. Protein tozları ve amino asitler sporcular ve vücut geliştirmede yoğun olarak kullanılmaktadır (Lucena, et al., 2007).

### 1.5.3. Yağlar Fiziksel Performans Etkisi

Karbonhidrat depolarının aksine, yağ depoları insanlarda büyüktür. Yağ depoları esas olarak yağ dokusunda bulunur, ancak kas içi triaçilgliseroller olarak da önemli miktarda bulunur, egzersiz sırasında önemli bir yakıt sağlamaktadır.

Yağlar, steroid hormonlarının salgılanmasını sağlar, eklem sağlığını korur, beyin fonksiyonlarını destekler ve A, D, E ve K vitaminleri vücuttaki çözünmesini sağlar. Karbonhidrat ve yağ her zaman bir karışım halinde oksitlenir ve bu iki substratın nispi katkısı, egzersiz yoğunluğuna ve süresine, aerobik kondisyon seviyesine, diyet ve egzersiz öncesi ve sırasında alınan karbonhidrat alımına bağlıdır.

Egzersiz yoğunluğu arttıkça yağ oksidasyonu artmaktadır. Diyetin ayrıca yağ oksidasyonu üzerinde belirgin etkileri vardır. Yüksek yağlı diyetlerin dolaşımdaki testosteron konsantrasyonlarını düşük yağlı diyetlerden daha iyi koruduğu gösterilmiştir.

Beslenme, kişisel ihtiyaçlara ve bireysel sporcunun özel hedeflerine bağlıdır. Vücuttaki dolaşan testosteronun korunması direnç sporcuları için çok önemli olabilir ancak dayanıklılık performansı üzerinde çok az etkisi olabilir. Tersine, bazı sporcularda kilo vermede etkilidir; örneğin kilonuzu kısıtlayan sporlarda kalori alımını kısıtlaması gerekmektedir.

Yüksek yağlı öğünlerin alınması, plazma yağ asidi konsantrasyonunun yükseltilmesinde etkilemektedir. Bu durum, kas glikojen kullanımı ve karbonhidrat oksidasyonunun azalması ile ilişkilendirilmiştir. Bununla birlikte, böyle bir stratejinin egzersiz metabolizması üzerinde belirgin bir etkisi olmasına rağmen, şu ana kadar yapılan araştırmalar egzersiz performansı üzerinde yararlı bir etkiye sahip olduğunu belirlenmemiştir (Alain and Nordman, 2006).

### 1.5.4. Su ve Elektrotların Fiziksel Performans Etkisi

Egzersiz sırasındaki sıvı tüketiminin amacı öncelikle hidrasyon ve termoregülasyonu korumak, böylece performanstan faydalanmaktır. Dehidrasyonla birlikte artan oksidatif stres riskine dair kanıtlar ortaya çıkmaktadır. Spora başlamadan önce sporcunun iyi nemlendirilmesini sağlamak için egzersiz öncesi sıvı tüketimi önerilmektedir. Ayrıca, bir olaydan önce dikkatlice planlanan hiperhidrasyon ( aşırı

sıvı yüklenmesi) sıvı dengesini sıfırlayabilir, sıvı tutulmasını artırabilir ve sonuçta ısı toleransını artırabilir. Aşırı sıvı yüklenmesi, hiponatremi riskini artırabilir, dolgunluk hissi ve idrara çıkma ihtiyacı nedeniyle performansı olumsuz yönde etkileyebilir (Hillman, Turner and Peart, 2013).

Hidrasyon gereksinimleri, oldukça değişken (0,5-2,0 L / saat) olan, egzersiz türüne, süresine, ortam sıcaklığına ve sporcuların bireysel özelliklerine bağlı olan ter kaybına yakından orantılıdır. Yüksek sıcaklığa bağlı sodyum kayıpları önemli olabilir. Uzun süreli veya sıcak sıcaklıklarda, hiponatremi riskini azaltmak için sodyumun sıvıyla birlikte değiştirilmesi gerekir.

BM'nin %2'sinden daha büyük sıvı kayıplarının performansı düşürebileceği uzun zaman önce sürülmüş, ancak sporcuların bir etkinlik boyunca sıvı alımlarıyla BM'yi koruma önerisi üzerine tartışmalar yaşanıyor. “Susuzluğa içen” iyi eğitilmiş sporcuların, ultra-aşırı etkinliklerde performansında bir bozulma olmadan BM'nin %3,1'ini kaybettiği tespit edilmiştir. Bir inceleme, sıcak ve ılıman koşullarda sırasıyla BM'nin %1.8'i ve %3.2'si ile sınırlandırıldığında egzersiz performansının koruduğunu göstermektedir (Sawka, et al., 2007; Hoffman and Stuenkel, 2014).

## 1.6. Egzersiz ve Sağlık

“Sağlıklı bir vücudun, sağlam bir zihni vardır.” eğer bir kişi zayıf, yorgun ve hasta olursa, işini verimli ve hızlı bir şekilde yapamayacağı anlamına gelir. Ofis işleri, çalışma ya da yaratıcı çalışma gibi herhangi bir işten önce taze ve dinç bir akla sahip olmak çok önemlidir. Egzersizlerini, rutininin bir parçası olarak yapan insanlar diğerlerinden daha mutlu ve verimlidir. Egzersiz yapmak günlük spor yapmak için spor salonuna veya bir kulübe gitmek anlamına gelmez.

Düzenli fiziksel aktivite, koroner kalp hastalığı, osteoporoz, kanser, zayıflık, diyabet, obezite ve depresyonun önlenmesinde veya tedavisinde faydalıdır. Ayrıca iskelet kas sistemini güçlendirir ve hastalıklara karşı koruyucudur. Güçlendirme egzersizleri, dayanıklılığı ve gücü artırmak için kaslara uygun direnç sağlar. İyi dengelenmiş bir egzersiz programı genel sağlığı iyileştirebilir, dayanıklılığı artırabilir ve yaşlanmanın etkilerinin çoğunu yavaşlatabilir. Egzersizin faydaları fiziksel sağlığı iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda duygusal refahı artırır (Jones, Ainsworth and Croft,1998; Vuori, 1995).



### 1.7. Fiziksel Hareketsizlik Sağlık Riskleri

Sedanter yaşam tarzının sonuçları, halk sağlığı konusundaki en büyük endişe kaynağıdır. Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC) analizleri, fiziksel hareketsizliğin 2001 yılında dokuz milyon kardiyovasküler hastalık vakası ile ilişkili olduğunu göstermektedir; bunun ABD'ye 24 milyar dolara mal olduğu tahmin edilmektedir (Wang, vd., 2004).

Bir meta-analizde, haftada en az 150 dakika orta şiddette fiziksel aktivite gerçekleştirenlerin kalp hastalığı riskini %14 oranında azalttığı görülmüştür (Sattelmair, vd., 2011). Haftada en az 300 dakika tamamlayan kişiler risklerini %20 oranında düşürdü (Bouchard, Blair and Haskell, 2007).

### 1.8. Dondurma

Dondurma çok eski tarihe dayanan ve beğenilerek tüketilen gıdalardan biridir. Dondurma ülkemizde ve dünyada gıda pazarında önemli bir yer tutmaktadır. Bunun nedeni ise sürekli yenilenen ve gelişen dondurma sanayisi, dondurmanın küçükten büyüğe herkes tarafından beğenilerek tüketilmesidir.

Dondurma bir süt ürünüdür. Ana olarak 2 aşamadan üretilir. Birinci aşama dondurma miksi hazırlanması, ikinci aşama ise hazırlanan miksin hava ile karıştırılarak dondurulmasıdır.

Dondurma karışımına, dondurma miksi denilmektedir. Dondurma karışımı dünyanın her yerinde farklılık göstermektedir. Bunun nedeni ise tüketici beğenisi ve kültürel beslenme alışkanlıklarıdır.

Temel olarak dondurma miksinde süt, süt tozu, krema, stabilizatör, emülgatör, tatlandırıcı, renk maddeleri, aroma maddeleri ve çeşni malzemeleri bulunmaktadır (Anon, 2004).

Türk gıda kodeksine göre dondurma karışımı; Süt ve süt ürünlerini, içme suyu, şeker ve izin verilen katkı maddelerini bulduran, içerisinde tat ve çeşidine göre istenildiğinde salep, yumurta ve yumurta ürünleri, aroma vericiler ve aroma verme özelliği taşıyan gıda bileşenlerini ve çeşni maddeleri gibi bileşenleri içeren, emülsiyon yapıdaki dondurulma işlemi gerçekleştirilmemiş sıvı haldeki karışım ürünleridir.

Türk gıda kodeksine göre dondurma; dondurma karışımının ısı işlem sonrası, tekniğine uygun olarak işlenmesi ile elde edilen, yumuşak halde ya da sertleştirildikten sonra piyasaya arz edilen ürünlerdir (Kilara and Chandan, 2009).

Avrupa birliğine dondurma tebliği 'Edible ice' standartları altında toplanmakta olup, ülkemizde ise 2005 yılında dondurma tebliği yayınlanmıştır. Ayrıca 2005 yılında yenilebilir Buzlu Ürünler kodeksi yayınlanmıştır (Anon, 2005).

### 1.8.1. Dondurmanın Tarihsel Gelişimi

Dondurmanın çok eski tarihlere dayandığı bilinmektedir. Yapılan araştırmalara göre eski medeniyetlerin kültürlerinde de dondurmaya rastlanmaktadır. İlk dondurmanın yaklaşık olarak 3000 yıl kadar önce Çin'de yapıldığı ve tüketildiği düşünülmektedir. Büyük İskender Asya seferi dönüşü sırasında dondurmaya benzeyen, dondurulmuş bal, meyve suyu ve süttan oluşmuş karışımı tüketmiştir. Romalılar derin kuyularda kar ve buzları saklayıp yazın soğuk içecekler yapıp tüketmişlerdir. Marco Polo 13. Yy. da doğu seferi düzenledikten sonra İtalya'ya geri dönerken buzlu içecek reçetelerinden getirmiştir. Ticari amaçla ilk dondurma üretimi; 1785 yılında Londra'da ve daha sonrasında ise 1851 yılında Amerika'da gerçekleştirilmiştir. 1844 tarihli İlk Basılı Türkçe yemek kitabı olan Melceü't Tabbâhin'de (aşçıların sığınağı) dondurma tarifi yer almamakla birlikte dondurma kutusundan söz edilir. 1857 tarihli Ali Eşref Dede'nin "Yemek Risalesi"nde süt ve süzme aşure dondurmalarının yapılışı anlatılır. Araştırmacı Turgut Kut'un belirttiğine göre dondurma tarifinin yer aldığı ilk basılı yemek kitabı ise 1882 tarihli Ayşe Fahriye'nin "Ev Kadını" adlı kitabıdır. Aynı zamanda ise Anadolu'da karsambaç olarak da karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'de ise dondurma 1900'lü yılların başında ilk defa İstanbul ve Kahramanmaraş'ta üretilmiştir (Çağlar, 2010).

### 1.8.2. Ülkemizde ve Dünyada Dondurma Tüketimi

Küresel dondurma pazarının 35 milyar sterlin olduğu tahmin edilmektedir, ABD 13 milyar sterlindir ve İngiltere 1,48 milyar sterlindir ve en büyük dondurma üreticileri Unilever ve Nestle'dir (Clarke, 2008).

ABD, yılda yaklaşık 6 milyar litre üreten en büyük dondurma üreticisidir ve yıllık 20-25 Litre tüketimine sahiptir. İngiltere'de tüketim oranı düşük, ortalama bir kişi 6 litre tüketmektedir (Mukan ve Evliya, 2002).

Türkiye'de dondurmanın uzun yıllar bir tatlı çeşidi olarak algılanmaması ve yazın yenen serinletici bir yiyecek olarak sunulması nedeniyle dünya ortalamasının altında bir tüketim söz konusu olmuştur. ABD'de kişi başına yıllık dondurma tüketimi 25 litre, Kuzey Avrupa ülkelerinde 20 litre, Avrupa'da 8-10 litre, Türkiye'de ise 1 litre dolayındadır. Ancak son yıllarda tüketiminin tüm mevsimlere yayılmaya başlaması ve talebin her geçen yıl artması da sektörün gelişime açık bir yapı sergilemesini sağlamaktadır (Çakır, 1996).

2015 yılında yapılan araştırmalarda Türkiye'de dondurma piyasası 4 milyar TL'ye yükselmiştir. Türkiye'de 2000 yılında başında kişi başı dondurma tüketimi 1,0 L, 2005 yılında 1.5 L, 2010 yılında 2,5 L, 2015 yılında 4,2 L yükselmiştir.

ABD'de dondurma firmalarının 2014 yılında 3,3 milyar litre dondurma sattığı ve kişi başı yıllık tüketimin yaklaşık 10 kg olduğu ifade edilmiştir. AB'de ise kişi başı tüketim 8 litre seviyesindedir. Amerika'da yıllık kişi başı tüketimi 30 litreye kadar ulaşmıştır. Avrupa da ise İsveç yılda kişi başına yaklaşık 16 litre ile en yüksek kişi başına dondurma tüketirken, Danimarka'da 8lt/kişi, Finlandiya'da 13 L/kişi, İsveç 16 L/kişi, Norveç'te 11,5 L/kişi tüketim miktarına sahiptir (Dondurma Dış Pazar Çalışması, 2016).

### 1.8.3. Dondurma Çeşitleri

Dondurma ülkemizde ve dünyada gıda pazarında önemli bir yer tutmaktadır. Bunun nedeni ise sürekli yenilenen ve gelişen dondurma sanayisi, dondurmanın küçükten büyüğe herkes tarafından beğenilerek tüketilmesidir.

Dünya üzerinde 240 çeşit dondurma vardır. Dondurma çeşidinin bu kadar artmasının sebebi sektördeki rekabet ve tüketicilerin dondurma taleplerinden kaynaklanmaktadır. 4 mevsim tüketilen dondurma beğenilen, mutluluk veren bir gıda ürünüdür. Dondurma çeşitleri tablo1.1'de gösterilmiştir (Gıda Teknolojisi Dondurma Üretimi, 2007).

Tablo 1.1: Dondurma Çeşitleri

Bileşimine Göre Dondurma Çeşitleri	İlave Edilen Çeşni Maddelerine Göre Dondurma Çeşitleri	Üretim Tekniklerine Göre Dondurma Çeşitleri
Süt ürünlerinden	Sade Dondurma	Yumuşak tipte dondurma
Bitkisel Yağ içerenler	Çeşnili Dondurma	Sert Tipte Dondurma
Bir Miktar Sütle Birlikte Meyve ve Meyve Sularından Yapılanlar		Maraş Usulü Dondurma
Su, Şeker ve Meyve Konsantresinden Yapılanlar		

#### 1.8.4. Dondurmanın Besin Değeri

Dondurmanın besin değeri, bileşimine göre değişir; bununla birlikte, sütün bütün bileşenleri konsantre bir biçimde bulunur. Dondurmaya yumurta, jelatin, meyveler, kuruyemişler, çikolata ve unlu mamuller gibi malzemeler eklenebilir, bunların tümü besin değerine eklenir.

Karışıma giren süt ürünleri, tam sütte olduğu gibi aynı bileşenleri içerir, ancak farklı miktarlarda. Süt ve dondurma gibi ürünleri, en iyi kalsiyum, fosfor ve diğer kemik ve dişler için hayati öneme sahip diğer mineral kaynakları arasındadır (Arbuckle, 1986). Sütte az miktarda demir, bakır, çinko, alüminyum, kobalt, iyot, silikon ve bor izleri bulunur. Kalsiyumun süt ve süt ürünleri dışındaki gıdalarda dağılımı yaygın değildir. Dondurmada, protein, karbonhidrat ve yağın yanı sıra; A, C, D, E ve B Grubu vitaminleriyle, kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum, potasyum, demir ve çinko gibi mineraller de bulunur (Coşkun, 2005; Tekinşen, 2008).

Tablo 1.2: Dondurma Bileşimi (100 g için)

Bileşen	Birim	Miktar
Enerji	Kcal	187
Enerji	kJ	784
Su	g	56,05
Kül	g	1,01
Protein	g	3,96
Azot	g	0,62
Yağ	g	3,14
Karbonhidrat	g	35,84

100 gram dondurmanın bileşimi tablo 1.2’de göstermiştir ([www.turkomp.gov.tr](http://www.turkomp.gov.tr)).

Tablo 1.3: Maraş Dondurması Bileşimi

Bileşen	Birim	Miktar
Enerji	Kcal	176
Enerji	kJ	736
Su	g	59,13
Kül	g	0,97
Protein	g	4,85
Azot	g	0,76
Yağ	g	3,26
Karbonhidrat	g	31,79

Maraş dondurması bileşimi tablo 1.3’te göstermiştir ([www.turkomp.gov.tr](http://www.turkomp.gov.tr)).

### 1.8.5.Dondurma Bileşimi

Tablo 1.4: Dondurma Kompozisyonu

Ürün Grupları	Özellikler			
	Toplam Kuru Madde Ağırlıkça (%)	Süt Ağırlıkça (%)	Yağı Ağırlıkça (%)	Yağsız Kuru Madde 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

Dondurma bileşimi tablo 1.5'te gösterilmiştir (Anon, 2004).

### 1.9. Fonksiyonel Dondurma

Fonksiyonel gıdalar ilk olarak 1980'lerin ortalarında Japonya'da tanıtıldı. Japonya'daki hükümet ve sağlık yetkilileri, Japonların sağlık durumunu korumaya ve geliştirmeye odaklanmıştır. Bu nedenden dolayı sağlık yararlarını kullanarak gıdaların gelişimini desteklemişlerdir (Ashwell, 2002). Bu gıdaları; FOSHU (Gıdaların Özel Sağlık Kullanımına Yönelik Gıdalar) olarak adlandırmıştır. Bu gıdalar besleyici olmanın yanı sıra, belirli vücut fonksiyonlarında etkileri beklenir (FAO, 2007).

Avrupa'da, fonksiyonel gıdalara olan ilgi 1990'ların ikinci yarısında başlamıştır. Avrupa Komisyonu tarafından işlevsel temel gıda kavramını bilim temelli bir yaklaşımla araştırmak için Avrupa'da İşlevsel Gıda Bilimi (FuFoSE) kuruluşunu kurdu. Bununla birlikte, Avrupa Birliği'nde (AB) yetkili makamlarca işlevsel gıdalar için mevzuat eksiktir, bu nedenle birçok Avrupa ülkesi sağlık etkilerinin nasıl iletilebileceği konusunda kendi öz düzenlemelerini geliştirmişlerdir (Howlett, 2008). “Fonksiyonel gıdalar” için birkaç tanım vardır; ancak, evrensel olarak kabul edilecek bir tanım yoktur (Marshall, et al., 2005).

Uluslararası Yaşam Bilimleri Enstitüsü (ILSI) ve Avrupa tarafından koordine edilen Avrupa Komisyonu'nun FuFoSE, fonksiyonel gıdaları şu şekilde tanımlamıştır: “Bir gıda, sağlıkla ilgili iyi bir sağlık durumu ve refahı için uygun bir şekilde, yeterli

besinsel etkilerin ötesinde, vücutta bir veya daha fazla hedef işlevi yararlı bir şekilde fayda sağlıyorsa ve çeşitli hastalıkların risklerinin azalmasında rol oynuyorsa bu gıdaya fonksiyonel gıda denir.

Fonksiyonel gıdalar, gıda olarak kalmalı ve normal olarak diyetle tüketilmesi beklenen miktarlarda etkilerini göstermelidirler. Bunlar haplar veya kapsüller değil, normal bir gıda kalıbının parçasıdır” Fonksiyonel gıdalar, işlenmiş bir gıda kadar doğal olabilir. Fonksiyonel gıdaların üretimi genellikle modern teknolojiyi ve farklı yaklaşımları gerektirir. Bunlar; tüketici için zararlı bir etkiye neden olduğu bilinen bir bileşenin ortadan kaldırılması, normalde mevcut olmayan bir bileşenin eklenmesi, gıdalarda doğal olarak bulunan bir bileşenin konsantrasyonunun yararlı etkiler yaratması, bir bileşenin (potansiyel olarak zararlı olan) yararlı etkileri olan bir diğeriyle değiştirilmesi olabilmektedir (Howlett, 2008; Nelson, et al., 2009).

Türkiye’de süt ürünleri tüketimi ve dondurma tüketimi diğer ülkelere göre düşüktür. Dondurma Türkiye’de genellikle yaz aylarında ferahlamak için tüketilen bir ürün olarak kültürümüze yerleşmiştir. Dondurmanın en büyük özelliklerinden biri de içeriği kolayca değiştirebiliyor olmasıdır. Bu özeliğinden dolayı dondurma fonksiyonel gıda pazarının ilgisini çekmektedir. Son yıllarda birçok araştırma yapılmıştır. Bunlar; Probiyotik, prebiyotik ve sinbiyotik eklenmiş, Protein oranı artırılmış, diyetetik ve diyabetik dondurmalar, Antioksidan kapasitesi artırılmış dondurma, Diyet liflerce artırılmış dondurma, Omega-3 yağ asitlerince eklenmiş dondurma, Mineral maddeler açısından zenginleştirilmiş dondurmadır (Gürsoy A. ve Türkmen N, 2017).

#### 1.10. Fonksiyonel Dondurma Formülasyonunu ve İçindekiler

Dondurmanın pek çok çeşide ve çeşide gelmesi bir dondurmanın karmaşık ve kafa karıştırıcı bir ürün olduğuna inanan kişiler vardır. Bütün dondurmalar genel bir formüle sahiptir. İstenen oluşturmak için eklenebilir veya hafifçe değiştirilebilir ürün. (Varnam and Sutherland, 1994).

Geliştirdiğimiz Dondurma bileşimde; süt, hidrolize whey protein, diyet lifi, c vitamini, b6 vitamini, palm yağı, salep, stevia, kullanılmıştır.

### 1.10.1 Diyet Lifi

Diyet liflerinin kimyasal bileşimi ve insan sağlığı üzerindeki etkileri hakkında çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Araştırmalar geçtiğimiz yıllarda önemli ölçüde artmıştır. Nişasta dışındaki tüm bitki polisakaritlerinden oluşur. Nişasta olmayan polisakaritler (NSP) çok çeşitli özelliklere sahip karmaşık bir kimyasal yapı çeşitliliğinden oluşur (Kumar et al., 2012).

2008'de Avrupa Komisyonu (EC) ve CODEX Alimentarius Komisyonu (BM) diyet lifi hakkında genel bir tanım üzerinde anlaştılar ve 2009'da Codex Alimentarius aşağıdaki tanımı kabul etti: “Diyet lifi, on veya daha fazla monomerik birim içeren karbonhidrat polimerleri anlamına gelir; İnsanların ince bağırsağındaki endojen enzimler tarafından hidrolize edilmemiş ve aşağıdaki kategoriler:

- Gıdalarda tüketildiği gibi doğal olarak bulunan yenilebilir karbonhidrat polimerleri
- Gıda hammaddeden fiziksel olarak elde edilen karbonhidrat polimerlerini, enzimatik veya kimyasal yollarla ve bunun fizyolojik bir etkisi olduğu gösterilmiştir. Genel olarak kabul görmüş bilimsel kanıtların gösterdiği şekilde sağlığa yarar yetkililer
- Fizyolojik etkisinin olduğu gösterilen sentetik karbonhidrat polimerleri. Genel olarak gösterildiği gibi sağlığa yarar, yetkiliye kabul edilmiş bilimsel kanıtlar yetkililer (Alimentarius, 2009; Menezes, et al., 2013).

Çözünürlüğün yanı sıra viskozite, diyet lifi fizikokimyasal özelliklerinde büyük etkiye sahiptir. Viskozite, bir akışkanlığa karşı gösterilen direnç olarak ifade edilmektedir. Bağırsak geçiş süresi üzerindeki diyet lifi etkisini, doyumluk üzerindeki etkisini ve diyet lifi tarafından sergilenen antinutritiyonel etkiye sahiptir. Diyet liflerinin katkıda bulunduğu enerji çok çeşitli, selüloz pektin ve diğer suda çözünür, diyet sırasında çok az enerji katkısı olduğu tahmin edilmektedir lifler kolayca fermente edilebilir ve toplam enerji verimine katkıda bulunabilir. Bir gram diyet lifi 8kJ/g (2kcal/g)'dır (AAS, 2011).

Amerikan Birleşik Devletleri'ndeki Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC) yetişkinler arasında önde gelen ölüm listesini yayınladı. 2010 yılında ölüm nedenleri; kalp hastalığı, kanser, kronik alt solunum yolu hastalığı, inme, kazalar, alzheimer hastalığı, diyabet, nefrit (böbrek hastalığı), grip /zatürre ve intiharlar. Yukarıda



belirtilen koşulların ciddi sonuçları araştırmacıları çeşitli önleme çalışmaları için yönlendirmiştir. Diyet lifi alımı, on önde gelen ölüm nedeninden dördünün önlenmesi ile pozitif olarak ilişkilendirilmiştir.

Bazı çalışmalar diyet lifi kilo kaybı ve kilo yönetimi konusunda oynadığı rolü vurgulanmaktadır. Diyet lifinin yararının yanında olabilecek olumsuz etkisi de fazla tüketilmesinden kaynaklanabilir. Çok hızlı bir şekilde çok fazla lif tüketmek, bağırsak gazını artırabilir, karın şişkinliği ve kramp oluşmasına neden olabilir (Murphy, et al., 2013).

Diyet lifi alımı birçok sağlık etkileri vardır. Bununla birlikte, ortalama lif alımları çocuklar ve yetişkinler için önerilen seviyenin yarısından az olduğu görölmektedir.

Artan lif alımı kan basıncını ve serum kolesterol düzeylerini düşürür. Çözünür lif alımının artırılması glisemiyi iyileştirir, diyabetik olmayan ve diyabetik bireylerde insülin metabolizmasına katkı sağlar. Lif obez bireylerde kilo kaybını önemli ölçüde artırır. Diyet lif alımı; bir dizi gastrointestinal rahatsızlığa gastroözofageal reflü hastalığı, duodenum ülseri, divertikülit, kabızlık ve hemoroit gibi hastalıkların oluşmasını önleyici etki yapmaktadır. Prebiyotik liflerin bağışıklık fonksiyonunu arttırdığı görölmektedir. Diyet lifi alımı çocuklar için yetişkinler için benzer yararlar sağlar. Önerilen diyet Çocuklar ve yetişkinler için lif alımları 14 g / 1000 kcal'dir. Diyet lifi alımı için güncel öneriler yaş, cinsiyet ve enerji alımı ile ilgili ve yeterli alım için genel tavsiye (AI) 14 g /1000 kcal (USDA, 2005; Devries and Rader , 2005).

### 1.10.2 C vitamini

Son yıllarda insanlar arasında hastalığın önlenmesinde özellikle serbest radikallerin sağlık ve hastalıktaki rolü konusunda artan bir farkındalık var. Serbest radikaller, vücudun normal oksijen kullanımı ile sürekli olarak üretilir. Oksijen yaşam için vazgeçilmez bir unsurdur. Hücreler enerji üretmek için oksijen kullandığında, serbest radikaller hücreler tarafından üretilir. Üretilen serbest radikaller, lipitler, proteinler ve nükleik asit gibi temel vücut bileşenlerine zarar verir.

Serbest radikal miktarı normal fizyolojik seviyedeysen bu serbest radikalleri temizleyen / gideren antioksidan savunma sistemleri ile vücutta üretilen serbest radikal miktarları arasında bir denge vardır. Bu denge daha fazla serbest radikal oluşumuna doğru veya antioksidanların seviyeleri azalığında değiştirilebilir. Bu duruma

'oksidatif stres' denir. Stres yoğun ve uzun süreli ise ciddi hücre hasarına neden olabilir (Finkel and Holtbrook, 2000; Nose, 2000).

Oksidatif stres, kanser, damar sertliği, yaşlanma, otoimmün hastalıklar, kardiyovasküler ve sinir sistemi hastalıkları gibi kronik hastalıkların gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır.

Antioksidanlar serbest radikal ile tepkimeye girerek serbest radikallerin olumsuz etkilerini ortadan kaldırır. Antioksidant savunma sistemi, kanser, damar sertliği, otoimmün hastalıklar, kardiyovasküler ve sinir sistemi hastalıkları gibi kronik hastalıkların önlenmesinde önemli bir rol oynar (Shinde, Ganu and Naik, 2012).

Vitamin C; askorbik asit olarak bilinen altı karbonlu suda çözünen bir vitamin türüdür. İnsanlar gulonolakton oksidaz enzimine sahip olmadıkları için hücrelerinde C vitamini sentezleyemezler ve c vitamini insanlar için elzemdir. İnsanlar diyetlerinde C vitamini almadığında, geniş bir klinik belirtiler yelpazesinde bir eksiklik durumu ortaya çıkar. Bu nedenle, diyetle C vitamini alınmalıdır (Nishikimi, et al., 1994).

Oksijenle ilgili radikaller (süperoksit, hidroksil radikali, peroksil radikalleri), kükürt radikalleri ve azot-oksijen radikalleri gibi moleküllerin oksidatif tehlikelerine karşı korur ve temizlenmesini sağlar. Demir ve bakır içeren geçiş metal aracılı reaksiyonlar. Örneğin, özellikle demirin askorbat ile indirgenmesi, Fenton kimyası ile diğer radikallerin oluşumuna yol açabilir. Öte yandan, demirin indirgenmesi bir son nokta reaksiyonu olabilir: bir örnek, indirgenmiş demirin bağırsak emilimi için tercih edilen form olabileceğidir (Padh, 1990).

C vitamini ayrıca, membran fosfolipidlerinin peroksidasyonunu da inhibe eder ve beyindeki serbest radikallerin temizleyicisi olarak görev yapar. E vitamininin antioksidan etkilerini artmasına yardımcı olur.

C vitamini, bağ dokularını bir arada tutan, zehirlenmeler ve ateşli hastalıklarda vücudu koruyan ve bağışıklık sistemini güçlendiren bir vitamindir. Vücudumuzda kan yapımı için gerekli olan demir ve folik asidin kana geçmesini kolaylaştırır ve kullanımını artırır. Böylelikle kansızlığı önler. Damar çeperlerini güçlendirerek kanamaya ve gözde katarakt oluşumuna engel olur. Meme kanseri ve güneş ışınlarının oluşturduğu deri kanserlerinin gelişimini yavaşlatır. Antioksidan bir vitamindir

Limon, portakal, mandalina gibi turunçgiller, çilek, böğürtlen, kuşburnu, domates, lahana, patates ile ıspanak, marul, yeşil biber asma yaprağı gibi yeşil yapraklı sebzeler zengin kaynaklarıdır. Bu besinleri taze olarak tüketmek, bekletmemek kayıpları önlemek açısından önemlidir (Verrax and Calderon, 2008; Baysal, 2012).

### 1.10.3 Stabilizatör – Salep

Salep, orkide bitkisinin kök yumrularına yapılan işlem sonucunda üretilir. Salebin dondurmada stabilizatör olarak kullanımı Türkiye’de görülmektedir. Salebin fonksiyonel özellikleri elde edildiği orkideye ve içerdiği glukomannan oranına bağlıdır. Salep fonksiyonel özellikleri ve içerdiği glikomannanın etkisi ile güçlü bir stabilizatör olarak kullanılmaktadır.

Dondurmada;

- Yapı ve kitle katar,
- Homojen olmasını sağlar,
- Erime noktasını yükseltir,
- Buz kristalleşmelerinin oluşumunu engeller,
- Lezzet ve aroma özelliklerinin oluşmasını sağlar.

Glukomannan, kabızlık hastalığı üzerinde tedavici etkisi vardır. Ayrıca yüksek su tutma kapasitesi vardır. Tokluk hissi verdiğinden dolayı kilo vermekte yardımcı olduğu savunulmaktadır. Kolesterol seviyesini düşürdüğü ve gatro intestinal sisteme faydalı olduğu kaydedilmiştir (Tekinşen, 2010).

### 1.10.4 Tatlandırıcı- Stevia

Basit karbonhidratlar sindirime uğramadan vücutta 15-20 dakikada kana karışan karbonhidrat türüdür. Kan şekeri üzerinde hızlı çıkışlara ve inişlere sebep olurlar. Şeker, Meyvelerde, Süt, Bal, reçel ve pekmezde bulunmaktadır.

Şeker karbonhidrat molekülünün parçalanmış halidir. Meyve şekeri olarak früktoz, sütte şekeri olarak laktoz, çay şekeri olarak sükroz formunda bulunur. Sindirilmeden kana karışıp metabolize olurlar. Kompleks karbonhidrat oluşumunu sağlarlar. Temel görevleri enerji vermektir. Şekerlerin çok az kısmı kasta ve karaciğerde depolanmaktadır. Fazla yağ hücrelerinin yapısına katılmaktadır (Baysal, vd., 2011).

Dondurma, ay Şekeri olarak bilinen sakarozu yüksek oranda (%18-25) içermektedir. Sakaroz, glikoz ve frktoza hidrolize olduktan sonra, ince bağırsakta yüksek oranda absorbe olarak kana karışmaktadır. Bu durum hem diyet uygulayan hem de diyabet hastaları açısından problem oluŐturmakta olup özellikle diyabet hastalarının, glikoz ve sakaroz içeren ürünlerin aşırı tüketiminden kaçınmaları gerekmektedir (Baysal, 2012).

Stevia; bir glikozittir. Stevioside rebaudiananın yapraklarından üretilir. Skroza göre yaklaşık olarak 250 kat tatlılık verir. Stevia, enerji vermeyen tatlandırıcı grubunda yer alır. Enerji içermeyen tatlandırıcılar; daha yoğun olmaları (bu sebeple daha düşük düzeyde alınmaları), istenmeyen tada sebep olmaları, tatlarının skroza göre daha geç algılanıp daha geç kaybolması, sentetik olarak üretilmeleri (bitkisel kökenli stevia hariç) yönüyle karbonhidrat tatlandırıcılarından ayrıŐırlar.

Enerji vermeyen tatlandırıcılar sofraya Őekerine göre tatlı ve kalorisiz olduklarından dolayı obezite ile kilo kontrolünde kullanılabilir. Bilimsel bir araŐtırmaya göre Amerika ve Avrupa'da stevia günlük kabul edilebilir sınırlarda alındığı sürece besinlerde kullanımı güvenlidir (Baysal, 2009).

#### 1.10.5 Palm yağı

Palmiye ağacının meyvesinden elde edilen palm yağı; oda koŐullarında katı bir yağdır. Ancak bitkisel bir yağdır. Palm yağının antioksidant kapasitesi yüksektir. Palm yağı tokoferol ve karotenler içerir. Palm yağı bileşenleri sayesinde kalp-damar, diyabet, kanser gibi hastalıklara karşı koruyucu özellikleri üzerinde birçok araştırma yapılmaktadır. Sağlık yönünden etkileri incelenmektedir.

Karotenoidler barındıran palm yağı oksidatif stresi azaltır.  $\beta$  karoten yüksek kapasitede bulunmaktadır. Bu sebeple palm yağı; A vitaminine dönüŐme özelliği en yüksek olan vitamindir ve görme fonksiyonunda, epitel doku pozitif etki yaratma, genetik bölge, baėıŐık sisteminde ve akciğer gelişiminde vazife alır. tokoferoller palm yağında yüksek bulunan bileŐenlerdendir. Bu sebeple palm yağı kan kolesterolünü karaciğere pozitif etki göstererek düŐmesine sebep olurlar (Oguntibeju, Esterhuyse and Truter, 2010; Bester, et al., 2010).

#### 1.10.6. Whey Protein

Peynir altı suyu proteini, yüksek protein kalite skoru ve yüksek BCAA yüzdesi ile (dallı zincirli amino asitler), uzun zamandır egzersiz endüstrisinde popüler olmuştur. Kas geliştirme takviyesi gibi. Araştırmalar çok daha geniş olabileceğini gösteriyor. Kanser gibi koşulların yönetiminde fonksiyonel bir gıda olarak uygulamaları; hepatit B, HIV, kardiyovasküler hastalık, osteoporoz ve hatta kronik stres (Marshall K., 2004). Whey protein, zengin esansiyel amino asit içeriği ve protein kalitesi diğer protein kaynaklarına göre yüksek olduğundan sporcu beslenmesinde özellikle tercih edilmektedir. Ayrıca, whey protein içinde dallı zincirli aminoasit (lösin, izolösin, valin) konsantrasyonu %25 civarındadır. Bu amino asitler, egzersiz sırasında kaslar için etkili bir enerji kaynağının yanında kaslarda protein sentezinin yapımı için de hazır bir kaynak olarak görev almaktadır. Whey proteinin diğer proteinlere göre bir diğer üstünlüğü ise daha hızlı kana karışıklarından dolayı egzersiz sonrası protein ihtiyacını hemen karşılanması için iyi bir kaynaktır.

Whey protein 3 şekilde piyasada bulunmaktadır. Bunlar; whey protein hidrozalatı, izotalı ve konsantresidir. Whey protein hidrozalatı; kendi amino asitlerine ayrılmış protein türüdür. Elde edilme yöntemi çok pahalı olduğundan fiyatı çok yüksektir. Whey protein izolatu ise, içinde laktozun uzaklaştırıldığı protein türü olup whey proteinin saf hali olarak bilinir ve yaklaşık %85'in üzerinde protein içerir. Konsantresinde ise %35-80 oranında protein olup, karbonhidrat ve yağ içerdiğinden fiyatı daha ucuzdur. İçerisinde belli miktar laktoz olduğundan daha az tercih edilmektedir (Lucena et al., 2007).

#### Amino Asit İçeriği:

Peynir altı suyu, beta-laktoglobulin, alfa-laktalbümin, sığır serum albümini (BSA) ve glikomakropeptit (GMP) gibi bir dizi proteinden oluşur. Toplu olarak, bunlar BCAA lösin, izolösin ve valin dahil olmak üzere tam bir amino asit spektrumunu içerir. BCAA'lar doku büyümesi ve onarımı için gereklidir ve özellikle lösin, protein sentezinin translasyon başlangıcında kilit rol oynar. Sülfür içeren amino asitler sistein ve metiyonin de peynir altı suyu proteinindeki yüksek konsantrasyonlarda bulunur, bu da glutatyona hücre içi dönüşüm yoluyla gelişmiş bağışıklık fonksiyonuna katkıda bulunur. GMP- bir BCAA kaynağı olmasına rağmen- aromatik amino asitleri; fenilalanin, triptofan ve tirozin içermez. Bu PKU (Fenilketonüri) olan bireyler için uygun bir protein seçeneği yapar (Nemet and Simonovits , 1985).

### Lactoferrin;

Laktoferrin, antimikrobiyal ve antioksidan etkileri olan, haem dışı, demir bağlayıcı bir glikoproteindir. Tek bir polipeptit zincirini, ferrik iyonlar için iki bağlanma bölgesiyle içeren, peynir altı suyu laktoferrinin, demir emilimini düzenleyerek etkilerini ortaya koyduğu görülmektedir (Caccavo , 2002).

### Immunoglobulins;

İmmünglobülinler, sığır sütünden elde edilen toplam peynir altı suyu proteinlerinin% 10-15'ini oluşturur ve bunların IgG'sinin, 0.6-0.9 mg / ml konsantrasyonlarında bulundu. Bir in vitro çalışmanın sonuçlarına göre, sığır IgG'si 0,3 mg / ml kadar düşük konsantrasyonlarda insan IgG, IgA ve IgM'nin sentezini% 98'e kadar bastırdı. Bu bulgulara dayanarak, çalışma, sığır sütünün insanlarda bağışıklık tepkisini değiştirme potansiyeline sahip olduğu sonucuna varmıştır. Diğer çalışmalar, bağışıklaştırılmamış ineklerden elde edilen çiğ sütün, E. coli, Salmonella enteriditis, S. typhimurium, Shigella flexerni ve insan rotovirüsüne spesifik antikolar içerdiğini göstermiştir (Bland , et al. (2004).

### Laktoperoksidaz;

Laktoperoksidaz, peynir altı suyunda en bol bulunan enzimdir ve çeşitli türlerde anti-bakteriyel etkilere sahip olduğu gösterilmiştir. Etkileri, hidrojen peroksiti azaltma, tiyosiyanatın ve bazı halojenürlerin (iyot ve brom içeren) peroksidasyonunu katalize etme kabiliyetiyle bağlantılıdır. Laktoperoksidaz, pastörizasyon işlemi sırasında etkisiz hale getirilmediği için stabil bir koruyucu özelliklere sahip gibi görünmektedir (Marshall , 2004).

### 1.10.7. B<sub>6</sub> vitamini

B<sub>6</sub> Vitamini, canlı organizmaların hücrelerinde en merkezi moleküllerden biridir. Genel fizyolojiyi etkileyen temel hücrel metabolizmayı düzenleyen çok çeşitli biyokimyasal reaksiyonlar için kritik bir faktördür. Son birkaç yılda, B<sub>6</sub> vitamini biyolojisinin çeşitli yönlerinde büyük ilerleme kaydedilmiştir. Sonuç olarak, bu gözden geçirme, B<sub>6</sub> vitamininin, hücrede nasıl sentezlendiğini ve kontrol edildiğini tanımlayan yeni yapısal ve düzenleyici bilgileri vurgulayan bir kofaktör olarak klasik

rolünün ötesine geçer. Ayrıca insan sağlığı, patojen direnci ve abiyotik stres toleransı ile ilgili daha geniş vitamin uygulamalarını tartışıyoruz. Genel olarak, toplanan bilgiler vitamin hakkında şu anda bilinenler hakkında faydalı bilgiler sunacak ve ayrıca B6 vitamini araştırmasının gelecekte alabileceği olası yaklaşımları vurgulamak için alandaki açık soruları ele alacaktır.

B<sub>6</sub> vitamini veya piridoksin, genel hücrenel metabolizma için çok önemli bir bileşiktir. Tüm organizmalarda temel hücrenel metabolizma için vitaminin alaka düzeyini açıkça vurgulamaktadır. Bu nedenle günlük beslenmemizde vitamin miktarının ne ölçüde sağlandığını ve bununla takviyenin önerilip önerilemeyeceğini araştırmak ilgi çekicidir. B<sub>6</sub> vitamini eksikliği ortaya çıkarsa, genellikle dermatit, mikrositik anemi veya elektroensefalografik anormallikler ile ilişkilidir. Bazen, bağışıklık fonksiyonunun zayıflaması, kasılma nöbetleri, depresyon ve kafa karışıklığı da rapor edilmiştir.

B<sub>6</sub> vitamini hücrede 140'tan fazla farklı metabolik reaksiyona katılmaktadır (Havaux, et al., 2009).

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

### 2.1. Dondurma Üretimi

#### Gerekli Cihaz Ve Malzemeler

Dondurma İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Beslenme Laboratuvarında üretilmiştir. Dondurma yapımında kullanılan malzemeler çeşitli firma ve kuruluşlardan temin edilmiştir. Dondurma yapımında Süt; Torcu Doğal Süt UHT kullanılmıştır. Salep; piyasadan temin edilmiştir. Stevia; Takita marka prebiyotikli lifli toz stevia kullanılmıştır. Diyet lif; NSUP Menar Biyoteknoloji Arge İlaç Ltd. Şti. firmasından temin edilmiştir. Palm yağı; Tito Smart Kimya Tic. ve Dan. Ltd. Şti firmasından temin edilmiştir. Whey protein; Hardline Nutrition firmasından temin edilmiştir. B<sub>6</sub> ve C vitamini Vitamix Ltd. Şti Firmasından temin edilmiştir. Dondurma yapımında MF Küchenminis Eismaschine 3in1 makinası kullanılmıştır.

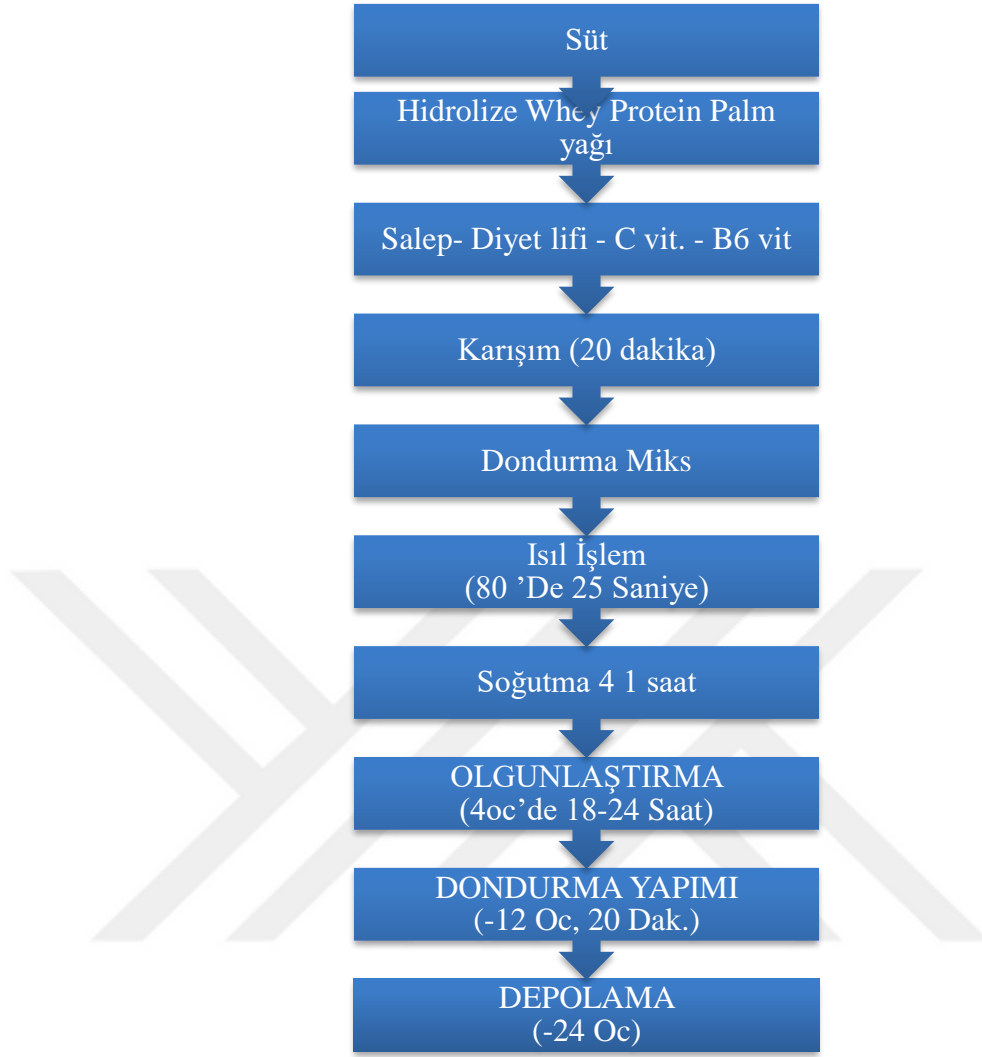
#### Dondurma Üretim aşmaları

Dondurma üretimi Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği Dondurma Tebliği'ne göre belirtilen şartlar ve koşullara uygun yapılmıştır. Dolayısıyla dondurma üretiminde kullanılan malzemeler ve miktarları çizelge de belirtilmiştir.

Tablo 2.1: Dondurma Üretiminde Kullanılan Malzemeler

Malzemeler	Birim	Miktar
Protein Tozu	g	15
Süt	ml	200
Palm Yağı	g	2
Salep	g	5
Stevia	g	20
Diyet Lifi	g	5
B <sub>6</sub> Vitamini	mg	0.8
C Vitamini	mg	80





Şekil 2.1: Dondurma Üretim Akış Şeması

Dondurma kullanılan malzemeler tartılarak ayrılır. Tartılan ham maddeler kazana belirli sıraya göre ve belirli sıcaklıkta konularak karıştırılır. Önce sıvılar, sonra katılar ve en son toz maddeler eklenir. Dondurma miksi oluşturulur. Homojen şekilde karıştırılır. Daha sonra dondurma miksi; 80 °C'de 25 saniye uygulanan kısa süreli yüksek sıcaklıkta ısıl işlem uygulanır. Isıl işlemten sonra miks en fazla bir saat içinde 4°C'ye kadar soğutulması gerekir. Karışım 2-4°C'de 3-4 saat veya bir gece dinlendirilir. Dinlendirilen miks dondurmaya gelecek yapısını veren dondurma işlemi gerçekleştirilir. Dondurulma sırasında dondurmanın son yapısı şekillenir. MF Küchenminis Eismaschine 3in1 makinasında -18°C dondurulur. Oluşturulan dondurma örnekleri 100 ml'lik plastik kaplara doldurulmuş ve -25 °C'de sertleştirilerek 3 haftada muhafaza edilmiştir (Anon, 2004).

## 2.2. Dondurmada Gerçekleştirilen Analizler

### Analizler İçin Gerekli Cihaz Ve Malzemeler ;

- Analitik ters fazlı kolon (ACE C18, 5 µm 4.6x250 mm)
- Analitik ters fazlı kolon (Agilent, Eclipse XCD-C18, 5 µm, 4.6x150 mm)
- Analitik ters fazlı kolon (Agilent, Eclipse X08-C18, 5 µm, 4x6x150 mm ya da ACE 5 C18, 250x4.6 mm, 5 µm)
- 0.45 µm filtre
- Süzme sistemi
- 0.2 µm filtre
- Adi filtre kâğıdı
- Alüminyum folyo
- Analitik terazi ( $\pm 0.0001$  g hassasiyette)
- Analiz şişeleri (50 ml'lik ağzı kapaklı)
- Azot gazı (%99.999 saflıkta)
- Bunsen beki veya elektrikli ısıtıcı
- Cam baget
- Cam tüpler
- Çalkalamalı su banyosu
- Çalkalayıcı
- Çeşitli cam malzeme
- Çeşitli cam malzeme, amber
- Değirmen
- Desikatör
- Desikatör
- Etüv ( $130\pm 3^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlanabilen)
- Isıtıcı
- Karıştırıcı
- Karıştırıcı
- Kronometre
- Krozeler (porselen veya platin)
- Kuvars veya deniz kumu
- Kül fırını ( $900 \pm 25^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlanabilen)

- Manyetik karıştırıcı
- Maşa, Otoklav
- Otomatik pipet
- Parçalayıcı
- Petri veya metal kap
- pH metre
- Pompa, HPLC
- Santrifüj
- Ultra Hızlı Sıvı Kromatografisi (UFLC)
- Ultrasonik su banyosu
- Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC)

### 2.2.1. C Vitamini Tayini

Yüksek performanslı sıvı kromatografisi (hplc) yöntemi

Gerekli kimyasallar ; Askorbik asit , Meta fosforik asit , DL-Ditiotreitol, Orto fosforik asit, Potasyum dihidrojen fosfat

#### ANALİZ

##### Çözeltilerin Hazırlanması

Tüm çözeltilerin çalışmanın yapılacağı zaman hazırlanması önerilir. Hazırlanan çözeltiler süzme cihazından süzülür ve ultrasonik su banyosunda gazı alınarak kullanılır.

Meta Fosforik Asit Çözeltisi (%3): 30 g meta fosforik asit 1 L'lik balon jøjeye tartılır.

Ultrasonik su banyosunda deiyonize suyla çözündürülerek hacimine tamamlanır.

Standartların Hazırlanması:

Vitamin C (L-askorbik asit) Stok Çözeltisi (100 µg/ml): 10 mg C vitamini standardı 100 ml'lik balon jöje içine tartılır, hacim %3'lük meta fosforik asit ile tamamlanır, uygun çalışma standartları hazırlanır (Gökmen vd., 2000; Hışıl, 2004).

##### Örneğin Hazırlanması

L-Askorbik Asit Tayini: 10 gram dondurma örnekleri 100 ml'lik balon jöje içine alınır, üzerine yaklaşık 70-80 ml %3'lük meta fosforik asit çözeltisi konur, çalkalayıcıda 10 dakika süreyle çalkalanır, hacmi %3'lük meta fosforik asit çözeltisiyle tamamlanır, adi filtre kâğıdından ve 0.45 µm filtreden süzülerek HPLC'ye enjekte edilir.

Toplam C Vitamini (L-askorbik asit + L-dehidroaskorbik asit) Tayini: 10 g örnek (içerebileceği C vitamini miktarına göre) 100 ml'lik balon joje içine alınır, üzerine yaklaşık 70-80 ml %3'lük meta fosforik asit çözeltisi konur, çalkalayıcıda 10 dakika süreyle çalkalanır, hacmi %3'lük meta fosforik asit çözeltisiyle tamamlanır, adi filtre kâğıdından süzülür. Süzüntü üzerine 1-5 mg DL-ditiotreitol ilave edilerek 90-120 dakika +4°C'de karanlık ortamda bekletilir, 0.45 µm filtreden süzülerek HPLC'ye enjekte edilir ( Kall and Andersen , 1999; Tompson and Trenerry, 1995).

### Analizin Yapılışı

#### HPLC Koşulları:

Mobil Faz: 1 L'lik balon jojeye 1.48 g potasyum dihidrojen fosfat tartılır, pH 2.4'e orto fosforik asitle ayarlanır, hacim deiyonize suyla tamamlanır.

Dedektör: Ultra Viyole (UV)

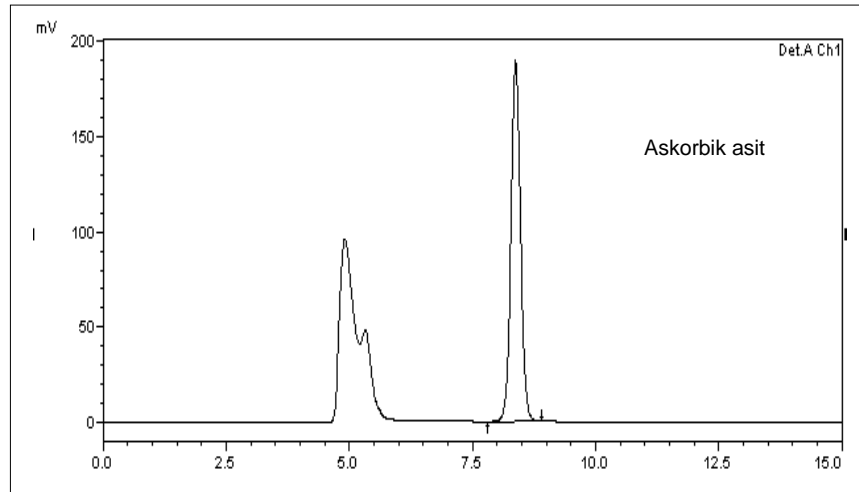
Dalga Boyu: 254 nm

Enjeksiyon Hacmi: 20 µl

Akış Hızı: 0.5 ml/dakika

Analiz Süresi: 20 dakika

Örnek kromatogramlar aşağıda verilmiştir (Şekil 49, 50).



Şekil 2.2: C vitamini katkılı donduranın HPLC Kromatogramı

### 2.2.2. B6 Vitamini (Pridoksin-Pridoksal-Pridoksamin) Tayini

#### Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) Yöntemi

Gerekli kimyasallar ; Pridoksin hidroklorid, Pridoksamin hidroklorid, Pridoksal hidroklorid, Sodyum bisülsit, Potasyum dihidrojen fosfat, Oktanosülfonik asit sodyum tuzu monohidrat, Asetonitril, Sodyum hidroksit, Hidroklorik asit, Orto fosforik asit, Sodyum asetat, Asit fosfataz, Alfa amilaz, Taka diastaz, Klara diastaz

#### ANALİZ

##### Çözeltilerin Hazırlanması

Tüm çözeltilerin çalışmanın yapılacağı zaman hazırlanması önerilir. Hazırlanan çözeltiler süzme cihazından süzülür ve ultrasonik su banyosunda gazı alınarak kullanılır.

Hidroklorik Asit Çözeltisi (0.1 N): 8.28 ml hidroklorik asit 1 L'lik balon jøjeye konur ve hacim deiyonize su ile tamamlanır.

Sodyum Asetat Çözeltisi Hazırlanışı (2 N): 100 ml'lik balon jøjeye 20.51 g sodyum asetat tartılır ve hacmi deiyonize su ile tamamlanır. Standart Vitamin B<sub>6</sub> Stok Çözeltisi: Standart Pridoksal, Pridoksin ve Pridoksamin Stok Çözeltisi (100 µg/ml): 100 ml'lik balon jøjeye her bir standarttan 10 mg tartılır, 60-70 ml 0.1 N hidroklorik asit ile çözündürülür, ultrasonik su banyosunda 10 dakika tutulur ve çözünme sağlanır, hacim 0.1 N hidroklorik asitle tamamlanır. Stok standarttan gerekli seyreltmeler yapılarak çalışma standartları hazırlanır(AOAC, 2011; Ball and G.F.M, 2006).

##### Örneğin Hazırlanması

Homojenize edilmiş 100 ml'lik erlene tartılır, üzerine 60 ml 0.1 N hidroklorik asit çözeltisi ilave edilir, 121°C'de 30 dakika otoklavlanır. Örnekler oda sıcaklığına kadar soğutulur, 2.5 M'lık sodyum asetat çözeltisi kullanılarak pH 4.5'e ayarlanır. Örneğin üzerine; 100 mg taka-diaastaz ve 5 mg asit fosfataz enzimi eklenir ve çalkalamalı su banyosunda 45°C'de 16 saat süreyle inkübe edilir. Süre sonunda örnek oda sıcaklığına gelene kadar soğutulur ve hacim 100 ml'ye 0.1 N hidroklorik asit çözeltisi ile tamamlanır, adi filtre kâğıdından süzülür, 0.45 µm filtreden geçirilir ve HPLC'ye enjekte edilir(Esteve et al., 1998; Kall , 2003).

## Analizin Yapılışı

### HPLC Koşulları:

Mobil Faz: 1 L'lik balon jöjeye 11 g potasyum dihidrojen fosfat ve 0.5 g oktansülfonik asit sodyum tuzu monohidrat, 1.8 g orto-fosforik asit tartılarak hacim 940 ml'ye deiyonize suyla tamamlanır. Ultrasonik su banyosunda 20 dakika tutulur, üzerine 60 ml asetonytril ilave edilir, manyetik karıştırıcıda karıştırılır ve pH 2.85'e orto-fosforik asitle ayarlanarak 0.22'lik filtreden süzülür(Sampson, et al., 1995; TSE, 2009).

Dedektör: Floresans dedektör

Dalga Boyu: Eksitasyon: 290 nm Emisyon: 395 nm

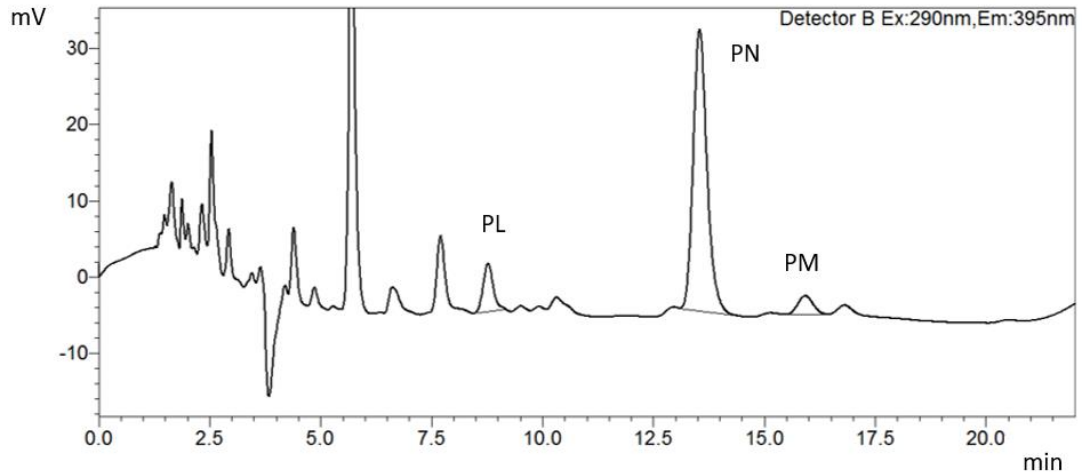
Enjeksiyon Hacmi: 50 µl

Akış Hızı: 1 ml/dakika

Kolon Sıcaklığı: 25°C

Analiz Süresi: 40 dakika

Örnek kromatogramlar aşağıda verilmiştir (Şekil 61, 62).



Şekil 2.3: Whey protein katkılı dondurmanın Vitamin B6 (PL, PN, PM)

### 2.2.3 Amino Asit Kompozisyonunun Tayini

Ultra hızlı sıvı kromatografisi (uflc) yöntemi

Kimyasallar; fenilizotiyosiyanat, amonyum asetat, metanol, hidroklorik asit, asetonytril, trietilamin, sodyum dihidrojenfosfat dihidrat, disodyum hidrojenfosfat dihidrat l-alanin, l-arjinin, l-aspartik asit, l-sistin, l-glutamik asit, glisin, l-histidin, l-ısolöysin, l-lösin, l-lisin, l-metiyonin, l-prolin, l-fenilalanin, l-serin (Dimova, N, 2003).

## ANALİZ

### Çözeltilerin Hazırlanması

Çözeltilerin çalışmanın yapılacağı zaman hazırlanması önerilir. Mobil faz, süzme cihazından süzülür ve ultrasonik su banyosunda gazı alınarak kullanılır.

Hidroklorik Asit Çözeltisi (0.1 N): 1 L'lik balon joje içine 8.28 ml hidroklorik asit konur, deiyonize su ile hacimine tamamlanır.

Hidroklorik Asit Çözeltisi (6 N): 1 L'lik balon joje içine 496.8 ml hidroklorik asit konur, deiyonize su ile hacimine tamamlanır.

Türevlendirme Çözeltisi: 100 ml'lik balon joje içine 1.2 ml fenilizotiyosiyanat ve 100 ml asetonitril ilave edilerek karıştırılır.

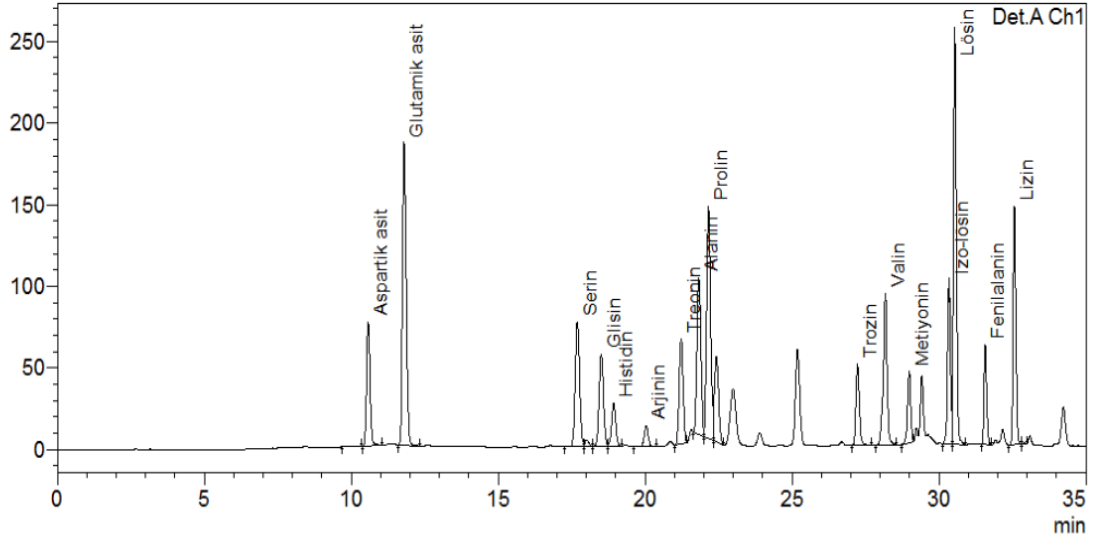
Amonyum Asetat Çözeltisi (0.02 M): 200 ml'lik balon joje içine 0.31 g amonyum asetat tartılarak hacimine deiyonize suyla tamamlanır.

Asetonitril:Metanol:Trietilamin (ACN:MeOH:TEA) Karışımı: 200 ml'lik balon joje içine 100 ml asetonitril, 50 ml metanol ve 20 ml trietilamin konur ve karıştırılır. Hacim tamamlanmaz.

Standartların Hazırlanması: Amino Asit Standardı (karışım) (100 µg/ml): 100 ml'lik balon jöjeye sistin hariç her bir aminoasit standardından 10 mg tartılır. 0.1 N hidroklorik asit ile çözümlenerek hacimine tamamlanır. Stok standart çözeltisinden gerekli seyreltmeler yapılarak çalışma standartları hazırlanır(Gheshlaghi et al., 2008; PITC, 1999; The Japanese Pharmacopeia Request, 2002 ).

### Örneğin Hazırlanması

0.5 g dondurma örneği 50 ml'lik ağzı kapalı analiz şişesi içerisine alınır ve 6 N hidroklorik asit çözeltisinden 20 ml ilave edilir, şişe içine azot gazı verilerek ağzı sıkıca kapatılır ve 24 saat 110°C etüvde hidroliz edilir. Örnek, oda sıcaklığına getirilerek adi filtre kâğıdından süzülür. Süzüntüden 0.2 ml deney tüpüne alınarak azot gazı altında 50°C'de uçurulur ve üzerine 0.5 ml asetonitril konularak uçurma işlemi tekrarlanır. Tüp içindeki kalıntıya yaklaşık 0.5 ml asetonitril: metanol: trietilamin karışımı ve 0.1 ml türevlendirme çözeltisinden ilave edilerek 40°C etüvde 30 dakika süreyle türevlendirilir. Azot gazı altında 40°C'de uçurulduktan sonra üzerine 0.2 ml asetonitril ilave edilir ve azot gazı altında tekrar uçurulur. Üzerine 5 ml 0.02 M amonyum asetat çözeltisi ilave edilir. 0.2 µm filtreden süzülerek UFLC'ye enjekte edilir. Prensipte olarak; analize alınacak örnek miktarı, belirlenecek besin ögesinin numune içindeki düzeyine göre değişiklik göstermektedir (Shimadzu, 2007).



Şekil 2.4: Whey protein katkılı dondurmanın amino asit kompozisyonu

#### 2.2.4 Toplam Azot Tayini

##### Kjeldahl" yöntemi (titrimetrik)

Kimyasallar; sülfürik asit, kjeldahl" tableti, sodyum hidroksit, hidroklorik asit, borik asit, bromkresol yeşil, metil kırmızı, metanol, sodyum karbonat, amonyum sülfat (AOAC, 2010).

##### Analiz

##### Çözeltilerin Hazırlanması

Azot tayin cihazı kullanım kılavuzu esas alınmalıdır. Cihazlara göre işlemlerde farklılıklar olabilir. Analiz cihazının genel kullanımını aşağıda verilmiştir.

**Hidroklorik Asit Çözeltisi (0.1 N):** 1 L'lik balon joje içine 8.27 ml hidroklorik asit konur, hacimine distile su ile tamamlanır. Bir behere 0.4 g sodyum karbonat tartılır (T1), üzerine 40 ml distile su konur, 10 damla indikatör çözeltisi (metil kırmızısı) ilave edilir. 0.1 N hidroklorik asitle titrasyon yapılır. Renk pembe olunca harcama kaydedilir (A1). Bu işlem üç paralel olarak tekrar edilir ve sarfiyat değerleri kaydedilir (A1, A2, A3). Molarite (M) =  $18.686 \times T1 / (A1 + A2 + A3)$

**Sodyum Hidroksit Çözeltisi (%40):** 1 L'lik balon joje içine 400 g sodyum hidroksit tartılarak hacimine distile su ile tamamlanır. **Metil Kırmızısı Çözeltisi:** 100 ml'lik balon jojeye 0.1 g metil kırmızısı tartılır, hacimine %95 metanolle tamamlanır.

**Bromkresol Yeşil Çözeltisi:** 100 ml'lik balon jojeye 0.1 g brom kresol yeşil tartılır, hacimine %95 metanolle tamamlanır.



Borik Asit (receiver) Çözeltisi: 2 L'lik balon joje içine 100 g borik asit konur, sıcak distile su eklenerek çözündürülür ve hacimine tamamlanır. Çözelti soğutularak oda sıcaklığına getirilir ve 10 L'lik balon veya erlene alınarak üzerine; 100 ml brom kresol yeşil çözeltisi ve 70 ml metil kırmızısı çözeltisi ilave edilir, distile suyla hacimine tamamlanır.

Borik Asit Çözeltisinin Ayarlanması: 25 ml borik asit üzerine 100 ml distile su ilave edilir. Renk kırmızı ise 0.1 M sodyum hidroksit çözeltisi ile gri olana kadar titre edilir. Hesaplama 10 L'ye göre yapılır.

ml 0.1 M alkali = ml titrant x 400 veya 1.0 M alkali = ml titrant x 40

Hesaplanan miktardaki sodyum hidroksit çözeltisi borik asit çözeltisine eklenir ve karıştırılır (AOAC, 2010).

### Örneğin Hazırlanması

Örnek homojenizasyonunda; katı örnekler için laboratuvar değirmeni veya kahve değirmeni kullanılır. Yarı katı örneklerin hazırlanmasında havan ve karıştırıcı, sıvı örneklerin hazırlanmasındaysa çalkalama önerilir (FOSS, 2003).

Kimyasal Kontrol (önerilen uygulama):

Amonyum Sülfatın Hazırlanması: Amonyum sülfat dört saat 102°C'de etüvde tutulur, desikatörde soğutulur. 0.15 g amonyum sülfat bir tüp içine tartılır, üzerine 75 ml distile su ile 50 ml %40'luk sodyum hidroksit çözeltisi eklenir ve distile edilir.

Amonyum sülfat içindeki azotun oranı (%99.5) = 21.09

Azot (%) = [(örnek, ml - kör, ml) x Normalite x 14.007 x 100] / örnek, mg

Geri kazanım (%) = Azot, % / 21.09 x 100 (Jones D.B, 1941).

### Analizin Yapılışı

Tahmini azot içeriğine göre; 0.1-2.0 g homojen örnek azot içemeyen kağıda tartılır, yakma tüpüne konur. Üzerine iki adet "Kjeldahl" tableti ve dikkatlice 12 ml derişik sülfürik asit eklenerek örneğin asitle ıslanması sağlanır. Örneğin yağ miktarı %10'dan fazlaysa, 15 ml asit eklenir. Tüp, yakma ünitesine yerleştirilir ve 420°C'de işlem başlar. Tüm örnekler berrak mavi/yeşil renge gelene kadar işlem devam eder. Yakma tüpü üniteden çıkarılır, 30 dakika süreyle oda sıcaklığında soğuması sağlanır. Soğuyan yakma tüpü cihaza yerleştirilir ve soğutma vanası açılır. Bu aşamadan sonra işlemler cihaz tarafından otomatik olarak gerçekleştirilir. Her tüpe dikkatlice 80 ml distile su,

25-30 ml ayarlı borik asit çözeltisi ve 50 ml %40'lık sodyum hidroksit çözeltisi konur. Yaklaşık dört dakika süreyle distilasyon devam eder. İşlem sonunda ayarlı asit çözeltisinin sarfiyatı (ml) ekrandan okunur. Bu değer % azot hesabında kullanılır.

Kör Örneğin Analizi: Numuneye uygulanan tüm işlemler kör örnek için de yapılır. gıda ve yemlerdeki azotu proteine dönüştürme faktörleri 6.38 olarak alınmaktadır (Watt and Merrill, 1963).

### 2.2.5 Nem Tayini

Etüvde kurutma yöntemi

#### ANALİZ

Örneğin Hazırlanması

Örnek, yapısına bağlı olarak bisturi, parçalayıcı (blender, rondo, vb.), havan, değirmen kullanılarak homojen hale getirilir.

Analizin Yapılışı

Tablo 2'de belirtildiği miktarlarda Homojen haline getirilip Kapağı ile birlikte sabit tartıma getirilmiş olan petri veya metal kap içinde tartılır, belirtilen süre ve sıcaklıkta tutulur.(kurutma süresi etüvün sıcaklığı belirtilen dereceye geldiğinde başlar). Süre sonunda desikatöre alınan örnek, oda sıcaklığına gelene kadar bekletilir ve sabit ağırlığa geldiğinde (iki tartım arasındaki fark 0.5 mg'ı geçmediğinde) son tartım yapılır. Paralel sonuçlar arasında kabul edilebilir fark, analiz metot doğrulama çalışma sonuçlarına göre değerlendirilir (TSE, 2001).

### 2.2.6 Kül Tayini

Analizin Yapılışı

Örnek homojen hale getirilir. Kül fırınında bekletilerek sabit ağırlığa getirilen boş krezelere homojenize edilmiş olan örnek tartılır. Örneğin ön yakma işlemi bunsen beki üzerinde, çeker ocak altında yapılır. Krezeler kül fırınında kalıntı elde edilinceye kadar yakılır. Kül fırınından alınan krezeler desikatörde sabit tartıma gelene kadar bekletildikten sonra tartılır. Paralel sonuçlar arasındaki fark validasyon sonuçlarına göre değerlendirilir (AOAC, 2010).

### 2.3. Dondurmada Yapılan Duyusal Analizler

Fonksiyonel dondurma duyusal analizleri için 10 kişilik panelist ekibi oluşturularak İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi gerçekleştirilmiştir. Duyusal analiz değerlendirme formları Seda ÇETİNİN 2017 yılında yaptığı çalışmadan alınmıştır. Fonksiyonel Dondurma Değerlendirmeleri göre panelistlerce puanlamaya tutulmuştur. Fonksiyonel dondurma değerlendirme formu Şekil 2.5'te gösterilmiştir. Değerlendirme sonuçları SPSS 25.0 Paket Programı kullanılarak istatistiksel yöntem ile değerlendirilmiştir.



## DUYUSAL ANALİZ FORMU

### 1. Soğukluk Şiddeti

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Düşük Soğukluk Yüksek Soğukluk

### 2. Sıklık

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Sert Yumuşak

### 3. Viskozite

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Düşük Viskozite Yüksek Viskozite

### 4. Pürüzsüzlük

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Pürüzlü Pürüzsüz

### 5. Renk ve Görünüş

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Çok kötü Çok İyi

### 6. Ağız Dolgunluğu

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Düşük Ağız Dolgunluğu Yüksek Ağız Dolgunluğu

### 7. Tat-Koku

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Çok kötü Çok İyi

### 8. Genel Kabul Edilebilirlik

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Düşük Yüksek Yüksek

Şekil 2.5: Duyusal Analiz Formu

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

#### 3.1. Dondurmalara İlişkin İçerik Bilgileri

Tablo 3.1: F1 Dondurmasının İçeriğine İlişkin Bilgiler

Dondurma Çeşidi	Dondurma İçerikleri	İçerik Miktarı
Fonksiyonel Dondurma 1	B6 Vitamini (PL, PN, PM)	449 (5,440, 4)
	C Vitamini (mg/100g)	33,2
	Protein (g/100 g)	8
	Diyet Lifi (g/100 g)	9,2
	Şeker (g/100 g)	9,52
	Karbonhidrat (g/100 g)	18,72
	Yağ (g/100 g)	4,2
	Nem	68
	Kül	1,08
	Enerji (kkal)	126,28

Not: F1 Dondurması araştırma kapsamında üretilen bir dondurmadır.

Tablo 3.2: F2 Dondurmasının İçeriğine İlişkin Bilgiler

Dondurma Çeşidi	Dondurma İçerikleri	İçerik Miktarı
Fonksiyonel Dondurma 2	B6 Vitamini (PL, PN, PM)	425 (4, 418, 3)
	C Vitamini (mg/100g)	36,4
	Protein (g/100 g)	8,5
	Diyet Lifi (g/100 g)	9,8
	Şeker (g/100 g)	8,06
	Karbonhidrat (g/100 g)	17,86
	Yağ (g/100 g)	4,2
	Nem	68,5
	Kül	0,94
	Enerji (kkal)	123,64

Not: F2 Dondurması; Bu dondurma araştırma kapsamında üretilen bir dondurmadır.

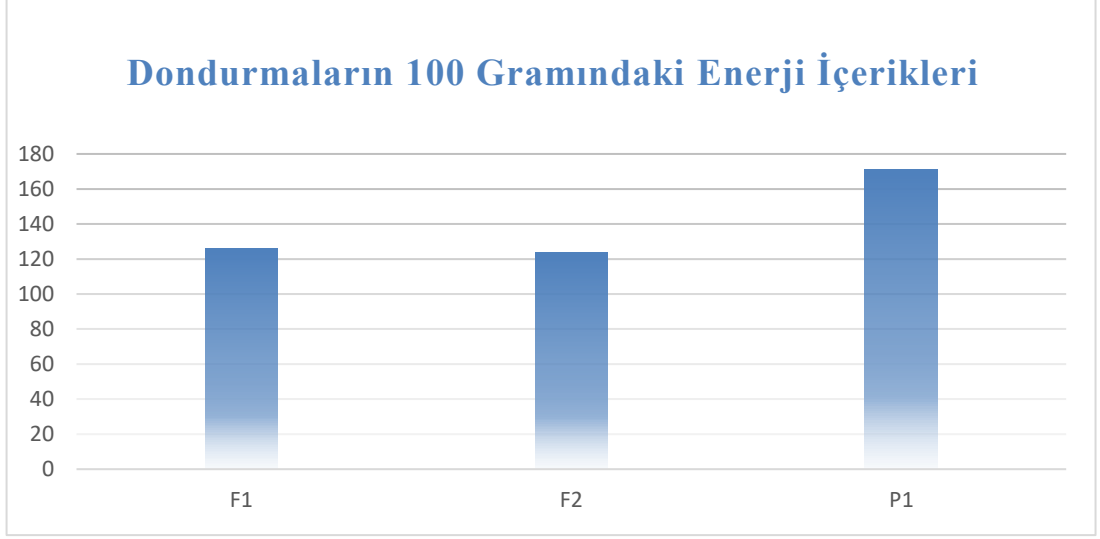
Tablo 3.3: P1 Dondurmasının İçeriğine İlişkin Bilgiler

Dondurma Çeşidi	Dondurma İçerikleri	İçerik Miktarı
Piyasadan Alınan Dondurma	B6 Vitamini (PL, PN, PM)	7 (5, 0, 2)
	C Vitamini (mg/100g)	0
	Protein (g/100 g)	2,6
	Diyet Lifi (g/100 g)	0
	Şeker (g/100 g)	26,63
	Karbonhidrat (g/100 g)	26,63
	Yağ (g/100 g)	6
	Nem	64
	Kül	0,77
	Enerji (Kkal)	170,92

Not: P1 Dondurması: Bu dondurma piyasada satılan bir dondurmadır.

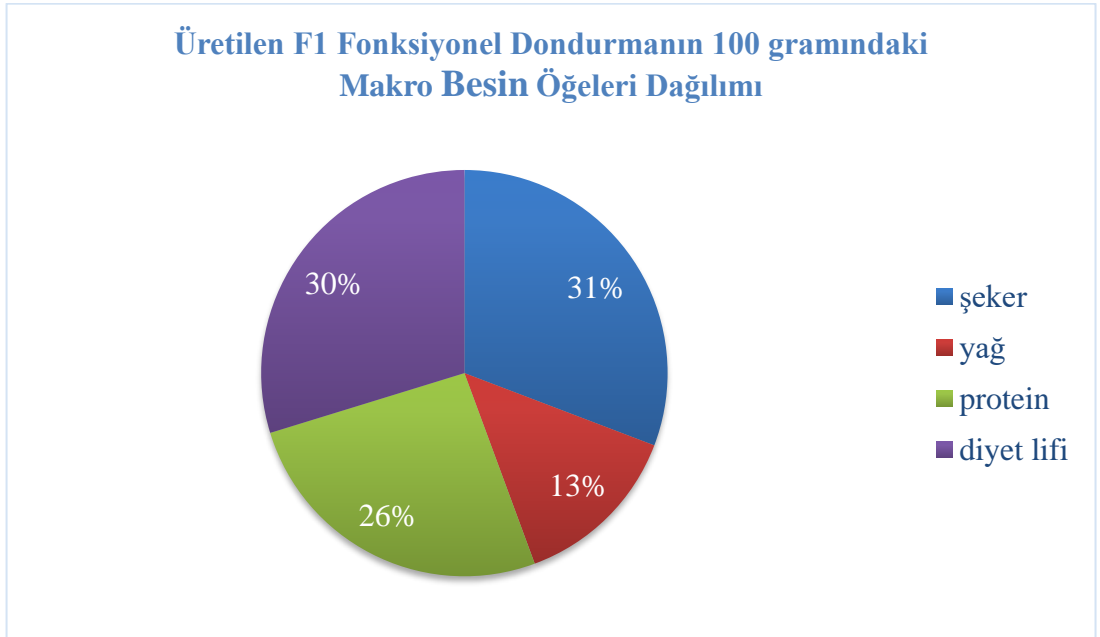
Tablo 3.4: 100 gram Dondurmadaki Amino Asit İçerikleri

Amino Asitler	F1	F2	P1
Aspartik asit	588 ± 26	615 ± 34	199 ± 11
Glutamik asit	1326 ± 60	1388 ± 77	449 ± 25
Serin	417 ± 19	437 ± 24	141 ± 8
Glisin	135 ± 6	141 ± 8	46 ± 3
Histidin	204 ± 9	214 ± 12	69 ± 4
Arjinin	94 ± 4	99 ± 5	32 ± 2
Treonin	691 ± 31	723 ± 40	234 ± 13
Alanin	283 ± 13	297 ± 16	96 ± 5
Prolin	190 ± 9	198 ± 11	64 ± 4
Tirozin	291 ± 13	304 ± 17	98 ± 5
Valin	321 ± 14	336 ± 19	109 ± 6
Metiyonin	170 ± 8	178 ± 10	57 ± 3
İzo-lösin	448 ± 20	469 ± 26	152 ± 8
Lösin	740 ± 33	775 ± 43	251 ± 14
Fenilalanin	262 ± 12	274 ± 15	89 ± 5
Lizin	615 ± 28	644 ± 36	208 ± 12



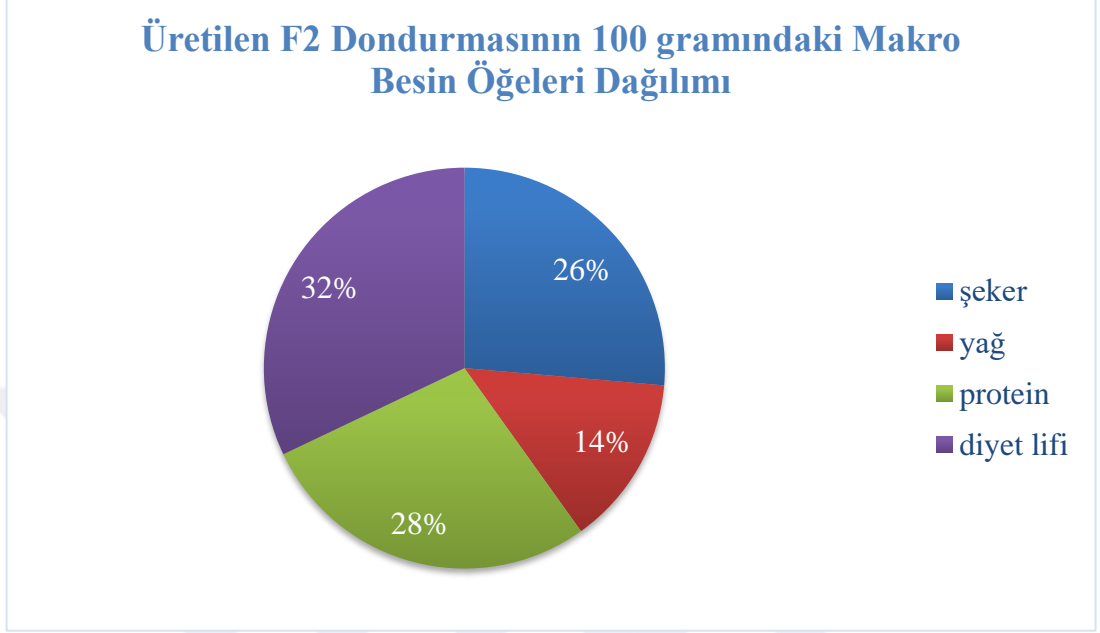
Şekil 3.1: Dondurmanın Enerji Bilgileri

Dondurmanın 100 gramındaki enerji kıyaslamaları şekil 3.1’de verilmiştir. Enerji içeriği en yüksek dondurma piyasadaki dondurma olarak bulunurken, üretilen fonksiyonel dondurmanın ise daha düşük bulunmuştur. Bu durum; üretilen fonksiyonel dondurmanın şeker oranının azaltılmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca fonksiyonel olarak üretilen dondurmada ortama enerjinin %15,2 diyet lifi, %26,4 protein, %28,1 karbonhidrat (lif dışında) sağlanırken, piyasadaki dondurmada; %6,08 protein, %62,3 karbonhidrat sağlanırken diyet lifi bulunmamaktadır.



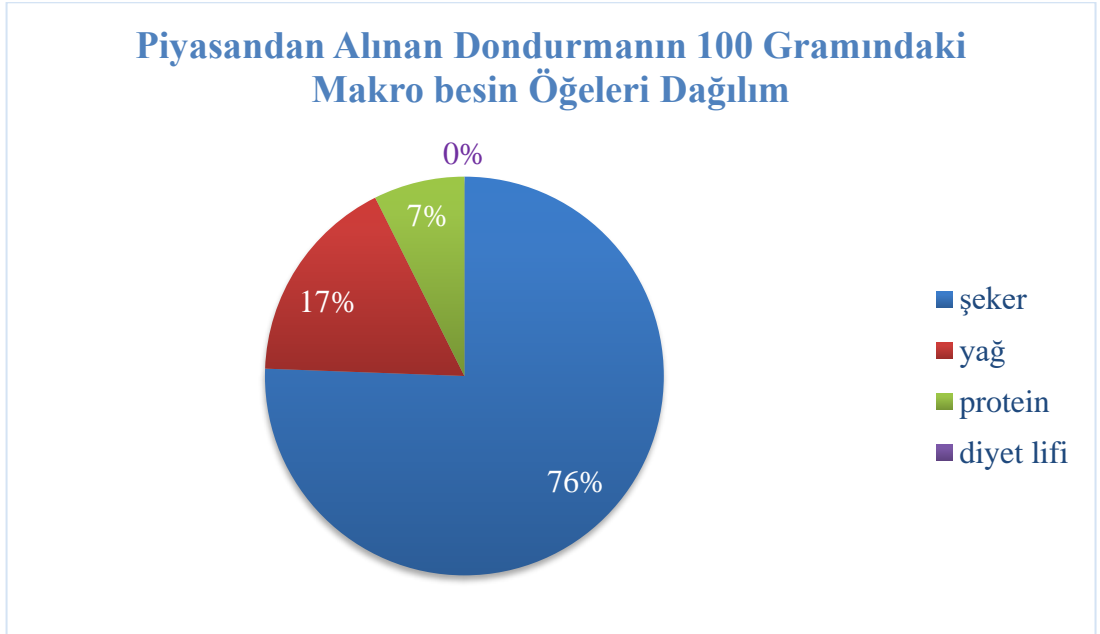
Şekil 3.2: F1 Dondurmasının Makro Besin Öğeleri Dağılımı

Üretilen F1 dondurmasının 100 gramındaki besin öğeleri dağılımında; %31 şeker, %13 yağ, %26 protein, %30 diyet lifi olarak bulunmuştur.



Şekil 3.3: F2 Dondurmasının Makro Besin Öğeleri Dağılımı

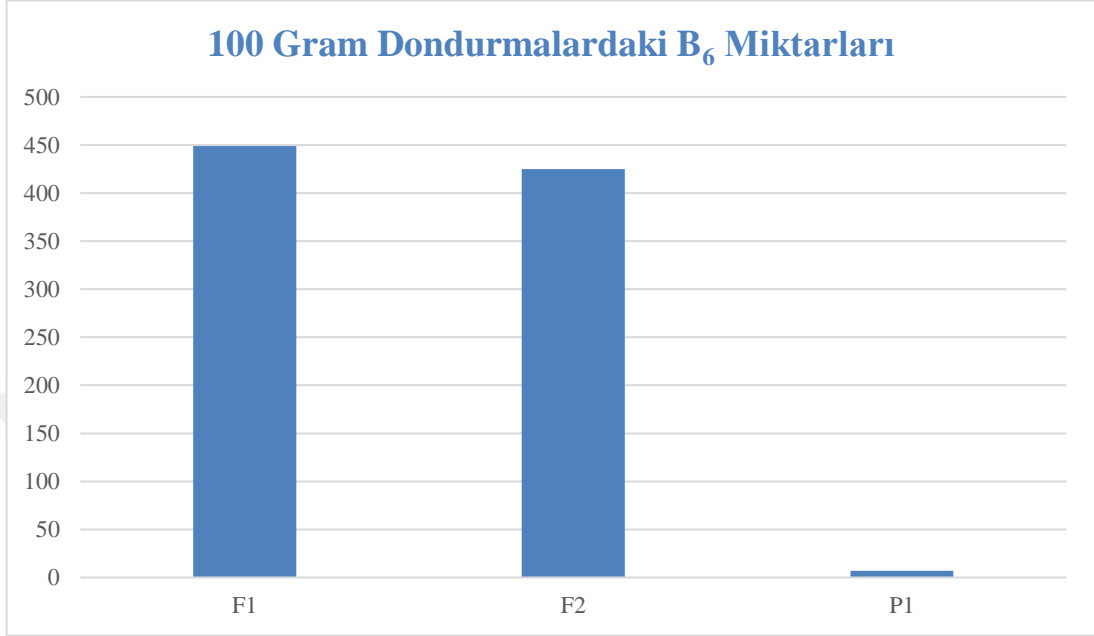
Üretilen F2 Dondurmasının 100 gramındaki besin öğeleri dağılımında; %26 şeker, %14 yağ, %28 protein, %32 diyet lifi olarak bulunmuştur.



Şekil 3.4: P Dondurmasının Makro Besin Öğeleri Dağılımı

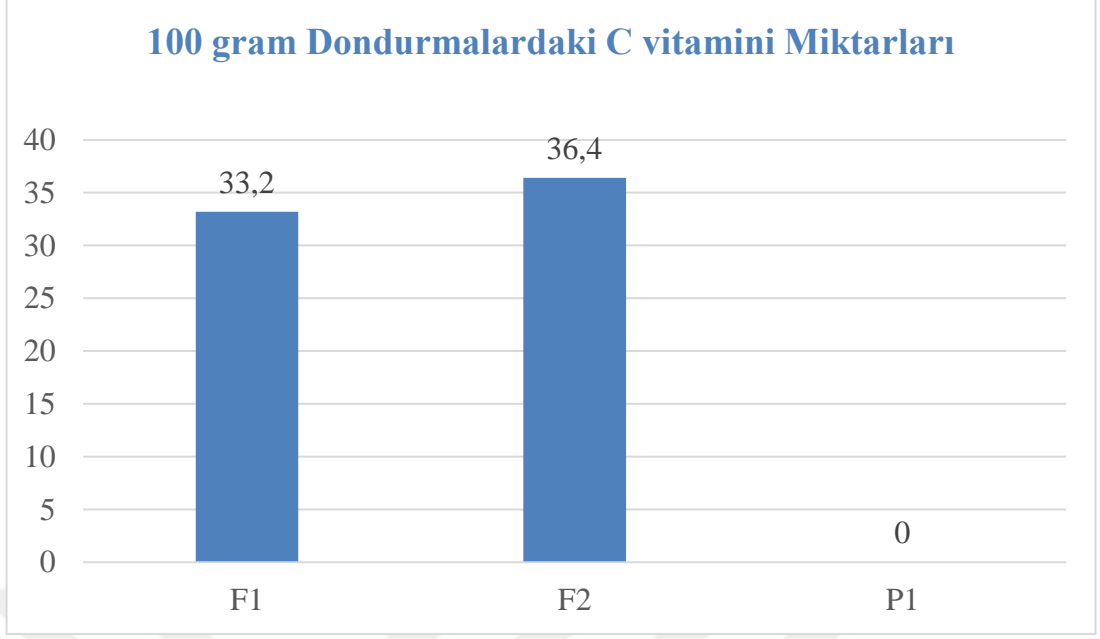


Piyasadan alınan dondurmanın 100 gramındaki besin öğeleri dağılımında; %76 şeker, %17 yağ, %7 protein ve %0 diyet lifi olarak bulunmuştur.



Şekil 3.5: Dondurmalardaki B<sub>6</sub> Miktarı

Dondurmanın 100 gramındaki B<sub>6</sub> vitamini kıyaslamaları şekil 3.5'te verilmiştir. B<sub>6</sub> vitamini en çok fonksiyonel olarak üretilen dondurmalarda bulunurken piyasadan alınan normal dondurmada da tespit edilmiştir.



Şekil 3.6: Dondurmanın C Vitamini Miktarları

Dondurmanın 100 gramındaki C vitamini kıyaslamaları şekil 3.6'da verilmiştir. C vitamini en çok fonksiyonel olarak üretilen dondurmalarda bulurken piyasadan temin edilen doldurmada bulunmaktadır.

Türk Gıda Kodeksi göre; dondurma bileşiminde en az toplam kuru madde %31, süt yağı %0,5 ve yağsız süt kuru maddesi %8 değildir. Ayrıca tatlandırıcı katılan dondurmada toplam kuru madde aranmaz ifadesi yer almaktadır. Kodekse göre, yarım yağlı dondurmanın Süt yağı ağırlıkça %3-%8 arasında olmalıdır (Anon 2005).

Genel olarak kaliteli bir dondurma %12 oranında yağ, %15 oranında şeker, %11 oranında yağsız kuru madde, %0,3 oranında stabilizatör ile emülgatör, %38,3 oranında toplam kuru madde miktarlarına uygun olmalıdır (Arbuckle, 1986).

Üretilen fonksiyonel dondurmalar; Türk Gıda Kodeksinde belirtilen kriterlere göre üretilmiştir. Bu durumda üretilen fonksiyonel dondurmanın, içeriği ve yağ oranı dondurma tebliğine denklik göstermektedir.

2009' da Tekirdağ'da yapılan 'Endüstriyel Dondurma Üretiminde Yağsız Süt Tozu Yerine Peynir Altı Suyu Protein Konsantresi Kullanımının Dondurmaya Uygunluğunun Araştırılması' çalışmasında farklı oranlarda yağsız süt tozu ve peynir altı suyu kullanılan dondurmalar yapılmıştır. Süt tozu ve peynir altı suyu protein miktarları ile kuru maddelerinin aynı olması sebebiyle dondurmalar arası protein ve kuru madde açısından fark bulunmamıştır (Bilgin B, 2009).

Adapa ve arkadaşlarının 2000 yılında yaptıkları araştırmada dondurma yapımında, stabilizatör ve tatlandırıcıların beraber kullanımını sonucu viskozitede değişiklik olduğu gözlemlenmiştir (Şimşek vd. 2006).

2009 yılında Tekirdağ'da yapılan 'endüstriyel dondurma üretiminde yağsız süt tozu yerine peynir altı suyu protein konsantresi kullanımının dondurmaya uygunluğunun araştırılması' çalışmasında farklı oranlarda yağsız süt tozu ve peynir altı suyu kullanılan dondurmalar yapılmıştır. Dondurmalarda peynir altı suyu protein konsantresi oranı azalıp, yağsız süt tozu oranı arttıkça dondurma yapı kıvam puanı artmıştır. Yani peynir altı suyu protein konsantresinin, dondurma yapı kıvam oranını düşürücü bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ancak yapı kıvam puanları arasındaki farklar istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum peynir altı suyu protein konsantresinin ve yağsız süt tozunun kuru madde ve laktoz miktarlarının birbirine yakın olmasıyla açıklanmıştır. Aynı durum görünüm puanlarında da gözlenmiştir. Dondurmalar arası görünüm puanları arasındaki farklar da istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum dondurmaların laktoz, şeker ve stabilizatör oran ve çeşidinin aynı oluşuyla açıklanmıştır. Dondurmalar arası tat değerlendirmelerine bakıldığında yağsız süt tozunun bulunmadığı peynir altı suyu protein konsantresi ile yapılmış olan dondurma en düşük tat değerine sahiptir. Bu durum peynir altı suyu protein konsantresinin tuzluluk oranının fazla oluşu ile açıklanmıştır (Bilgin B, 2009).

'Süte Farklı Oranlarda Böğürtlen, Yaban Mersini Ve Çilek Pulpu Katılarak Yapılan Meyveli Dondurmaların Kalitesi' adlı çalışmada dondurmalara yaban mersini, böğürtlen ve çilek eklendikçe viskozitenin de arttığı gözlemlenmiştir (Uğurlu, 2018). Peynir altı suyu kuru maddesi kullanarak yaptıkları vanilya yoğurt dondurmasının diğerlerine göre daha üstün özellik gösterdiğini belirtmiştir (Opdahl et.al, 1991).

### 3.2. Dondurmaların Duyusal Özelliklerine İlişkin Analizler

Dondurmaların duyusal analizi, dondurmaların soğukluk şiddeti, sıklık, viskozite, pürüzsüzlük, renk ve görünüş, ağız dolgunluğu, koku ve genel kabul edilebilirlik gibi özellikleri dikkate alınarak değerlendirmeler her üç dondurma açısından yapılacaktır.

### 3.2.1. Dondurmaların Soğukluk Şiddeti

Dondurma Çeşidi	Soğukluk Şiddeti (Ortalama Standart Sapma)
Fonksiyonel Dondurma 1	6,700±1,567
Fonksiyonel Dondurma 2	6,500±1,900
Piyasadan Alınan Dondurma	6,400±1,074

Dondurmaların soğukluk şiddetine bakıldığı zaman; en yüksek soğukluk şiddeti ortalamasına sahip olan dondurma F1 dondurma çeşidi (6,700±1,567) olduğu, ikinci en yüksek soğukluk şiddetine sahip olan dondurma F2 dondurma çeşidi (6,500±1,900) olduğu tespit edildi. En düşük soğukluk şiddetine sahip olan dondurma çeşidi ise P1 dondurma çeşidi (6,400±1,074) olduğu belirlendi.

Kuru madde içeriği az veya formülasyona eklenen stabilizatör miktarı az olması durumunda soğukluk şiddeti puanının yüksek çıkmasına sebep olabilmektedir (Daşnik, 2014).

Dondurma içerisinde buz yapılarının oluşması dondurma formülasyonuna eklenen stabilizatör yeterli oranda eklenmemesi neden olabilir. Bu kristaller dondurma ağızda erirken soğukluk ağızda soğukluk hissi verebilmektedir (Göncü, 2012).

### 3.2.2 Dondurmaların Sıklık Düzeyi

Dondurma Çeşidi	Sıklık Düzeyi (Ortalama±Standart Sapma)
Fonksiyonel Dondurma 1	5,900±1,287
Fonksiyonel Dondurma 2	5,800±2,500
Piyasadan Alınan Dondurma	4,300±1,567

Dondurmaların sıklık düzeyine göre değerlendirmesi sonucunda elde edilen sonuçlara göre sıklık düzeyi ortalaması en yüksek olan dondurma çeşidinin F1 dondurma (5,900±1,287) olduğu, ikinci en yüksek sıklık düzeyine sahip diğer dondurma olan F2 dondurma (5,800±2,500) olarak tespit edildi. En düşük sıklık düzeyine sahip olan dondurma çeşidi ise, P1 dondurma (4,300±1,567) olduğu tespit edildi.

Besinlere gelen etkiye karşı besinin karşı koyduğu güç olarak ifade edilir. Katı Besinlerin öğütücü dişler üzerinde ve semi-katı besinlerinde dil-damak üzerinde basınca karşı gösterdiği tepkidir (Zhang, 2005).

Az kuvvet uygulanarak dondurmanın deştilirilyorsa az sıkı(yumuşak), düzleşmesi için kuvvet uygulanıyorsa sert, sıkı dondurma olarak ifade edilir (Daşnik, 2014).

### 3.2.3. Dondurmaların Viskozite Değerleri

Dondurma Çeşidi	Viskozite Değeri (Ortalama±Standart Sapma)
Fonksiyonel Dondurma 1	6,900±1,595
Fonksiyonel Dondurma 2	6,600±2,366
Piyasadan Alınan Dondurma	6,200±2,251

Dondurmaların viskozite değerlerine ilişkin yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre; çalışma kapsamında kullanılan dondurma çeşitleri arasında en yüksek viskozite değerine sahip olan dondurma F1 (6,900±1,595); en yüksek ikinci viskozite değerine sahip olan dondurma çeşidi, F2 dondurma (6,600±2,366) ve en düşük viskozite değerine sahip olan dondurma çeşidi ise P dondurma (6,200±2,251) olduğu bulundu.

Viskozite, Akışkanlığa karşı gösterilen direnç olarak ifade edilir. Dondurma oluşması için dondurma miksin hava ile dolması gerekir ve bu havayı dolması için kabul edilebilir vizkozite değerinde olması gerekir (Güven ve Akın, 1997).

Dondurmaya eklenen stabilizatör oranının artması viskoziteyle doğru olduğu ve dondurma formülasyonuna stabilizatör olarak %1 oranında eklenerek yapılan dondurmanın viskozite değeri, %0,5 oranında eklenerek yapılan dondurmaların viskozite değerinden daha yüksek aynı zamanda da istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Aslantürk, 2018).

### 3.2.4. Dondurmaların Pürüzsüzlük Düzeyine İlişkin Analizler

Tablo 3.8 Dondurmaların Pürüzsüzlük Düzeyine İlişkin Analizler

Dondurma Çeşidi	Pürüzsüzlük Düzeyi (Ortalama±Standart Sapma)
Fonksiyonel Dondurma 1	8,900±0,949
Fonksiyonel Dondurma 2	8,600±0,919
Piyasadan Alınmış Dondurma	6,900±2,079

Dondurmaların pürüzsüzlük düzeyine ilişkin yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre; çalışma kapsamında kullanılan dondurma çeşitleri arasında en yüksek pürüzsüzlük düzeyine sahip olan dondurma, F1 dondurma (8,900±0,949); en yüksek ikinci pürüzsüzlük düzeyine sahip olan dondurma çeşidi, F2 dondurma (8,600±0,919) ve en düşük pürüzsüzlük düzeyine sahip olan dondurma çeşidi ise P dondurma (6,900±2,079) olduğu tespit edildi.

Pürüzsüzlük dondurmanın ağızda yayılmasıyla değerlendirilir. Ağızda kumlu ve kaba bir his bırakmıyorsa pürüzsüz dondurmadır. Eğer dondurma ağızda yumuşak ve homojen bir his uyandırıyor ve ağızda kumlu bir his oluşturmuyorsa bu dondurmanın pürüzlük derecesi fazla denir (Alibekiroğlu, 2014).

### 3.2.5. Dondurmaların Renk ve Görünüşü

Tablo 3.9 Dondurmaların Renk Ve Görünüşü İle İlgili Yapılan Analiz Sonuçları

Dondurma Çeşidi	Renk ve Görünüş (Ortalama±Standart Sapma)
Fonksiyonel Dondurma 1	8,600±0,966
Fonksiyonel Dondurma 2	8,900±0,876
Piyasadan Alınmış Dondurma	6,300±2,263

Dondurmaların panelistler tarafından yapıldıkları değerlendirmelere göre bakıldığı önemli özelliklerden birisi de renk ve görünüş durumudur. Bu bağlamda yapılan istatistiksel analizlere göre renk ve görünüş açısından en yüksek derecede olumlu puanı alan dondurma çeşidi F2 dondurma (8,900±0,876) olarak tespit edildi.

Öte yandan renk ve görünüşe göre panelistler tarafından ikinci en yüksek puanı alan dondurma çeşidi ise, F1 dondurma (8,600±0,966) çeşidi, en düşük renk ve görünüş puanına sahip olan dondurma çeşidi de P1 olan dondurmadır (6,300±2,263).

Manda ve inek sütünden yapılan dondurmaları panelistler duyuşsal renk puanları

karşılaştırmıştır. Manda sütü üretilen dondurma en yüksek renk puanının alırken, en düşük puanın ise inek sütü dondurmasının aldığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonucu da manda sütünün inek sütünden daha beyaz olmasına bağlamıştır (Bekiroğlu, 2014).

Keçi, koyun ve inek sütlerinden yapılan dondurmaların duyu özelliklerine bakılmıştır. Sonuç olarak en yüksek renk ve görünüm açısından en yüksek puanı keçi sütünün aldığını tespit edilmiştir (Konar ve Akın, 1992).

### 3.2.6. Dondurmaların Ağız dolgunluğuna İlişkin Analizleri

Dondurma Çeşidi	Ağız Dolgunluğu (Ortalama±Standart Sapma)
Fonksiyonel Dondurma 1	7,800±1,687
Fonksiyonel Dondurma 2	8,100±1,524
Piyasadan Alınmış Dondurma	6,200±1,619

Dondurmaların ağız dolgunluğuna ilişkin yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre; çalışma kapsamında kullanılan dondurma çeşitleri arasında en yüksek ağız dolgunluğuna sahip olan dondurma, F2 dondurma (8,100±1,524); en yüksek ikinci ağız dolgunluğuna sahip olan dondurma çeşidi, F1 dondurma (7,800±1,687) ve en düşük ağız dolgunluğuna sahip olan dondurma çeşidi ise P dondurma (6,200±1,619) olduğu tespit edildi.

Dondurma üzerine yaptığı çalışmada panelistlerin ağız doygunluğu üzerine yapılan analizlerde dondurmaların ağız dolgunluğunun stabilizatör etkili olduğunu tespit etmiştir (Albay, 2017).

### 3.2.7. Dondurmaların Tat-Koku Durumuna İlişkin Analiz Sonuçları

Dondurma Çeşidi	Tat-Koku (Ortalama±Standart Sapma)
Fonksiyonel Dondurma 1	8,700±1,160
Fonksiyonel Dondurma 2	8,800±1,135
Piyasadan Alınmış Dondurma	6,500±2,369

İnsanlar, dondurmalar hakkında çoğu zaman içerik açısından az bilgi sahibidir. Bu durum, insanların dondurmaların sahip olduğu tat, koku ve görünüş gibi özelliklerden

etkilenerek dondurma satın alma seçimi yaptıkları ifade edilebilir. Bu bağlamda çalışma kapsamında ele alınan üç dondurma çeşidinin panelistler tarafından belirli özelliklerine göre duyu analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda dondurmaların tat-koku durumuna göre panelistlerden elde edilen veriler ışığında şöyle bir sonuç çıkmıştır. Bu sonuca göre tat-koku durumuna göre en yüksek puanı alan dondurma çeşidi F2 dondurma ( $8,800 \pm 1,135$ ) olarak tespit edildi. Öte yandan tat-koku durumuna göre panelistler tarafından ikinci en yüksek puanı alan dondurma çeşidi ise, F1 dondurma çeşidi ( $8,700 \pm 1,160$ ), en düşük tat-koku puanına sahip olan dondurma çeşidi de P olan dondurmadır ( $6,500 \pm 2,369$ )

Kola ekstraktı dondurmalarında yapılmış oldukları çalışmada (toplam 5 puan üzerinden değerlendirilmedi) tat ve koku puanları 3.21 ile 4.60 arasında değişmiştir. Yapılan bir başka çalışmada, Sundae ve Swiss tipi yoğurtlar 8.69 ile 10 arasında tat puanları almışlardır (Dervişoğlu ve Yazıcı, 2001).

Yağ düzeyinin, dondurmaların tat ve aroma, krema tadı, sakızimsı gibi duyu test puanlarını istatistiksel olarak etkilediği, ağızda erime ve ağızda bıraktığı his testinde etken olmadığı ve ağızda bıraktığı his testinde yağ ikame maddesi ve depolama süresi ile etkileşimlerinin etken olduğu sunucuna ulaşılmıştır (Hatipoğlu, 2007).

### 3.2.8. Dondurmaların Genel Kabul Edilebilirlik Düzeyine İlişkin Analizler

Dondurma Çeşidi	Genel Kabul Edilebilirlik (Ortalama±Standart Sapma)
Fonksiyonel Dondurma 1	$8,800 \pm 0,919$
Fonksiyonel Dondurma 2	$8,900 \pm 0,994$
Piyasadan Alınmış Dondurma	$7,000 \pm 1,633$

Dondurmaların genel kabul edilebilirlik düzeyine ilişkin yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre; çalışma kapsamında kullanılan dondurma çeşitleri arasında en yüksek genel kabul edilebilirlik düzeyine sahip olan dondurma, F2 dondurma ( $8,900 \pm 0,994$ ) ve en düşük genel kabul edilebilirlik düzeyine sahip olan dondurma çeşidi ise P dondurma ( $7,000 \pm 1,633$ ) olduğu tespit edilmiştir.



#### 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada; beğenilerek tüketilen ve sağlıklı bir süt ürünü olan dondurmaya; diyet lifi, hidrolize whey protein, B<sub>6</sub> ve C vitaminleri ile zenginleştirilerek; egzersiz yapanlara yönelik şekeri azaltılmış, yüksek lifli ve proteinli fonksiyonel dondurma formülasyon geliştirilmiştir. Bu kapsamda dondurmaya fonksiyonel özellikler kazandırarak egzersiz yapan bireylere için, dondurmanın sağlık üzerine faydalarının artırılması ve en önemlisi de protein oranının artırılması sağlanmıştır.

Piyasadaki Dondurmalarda çay şekeri olarak bilinen sakarozu yüksek oranda %18-%25 veya daha üstünde içermektedir. Sakaroz, glikoz ve früktoza hidrolize olduktan sonra, ince bağırsakta yüksek oranda absorbe olarak kana karışmaktadır. Dondurmanın şekeri oranının yüksek olması diyet yapan bireyler, kilo problemi yaşayan kişiler, diyabet hastaları ve egzersiz yapanlar bireyler için sorun teşkil etmektedir. Son çeyrek yüzyılda insanlar sağlıklı yaşamak ve kaliteli yaşam arzusu nedeni ile beslenmelerinde daha seçici olmaktadır. Bu anlayışla beraber insanlar sağlıklı beslenme, şekeri azaltılmış besinler ve egzersiz yapmayı tercih etmektedir. Bu çalışmada stevia kullanarak şekeri oranını azaltılmıştır. Şeker oranının azaltılmasıyla stevia eklenmesi sonucunda yapılan duyu analizleri sonucunda tat da önemli bir değişim bulunması ve panelistlerin tatlılık derecesine yüksek puan vermesi egzersiz yapan bireyler, obezite ve diyabet gibi hastalıkları olan kişiler ve kalorisi azaltılmış gıdalar tercih eden bireyler için alternatif bir ürün olma özelliği taşıdığı söylenebilir.

Dondurmaya Diyet Lifi ilavesi; fonksiyonel dondurmanın lif oranının artmasını sağlayarak fonksiyonel özelliklerinin artmasını aynı zamanda besleyici değerini önemli miktarda artmasını sağlamıştır. Piyasa dondurmalarında lif bulunmazken fonksiyonel olarak ürettiğimiz dondurmada 100 gramda ortalama 9,5 gram bulunmaktadır. Dondurmadan gelen Enerjinin %14 diyet lifinden karşılanmaktadır. Diyet lifinin günümüzde kabızlık, hemoroit, kolon kanseri, şişmanlık, diyabet, kalp ve damar hastalıklarına karşı koruyucu etkisi kesin olarak bilinmektedir. Bu sebeple dondurmanın diyet lifinin artırılması besleyici değeri yanı sıra fonksiyonel özelliğinin artışı söylenebilir.

Yapılan denemeler sonucunda çalışmada belirtilen oranda hidrolize whey protein ilavesi fonksiyonel dondurmanın protein oranının artmasını sağlamıştır. Protein oranının artması egzersiz yapan bireyler için beğenerek tüketileceği hem de protein

ihtiyacını karşılayabileceği alternatif bir ürün olabileceği söylenebilir. whey protein ilavesi dondurmanın duyuşal nitelikleri ve tekstür üzerine olumsuz etki yaratmamıştır. Ancak hidrolize whey proteinin ilavesi artıkça dondurmanda kumlu yapı gerçekteşebilir ve tüketicinin beğenisi düşebilir.

Protein metabolizması ve B<sub>6</sub> vitamini arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Amino asit metabolizmasında B<sub>6</sub> vitaminin aktif formu olan Pridoksal 5-Fosfat (PLP), amino gruplarının uzaklaştırılmasında önemli bir rol alır. Bu nedenle amino asit metabolizmasının tam olarak gerçekteşmesi için yeterli B<sub>6</sub> vitamini alımı önemlidir. Protein oranını aratılmış ürünlerinde fonksiyonlarını gerçekteşirmesi için yeterli miktarda B<sub>6</sub> vitamini eklenmesi gerekmektedir.

Vücutta C vitaminini sentezlenmez ve C vitamini insanlar için elzemdir. C vitamini güçlü bir Antioksidan olduğu kesin olarak bilinmektedir. Piyasadaki dondurmalarda antioksidan bulunmazken geliştirdiğimiz dondurmaya C vitamini ekleyerek antioksidan kapasitesini artırtırdık. Dondurma içeresindeki antioksidan vücutta serbest radikal ile tepkimeye girerek serbest radikallerin olumsuz etkilerini ortadan kaldırır. Antioksidan savunma sistemin gelişmesine katkı sağlayarak kanser, damar sertliği, otoimmün hastalıklar, kardiyovasküler ve sinir sistemi hastalıkları gibi kronik hastalıkların önleminde önemli bir rol oynaması düşünölmektedir. Bu sebeple dondurmanın antioksidan kapasitesinin attırılması besleyici değerı yanı sıra fonksiyonel özelliğinin artığı söylenebilir.

Duyusal analizlerde panelistlerin dondurmaların duyuşal analizi, dondurmaların soğukluk şiddeti, sıklık, viskozite, pürüzsüzlük, renk ve görünüş, ağız dolgunluğu, koku ve genel kabul edilebilirlik tat ve lezzet olarak en çok beğendiği dondurma F1 dondurma olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada duyuşal test sonucuna göre genel kabul edilebilirlikte reddedilen bir dondurma örneği olmadığı fonksiyonel dondurma örneklerinin daha çok beğenildiği görölmüştür.

Ölkemizde ve dünyada sağlık masaraları ayrılan bütçe git gide artmaktadır. Sağlık masraflarının azalması, hastalıkları karşı korunma ve kaliteli yaşamın sağlanması adına fonksiyonel besinlerin geliştirmesi gerekmektedir. Bu kapsamda gıda enstitüsünde ve egzersiz yapan kişilere yönelik alternatif bir gıda olmasından dolayı çalışmamızın büyük önem hem dondurma hem de fonksiyonel gıda pazarında önem arz etmektedir.

## 5. KAYNAKÇA

1. AAS, R. T. (2011). Effekt av fibertilsetning i brød på energiinnhold og glukoserespons, Oslo.
2. ALIMENTARIUS, C. (2009). Foods derived from modern biotechnology. Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Rome, Italy.
3. Alain and Nordman, (2006). Effects of lowcarbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors. ArchInternMed; 166: 285-293
4. Albay S, (2017). Dondurma Üretiminde Stabilizör Olarak Konjak Bitkisi (Amorphophallus Konjac) Sakızının Salep (Orchidaceae) Yerine Kullanılabilme Olanaklarının Araştırılması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 82s.
5. Alibekiroğlu R, (2014). Farklı Oranlarda Taurin Ve İnülin İlavesinin Probiyotik Yoğurt Dondurmalarının Fizikokimyasal, Duyusal Ve Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 91s.
6. Alpar F, (2011). Vücut Geliştirme Sporcularında Beslenme, Fiziksel Aktivite ve Besin Takviyesi Kullanım Durumlarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara.
7. Anon, (2004). Türk Gıda Kodeksi, Dondurma Tebliği, Tebliğ No: 2004/45
8. Anon, (2005). Türk Gıda Kodeksi, Yenilebilir Buzlu Ürünler Tebliği No: 2005/43
9. AOAC, (2010).International Official Methods of Analysis, Ash of Milk, 945.46,
10. AOAC, (2010). International Official Methods of Analysis, Microchemical Determination of Nitrogen-Micro Kjeldahl Method, 960.52,
11. AOAC, (2010). International Official Methods of Analysis, Solids (Total) and Moisture in Flour Air Oven Method, 925.10,
12. AOAC, (2011). International Official Methods of Analysis, 18th ed. Current through Revision 2, (On-line). AOAC International, Gaithersburg, MD.
13. Arbuckle W. S, (1986). Ice Cream, Fourth Edition. Chapman&Hall, New York

14. Argan, M., ve Köse, H. (2009). Sporcu Besin Desteklerine (Supports Supplements) Yönelik Tutum Faktörleri: Fitness Merkezi Katılımcıları Üzerine Bir Araştırma, Spor Bilimleri Dergisi, 152-164.
15. Ashwell M, (2002). Concepts of Functional Foods (ILSI Europe Concise Monograph Series Ed Walker, R) Available at: <http://www.ilsina.org/file/ILSIFuncFoods.pdf>.
16. Aslantürk M, (2018). Farklı Oranlarda İnek Ve Keçi Sütü Kullanılarak Üretilen Maraş Dondurmasında Doğal Salep Ve Stabilizan Karışımın Etkisinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahraman Maraş, 92s.
17. Ball and G.F.M, (2006). Vitamins in Foods, Analysis, Bioavailability, and Stability, CRC Taylor and Francis, Florida, 189-205.
18. Baysal A, (2009). Beslenme, Alp Ofset Matbaacılık, 12. Baskı. Ankara.
19. Baysal A, vd., (2011). Diyet El Kitabı, Hatiboğlu Yayınları Yenilenmiş 6. Baskı, Ankara.
20. Baysal, A, (2012). Beslenme , Hatipoğlu Yayınları, Yenilenmiş 14. Baskı, Ankara,
21. Bekiroğlu H, (2014). Manda Sütünden Üretilen Dondurma Örneklerinin Kalitesi. Erzurum Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 74s.
22. Bilgin B, (2009). Endüstriyel Dondurma Üretiminde Yağsız Süt Tozu Yerine, Peyniraltı Suyu Protein Konsantresi Kullanımının Dondurmaya Uygunluğunun Araştırılması Yüksek Lisans Tez Gıda Mühendislik Ana Bilim Dalı Aytek Koyun, Dan Man :Yrd. Doç. Dr.
23. Bland J.S, et al., (2004). Clinical Nutrition – A Functional Approach. 2nd ed. Gig Harbour: The Institute for Functional Medicine
24. Bosquet L, et al., (2007). Effects of tapering on performance: a metaanalysis. Med Sci Sports Exerc Aug;39(8):1358-1365
25. Caccavo D, (2002). Review: Antimicrobial and immunoregulatory functions of lactoferrin and its potential therapeutic application. Journal of Endotoxin Research, 8(6): 403-417

26. Clarke C, (2008) 'The science of ice cream' Ed.3 Cambridge RSC Publishing
27. Çağlar B, (2010). Antik Dünyadan Modern Zamana; Kar, Buz ve Dondurma. TSE Standard, 579:21-25
28. Çakır H, (1996). Osmanlı Dönemi İlk Türkçe Gazetelerde Reklam, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul, 95s.
29. Daşnik F, (2014). Glukoz Oksidaz Ve Askorbik Asit İlavesinin, Simbiyotik Dondurmalarındaki Probiyotik Bakterilerin Canlılığı Üzerine Etkileri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 67s.
30. DeVries JW and Rader JI, (2005). Historical perspective as a guide for identifying and developing applicable methods for dietaryfiber. J AOAC Int.;88:1349–1366.
31. Dış pazar stratejileri çalışma grubu dondurma dış pazar çalışması. Gıda tarım ve hayvancılık bakanlığı, Türkiye
32. Dimova N, (2003). RP-HPLC Analysis of Amino Acids with UV-Detection, Bulgarian Academy of Science, Tome 56, 12,
33. Dervişoğlu M ve Yazıcı F, (2001). Kolalı Dondurma Üretimi. TÜBİTAK 0006-48 (25)
34. Esteve M.J, et al., (1998). Determination of Vitamin B<sub>6</sub> (PM, PN, PL) in Pork Meat and Pork Meat Products by Liquid Chromatography, Journal of Chromatography A, 795, 383-387.
35. Exercise and physical fitness. "Medlineplus". February 25 (2009). Retrieved from: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/exerciseandphysicalfitness.html>
36. Exercise for children."MedlinePlus". February 23 (2009). Retrieved from: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/exerciseandphysicalfitness.html>
37. Finkel T. and Holbrook N. J, (2000). Oxidants, oxidative stress and biology of ageing. Nature 408, 239-247
38. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), (2007). Report on Functional Foods,Rome,Italy.
39. FOSS, (2003). Tecator Kjeltch System 2300 Analytical AB 2003 AN 300, Application Note.
40. Gıda Teknolojisi Dondurma Üretimi, (2007). Megep. Ankara.

41. Gheshlaghi R, et al., (2008). Application of Statistical Design for the Optimization of Amino Acids Separation by Reverse-Phase HPLC, *Analytical Biochemistry*, 383, 93-102.
42. Gökmen V, vd., (2000). ymatically Validated Liquid Chromatographic Method for the Determination of Ascorbic and Dehydroascorbic Acids in Fruit and Vegetables, *Journal of Chromatography A*, 881, 1, 2, 309-316,
43. Göncü B, (2012). Dondurma Üretiminde Stabilizör Olarak Mikrobiyal Transglutaminazdan Yararlanma Olanakları. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 76s.
44. Gürsoy A Ve Türkmen N, (2017). Fonksiyonel Dondurma, *Akademik Gıda*, 15(4) 386-395.
45. Güven M ve Akın M.S, (1997). Farklı Oranlarda Süttozu Ėlave Edilerek Üretilen Dondurmaların Fiziksel Ve Duyusal Özellikleri. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(4): 11-20.
46. Halson S, et al., (2004). Effects of carbohydrate supplementation on performance and carbohydrate oxidation after intensified cycling training. *J Appl Physiol* OCT;97(4):1245-1253.
47. Havaux M, et al., (2009). Vitamin B6 deficient plants display increased sensitivity to high light and photo-oxidative stress. *BMC Plant Biol.*,9, 130,
48. Hışıl Y, (2004). Enstrümental Gıda Analizleri-1, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayın No: 31, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova, İzmir, 115-118.
49. High Speed Analysis of Amino Acids by Pre-Column Derivatization, (1999). Shimadzu Corporation, Instructions, Phenylisothiocyanate (PITC), 26922, Pierce Chemical Company, 6/1999, U.S.A,
50. Hillman AR, et al., (2013). A comparison of hyperhydration versus ad libitum fluid intake strategies on measures of oxidative stress, thermoregulation, and performance. *Res Sports Med.* 2013;21(4):305317.
51. Hoffman MD and Stuempfle KJ, (2014). Hydration strategies, weight change and performance in a 161 km ultramarathon. *Res Sports Med.* 2014;22(3):213–225.
52. Howlett J, (2008). Functional Food: from Science to Health and Claims, in ILSI Europe Concise Monograph Series, Brussels.

53. Jones D.B, (1941). Factors for Converting Percentages of Nitrogen in Foods and Feeds into Percentages of Protein, United States Department of Agriculture Washington D.C., Circular No:183, August 1931, Rev. February,
54. Jones DA, Ainsworth BE and Croft JB, (1998). Moderate leisure-time activity: who is meeting the public health recommendations? A national cross-sectional study. Archives of Family Medicine., 285-289.
55. Kall M.A and Andersen, C, (1999). Improved Method for Simultaneous Determination of Ascorbic Acid and Dehydroascorbic Acid and Dehydroascorbic Acid in Food and Biological Samples, Journal of Chromatography B, 730, 101,
56. Kall M.A, (2003). Determination of Total Vitamin B<sub>6</sub> in Foods by Isocratic HPLC: A Comparison with Microbiological Analysis, Food Chemistry, 82, 2, 315-327, August,
57. Kerksick C. M And Leutholtz B, (2005) "Nutrient administration and resistance training", Journal of the International Society of Sports Nutrition, 2, pg. 50-67
58. Kıray E, (1998). Meyveli Yoğurt Üretim Tekniği ve Meyveli Yoğurtların Mikrobiyolojik ve Kimyasal Niteliklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
59. Kilara A. and Chandan RC (2009). Ice cream and frozen desserts.In R.C. Chandan,A. Kilara ve N. Shah 8Eds),Dairy processing and quality assurance (pp.364-365).New Delhi:Wiley-Blackwell
60. Kreider R. B, et al., (2004). "ISSN exercise & sports nutrition review: research and recommendations", Sports Nutrition Review Journal, 1, pg. 1-44
61. Konar A Ve Akın M.S, (1992). İnek Ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların Kimyasal, Fiziksel Ve Duyusal Bazı Özelliklerinin Saptanması Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Doga. 16: 711 -720
62. Kumar V, et al., (2012). Dietary Roles Of Non-Starch Polysachharides İn Human Nutrition: A Review. Critical Reviews İn Food Science And Nutrition, 52, 899-935
63. Marshall K, (2004). Therapeutic Applications of Whey. Alternative Medicine Review, 9 (2): 136-156

64. Marshall TA, et al., (2005). Diet quality in young children is influenced by beverage consumption. *J Am Coll Nutr*;24:65-75
65. Maughan R. (2002) "The athlete's diet: nutritional goals and dietary strategies", *Proceedings of the Nutrition Society*, 61, pg. 87-96
66. Meeusen R, et al., (2013). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc* 2013 Jan;45(1):186-205.
67. Menezes, E. W. D, et al., (2013). Codex Dietary Fiber Definition-Justification For Inclusion Of Carbohydrates From 3 To 9 Degrees Of Polymerization. *Food Chemistry*.
68. Mujika I and Padilla S, (2003). Scientific bases for precompetition tapering strategies. *Med Sci Sports Exerc* Jul;35(7):1182-1187
69. Mukan M. ve Evliya B, (2002). Adana piyasasında tüketime sunulan sade kaymaklı dondurmaların mikrobiyolojik kalitelerinin tüketici sağlığı açısından değerlendirilmesi. *Gıda*, 27 (6): 489-496.
70. Murphy S. L, Xu J and Kochanek K. D. (2013). Deaths: Final data for 2010. *National Vital Statistics Reports*, 61(4)
71. Nelson MC, et al., (2009). Five-year longitudinal and secular shifts in adolescent beverage intake: findings from project EAT (Eating Among Teens)-II. *J Am Diet Assoc*;109:308-312
72. Nemet K and Simonovits I, (1985). The biological role of lactoferrin. *Haematologica (Budap)*., 18 (1): 3-12
73. Nishikimi M, et al., (1994). Yagi K:Cloning and chromosomal mapping of the human nonfunctional gene for L-gulonogamma-lactone oxidase, the enzyme for Lascorbic acid biosynthesis missing in man. *J Biol Chem* 269:13685–13688,
74. Nose K, (2000). Role of reactive oxygen species in regulation of physiological functions, *Biol Biological and pharmaceutical bulletin* 23, 897-903
75. Oguntibeju, Esterhuyse and Truter, 2010; Bester, et al., 2010)
76. Padh H, (1990). Cellular functions of ascorbic acid. *Biochem. Cell Biol.* 68: 1166–1173



77. Rodriquez N. R, DiMarco N. M and Langley S, (2009). Position of the American dietetic association, dietitians of Canada & the American college of sports medicine. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(3), 509-527
78. Sampson D.A, et al., (1995). Analysis of Free and Glycosylated Vitamin B<sub>6</sub> in Wheat by HPLC, *Cereal Chemistry*, 72, 2, 217-221
79. Sattelmair J, et al., (2011). Dose response between physical activity and risk of Coronary Heart Disease. *Circulation*, 124, 789-795.
80. Sawka MN, et al., (2007). American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc*; 39(2):377–390.
81. Shimadzu, (2007).).Application Data Sheet High Performance Liquid Chromatography No.7, No.8.
82. Shinde A, Ganu J and Naik P. (2012). Effect of free radicals & Antioxidants on oxidative stress: A Review. *J Dent Allied Sci.* ; 1(2): 636
83. Şimşek vd. (2006). Endüstriyel Dondurma Üretiminde Farklı Stabilizatör Kullanımının Dondurma Kalitesine Etkisi, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*.
84. Tekinşen OC and Tekinşen KK (2008). Dondurma: Temel Bilgiler, Teknoloji, Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Basımevi. Konya
85. Tekinşen KK (2010). Lezzetin Doruğu Maraş Dondurması. *TSE Standard*, 579:59-63
86. The Japanese Pharmacopeia Request, (2002). Stage 5-Proposal Global Document, Amino Acid, Analysis, Revised July
87. Tompson C.O, and Trenerry V.C, (1995). A Rapid Method for the Determination of Total L-Ascorbic Acid in Fruits and Vegetables by Micellar Electrokinetic Capillary Chromatography. *Food Chemistry*, 53, 43.
88. Türk Standartları, (2009). TS EN 14164, Gıda Maddeleri HPLC Yöntemiyle B<sub>6</sub> Vitamini Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
89. Türk Standartları, (2001). TS ISO 6731, Süt Krema ve Koyulaştırılmış Süt-Toplam Kuru Madde Muhtevasının Tayini (Referans Metot), Kabul Tarihi 22.03.1989, Konfirme Tarihi 27.03.2001, Ankara.

90. Uğurlu G, (2018 ). Süte Farklı Oranlarda Böğürtlen, Yaban Mersini Ve Çilek Pulpu Katılarak Yapılan Meyveli Dondurmaların Kalitesi, , Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,
91. US Department of Agriculture (USDA), (2005). US Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans. Washington, DC: USDA;
92. Varnam A. H, and Sutherland J. P, (1994). Milk and Milk products. Chapman and Hall. London, U. K
93. Verrax J, and Calderon B, (2008). The controversial place of vitamin C in cancer treatment. *Biochem Pharmacol* ; 76:1644-1652.
94. Vuori I, (1995). Exercise and physical health: Musculoskeletal health and functional capabilities. *Research Quarterly for Exercise and Sport*; 66:276-285.
95. Wang G, et al., (2004). Physical activity, cardiovascular disease, and medical expenditures in U.S. adults. *Annals of Behavioral Medicine*, 28(2), 88-94.
96. Watt B.K, and A.L. Merrill, (1963). Composition of Foods Raw, Processed, Prepared. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 8.
97. Wolfe R. R, (2002) "Regulation of muscle protein by amino acids", *Journal of Nutrition*, 132, pg. 3219S-3224S
98. Zhang J, Daubert Cr, and Foegeding Ea, (2005). Characterization Of Polyacrylamide Gels Asan Elastic Model For Food Gels. *Rheol Acta*,44: 622-630.
99. WHO (2010). Global recommendations on physical activity for health. WHO, Geneva
100. [www.turkomp.gov.tr/food-580](http://www.turkomp.gov.tr/food-580)