

**T.C**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BESİN HİJYENİ ve TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI**



**DONDURMA ÜRETİMİNDE BAL KABAĞI KULLANIMI ve**  
**KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ayşe YILDIZ**

**2017**

## ONAY SAYFASI

**Prof. Dr. Mustafa KAPLAN**

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Yüksek Lisans Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.



**Prof. Dr. Mehmet ÇALICIOĞLU**

Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

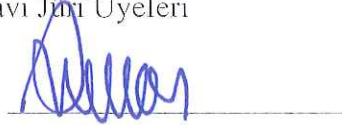
**Prof. Dr. Ali ARSLAN**



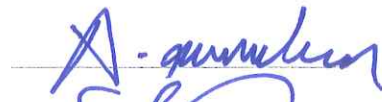
Danışman

Yüksek Lisans Sınavı Jüri Üyeleri

**Prof. Dr. Bahri PATİR**



**Prof. Dr. Ali ARSLAN**



**Prof. Aydın VURAL**



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimi boyunca ilminden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek edindiğim, yanında çalışmaktan onur duyduğum ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli hocam, Sayın Prof. Dr. Ali ARSLAN'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Bu bilimsel araştırmanın planlanması, yürütülmesi, ortaya konulmasında her türlü ilgi ve desteğini esirgemeyen Bölüm Başkanı Prof. Dr. Bahri PATİR'a ve Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Mehmet ÇALICIOĞLU' na şükranlarımı sunarım.

Ayrıca çalışmalarımın tüm aşamalarında katkılarını ve yardımlarını esirgemeyen çok değerli hocalarım Doç. Dr. O. İrfan İLHAK, Arş. Görev. Gökhan Kürşad İNCİLİ ve Arş. Görev. Pelin DEMİR'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Bu çalışma sürecinde yaşadığım tüm zorluklarda, maddi ve manevi olarak hep yanımda olan saygıdeğer aileme özellikle teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| TEŞEKKÜR YAZISI                                            | iii |
| İÇİNDEKİLER                                                | iv  |
| TABLO LİSTESİ                                              | vi  |
| ŞEKİL LİSTESİ                                              | vii |
| 1. ÖZET                                                    | 1   |
| 2.ABSTRACT                                                 | 3   |
| 3. GİRİŞ                                                   | 5   |
| 3.1. Genel Bilgiler                                        | 5   |
| 3.2. Dondurmanın Duyusal Özellikleri                       | 11  |
| 3.3. Dondurma Yapımında Kullanılan Maddeler ve Özellikleri | 11  |
| 3.3.1. Süt Yağı                                            | 11  |
| 3.3.2. Yağsız Süt Kuru Maddesi Kaynakları                  | 11  |
| 3.3.3. Şeker                                               | 12  |
| 3.3.4. Stabilizatörler                                     | 12  |
| 3.4. Emülgatörler ve Kullanım Amaçları                     | 13  |
| 3.5. Aroma ve Renk Maddeleri                               | 13  |
| 3.6. Su ve Hava                                            | 14  |
| 3.7. Dondurma Üretimi                                      | 15  |
| 3.7.1. Miksin Hazırlanması                                 | 15  |
| 3.7.2. Miks Ham Maddelerinin Tartımı ve Karıştırılması     | 15  |
| 3.7.3. Homojenizasyon                                      | 15  |
| 3.7.4. Pastörizasyon                                       | 16  |
| 3.7.5. Soğutma                                             | 16  |
| 3.7.6. Olgunlaştırma (Dinlendirme)                         | 16  |
| 3.7.7. Renk ve Lezzet Maddelerinin İlave Edilmesi          | 17  |
| 3.7.8. Miksin Dondurulması                                 | 17  |
| 3.7.9. Ambalajlama                                         | 17  |
| 3.7.10. Sertleştirme                                       | 17  |
| 3.7.11. Muhafaza                                           | 18  |

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.7. 12. Dağıtım                                                               | 18        |
| 3.8. Dondurma Çeşitleri                                                        | 19        |
| 3.8.1. Aroma ve İlave Edilen Çeşni Maddelerine Göre Dondurma Sınıflandırılması | 19        |
| 3.8.2. Yapım Tekniklerine Göre Dondurmanın Sınıflandırılması                   | 20        |
| 3.8.3. Diyabetik ve diyetetik Dondurmalar                                      | 21        |
| 3.9.Dondurma Üretiminde Kullanılan Yardımcı Maddeler Hakkında Genel Bilgi      | 22        |
| 3.9.1. Bal Kabağı ( <i>Cucurbita moschata</i> )                                | 22        |
| 3.9.2.Zencefil ( <i>Zingabar officinale roscoe</i> )                           | 22        |
| 3.9.3.Tarçın ( <i>Cinnamomum zeylanicum ness</i> )                             | 23        |
| 3.9.4.Hindistan Cevizi ( <i>Cocos nucifera</i> )                               | 23        |
| 3.9.5.Yumurta Sarısı                                                           | 24        |
| <b>4.GEREÇ VE YÖNTEM</b>                                                       | <b>25</b> |
| 4.1. Dondurma                                                                  | 25        |
| 4.2. Mikrobiyolojik Analizler                                                  | 28        |
| 4.2.1. Toplam Aerobik Koloni Sayımı                                            | 28        |
| 4.2.2. Maya Küf Sayımı                                                         | 28        |
| 4.3. Kimyasal Analizler                                                        | 28        |
| 4.3.1. pH Değeri Tespiti                                                       | 28        |
| 4.3.2.Kuru Madde Tayini                                                        | 28        |
| 4.3.3. Yağsız Kuru Madde Tayini                                                | 29        |
| 4.3.4. Süt Yağı Tayini                                                         | 29        |
| 4.4. Duyusal Analizler                                                         | 29        |
| 4.5. İstatistiksel Analizler                                                   | 30        |
| <b>5. BULGULAR</b>                                                             | <b>31</b> |
| <b>6. TARTIŞMA</b>                                                             | <b>38</b> |
| <b>7. KAYNAKÇA</b>                                                             | <b>44</b> |
| <b>8. ÖZGEÇMİŞ</b>                                                             | <b>49</b> |

## TABLO LİSTESİ

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1.Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliğine Göre Dondurma Bileşimi                                      | 10 |
| Tablo 2. Deneysel olarak yapılan dondurmaların bileşimi (%)                                              | 25 |
| Tablo 3.Dondurma örneklerinde saptanan kuru madde oranları ( %)                                          | 31 |
| Tablo 4. Dondurma örneklerinde saptanan yağsız kuru madde oranları ( %)                                  | 32 |
| Tablo 5. Dondurma örneklerinde saptanan yağ oranları ( %)                                                | 33 |
| Tablo 6. Dondurma örneklerinde kuru madde,yağsız kuru madde yağ oranları arasındaki korelasyon sonuçları | 34 |
| Tablo 7. Dondurma örneklerinde saptanan pH değerleri                                                     | 35 |
| Tablo 8. Dondurma örneklerinde saptanan toplam aerob mezofil bakteri sayımı(log <sub>10</sub> kob/g)     | 36 |
| Tablo 9. Dondurma örneklerinde saptanan duyu analizi sonuçları                                           | 37 |

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Dondurma Üretim Şeması

27



## 1. ÖZET

Bu çalışma, bal kabağı, zencefil, tarçın ve Hindistan cevizinin dondurmanın kalitesi (duyusal, kimyasal ve mikrobiyel) üzerine olan etkisini incelemek, dondurma endüstrisine yeni bir ürün kazandırmak amacıyla yapıldı.

Bu amaçla aşağıda yüzde (%) oranları verilen 4 grup dondurma yapıldı. Çalışma 3 tekrardan oluşup, toplam 96 numune incelendi. I. grup dondurma piyasada satılan sade dondurmanın temel bileşenleri esas alınarak hazırlandı. Diğer 3 grupta kullanılan bal kabağı haşlanıp, püre haline getirildikten sonra belirtilen oranlarda karışıma ilave edildi

Bu çalışmada, I. grup kontrol %48,5 krema, %10 tam yağlı pastörize süt, %40 şeker, % 1,5 salep, , II. grup %42 bal kabağı, %18 şeker, %0,43 toz zencefil, %0,21 tarçın, %0,6 vanilya, % 0,21 Hindistan cevizi, %31,5 krema, %7 yumurta sarısı, III. grup %55 balkabağı, %5 şeker, %0,21 toz zencefil, %0,43 tarçın,% 0,21 Hindistan cevizi %0,6 vanilya, %31,5 krema, %7 yumurta sarısı, IV. grup % 57,5 balkabağı, %2,5 şeker, %0,21 toz zencefil, %0,21 tarçın, %0,43 Hindistan cevizi, %0,6 vanilya, %31,5 krema, %7 yumurta sarısı, içeren dondurma yapıp kimyasal (kuru madde, yağsız kuru madde, süt yağı ve pH), mikrobiyolojik olarak (toplam mezofil aerobik bakteri sayısı, maya ve küf sayısı) ve duyusal (renk ve görünüş, yapı ve kıvam, tat ve koku) bakımdan incelendi.

Her grup için yukarıda verilen oranlar doğrultusunda hazırlanan karışım, ön işlemler uygulandıktan sonra dondurma makinesine konuldu ve dondurma üretildi. Sonra hazırlanan örnekler 150 g'lık saklama kaplarına konulup, -18 °C' de muhafaza edildi. Örnekler muhafazanın 0., 10., 20. ve 30. günlerinde incelendi. Her dönemde her gruptan 2 örnek olmak üzere toplam 96 numune analiz edildi.

Yapılan kimyasal analizlerde ortalama pH değerleri I. grupta  $6,75 \pm 0,45$ , II. grupta  $6,65 \pm 0,49$ , III. grupta  $6,64 \pm 0,46$ , IV. grupta  $6,63 \pm 0,80$  olarak tespit edildi. Ortalama kuru madde oranları I. grupta  $57,65 \pm 0,78$ , II. grupta  $37,70 \pm 0,78$ , III. grupta,  $26,63 \pm 0,63$ , IV. grupta  $23,66 \pm 0,79$  olarak saptandı. Yağ oranları ortalama olarak I. grupta  $15,28 \pm 0,11$ , II. grupta  $10,39 \pm 0,23$ , III. grupta  $10,15 \pm 0,23$ , IV. grupta  $10,11 \pm 0,23$  olarak tespit edildi. Yağsız kuru madde

miktarı ortalama olarak I. grupta % 42,37 $\pm$ 0,51, II. grupta % 27,18 $\pm$ 0,44, III. grupta % 16,64 $\pm$ 0,52 ve IV. grupta % 13,40 $\pm$ 0,52 saptandı.

Örneklerin mikrobiyolojik analizlerde ise ortalama toplam aerob koloni sayısı I. ve II. grupta 4,3 $\pm$ 0,71 log<sub>10</sub> kob/g, III. ve IV. grupta 4,4 $\pm$ 0,73 log<sub>10</sub> kob/g, maya ve küf sayısı bütün gruplarda <1 log<sub>10</sub> kob/g olarak tespit edildi.

Yapılan duyuşsal analizlerde yapı ve kıvam bakımından ortalama olarak I. grupta 8,37 $\pm$ 0,60, II. grupta 7,97 $\pm$ 0,10, III. grupta 7,75 $\pm$ 0,8, IV. grupta 7,93 $\pm$ 0,24 puan tespit edildi. Renk ve görünüş bakımından ortalama olarak I. grupta 7,72 $\pm$ 0,60, II. grupta 7,81 $\pm$ 0,10, III. grupta 7,83 $\pm$ 0,8, IV. grupta 7,86 $\pm$ 0,24 puan saptandı. Tat ve koku bakımından ise ortalama olarak I. grupta 7,90 $\pm$ 0,60, II. grupta 7,84 $\pm$ 0,10, III. grupta 7,68 $\pm$ 0,8, IV. grupta 6,13 $\pm$ 0,24 tespit edildi.

İstatistiksel olarak gruplar arasında kuru madde, yağsız kuru madde ve yağ değerleri bakımından önemli bir fark tespit edildi (p<0,05). Diğer parametreler arasında önemli bir fark tespit edilmedi (p>0,05).

Sonuç olarak, bu araştırmada şeker miktarı oldukça düşük, daha diyetetik, besleyici değeri yüksek, bal kabaklı, zencefilli, tarçınlı ve Hindistan cevizli kaliteli dondurma üretiminin mümkün olabileceğı ve dondurmaların -18°C'de muhafaza edilmesiyle kalitelerini en az 30 gün koruyabildikleri, bu nedenle dondurma endüstrisine katkı sağlayacağı vurgulanabilir.

Anahtar Kelimeler: Bal kabaklı dondurma, Kimyasal, Mikrobiyel, Duyusal, Analiz

## 2. ABSTRACT

### **Use of pumpkin in ice cream production and its effect on quality**

The aim of this study is to provide a new product to the ice cream industry by making analysis and examining the effects of pumpkin, ginger, cinnamon and coconut on the quality of ice cream (sensory, chemical and microbiel).

For this purpose four groups of ice cream the % rates of which are given below were made. The study is consisted of three groups and ninety-six samples were examined in total. I. group of ice cream was prepared on the basis of the basic components of classic ice cream. The pumpkin used in the other three groups was added to the mixtures at specified ratios after it was boiled and mashed.

In this study I. group of control 48,5 % cream, 10 % whole milk 40 % sugar, 1,5 % salep, II. group 42 % pumpkin, 18 % sugar, 0,43 % powdered ginger, 0,21% cinnamon, 0,6 % vanillia, 0,21 % coconut and 31,5 % cream, 7 % egg yolk, III. group 55 % pumpkin, 5 % sugar, 0,21 % powdered ginger, 0,43 % cinnamon, 0,21 % coconut, 0,6 % vanillia and 31,5 % cream, 7 % egg yolk IV. group 57,5 % pumpkin, 2,5 % sugar, 0,6 % vanillia, 0,21 % powdered ginger, 0,21% cinnamon, 0,43 % coconut and 31,5 % cream, 7 % egg yolk containing ice cream was made and examined chemically (dry matter, non-fat dry matter, milk fat and pH), microbiologically (total mesophilic aerobic colony count, yeast and mold) and sensory (color and appearance, structure and consistency, taste and smell).

For each group a mixture was made according to the proportions given above and homogenized in the ice cream machine. After that it was preserved 150 g storage container at  $-18^{\circ}\text{C}$  samples were examined on 0., 10., 20., and 30. days of the preservation. In each period, 2 samples were analyzed. According to the chemical analyzes the average pH values of I., II., III. and IV. group was detected as  $6,75\pm 0,45$ ,  $6,65\pm 0,49$ ,  $6,64\pm 0,46$  and  $6,63\pm 0,80$  respectively. Dry matter values of I. , II. , III. and IV. Group was detected as  $57,65\pm 0,78\%$ ,  $37,70\pm 0,78\%$ ,  $26,63\pm 0,63\%$  and  $23,66\pm 0,79\%$  respectively. Fat rates of I., II., III. and IV. group was detected as  $15,28\pm 0,11\%$ ,  $10,39\pm 0,23\%$ ,  $10,15\pm 0,23\%$  and  $10,11\pm 0,23\%$  respectively. Non-fat dry matters of I., II., III. and IV. group was

detected as  $42,37 \pm 0,51$  %,  $27,18 \pm 0,44$ %,  $16,64 \pm 0,52$ % and  $13,40 \pm 0,52$ % respectively.

In the microbiological analyzes of the samples, the average total number of aerobic colonies was  $4,3 \pm 0,71$  log<sub>10</sub> kob/g in the I. and II. groups and  $4,4 \pm 0,73$  log<sub>10</sub> kob/g in the III. and IV. groups, and the number of yeast and mold was  $<1$  log<sub>10</sub> in each group.

In the sensory analyzes structure and consistency I. , II. , III. and IV. group was detected as  $8,37 \pm 0,60$ ,  $7,97 \pm 0,10$ ,  $7,75 \pm 0,8$  and  $7,93 \pm 0,24$  respectively. Colour and appearance I. , II. , III. and IV. group was detected as  $7,72 \pm 0,60$ ,  $7,81 \pm 0,10$ ,  $7,83 \pm 0,8$  and  $7,86 \pm 0,24$  respectively. Taste and smell I. , II. , III. and IV. group was detected as  $7,90 \pm 0,60$ ,  $7,84 \pm 0,10$ ,  $7,68 \pm 0,8$  and  $6,13 \pm 0,24$  respectively.

Statistically, significant difference between the groups dry matter, non-fat dry matter and fat values in terms of was detected ( $p < 0,05$ ). Other parameters were no significant difference between the groups ( $p > 0,05$ ).

As a result, it can be emphasized from this research that it is possible to produce high quality ice cream with very low sugar content, more dietetic, pumpkin, ginger, cinnamon and coconut, and by keeping at  $-18^{\circ}\text{C}$  ice creams can keep their quality at least 30 days and thus can contribute to ice cream industry.

Key words :Pumpkin ice cream, chemical, microbial, sensorycal, analysis.

### 3. GİRİŞ

#### 3.1. Genel Bilgiler

Dondurma, hoş a giden tadı, aroması ve ferahlatıcı etkisiyle herkes tarafından sevilerek tüketilen ve kolay sindirilen bir besin kaynağıdır (1). Özellikle enerji, protein, kalsiyum, fosfor, vitamin A, D ve riboflavin için önemli bir kaynaktır (2). Türkiye’de dondurma tüketimi, AB ülkelerine ve ABD’ye göre daha azdır. Bu durum halkın genellikle serin ve soğuk havalarda, daha az dondurma tüketmesinden kaynaklanabilir. Türkiye’de son yıllarda modern dondurma üreten işletmelerin sayılarının artması ve kaliteli üretim için eğitim programlarının yapılmasıyla tüketim alışkanlığının artabileceği düşünülmektedir (3).

Süt ve ürünlerinden meydana gelen dondurma; genellikle tatlandırıcı stabilizatör, emülgatör, aroma ve renk veren maddelerden oluşan, karışımdır (1). Dondurma karışımı ise; tat ve çeşidine göre süt veya süt ürünlerini içme suyu, şeker ve müsaade edilen katkı maddelerini içeren, arzu edildiğinde salep, yumurta veya yumurta ürünleri, aroma maddeleri ve çeşni maddelerini bulunduran, dondurulmamış karışım olarak tanımlanır (2).

Aksoy ve ark. (4), Kars’ta satılan dondurmalarda toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını ortalama olarak  $4,0 \times 10^7$  kob/g, toplam psikrofil aerob bakteri sayısını  $2,0 \times 10^5$  kob/g, koliform bakteri sayısını  $1,4 \times 10^3$  kob/g ve *Staphylococcus-micrococcus* sayısını ise  $9,0 \times 10^6$  kob/g olarak saptamışlardır. Dondurma örneklerinde *Salmonella spp.* ve *Staphylococcus aureus* tespit etmediklerini, sadece bir örnekte *Escherichia coli* tespit edildiği ve dondurmaların mikrobiyolojik kalitesinin standartlarda belirtilen değerlerin üzerinde olduğunu vurgulamışlardır.

Ines and et al (5), yeşil Hindistan cevizi suyunu çikolatalı dondurmada kullanılıp kullanılamayacağını araştırmışlardır. Kullanılan yeşil Hindistan cevizi suyunun, dondurma karışımında yağ, süt ve emülgatör yerini aldığı ve gerçek dondurmaya çok benzeyen bir sonuç verdiği, panelistlerin % 93’ü tarafından duyusal olarak onaylanmıştır. Yeşil Hindistan cevizi posasının dondurmada süt, yağ ve emülgatör yerine kullanıldığı düşük pH değerlerinde de köpürme ve emülsiyon yapma kapasitesine sahip olduğunu saptamışlardır.

Antonia and et.al (6), süt, yağ, ve emlgatrn yerine dondurma formülünde yeşil Hindistan cevizi posası kullanmışlardır. Bu araştırmada yeşil Hindistan cevizi posasının serbest süt, laktoz, düşük yağ ve kolestrol içermeyen gıda üretimi için kullanılabileceğini vurgulamışlardır.

Revzani and et. al (7), yaptıkları bir çalışmada bal ve tarçının *Streptococcus mutans* bakterisine karşı etkileri araştırılmıştır. Bal ve tarçın karışımının yüksek oranda (%95-99) etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada (8), Kahramanmaraş tipi dondurmanın mineral madde miktarının arttırılması için şeker yerine bal ve pekmez kullanılarak dondurma üretmişlerdir. Araştırmada şeker yerine bal ve pekmez kullanımının dondurma numunelerinde magnezyum, kalsiyum, potasyum, bakır, demir, çinko ve mangan miktarlarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Patır ve ark. (9), Elazığ'da açıkta satılan kaymaklı (sade) ve meyve aromalı dondurmalarda koliform bakterilerin türleri ile dağılımları incelemişlerdir. Bu amaçla, 50'şer adet kaymaklı ve meyve aromalı (limonlu, kakaolu, fıstıklı, vişneli ve ilekli dondurmaların her birinden 10 adet) dondurma incelenmiştir. Koliform bakteriler en az <1,00 log<sub>10</sub> kob/g, en çok 5,74 log<sub>10</sub> kob/g saptamışlardır.

R.S. Cadena and et al. (10), yağ ve şeker oranı azaltılmış vanilyalı dondurma üretilip, duyuasal özelliklerini incelemişlerdir. Örneklerin görünüm, doku, tat, aroma, parlaklık bakımından daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Yağ ve şeker miktarındaki düşüşlerin dondurmanın duyuasal özellikleri üzerinde olumlu bir etki oluşturmadığı, en önemli faktörün uygun tatlandırıcının seçimi ve kaliteli hammadde kullanımı olduğunu vurgulamışlardır.

Amira and et.al (11), düşük yağ ve % 20, 40, 60, 80 ve 100 kabak (*Cucurbita moschata*) püresi ile süt oranı %52-60 oranında olan buzlu süt üretilip, bu örnekleri reolojik ve duyuasal özellikler bakımından incelemişlerdir. Kabak oranının arttırılması ile özgül ağırlık değerinde artış gözlenmiş olup, kabak miktarı arttıķa donma noktası giderek azalmıştır. % 80 ve % 100 kabak püresiyle yapılan ürünler diğer ürünler ile karşılaştırıldığında daha yavaş eridiği ve hafif kremsi bir lezzete sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Duyusal değerlendirmede % 80 ve % 100 kabak

içeren buzlu sütler kabul edilebilir lezzet, kremi doku kazanılmış diğer ürünlere oranla en yüksek puanlar aldığı belirtilmiştir.

Yapılan bir çalışmada (12), % 0.35, %0.45, % 0.50 ve % 0.55 oranlarında fesleğen tohumu zamkı ve guar sakızı içeren az yağlı (% 2.5 yağlı) dondurma üretiminde bu maddelerin uygun yağ ikame maddesi olup olmadığı araştırılıp, uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Bir çalışmada (13) , kullanılan farklı stabilizatörlerin (karaya sakızı, guar sakızı, jelatin, salep, karragenen ve karboksi metil seluloz) yoğurt dondurmalarının fiziksel ve duyuşal özellikleri üzerinde etkileri araştırmıştır. Guar sakızı ve jelatin ile üretilen yoğurt dondurmaların fiziksel ve duyuşal özellikler açısından en kabul edilir olduğu saptanmıştır.

Li and et al. (14), yağ ikame maddesi olan litesse®'yı kullanarak yaptıkları dondurmaların farklı oranlarda yağı minimize edilmiş örneklerin viskozitelerinin kontrol grubuna göre farklı olduğunu belirlemişlerdir. Sebebinin yağ ile kuru madde bileşimine bağılı olduğunu belirtmişlerdir.

Antepüzümü (15), çiğ keçi sütüne şeker, krema ve yağsız süttozu, ilave edilerek hazırladığı dondurma miksine % 20, 30, 40, 50 oranlarında bal ve glikoz şurubu katılarak yaptığı dondurmaların fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmıştır. Dondurmaların pH değerlerinin 6,00-6,57 arasında değiştiğini belirlemiştir. Hazırlanan örneklerde kullanılan bal oranı arttıkça pH'nın düştüğünü, glikoz şurubu kullanılan örneklerde de benzer sonuçlar saptadığını vurgulamıştır. Örneklerde saptanan overrun (hacim artışı) değerlerini ise % 16,32-35,95 olarak bulmuştur. Dondurma üretiminde bal kullanımının hacim artışı üzerinde pozitif yönde bir etki oluşturduğu tespit edilmiştir. Glikoz şurubu kullanımının ise overrunu negatif bakımdan etkilediğini saptamıştır. Bal oranı yükseldikçe dondurma örneklerinde viskozite değerlerinde düşüş meydana geldiğini tespit etmiştir. Glikoz şurubu miktarının artmasıyla viskozite değerlerinde artış olduğunu saptamıştır. Kontrol ile glikoz şurubu ilave edilerek imal edilen dondurmalarda 6 saat beklenmesiyle örneklerde erime gerçekleşmediğini tespit etmiştir. Tamamıyla eriyen örneklerde bal oranı arttıkça erime süresinin düştüğünü saptamıştır.

Hatipoğlu (16), % 6 oranında simplese®100 ve % 2 oranında maltrin 040 yağ ikame maddesi ilave edilmesiyle yaptığı yağ oranı minimize edilmiş dondurmaların % 6 oranında simplese® 100 ilavesiyle hazırladığı % 7,5 yağlı dondurmaların kalite özellikleri tam yağlı kontrol grubu (% 10 yağ ikamesi) dondurmaların kalite özellikleriyle paralellik arz ettiğini tespit etmiştir. Fakat tam yağlı dondurmaların daha çok tercih edildiğini saptamıştır. pH değerlerinin muhafazanın ilk 7 gününde arttığını, sonra doğrusal olarak azaldığını vurgulamıştır. Titrasyon asitliğinin ise değişmediğini tespit etmiştir.

Akalın ve ark. (17), yağ oranı % 3 ve % 6 olan dondurmalara % 4 peynir altı suyu protein izolatu ve % 4 oranında inülin ilave edilen dondurma örneklerini incelemiştir. Örneklerin kuru madde, yağ, protein ve hacim artışı değerleri sırasıyla % 36,9-40,2, % 3,29-9, % 3,7-8,0 ve % 20,7-39,2 arasında bulmuşlardır. % 6 yağlı ve inülin eklenmiş dondurmalarda hacim artışının en yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Peynir altı suyu protein izolatu içeren dondurma örneklerinin reolojik ve tekstürel özellikler bakımından en iyi değerler aldıklarını belirtmişlerdir.

Kesenkış ve ark. (18), kefir ve kefir kültürü kullanarak inek ve soya sütünün karışımından yaptıkları dondurma mikslerinin fiziksel, kimyasal ve organoleptik özelliklerini incelemiştir. Dondurmaların kuru madde içeriklerinin % 26,05-27,50 arasında, yağ içeriklerinin % 1,20-1,35 protein içeriklerinin ise % 5,63-6,11 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Gönç ve ark. (19), süt yağı yerine bitkisel yağ, krema yerine margarin miktarını arttırarak yaptıkları dondurmalarda duyu niteliklerinin negatif yönde değiştiğini saptamışlardır. Bu durumun özellikle %60 ve daha yüksek oranlarda margarin kullanımıyla netlik kazandığını, örneklerdeki kuru madde ve kül miktarının margarin miktarıyla artmasıyla mikslerin özgül ağırlığında değişiklik olmadığını viskozitenin ise margarin miktarının artışına bağlı olarak arttığını ve örneklerin erime sürelerinin ise margarin oranının artmasıyla yükseldiğini saptamışlardır.

Abu-Lehia and et.al (20), deve sütünü kullanarak ürettikleri dondurma miksini yağın %4, 8, 12 ve yağsız süt kuru maddesini de %9, 11, 13 olarak tespit

etmişlerdir. Yağ ve yağsız kuru maddenin artmasıyla dondurma karışımının viskozitesinin ve hacminin arttığını belirlemişlerdir. %12 yağ, %11 yağsız süt kuru maddesi ve %37 toplam kuru madde ile hazırlanan formülasyonun renk, tat ve tekstür bakımından en uygun olduğunu tespit etmişlerdir.



**Tablo 1.** Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliğine Göre Dondurmanın Bileşimi (2).

| Gruplar              | Toplam Kuru Madde(%) | Süt Yağı(%) | Yağsız Kuru Madde(%) | Yağsız Süt Kuru Madde(%) |
|----------------------|----------------------|-------------|----------------------|--------------------------|
| Yarım Yağlı Dondurma | 31                   | 3           | 28                   | 10                       |
| Yağlı Dondurma       | 36                   | 8           | 28                   | 10                       |
| Tam Yağlı Dondurma   | 40                   | 12          | 28                   | 10                       |

### **3.2. Dondurmanın Duyusal Özellikleri**

Tat ve koku, renk ve görünüş, yapı ve kıvam, özellikleri bakımından duyusal olarak incelenir (21).

### **3.3. Dondurma Yapımında Kullanılan Maddeler ve Özellikleri**

Dondurma yapımında yağsız süt tozu, süt yağı, veya kondanse süt, şeker, aroma, renk veren maddeler, stabilizatörler ve emülgatörler gibi hammaddeler, kuruyemişler vb. yardımcı maddeler kullanılabilir (22).

#### **3.3.1. Süt Yağı**

Süt yağı, kıvam, yapı, aroma üzerinde olumlu yönde etki ederken, dayanıklılık ve dondurmanın erime özelliğini azaltmaktadır. Süt yağını süt, krema ya da kaymak, tereyağı, sadeyağ ile yağlı süt tozu oluşturur (7). Kullanılan sadeyağ ve tereyağlarının taze, tuzsuz, kaliteli olmaları gerekir. Tam yağlı süt kullanıldığında dondurma üretiminde, yeterli olmayan yağ oranı tereyağı, krema ve sadeyağa benzer yağlar ile tamamlanmaktadır. Yağ miktarını arttırmada en elverişli maddenin krema olduğu belirtilmektedir (23).

#### **3.3.2. Yağsız Süt Kuru Madde Kaynakları**

Kıvam ve yapı oluşturmada etkili en önemli unsurlardan biri de yağsız süt kuru maddesidir. Protein, laktoz ve mineral maddelerden oluşmaktadır. Bu maddeler hem dondurmanın besin değerini yükseltmekte hem de tekstür ile tadını iyileştirerek havanın homojen dağılmasını, hava kabarcıklarının oluşmasını sağlayarak, donma noktasını azaltmaktadır. Süt, koyulaştırılmış süt, yağsız süt, ve yağsız süt tozu yağsız süt kuru maddesinin en önemli kaynaklarını oluşturmaktadır. % 12'lik yağlı dondurma imalatı için yağsız kuru madde miktarının % 11–11.5 arasında olması gerekir. Bu oranın doğru ayarlanması gerekir. Aksi durumda dondurmada kusurların oluşumuna yol açmaktadır (24).

### 3.3.3. Şeker

Şeker, dondurma üretiminde lezzet, yoğunluk ve katı madde oranında etkilidir. Aynı zamanda donma noktası üzerinde etkili olarak viskoziteyi artırmaktadır. Yapıyı düzeltmekte ve aroma maddelerinin etkisini belirginleştirmektedir. Mono ve disakkaritler en çok kullanılan şeker çeşitleridir. Şeker olarak genellikle sakkaroz, glikoz, nişasta şurubu, invert şeker, diyabetliler için yapay tatlandırıcılardan sakkarin ve sorbitol kullanılmaktadır (25). Sakkarozun dondurma yapımında yaygın olarak tercih edilme sebebi çözünme ve tatlılaştırma niteliğinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Sakkarozun yanı sıra glikoz ve nişasta şurubu kullanılmaktadır. Dondurmanın tadını bozmadan kuru madde miktarını yükselten iki madde glikoz ve nişasta şurubudur. Laktoz istenilen değerden fazla kullanıldığında kumlu yapıya neden olmaktadır. Bu nedenle dondurma imalatında çok kullanılmamaktadır (25).

Şeker, sade dondurma miksine % 10–16, meyveli ve çikolatalı dondurma miksine % 16–18 oranında ilave edilmektedir. Fazla miktarda kullanıldığı takdirde miksin donma noktasını düşürdüğünden katılaşma sürecinde güçlüklerle, fazla vizkoz yapı oluşmasına neden olmaktadır. Gereğinden daha az glikoz kullanılırsa iri buz kristalleri oluşur(25).

### 3.3.4. Stabilizatörler

Serbest suyu bağlayarak, jel yapısını koruyan stabilizatörlerin dondurma karışımında önemli etkileri bulunmaktadır. Bu amaçla jelatin, guar sakızı, karregen, alginatlar, karboksi metil selüloz (CMC), karaya sakızı, salep, kullanılmaktadır. Stabilizatörler kıvam arttırıcı olarak kullanılmasının yanı sıra dondurmanın erimesini geciktirmektedir. Dondurmanın ağızda homojen dağılmasını sağlamakta, daha fazla overrun sağlamakta, büyük buz kristalleri oluşmasını önlemekte ve pıhtılaşmayı engellemektedir. Ayrıca havanın karışıma etki etmesini kolaylaştırmaktadır (25).

**Salep:** Orchidaceae familyasına aittir. Otsu bir bitki olan salep, 70-80 cm uzunluğunda, sahlep olarak da bilinir. Salep stabilizatör görevi görmektedir (15). Salep, müsülaj, glikoz, nişasta ve uçucu yağ içermektedir (26).

Tek başına veya diğer stabilizatörlerle birlikte kullanılmaktadır (27). Türkiye'ye özgü gıda katkı maddesi olarak kullanılır (28). Yapısında glikomannan bulunmaktadır. Bundan dolayı dondurmaya özgü homojen yapı ve kıvam vermektedir. (27). Kaliteli salep glikomannanca zengin salep anlamına gelir (29).

Dondurmanın imalatı ve muhafazası sırasında iri buz parçacıklarının oluşumunu engeller (27). Dondurmaya kazandırdığı bu özgün niteliklerden ötürü Maraş dondurmasının yanında diğer dondurmaların üretiminde de kullanılır (29).

Tekin ve Kaya (30), salep yoğunluğu arttıkça viskozitenin de arttığını tespit etmişlerdir.

Güven ve ark. (31), salep kullanılan dondurmalarda titrasyon asitliğinin yüksek, pH, viskozite, erime dayanımı ve sertliğinin düşük olduğunu vurgulamışlardır.

Konar ve Keçeli (32), çeşitli stabilizatörlerle imal edilen dondurmalarda en fazla overrun değerlerinin salepli dondurmalarda olduğunu belirtmişlerdir.

#### **3.4. Emülgatörler ve Kullanım Amaçları**

Yüzey gerilimini azaltıp, gıdaların ince disosiye bir yapıya kavuşmalarını sağlayan maddelere emülgatör denir. Su ile yağ arasındaki yüzey gerilimini azaltır. Dondurmanın çabuk erimesini önlemek, donma-çözünme kararlılığını düzeltmek ve daha akıcı yapıda olmasını sağlamak için donma işlemi sırasında ilave edilmektedir (25). Gliserin esterleri, sorbitol esterleri ve şeker esterleri yaygın olarak kullanılan emülgatörlerdir (33).

#### **3.5. Aroma ve Renk Maddeleri**

Aroma maddeleri karışım aşamasında veya dondurulduktan sonra eklenebilir. Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği'nde dondurmada kullanılan meyve oranının en az %15 olması belirtilmektedir (2). Aroma veren maddeler, meyve suyu, konsantre meyve ürünleri, meyve pulpları, taze meyve parçacıkları, ve esanslarını içerir. Bununla beraber çikolata, kakao, badem, kuru üzüm, kahve, fındık, fıstık, vanilya da kullanılabilir (33).

Renk maddeleri su ile karıştırılıp kaynatılmaktadır. Renk maddeleri meyvenin tabii rengine yakın olarak seçilmelidir. İlave edilen sentetik renk maddeleri, orange B, yellow no:5, violet no:1, red:621 vb. maddelerdir (34).

### **3.6. Su ve Hava**

Dondurma imalatında kullanılan suyun mikrobiyolojik kalite bakımından içme suyu niteliğine sahip olması, havanın da temiz ve yağdan filtre edilmiş olması gerekir. Su ve hava dondurma kalitesi üzerinde oldukça etkilidir (35).



### **3.7. Dondurma Üretimi**

#### **3.7.1. Miksin Hazırlanması**

Dondurma imalatında kullanılan ham maddelerin daha dondurulmamış haldeki karışım şekline dondurma miksi denir. Hava ve aroma maddeleri dışındaki tüm maddeler dondurma miksinin kapsamaktadır. Karışım hazırlanırken öncelikle bir reçete düzenlenir. Sonra da reçetede % oranları belirlenen maddeler karıştırılır (23). İki çeşit miks vardır. Reçetede düzenlenen maddelerin her birisi tek kaynaktan sağlanıyorsa bunlara basit miks (36), birden çok kaynaktan sağlanıyorsa bileşik miks denilmektedir (37). Basit miks genellikle krema, stabilizatör, şeker, koyulaştırılmış süt veya süttozu karışımlarından oluşmaktadır.

#### **3.7.2. Miks Ham Maddelerinin Tartımı ve Karıştırılması**

Dondurma türüne göre karışıma katılacak hammaddeler titizlikle seçilir ve standartlara uygun olarak tartılır. Reçetede istenilen miktarlarda tartılan hammaddeler tanka alınarak harmanlanır.

Tartılan koyulaştırılmış süt, krema, süt vb. maddeler tanka konulmaktadır. Hazırlanan mikslar 43°C'ye kadar ısıtılır. Akabinde şeker, süttozu, kakao, stabilizatörler ve emülgatörler eklenmektedir. Yüksek derecede eriyen maddeler kullanılacaksa erimenin tam olması için sıcaklık 66°C olmalıdır. Tereyağı vb maddeler pastörizasyon işleminden kısa süre önce küçük parçacıklar haline getirilerek ilave edilmelidir. Miksin dondurulmasından hemen önce de renk ve aroma maddeleri ilave edilmelidir (38).

#### **3.7.3. Homojenizasyon**

İyi bir emülsiyonun (yağ, stabilizatör, su ve emülgatörler) oluşmasını, sağlamak, miksin dövülme kabiliyetini arttırmak, hacim artışını sağlamak ve olgunlaşma süresini kısaltmaktır amacıyla homojenizasyon işlemi gerçekleştirilir. Bu işlem homojenizatörlerde yapılmaktadır. Homojenizasyonda homojen ve dayanıklı bir kitlenin meydana gelmesi için miksteki yağ zerrecikleri parçalanır(25).

Homojenizasyon genellikle 70–72°C'de ve 140–175 kg/cm<sup>2</sup> basınç altında uygulanır. Çift kademelilerde önce 175–220 kg/cm<sup>2</sup>, sonra 40–50 kg/cm<sup>2</sup> basınçta

yapılmaktadır. Bu işlem ile dondurulmuş kremanın ve sade yağın mikse karışması sağlanmaktadır (25). Isıl işlemden sonra kullanılıyorsa homojenizatör buhar ile temizlenmelidir. Homojenizatörün temizliğine dikkat edilmelidir.

#### **3.7.4. Pastörizasyon**

Homojenize edilen karışıma pastörizasyon işlemi uygulanır. Pastörizasyon işleminin amaçları karışımındaki patojen mikroorganizmaları yıkımlamak, karışımı iyi sağlamak, ısıl işlem sonrası homojenizasyon için gerekli sıcaklığı oluşturmak, lezzeti yükselterek kalitesini iyileştirmek, süt proteinlerinin yüksek seviyede su bağlamasını sağlamak ve ısıl işlem sonrası homojenizasyon için ihtiyaç duyulan sıcaklığı oluşturmaktır.

Endüstride önceleri 68–70°C’de 30 dakikalık bir ısıl işlem uygulanırken günümüzde UHT sterilizasyon yöntemi kullanılmaktadır. UHT ile sterilizasyonda miks plakalar arasında 100–150°C’de 20-30 saniye ısıl işleme tabi tutulur. Böylece elde edilen dondurmaların aroma ve yapı yönünden daha kaliteli oldukları, daha dayanıklı, üstün nitelikler sergiledikleri vurgulanmaktadır (39).

#### **3.7.5. Soğutma**

Isıl işlem sonrasında miks 0–4°C’ye soğutulmalıdır. Üç çeşit soğutucu kullanılır. Bunlar, açık soğutucular, kabin tipi soğutucular ve plakalı ısı değiştiricilerdir. Soğutmanın hızlıca gerçekleşmesini sağlayan soğutucuların temiz olması çok önemlidir. İşlem sonrası miks olgunlaştırma tankına gönderilir (40).

#### **3.7.6. Olgunlaştırma (Dinlendirme)**

Olgunlaştırma evresi dondurmaları -18°C’ de muhafaza etmeden miks tanklarında 24 saat 0-4°C’de bekletilerek dinlendirme gerçekleştirilir. Genellikle 3–6 saat dinlendirme yeterli olmaktadır. Dinlendirilen miks istenilen kıvamlı yapıyı kazandıktan sonra dondurulmaya uygun hale gelir. Olgunlaştırma ile yağın sertleşmesi, suyun emilimi, tat ve aroma oluşumu sağlanmaktadır.

Dinlendirilen mikste, proteinli maddelerde değişimler meydana gelmektedir. Yağ ve jelatin benzeri maddeler de sertleşmektedir. Mikroorganizmaların üremesini engellemek için dinlendirme, düşük sıcaklıkta

yapılmalıdır. Bu nedenle miks uzun süre dinlendirilmemeli, hemen donduruculara alınmalıdır (41).

### **3.7.7. Renk ve Lezzet Maddelerinin İlave Edilmesi**

Miks olgunlaştırıldıktan sonra ve dondurulmadan önce renk ve lezzet maddeleri mikse ilave edilmektedir. Sebebi, bu maddelerin bazılarının iri taneli olması, bazılarının ise pastörizasyon sıcaklığından olumsuz etkilenmesidir. Bu tür sakıncaları bulunmadığı taktirde bu maddeler miksin hazırlanması sırasında da katılabilirler (23).

### **3.7.8. Miksin Dondurulması**

Olgunlaşmasını tamamlamış olan miks dondurma haline dönüştürülmesi için özel ekipmanlar kullanılır. Bu amaçla kullanılan ekipmanlar freezer olarak adlandırılır. Bu ekipmanlar kesikli veya sürekli olacak şekilde çalışırlar. Freezerler den geçirilen miks aynı anda dondurma, karıştırma ve dövme işlemine tabi tutulur. Miks dondurma haline dönüşürken hacim artışı oluşur. Oluşan hacim artışına “overrun” denir. Miksin soğutucudan çıkış sıcaklığı – 4 ile -9 °C arasında değişir (41).

### **3.7.9. Ambalajlama**

Kullanılan malzemenin tercihinde, imal edilecek dondurmanın miktarı, dondurmanın tüketilme ve pazarlama şekli, prosesin kapasitesi, ambalaj malzemelerinin temininin kolaylığı, toplumun talep ve alışkanlıkları ile maliyeti gibi pek çok faktör etki etmektedir. Bu nedenle kornet dondurma, saplı dondurma ve belli ağırlıklarda ambalajlanan dondurmalar olmak üzere üç şekilde ambalajlanırlar (40).

### **3.7.10. Sertleştirme**

Ambalajlandıktan sonra dondurmalar yumuşak yapıda kalırlar. Dondurmaları satışa hazır hale getirmek için sertleştirme evresi gerçekleştirilir. Sertleştirme işlemi, miks -28 ile -35 °C’ler arasında 6–24 saat bekletilerek yapılmaktadır. Dondurma hacmi büyüdükçe sertleşme süresi de artmaktadır (40).

Dondurmanın sertleşebilmesi için dondurmanın bileşimine, dondurma paketinin büyüklüğüne, sertleşme odasının sıcaklığına, dondurmanın dondurucudan çıkış sıcaklığına dikkat edilmesi gerekir (40).

#### **3.7.11. Muhafaza**

Sertleştirilen dondurmalar artık satılmak için beklemektedir. Bu dondurmalar ya hemen satışa gönderilir ya da soğuk hava depolarında muhafaza edilir. Dondurmalar -25 ile -30°C’lerde bir yıl muhafaza edilebilir. Dondurmaların soğuk hava depolarında daha uzun sürelerde muhafaza edilmeleri kaliteyi bozar (25).

#### **3.7.12. Dağıtım**

Dondurmanın bileşimi ve kalitesinin korunması için soğuk zincirin kırılmaması gerekir. Bu nedenle dondurmalar frigofrik araçlarla taşınmalıdır (25).

### **3.8. Dondurma eşitleri**

#### **3.8.1. Aroma ve İlave Edilen eşitli Maddelerine Göre Dondurmanın Sınıflandırılması**

##### **1. Sade Dondurma**

Dondurma Tebliğı'ne göre sade dondurma; çeşitli ve aroma maddeleri içermeyen sadece süt ve vanilya aromaları içeren dondurma miksinden elde edilen dondurma türüdür (42).

##### **2. ikolatalı Dondurma**

Sade dondurmaların formülasyonuna ilaveten karışma % 3 oranında kakao konulması ve glikoz oranının % 1 kadar arttırılmasıyla üretilen dondurmalarıdır. Çikolata karıştırılarak da yapılabilir (43).

##### **3. Meyve Aromalı Dondurma**

Dondurma mikse meyve ezmesi, meyve, meyve konsantresi, meyve püresi, meyve suyu, konulmasıyla üretilen dondurma türüne meyve aromalı dondurma denir (2).

##### **4. Aromalı Dondurma**

Genellikle sade mikse kahve, vanilya, nane vb. gibi maddeler ilave edilerek elde edilmektedir. Aroma maddelerinin yanı sıra aromayı cazip hale getiren renk maddeleri de konulabilir (2).

**a) Vanilyalı Dondurma:** 10 kg sade mikse 2 ml sarı boya maddesi 45-90 g vanilya aroması ilave edilmesiyle elde edilmektedir (43).

**b) Kahveli Dondurma:** 10 kg sade mikse 40-60 g kadar yanmış kahve, 250 g kahve ekstraktının ilavesiyle üretilmektedir (44).

**c) Naneli Dondurma:** 10 kg sade mikse 30-60 g nane ekstraktı ilave edilerek üretilmektedir (44).

**d) Kuru Yemişli Dondurma:** Sade dondurma mikse % 3-6 oranında kavrulup öğütülmüş ceviz, fındık, badem fıstık, konularak elde edilen dondurmalarıdır (44).

e) **Bitkisel Yağlı Dondurma:** Bitkisel yağlı dondurma süt yağı yerine bitkisel yağlar kullanılarak yapılan dondurma çeşitleridir (45).

f) **Sütsüz Dondurma:** Su, meyve ekstraktı ve şeker kullanılarak hazırlanan dondurmalar (44).

### 3.8.2. Yapım Tekniğine Göre Dondurmanın Sınıflandırılması

#### 1) Saplı dondurmalar

Bu dondurma çeşidinin imalatında spesifik mekanizmalardan faydalanılmaktadır. Bu mekanizmalar döner tabla üzerinde bulunan kalıplar mevcuttur. Döner tablalar etrafında -40 ile -42°C'ler arasında değişen şeker çözeltisi bulunmaktadır. Döner tabla üzerindeki kalıplara karışım doldurulur, tabla dönerken karışımın ısı derecesi değişerek donar. Miks hedeflenen kıvama geldiğinde saplar kendiliğinden yerini alır. Kalıptan çıkan dondurmalar, tabla sıcak kısma geldiğinde sıvı çikolataya batırıldıktan sonra sıvının fazlasının akması ve sertleşmesi için beklenir. Sonra dondurmalar ambalajlanır ve dondurmalar soğuk hava deposuna alınır (46).

#### 2) Maraş dondurması

Maraş Dondurmasının ünü, imalat tekniğinin yanı sıra, keçi sütü ve kaliteli salebin kullanılmasından kaynaklanmaktadır (47).

Maraş Dondurmasının Başlıca Kalite Nitelikleri

- Nispeten düşük hacim genişlemesi,
- Kendine özgü hoş lezzeti (tat ve koku) ve aroması,
- Ağızda çiğnenirken erime özelliği,
- Özlü biraz çiğnenebilen elastik (sert, esnek) tekstürü,
- Homojen (tekdüze, yeknesak) parlak beyaz rengi,
- Erimeye karşı dayanıklı olması,
- Düşük ısıda niteliklerini uzun süre muhafaza etmesi,

### **3.8.3. Diyabetik ve Diyetetik Dondurmalar**

#### **a. Diyetetik Dondurmalar**

Sodyum miktarı azaltılarak imal edilen dondurma türüdür. Kalp ve damar hastaları için yapılır (48).

#### **b. Diyabetik Dondurmalar**

Şeker yerine sorbitol, sukaryl, sakarin vb. kullanılarak üretilir. Şeker hastaları için hazırlanır. Bu dondurmalarda yağ oranı % 10–12 arasındadır. Örnek dondurma bileşimi % 12 yağ, % 9 yağsız kuru madde, % 15 sorbitol, % 0.01 sakarin olarak verilebilir (48).



### **3.9. Dondurma Üretiminde Kullanılan Yardımcı Maddeler Hakkında Genel Bilgi**

#### **3.9.1. Bal kabağı (*Cucurbita moschata*)**

100 gramı 3.77 g sakaroz, 1.57 g glikoz, 1.06 g fruktoz, 88,6 su, 0,20 g yağ ve 0,46 protein içermektedir (49). Anti inflamatuvar etkisi olan balkabağı, lif içeriği yüksek olmasının yanı sıra zayıflama diyetlerinde uzun süre tokluk hissi sağlayıp zayıflamaya yardımcı olur. Sindirim sistemi problemi yaşayanlarda kabızlığı önler. Balkabağı ve çekirdeği özellikle göz sağlığında, deri ve hücre yapısının yenilenmesinde etkili olup A ve E vitaminleri içerir. Bir su bardağı pişmiş balkabağında 11,7 mg alfa karoten bulunmaktadır. Kalp hastalıklarında ve hiperlipidemi vakalarında kötü kolesterolün düşmesinde beta karoten etkilidir. Antioksidan özelliği ve bağışıklığı güçlendirdiği için kansere karşı koruyucu etki sağlar. Balkabağı demir, potasyum, kalsiyum, fosfor gibi önemli mineralleri de içerir. Sağlıklı kemik gelişmesi ve kansızlığa karşı önemli rol oynar. Yapısında bulunan çinko sayesinde saçların güçlenmesini ve dökülmesini önler (50).

#### **3.9.2. Zencefil (*Zingibar officinale roscoe*)**

Kök yumruları baharat olarak dünyanın birçok mutfağında kullanılır. Zencefil bitkisinin şekilsiz, parçalar halinde bulunan soyulmuş ya da soyulmamış haldeki kurutulmuş kökleri veya bunlar öğütülerek kullanılır. Zencefil gazoz, şarap, turşu ve reçel yapımında çeşitli pastalara, kurabiyelere ve keklerde kullanılır.

B ve C vitamini içeren taze zencefil % 80 su, % 2 protein, % 1 yağ, % 12 nişasta içerdiği gibi, kalsiyum, fosfor, demir bakımından da zengindir. Kuru zencefilde su oranı % 10 dolayında olup, mangan bakımından zengindir. Bir çay kaşığı zencefil günlük mangan gereksiniminin %79'unu karşılar (51). Etken uçucu yağ asidi zingeben içerikli uçucu yağdır. Zencefil' in mide rahatsızlığına, baş dönmesine iyi geldiğini iştah açıcı, antiseptik, gaz söktürücü, sindirimi düzenleyici, solunum yollarını açıcı ve toksin atıcı etkilerinden bahsedilmektedir. Ayrıca kan damarlarını açtığı, terlemeye ve vücutta sıcaklık artışına neden olduğu, kalbi desteklediği ifade edilmektedir (52). Amerikan Kanseri Derneğine göre, zencefil kanser tedavisi için önerilmesine karşın, tümörlerin gelişimini engellemeye yönelik olarak bilimsel dayanaklar belirtilmemiştir. Bir kısım hayvan deneylerinde bu

yönde bulgular olmasına karşın, insanlarda aynı şekilde etki yapıp-yapmayacağı bilinmeyen ve daha ileri araştırmalara ihtiyaç duyulan bir konu olduğu vurgulanmıştır (53).

Araştırmalara göre zencefil deniz tutması, sabah bulantıları ve kemoterapidenden kaynaklanan bulantılarda plasebodan daha etkili bulunmuştur (52, 53, 54).

### **3.9.3. Tarçın (*Cinnamomum zeylanicum* ness)**

Harika kokusu ve nefis tadı bulunan tatlıların vazgeçilmezi olan bir bitkidir. Kolesterolü düşürür. Kimyasal yapısı metilhidroksi kalkon polimeridir. Şeker hastaları için faydalıdır. Kan şekeri ve kolesterol oranını dengeler. Lif, demir, kalsiyum gibi mineraller ve çeşitli tanenler içerir. Çeşitli mineralleri içermesi hasebiyle başta kolon kanserine, lösemiye, anemi, kalp krizi ve felç gibi rahatsızlıklara karşı da koruyucu etkisi vardır.

Vücut sıcaklığını arttırarak enerji ve zindelik kazandırır. Sindirim sistemini düzenler ve hazımsızlığı giderir. İstenilmeyen solunum kokusunu giderir, iştah açar. Ciltte çıkan aknelere, çeşitli cilt lekelerine karşı da kullanılabilir. Baş ağrılarını dindirir (55).

### **3.9.4. Hindistan Cevizi (*Cocos nucifera*)**

Hindistan cevizi palmyegiller (*Arecaceae*) familyasından tropik bölgelerde yetişen meyvesi yenen bir palmye çeşididir. Şişmanlatıcı bir besin olan Hindistan cevizi çok besleyici, güçlendirici olup, kolayca sindirilebilen yağ içerir. Beyaz tanecikler halinde kek ve pastayı süslemek ve tat katmak amacıyla da kullanılmaktadır. Genellikle toz hâlinde satılır, sert kabuğunun altında Hindistan cevizi sütü bulunur. Potasyum, sodyum, magnezyum, ve kükürt içermektedir. Kurutulmuş Hindistan cevizinin enerji değeri oldukça yüksektir. Olgunlaşmış kuru bir Hindistan cevizi midedeki fazla asit problemlerinin tedavisinde etkilidir. Hazımsızlık, kolit, mide ülseri, ishal, kusma, gaz, dizanteri gibi rahatsızlıklara karşı da oldukça değerli bir maddedir. Kusmayı yatıştırmak için de Hindistan cevizi kullanılabilir (56).

### 3.9.5. Yumurta Sarısı

Yumurta sarısı, yağ, protein, folik asit, lesitin, fosfor, demir, çinko açısından zengin bir besindir. 100 gram yumurta sarısı 16.1 g protein, 25.24 g yağ, 1260 mg kolesterol, 80 mg sodyum, 102 mg potasyum, 122 mg kalsiyum, 4,71 mg demir içermektedir. Kullanıldığı ürünün besleyici değerini arttırdığı gibi yapısındaki lesitinden ötürü iyi bir emülgatördür (49). Çalışmada yumurta sarısı emülgatör amacıyla kullanıldı. Bu nedenle çiğ yumurta sarısı II., III. ve IV. gruplarda %7 oranında dondurma karışımına ilave edildi.

Bu çalışma, bal kabağı, zencefil, tarçın ve Hindistan cevizinin dondurmanın kalitesi (duyusal, kimyasal ve mikrobiyel) üzerine olan etkisini incelemek amacıyla yapıldı.

## 4. GEREÇ ve YÖNTEM

### 4.1.Dondurma

Araştırmada aşağıda bileşimleri verilen 4 grup dondurma yapıp, 150 g'lık saklama kaplara konulup, -18 °C' de muhafaza edildi. Örnekler muhafazanın 0., 10., 20. ve 30. günlerinde, mikrobiyel, kimyasal ve duyuşal bakımdan incelendi. Her dönemde her gruptan 2 örnek olmak üzere toplam 96 örnek analiz edildi. Çalışma Ocak – Nisan 2017 tarihleri arasında 30 gün ara ile 3 kez tekrarlandı ve her deney çift paralel yapıldı. Teze başlamadan önce yapılan ön çalışmada duyuşal analizlerde aşağıdaki bileşimlerin daha çok beğeni gördüğü tespit edildiği için bu bileşimler kullanıldı.

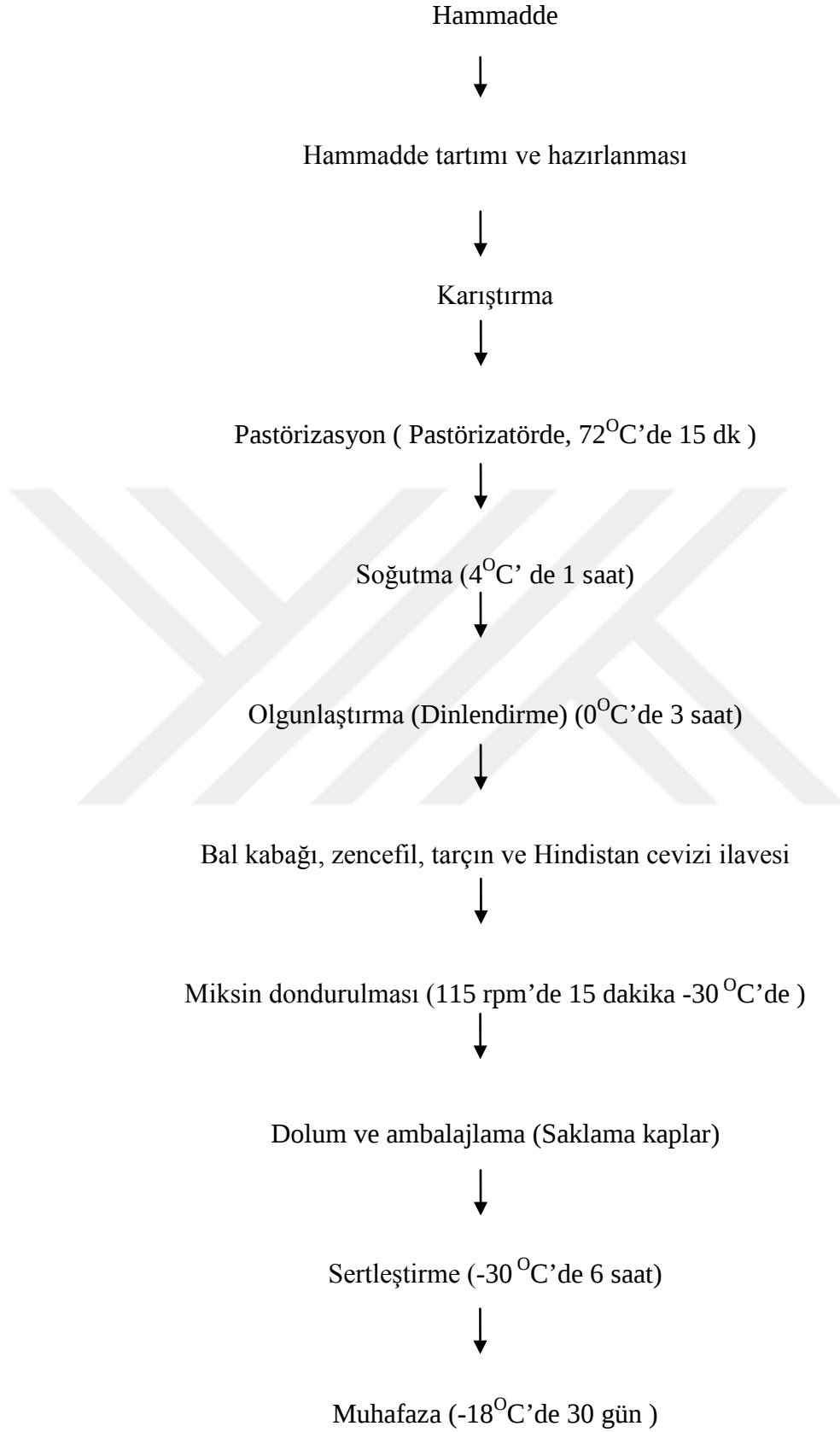
**Tablo 2.** Deneysel olarak yapılan dondurmaların bileşimi (%).

| Gruplar            | I.Grup | II.Grup | III. Grup | IV.Grup |
|--------------------|--------|---------|-----------|---------|
| Krema              | 48,5   | 31,5    | 31,5      | 31,5    |
| Süt                | 10     | -       | -         | -       |
| Şeker              | 40     | 18      | 5         | 2,5     |
| Salep              | 1,5    | -       | -         | -       |
| Bal kabağı püresi  | -      | 42      | 55        | 57,5    |
| Çiğ yumurta sarısı | -      | 7       | 7         | 7       |
| Zençefil           | -      | 0,43    | 0,21      | 0,21    |
| Tarçın             | -      | 0,21    | 0,43      | 0,21    |
| H. cevizi          | -      | 0,21    | 0,21      | 0,43    |
| Vanilya            | -      | 0,6     | 0,6       | 0,6     |

Çalışma, Elazığ'da dondurma üreten özel bir pastanede yapıldı. İmalatın bütün aşamalarında azami hijyenik koşullara dikkat edilerek dondurma üretildi. Üretimde, %35 süt yağı içeren özel bir firmaya ait krema, pH'sı 6,3 ve %11,6 kuru madde içeren bal kabağı püresi kullanıldı. Bal kabağı önce yıkandı, sonra dilimlendi, dilimlerin kabuğu soyuldu ve su içinde haşlandı. Haşlanan bal kabağı süzgece konulup suları süzöldükten sonra dondurma üretiminde kullanıldı. Sonra yukarıda Tablo 2'de verilen bileşimler doğrultusunda dondurma gruplarının karışımları hazırlandı. Hazırlanan karışımlar dondurma makinesine konuldu ve aşağıdaki akış şemasında belirtildiği şekilde dondurma yapıldı. Sonra hazırlanan bu

karışım 150 g'lık saklama kaplara konulup,  $-18^{\circ}\text{C}$ ' de muhafaza edildi. Muhafazanın 0., 10., 20. ve 30. günlerinde, mikrobiyel, kimyasal ve duyusal bakımdan incelendi. Her dönemde her gruptan 2 örnek olmak üzere toplam 96 örnek incelendi.





**Şekil 1:** Dondurma Üretim Şeması

## **4.2. Mikrobiyolojik Analizler**

Mikrobiyolojik analizler için her bir örnekten 10 g dondurma örneği steril stomacher poşetlerinde tartıldı. Üzerine 90 ml %0.1'lik steril peptonlu su eklenerek homojenizatörde 1 dakika homojenize edilerek  $10^{-1}$ 'lik seyreltisi hazırlandı. Aynı seyreltici kullanılarak  $10^{-5}$ 'e kadar diğer desimal seyreltileri hazırlanıp ekim yapıldı. Ekimi yapılan petriler uygun sıcaklık ve sürelerde inkübe edildi. İnkubasyon sonrası 30-300 adet koloni içeren petriler sayıldı (57).

### **3.9.5. Toplam Aerob Mezofil Bakteri Sayımı**

Toplam aerob koloni sayımı için Plate Count Agar (Merck) besi yeri kullanıldı. Plak dökme yöntemi ile ekimi yapılan petriler 35°C'de 2 gün inkübe edildikten sonra değerlendirildi (57).

### **4.2.2. Maya ve Küf Sayımı**

Örneklerdeki maya-küf sayımı için Oksitetrasiklin Dekstroz Yeast Ekstrakt Agar besi yeri (Merck ) kullanıldı. Yüzey yayma yöntemi ile ekimi yapılan plaklar 25°C'de 5 gün inkübe edildikten sonra değerlendirildi (57).

## **4.3. Kimyasal Analizler**

### **4.3.1. pH Değerinin Tespiti**

Örneklerin pH değeri pH metre (Selecta pH 2001™) ile saptandı. Dondurma örneklerinden 10 g alınıp üzerine 100 ml distile su ilave edilip 1 dakika süreyle homojenizatörde homojenize edildikten sonra ölçümler yapıldı (58).

### **4.3.2. Kuru Madde Tayini**

Krozenin içine baget ve bir miktar kum konulup, 105°C'de 30 dakika bekletilerek kurutuldu. Desikatörde oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutuldu ve tartılarak darası alındı (M). İçinde baget, kum bulunan ve kurutulmuş olan krozeyle homojen hale getirilmiş örnekten 3 g tartıldı ( $M_0$ ) ve 105 °C'de sabit ağırlık (iki tartım arasında 0.5mg'den az farkın olması) elde edilinceye kadar bekletildi. Süre sonunda desikatöre konuldu ve oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutulup, sonra tartıldı ( $M_1$ ) (59).

$$KM = \frac{M_1 - M_0}{M - M_0} \times 100 \text{ formülünden hesaplandı.}$$

$M_0$ : Kroze, kum ve bagetin toplam kütlesi (g),

$M$ :, Kroze, kum, bagetin ve deney numunesinin kütlesi (g),

$M_1$ : Kroze, kum baget ve deney numunesinin kurutma sonrası kütlesi (g),

#### 4.3.3. Yağsız Kuru Madde Tayini

Yağsız kuru madde (YKM) tayini kuru madde oranından yağ oranı çıkarılarak hesaplandı (60).

$$YKM = KM - Y \text{ formülü ile hesaplandı.}$$

#### 4.3.4. Süt Yağı Tayini

Dondurma numunesi 100 ml'lik bir beher içine 50 g tartıldı. Üzerine 5 ml amonyak ilâve edildi. Cam bagetle iyice karıştırıldı. Her numune için 2 bütirometre alındı ve her birine önce 10'ar ml 1.825 dansiteli  $H_2SO_4$  sonra 11'er ml numune konuldu. Üzerine 1'er ml izoamil alkol ilave edildi. Bütirometre tıkacıyla sıkıca kapatıldı. Alt üst edilerek iyice karışması sağlandı. Bütirometreler karşılıklı olarak Gerber santrifüjüne karşılıklı olarak yerleştirildi. 1100 devir/dakika hızla 5 dakika santrifüj edildi. Yağ değeri okundu. Bulunan değer 1,1 ile çarpılarak, yüzde yağ oranı hesaplandı (59).

#### 4.4. Duyusal Analizler

Duyusal analizler renk ve görünüş, yapı ve kıvam, tat ve koku bakımından incelendi. Puanlamada 1-9 arası puanlar verildi. 1 puan aşırı kötü, 2 puan çok kötü, 3 puan kötü, 4 puan biraz kötü, 5 puan orta, 6 puan biraz iyi, 7 puan iyi, 8 puan çok iyi, 9 puan mükemmel olarak değerlendirildi. Analizler 7 panelist tarafından yapıldı. Panelin saat 10<sup>00</sup>- 11<sup>00</sup>, arasında ve aynı kişiler tarafından yapılmasına özen gösterildi (61).

#### 4.5. İstatistiksel Analizler

SPSS (21) paket programı kullanılarak, değerlerin ortalamaları, standart sapmaları, incelenen parametreler bakımından gruplar arasında ve aynı grup içinde dönemler arasındaki farkın önemli olup – olmadığı One Way ANOVA testi ile tespit edildi. Ayrıca değerler arasında korelasyonun (pozitif ya da negatif) olup-olmadığı da incelendi (62).



## 5. BULGULAR

**Tablo 3.** Dondurma örneklerinde saptanan kuru madde miktarı (%) n: 96

| Gruplar   | 0. Gün             | 10. Gün            | 20. Gün            | 30.Gün             | Ort.±Std   |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------|
| I. Grup   | 57,64 <sup>a</sup> | 57,66 <sup>a</sup> | 57,69 <sup>a</sup> | 57,62 <sup>a</sup> | 57,65±0,78 |
| II. Grup  | 37,90 <sup>b</sup> | 37,60 <sup>b</sup> | 37,58 <sup>b</sup> | 37,73 <sup>b</sup> | 37,70±0,78 |
| III. Grup | 26,56 <sup>c</sup> | 26,70 <sup>c</sup> | 26,65 <sup>c</sup> | 26,63 <sup>c</sup> | 26,63±0,63 |
| IV. Grup  | 23,60 <sup>d</sup> | 23,56 <sup>d</sup> | 23,90 <sup>d</sup> | 23,58 <sup>d</sup> | 23,66±0,79 |

I. grup : Kontrol grubu, II. grup : %42 bal kabağı, III. grup : %55 bal kabağı, IV. grup : %57,5 bal kabağı içermektedir.  
a,,b ,c, d : Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir (p< 0,05).

Tablo 3'te görüldüğü gibi ortalama kuru madde oranları I. grupta % 57,65±0,78, II. grupta % 37,70±0,78, III. grupta % 26,63±0,63 ve IV. grupta % 23,66±0,79 olarak tespit edildi. Bütün gruplarda grup içinde günler arasında bir farklılık olmamasına (p>0,05), rağmen gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edildi (p<0,05).

**Tablo 4.** Dondurma örneklerinde saptanan yağsız kuru madde miktarı (%) n: 96

| Gruplar   | 0. Gün             | 10. Gün            | 20. Gün            | 30.Gün             | Ort.±Std   |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------|
| I . Grup  | 42,14 <sup>a</sup> | 42,16 <sup>a</sup> | 42,59 <sup>a</sup> | 42,62 <sup>a</sup> | 42,37±0,51 |
| II. Grup  | 27,10 <sup>b</sup> | 27,23 <sup>b</sup> | 27,25 <sup>b</sup> | 27,13 <sup>b</sup> | 27,18±0,44 |
| III. Grup | 16,56 <sup>c</sup> | 16,70 <sup>c</sup> | 16,65 <sup>c</sup> | 16,63 <sup>c</sup> | 16,64±0,52 |
| IV. Grup  | 13,40 <sup>d</sup> | 13,26 <sup>d</sup> | 13,33 <sup>d</sup> | 13,58 <sup>d</sup> | 13,40±0,52 |

I. grup : Kontrol grubu, II. grup : %42 bal kabağı, III. grup : %55 bal kabağı, IV. grup : %57,5 bal kabağı içermektedir.  
a,b,c,d : Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir (p< 0,05).

Tablo 4'te görüldüğü gibi yağsız kuru madde oranları ortalama olarak I. grupta % 42,37±0,51, II. grupta % 27,18±0,44, III. grupta % 16,64±0,52 ve IV. grupta % 13,40±0,52 tespit edildi. Bütün gruplarda grup içinde günler arasında bir farklılık olmamasına (p>0,05), rağmen gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edildi (p<0,05).

**Tablo 5.** Dondurma örneklerinde saptanan yağ miktarı (%) n: 96

| Gruplar   | 0. Gün             | 10. Gün            | 20. Gün            | 30.Gün             | Ort.±Std    |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| I . Grup  | 15, 5 <sup>a</sup> | 15, 5 <sup>a</sup> | 15,10 <sup>a</sup> | 15,00 <sup>a</sup> | 15,28±0,11  |
| II. Grup  | 10,80 <sup>b</sup> | 10,37 <sup>b</sup> | 10,33 <sup>b</sup> | 10,06 <sup>b</sup> | 10,39± 0,23 |
| III. Grup | 10,21 <sup>b</sup> | 10,12 <sup>b</sup> | 10,15 <sup>b</sup> | 10,13 <sup>b</sup> | 10,15± 0,23 |
| IV. Grup  | 10,02 <sup>b</sup> | 10,03 <sup>b</sup> | 10,37 <sup>b</sup> | 10,00 <sup>b</sup> | 10,11±0,23  |

I. grup : Kontrol grubu, II. grup : %42 bal kabağı, III. grup : %55 bal kabağı, IV. grup : %57,5 bal kabağı içermektedir.  
a,b,c,d : Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir (p< 0,05).

Tablo 5 'te görüldüğü gibi yağ oranları ortalama olarak I. grupta % 15,28±0,11, II. grupta % 10,39±0,23, III. grupta % 10,15±0,23 ve IV. grupta % 10,11±0,23 saptandı.

Yapılan istatistiksel analizlerde dondurma örneklerinin yağ oranları bütün günlerde I. grup ile diğer üç grup arasında önemli derecede farklılık tespit edildi (p<0,05).

**Tablo 6.** Dondurma örneklerinde kuru madde, yağsız kuru madde ve yağ oranları arasındaki korelasyon sonuçları

| Gruplar                                                                       | Kuru Madde | Yağsız Kuru Madde | Yağ    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|--------|
| I.grup                                                                        | .941**     | .963**            | .772** |
| II. grup                                                                      | .988**     | 1.00              | .884** |
| III. grup                                                                     | 1.00       | .988**            | .922** |
| IV. grup                                                                      | .922**     | .884**            | 1.00   |
| ** : 0,01      r : Korelasyon sabiti    p : Önem derecesi    n : Örnek sayısı |            |                   |        |

Tablo 6’da görüldüğü gibi kuru madde, yağsız kuru madde ve yağ oranları bakımından gruplar arasında pozitif korelasyon saptandı.

**Tablo 7.** Dondurma örneklerinde saptanan pH değerleri. n: 96

| Gruplar   | 0. Gün | 10. Gün | 20. Gün | 30.Gün | Ort.±Std  |
|-----------|--------|---------|---------|--------|-----------|
| I . Grup  | 6,74   | 6,76    | 6,79    | 6,72   | 6,75±0,45 |
| II. Grup  | 6,63   | 6,65    | 6,68    | 6,67   | 6,65±0,49 |
| III. Grup | 6,61   | 6,63    | 6,68    | 6,67   | 6,64±0,46 |
| IV. Grup  | 6,62   | 6,66    | 6,63    | 6,62   | 6,63±0,80 |

I. grup : Kontrol grubu, II. grup : %42 bal kabağı, III.grup : %55 bal kabağı, IV. grup : %57,5 bal kabağı içermektedir.

Tablo 7 'de görüldüğü gibi ortalama pH değerleri I. grupta 6,75±0,45, II. grupta 6,65±0,49, III. grupta 6,64±0,46 ve IV. grupta 6,63±0,80 arasında tespit edildi. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda bütün günlerde gruplar arasında pH değerleri bakımından önemli derecede fark saptanmadı ( $p>0,05$ ).

**Tablo 8.** Dondurma örneklerinde saptanan toplam aerob mezofil bakteri sayısı ( $\log_{10}$  kob/g), n: 96

| Gruplar   | 0. Gün | 10. Gün | 20. Gün | 30.Gün | Ort. $\pm$ Std  |
|-----------|--------|---------|---------|--------|-----------------|
| I . Grup  | 4,3    | 4,3     | 4,1     | 4, 2   | 4,3 $\pm$ 0,71  |
| II. Grup  | 4, 3   | 4,2     | 4,3     | 4,4    | 4,3 $\pm$ 0,71  |
| III. Grup | 4,3    | 4,4     | 4,6     | 4,5    | 4, 4 $\pm$ 0,73 |
| IV. Grup  | 4,3    | 4,4     | 4,6     | 4,5    | 4,4 $\pm$ 0,73  |

I. grup : Kontrol grubu, II. grup : %42 bal kabağı, III.grup : %55 bal kabağı, IV. grup : %57,5 bal kabağı içermektedir.

Tablo 8’de görüldüğü üzere toplam aerob mezofil bakteri sayısı ( $\log_{10}$  kob/g) ortalama olarak I. ve II. gruplarda 4,3 $\pm$ 0,71, III. ve IV. gruplarda 4,4 $\pm$ 0,73 olarak tespit edildi.

Yapılan istatistiksel analizlerde toplam aerob mezofil bakteri sayısı bakımından dondurma örneklerinde gerek grup içi günler arasında, gerekse gruplar arasında önemli bir farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ).

Maya ve küf sayısı ise, bütün gruplarda ve dönemlerde  $<1 \log_{10}$  olarak saptandı.

**Tablo 9.** Dondurma örneklerinde saptanan duyuusal analiz değ erleri, n:96

| Gruplar   | Duyuusal  zellikleri | 0. Gün | 10. Gün | 20. Gün | 30. Gün | Ort  Std  |
|-----------|----------------------|--------|---------|---------|---------|-----------|
| I.grup    | Renk ve Görünüş      | 7,32   | 7,34    | 8,10    | 8,13    | 7,72 0,60 |
|           | Yapı ve Kıvam        | 8,55   | 8,29    | 8,37    | 8,28    | 8,37 0,60 |
|           | Tat ve Koku          | 8,28   | 7,92    | 7,74    | 7,65    | 7,90 0,60 |
| II.grup   | Renk ve Görünüş      | 7,83   | 7,86    | 7,80    | 7,74    | 7,81 0,10 |
|           | Yapı ve Kıvam        | 7,95   | 8,01    | 7,94    | 7,96    | 7,97 0,10 |
|           | Tat ve Koku          | 7,85   | 7,88    | 7,80    | 7,83    | 7,84 0,10 |
| III. grup | Renk ve Görünüş      | 7,80   | 7,83    | 7,86    | 7,77    | 7,83 0,8  |
|           | Yapı ve Kıvam        | 7,74   | 7,78    | 7,76    | 7,74    | 7,75 0,8  |
|           | Tat ve Koku          | 7,71   | 7,65    | 7,67    | 7,68    | 7,68 0,8  |
| IV.grup   | Renk ve Görünüş      | 7,88   | 7,91    | 7,83    | 7,79    | 7,86 0,24 |
|           | Yapı ve Kıvam        | 7,92   | 7,95    | 7,92    | 7,94    | 7,93 0,24 |
|           | Tat ve koku          | 6,15   | 6,12    | 6,13    | 6,10    | 6,13 0,24 |

I. grup : Kontrol grubu, II. grup : %42 bal kabağı, III. grup : %55 bal kabağı, IV. grup : %57,5 bal kabağı içermektedir.

Tablo 9’ da renk ve görünüş bakımından ortalama olarak I. grupta 7,72 0,60, II. grupta 7,81 0,10, III. grupta 7,83 0,8, IV. grupta 7,86 0,24 puan aldıkları tespit edildi. Yapı ve kıvam bakımından ortalama olarak I. grupta 8,37 0,60, II. grupta 7,97 0,10, III. grupta 7,83 0,8 ve IV. grupta 7,93 0,24 puan aldıkları saptandı. Tat ve koku bakımından ise ortalama olarak I. grupta 7,90 0,60, II. grupta 7,84 0,10, III. grupta 7,68 0,8, IV. grupta 6,13 0,24 puan tespit edildi.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda dondurma örneklerinde ortalama duyuusal analiz değ erleri bakımından gerek gruplar ve gerekse grup içi günler arasında önemli derecede farklılık tespit edilmedi ( $p>0,05$ ).

## 6. TARTIŞMA

Bu çalışmada, deneysel olarak üretilen bal kabaklı dondurmalar kimyasal mikrobiyal ve duyusal parametreler bakımından incelendi.

Yapılan literatür taramalarında doğrudan bal kabaklı dondurma ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanılmadı. Bu nedenle tartışma, meyve aromalı dondurmalar üzerinde yapılan araştırmalar ile tartışıldı.

Örneklerin, ortalama kuru madde miktarı % 23,66-57,65 arasında olduğu belirlendi. İstatistiksel olarak bütün gruplarda grup içi günler arasında bir farklılık olmamasına ( $p>0.05$ ), rağmen gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edildi ( $p<0.05$ ). Gruplar arasındaki farklılığın nedeni bal kabağı miktarından kaynaklanabilir. I. ve II. gruplardaki kuru madde oranları hem Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliğine hem de TS-4265 Dondurma Standardına uygun olduğu tespit edildi (2,60). III. ve IV. grupların kuru madde oranları ise Dondurma Tebliğine ve standarda göre düşük olduğu gözlemlendi. Nedeni bal kabağı miktarından kaynaklanabilir.

Kır (63), farklı yağ kaynakları kullanılarak (tereyağı, krema, sadeyağ, bitkisel yağ) hazırladığı dondurma örneklerinde %32.32 - 38.39 arasında kuru madde saptamış. I. grupta saptadığımız kuru madde oranı bu değerlerden yüksek olmasına rağmen, II. grupta bu değerlere yakın, III. ve IV. grupta bu değerlerden düşük olduğu tespit edildi. Farklılıkların nedeni dondurma mikslerinin bileşimine bağlanabilir.

Özcan ve Kurdal (64), kuru madde oranını limonlu dondurmalarda %33,18, vişneli dondurmalarda %31,67 ve çilekli dondurmalarda % 31,80 olarak saptamışlardır. I. ve II. grupta saptadığımız kuru madde oranı bu değerlerden yüksek olmasına rağmen, III. ve IV. grupta bu değerlerden düşük olduğu tespit edildi. Sebebi dondurma mikslerinin bileşimine bağlanabilir.

Acu (65), %10 oranında frambuaz meyvesi, %10 oranında frambuaz ve böğürtlen soslarını, % 3 oranında probiyotik kültür ilave ederek 3 ayrı grup dondurma üretmiştir. Frambuaz meyvesinin kullanıldığı grupta % 26,27 düzeyinde kuru madde, 4,37 pH, % 5,45 yağ, 3,87-4,93 arasında duyusal analiz değerleri

saptamıştır. I. ve II. grupta saptadığımız kuru madde oranı bu değerlerden yüksek olmasına rağmen, III. gruptaki kuru madde oranı bu değerlere yakın ve IV. gruptaki kuru madde oranı ise bu değerden düşük olduğu tespit edildi. Sebebi dondurma üretiminde kullanılan maddelerin farklılığına ve miktarına bağlanabilir.

Karaman (26), bazı bitki çayları ve çay ile harmanlanmış dondurma karışımı muhtevasında en fazla kuru madde oranını 10 g papatya çayı ile 80 °C’ de demlenen örnekte % 41,34 olarak, en az kuru madde oranı ise kontrol örneğinde % 37,90 olarak belirlemiştir. I. grupta saptadığımız kuru madde oranı bu değerlerden yüksek olmasına rağmen, II. III. ve IV. grupta bu değerlerden düşük olduğu tespit edildi. Farklılığın sebebi, dondurma üretiminde kullanılan maddelerin farklılığına ve miktarına bağlanabilir.

Korel (66), Manisa ilinde satışa sunulan kakaolu, sade ve meyveli (vişneli, çilekli ve limonlu) dondurmalarda kuru madde oranlarını % 62,48 - 71,00 arasında tespit etmiştir. Bütün gruplarda saptadığımız kuru madde oranları bu değerlerden düşüktür. Sebebi dondurma üretiminde kullanılan maddelerin farklılığına ve miktarına bağlanabilir.

Yağ değerleri ortalama olarak I. grupta %15,28, II. III. ve IV grupta sırasıyla, %10,39, %10,15 ve %10,11 saptandı. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda dondurma örneklerinin yağ oranları bütün dönemlerde I. grup ile diğer üç grup arasında önemli derecede farklılık tespit edildi ( $p<0,05$ ). Farklılığın sebebi, kullanılan kremanın miktarına bağlanabilir. Hem Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliğine (2) hem de TS -4265 Dondurma Standardına (60) göre, yağ oranı bakımından I. grup tam yağlı dondurma kategorisine, diğer üç grup ise yağlı dondurma kategorisine girmektedir. Açu (65), frambuaz içerikli dondurma örneğinin yağ oranını % 5,45 olarak saptamıştır. Bu oran, her dört grupta saptadığımız yağ oranlarından düşüktür. Farklılığın nedeni kullanılan krema dolayısıyla yağ miktarından kaynaklanabilir.

Kır (63), çeşitli yağ kaynakları kullanılarak (krema, tereyağı, sadeyağ, bitkisel yağ) üretilen dondurma karışımının yağ oranlarını % 3,2-8,8 arasında

değiştiğini tespit etmiştir. Bu oranlar, her dört grupta saptadığımız yağ oranlarından düşüktür. Sebebi kullanılan kremanın dolayısıyla yağ miktarına bağlı olabilir.

Çeliker (67), % 10 ve % 15 alıç pekmezi kullanarak hazırladığı iki farklı dondurma miksinde yağ oranlarını % 5,05-6,25 arasında tespit etmiştir. Her dört gruptaki sonuçlarımız bu değerden yüksektir. Sebebi üretimde kullanılan maddelerin miktar ve farklılığına bağlanabilir.

Aliyev (68), yaban mersini ile üretilmiş kefirli dondurmalarda meyve pulpu oranı arttıkça örneklerin yağ oranlarının azaldığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızın da Aliyev'in çalışmasına paralellik gösterdiği tespit edildi.

İncelenen dondurma örneklerinde ortalama yağsız kuru madde oranları % 13,40 - 42,37 arasında tespit edildi. Bütün gruplarda grup içi günler arasında bir farklılık olmamasına ( $p>0.05$ ), rağmen gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edildi ( $p<0.05$ ). Farklılığın sebebi kullanılan bal kabağı miktarına bağlanabilir.

I. ve II. gruplardaki kuru madde oranları hem Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği'ne hem de TS-4265 Dondurma Standardına uygun olduğu tespit edildi (2,60). III. ve IV. grupların kuru madde oranları ise Dondurma Tebliği'ne ve standarda göre düşük olduğu gözlemlendi. Farklılığın nedeni bal kabağı miktarından kaynaklanabilir.

Özcan ve Kurdal (64), limonlu dondurmalarda ortalama yağsız kuru madde oranını %31,47, vişneli dondurmalarda %31,67 ve çilekli dondurmalarda % 30,82 olarak saptamışlardır. I. grupta saptadığımız yağsız kuru madde oranı yukarıdaki her üç değerden yüksek, diğer üç grupta saptadığımız değerler ise düşüktür. Farklılığın nedeni dondurma yapımında kullandıkları maddelere ve oranlarına bağlanabilir.

Öztürk (69), meyve aromalı (vişne, limon, çilek) dondurmalarda yağsız kuru madde oranını ortalama olarak % 28,31 saptamıştır. I. grupta saptadığımız yağsız kuru madde oranı bu değerlerden yüksek olmasına rağmen, II. grupta bu değerlere yakın, III. ve IV. grupta bu değerlerden düşük olduğu tespit edildi. Farklılığın nedeni dondurma yapımında kullandıkları maddelere ve oranlarına kaynaklanabilir.

İncelenen örneklerde ortalama pH değeri 6,63 - 6,75 arasında tespit edildi. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda bütün dönemlerde gruplar arasında pH değerleri bakımından önemli bir farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ).

Açu (65), frambuaz içerikli dondurma örneklerinde ortalama pH değerini 4,37 olarak tespit etmiştir. Her dört grupta saptadığımız pH değerleri bu değerden yüksektir. Farklılığın nedeni, dondurma içeriğinden kaynaklanabilir.

Vardar (70), probiyotik kültür kullanarak yaptıkları çilekli dondurmelerde pH değerlerini 4,33-5,89 arasında saptamıştır. Sonuçlarımız bu değerden yüksektir. Sebebi, dondurmanın bileşenlerine bağlanabilir.

Coşkun (71), Tekirdağ ilinde satışa sunulan 25 çilekli dondurmada pH değerlerini 6,22-6,52 arasında saptamıştır. Sonuçlarımız bu değerden hafif yüksektir. Farklılığın nedeni dondurma bileşiminden kaynaklanabilir.

Aliyev (68), yaban mersini meyvesi kullanılarak hazırlanan kefirli dondurmada pH değerlerini 4,18 - 6,16 arasında tespit etmiştir. Sonuçlarımız bu değerden yüksektir. Farklılığın nedeni dondurma içeriğine bağlanabilir.

Hwang et al. (72), üzüm şarabı üretilirken çökelti halindeki üzüm tortularını kullanarak ürettikleri dondurmaların pH değerlerini 6,32-7,14 arasında saptamıştır. Her dört grupta saptadığımız pH değerleri çalışmadaki minimum pH değerinden yüksek, maksimum pH değerinden düşüktür. Farklılığın nedeni dondurma bileşimine bağlanabilir.

İncelenen örneklerde toplam aerob mezofil bakteri sayısı I. ve II. grupta 4,3 log<sub>10</sub> kob/g, III. ve IV. grupta 4,4 log<sub>10</sub> kob/g, olarak tespit edildi. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda toplam aerob mezofil bakteri sayısı bakımından dondurma örneklerinde gerek grup içi günler arasında, gerekse gruplar arasında önemli bir farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ).

Toplam aerob mezofil bakteri sayısını Patır ve ark. (9), 3,44 - 4,49 log<sub>10</sub> kob/g, Güner ve ark. (73),  $9,8 \times 10^5$ - $2,5 \times 10^7$  kob/g arasında bildirmişlerdir. Sonuçlarımız bu değerlerden düşüktür. Farklılığın nedeni örneklerin bileşimine, üretimde kullanılan maddelerin hijyenik kalitesine, üretim hijyenine, üretim

tarihine, muhafaza koşullarına ve satış sırasındaki muhafaza koşullarına bağlanabilir.

Çalışmamızda bütün gruplarda ve bütün dönemlerde maya ve küf sayısı  $<1 \log_{10}$  kob/g olarak saptandı. Bu durum kaliteli ham madde kullanımına, dondurma üretiminin hijyenik koşullarda yapılmasına ve muhafaza şartlarına bağlanabilir.

Maya ve küf sayısını Patır ve ark. (9),  $1,58 - 2,99 \log_{10}$  kob/g, Güner ve ark. (73),  $3,4 \times 10^{-2} - 1,9 \times 10^4$  kob/g, Erol ve ark. (74),  $4,0 - 5,9 \times 10^2$  kob/g arasında ve Sancak ve Tuncay (75),  $2,18 \log_{10}$  kob/g olarak tespit etmişler. Bildirilen değerler her dört grupta saptadığımız maya-küf değerinden yüksektir. Farklılığın nedeni örneklerin bileşimine, üretimde kullanılan maddelerin hijyenik kalitesine, üretim hijyenine, üretim tarihine, muhafaza koşullarına ve satış sırasındaki muhafaza koşullarına bağlanabilir.

Duyusal analizler bakımından incelenen örneklerde ortalama renk ve görünüş puanı I., II., III. ve IV. gruplarda sırasıyla, 7,72, 7,81, 7,83, 7,86 olarak saptandı. Gruplarda bal kabağı artışına bağlı olarak renk ve görünüş bakımından pozitif bir etkinin olduğu gözlemlendi. Yapılan istatistiksel analizlerde dondurma örneklerinde renk ve görünüş bakımından gerek grup içi günler ve gerekse gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edilmedi ( $p>0,05$ ).

Açu (65), frambuaz içerikli dondurmaların renk ve görünüş bakımından 7,41-8,19, Kır (63), farklı yağ kaynakları kullanılarak (tereyağı, krema, sadeyağ, bitkisel yağ) hazırlanan dondurma mikslerinin renk ve görünüş bakımından 7,97, Gürakan (76), sade dondurma numunelerinde renk ve görünüş bakımından ortalama 6,85 puan saptamıştır. Bulgularımız her dört grupta renk ve görünüş bakımından Açu (65)' 'nün puanlarının en düşük puanından yüksek, en yüksek puanından düşüktür. Kır (63)' in puanına yakın ve Gürakan (76)' dan yüksektir.

İncelenen örneklerde yapı ve kıvam bakımından I., II., III., ve IV. gruplarda sırasıyla, 8,37, 7,97, 7,75, 7,93 puan tespit edildi. İstatistiksel analizlerde dondurma örneklerinde yapı ve kıvam bakımından gerek grup içi günler ve gerekse gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edilmedi ( $p>0,05$ ).

Açu (65), frambuaz içerikli dondurmaların yapı ve kıvam bakımından 6,96-8,87, Kır (63), farklı yağ kaynakları kullanılarak (tereyağı, krema, sadeyağ, bitkisel yağ) hazırlanan dondurma mikslerinin yapı ve kıvam bakımından 8,1 Gürakan (76), sade dondurma numunelerinde yapı ve kıvam bakımından ortalama 6,66, puan saptamıştır. Değerlerimiz her dört grupta Açu (65)'nin puanlarının en düşük puanından yüksek, en yüksek puanından düşüktür. I. grupta saptadığımız yapı ve kıvam puanı Kır (63)'ın bildirdiği puana göre yüksek, diğer üç grubun ise bu puandan düşüktür. Saptadığımız puanlar her dört grupta da Gürakan (76)'dan yüksektir.

I., II., III. ve IV. gruplarda tat ve koku bakımından ortalama olarak sırasıyla, 7,90, 7,84, 7,68 ve 6,13 puan tespit edildi. İstatistiksel analizlerde dondurma örneklerinde tat ve koku bakımından gerek grup içi günler ve gerekse gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edilmedi ( $p>0,05$ ).

Kır (63), farklı yağ kaynakları kullanılarak (tereyağı, krema, sadeyağ, bitkisel yağ) hazırlanan dondurma mikslerinin tat ve koku bakımından 7,54, Açu (65), frambuaz içerikli dondurmaların tat ve koku bakımından, 6,96-8,87, olarak saptamıştır. I. II. ve III. grupta saptadığımız tat ve koku puanları Kır (63)'ın bildirdiği puandan yüksek, IV. grupta ise bu puandan düşüktür. I. II. ve III. grupta saptadığımız tat ve koku puanları Açu (65)'nin puanlarının minimum puanından yüksek, maksimum puanından düşük, IV. grupta ise bu puanlardan düşük olduğu tespit edildi.

Duyusal analizlerdeki İlgili araştırmaların duyusal analiz değerleri ile değerlerimiz arasındaki farklılığın sebebi, dondurma örneklerindeki içeriğin farklılığına bağlanabilir.

Sonuç olarak, bu araştırmada şeker miktarı oldukça düşük, daha diyetetik, hijyenik kalitesi iyi, besleyici değeri yüksek, bal kabaklı, zencefilli, tarçınlı ve Hindistan cevizli kaliteli dondurma üretiminin mümkün olabileceği ve dondurmaların  $-18^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilmesiyle kalitelerini en az 30 gün koruyabildikleri bu nedenle dondurma endüstrisine katkı sağlayabileceği vurgulanabilir.

## 7. KAYNAKÇA

1. Tekinşen C, Tekinşen K. Dondurma Temel Bilgiler Teknoloji Kalite Kontrolü, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Sayfa 189, Konya, 2008.
2. Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tebliğ No: 2004/45, Ankara, 2004.
3. Asuman G, Karacabey A. Dondurma Teknolojisine İlişkin Hesaplamalar ve Kalite Kontrol Testleri, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1498, Ankara, 1998.
4. Aksoy A, Sezer Ç, ve Vatansever L. Kars piyasasında tüketime sunulan sade dondurmaların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi, Harran Üniversitesi, Vet. Fak.Der.2(1) 1-5; Kars, 2013.
5. Ines A, Riberio E, Iguti A, et al, Evaluation of green coconut (Cocos nucifera L.) pulp for use as milk, fat and emulsifier replacer in ice cream, 11th International Congress on Engineering and Food , Procedia Food Science 1,1447 – 1453, 2011.
6. Antonia I, Periar A, Fabiona L, et.al, Substitution of ingredients by green coconut (Cocos nucifera L) pulp in ice cream formulation, 11th International Congress on Engineering and Food (ICEF11), Procedia Food Science 1, 1610 – 1617, 2011.
7. Niakan R, Komelinejat M, Ahmadi S, et al, The signergistic effect of honey and cinnamon against streptococcus mutans bacteria, asian pacific journal of tropical biomedicine, asian pac J Biomed ,1-7, 2017.
8. Kurban Y, Güzeler N. Mineral Madde Kaynağı olarak Bal ve Pekmezin Kahramanmaraş Tipi Dondurma Üretiminde Kullanımı, Akademik Gıda7 5, 6 2-65, 2009.
9. Patır B, Öksüztepe G, İlhak İ, Şeker P. Elazığ'da tüketime sunulan kaymaklı (sade) dondurmaların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi,Selçuk Üniv. Vet Bil Derg 20(1): 23-28, 2004.
10. Cadena R.S, Cruz A.G, Faria J.A.F, Bolini H.M.A. Reduced fat and sugar vanilla ice creams: Sensory profiling and external preference mapping, Journal of Dairy Science, Volume 95, Issue 9, September , Pages 4842-4850, 2012.
11. Amira M, El-Kholy F, Abbas M. Using of pumpkin (Cucurbita moschata) in making healthy functional ice milk, ismailia Journal of Dairy science & Technology; Suez Canal University, 2015.
12. Sevdalis N, Harvey N. Determinants of willing-ness to pay in separate and joint evaluations of options, Context matters, J Econ Psychol 27 (3): 377-385,2006.
13. Güven M, Karaca O. B. The effects of the varying sugar conted and fruit concentration, on the physical properties of vanilla and fruit ice cream-type frozen yoghurts. International Journal of Dairy Tecnology, 55 (1) 27-31, 2001.
14. Li, Z, Marshall R, Heymann H, Fernando L. Effect of milk fat content on flavour perception of vanilla ice cream, Journal of Dairy Science, 80(12):3133-3141 pp, 1997.

15. Antepüzümü, F. Bal ve Glikoz Şurubu Kullanımının Kahramanmaraş Tipi Dondurmaların Kalitesi Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 50s,2000.
16. Hatipoğlu, A. Bazı Yağ İkame Maddeleri Kullanılarak Yapılan Yağ Oranı Düşürülmüş Dondurmaların Kalite Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 109s, 2007.
17. Akalın A.S, Karagözlü C, Ünal G. Rheological properties of reduced-fat and low-fat ice cream containing whey protein isolate and inulin, *European Food Research and Technology*, 227:889-895 pp, 2008.
18. Kesenkaş H, Akbulut N, Yerlikaya Z ve ark, Kefir dondurması üretiminde soya sütünün kullanım olanakları üzerine bir araştırma, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50(1):1-12 s, 2013.
19. Gönç S, Oktar E, Enfiyeci A. S. Dondurmalarda süt yağı yerine bitkisel yağ kullanım olanakları üzerine bir araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 25 (1) 10–22, 1988.
20. Abu-Lehia I, Al-Mohizea I, El- Behry M. Studies on the production of ice cream from camel milk products, *Australian Journal Of Dairy Technology*, 1989,44 (1), 31–34
21. Öztürk Ö. Bursa Bölgesindeki Çeşitli Dondurmaların Üretim Teknikleri, U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Lisans Tezi, Bursa, 1989.
22. Flores A.A, Goff H.D. Ice crystal size distributions indynamically frozen model solitions and ice cream as affected by stabilizers, *J. Dairy Sci.* 82, 1399-1407, 1999.
23. Akıncioğlu N. Örgütlerde Eğitim Programlarının Maliyet Etkililik Açısından Değerlendirilmesi, TCMB İçin Bir Roi Modeli Uygulaması, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, İnsan Kaynakları Genel Müdürlüğü, Basılmamış Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Ankara, 50, 2005.
24. Erol E. Stabilizatörler, U.Ü, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Lisans Tezi, Bursa, 1991.
25. Bulduk S. Gıda Teknolojisi, Detay Yayıncılık, Ankara, 2007.
26. Karaman N. Salep ve Bazı Stabilizatörlerin Maraş Dondurmasının Çeşitli Nitelikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, T.C. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 77s, 2011.
27. Metin M. Süt Teknolojisi (Sütün Bileşimi ve İşlenmesi), Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova- İzmir, 2003.
28. Tekinşen K.K, Güner A, Uçar G. Dondurma üretiminde konjak sakızının kullanılabilme imkanları, Tübitak Proje No: 107O461, Konya, 2009.
29. Tekinşen O.C, Tekinşen K.K. Süt ve Süt Ürünleri: Temel Bilgiler, Teknoloji, Kalite Kontrolü, Selçuk Üniv. Basımevi, Konya, 364s, 2005.
30. Kaya S. ve Tekin A.R. The effect of salep content on the rheological characteristics of a typical ice-cream mix, *Journal of Food Engineering*, 47:59-62 pp, 2001.

31. Güven M, Karaca, O.B. ve Kaçar A. The effects of combined use of stabilizers containing locust bean gum and of the storage time on kahramanmaraş-type ice creams, International Journal of Dairy Technology, 56(4):223-228 s, 2003.
32. Keçeli T, ve Konar A. Salep ve alternatif bazı stabilizör maddelerin inek sütünden yapılan dondurmaların özelliklerine olan etkileri, Gıda Dergisi, 28(4):415-419 s, 2003.
33. [http://www.diatek.com.tr/Makale-Yontem/Genel/Dondurma-Teknolojisi\\_201.htm](http://www.diatek.com.tr/Makale-Yontem/Genel/Dondurma-Teknolojisi_201.htm) Erişim tarihi: 03.03.2016
34. <http://veteriner.istanbul.edu.tr/wpcontent/uploads/2015/04/dondurmateknoloj> Erişim tarihi: 03.03.2016
35. Yöney Z. Dondurma Teknolojisi, Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No:360, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 111s, 1968.
36. [http://arsiv.agri.ankara.edu.tr/sut/1334\\_Dondurma.pdf](http://arsiv.agri.ankara.edu.tr/sut/1334_Dondurma.pdf) Erişim tarihi: 03.03.2016
37. Akın N. Dondurma Bilimi ve Teknolojisi, Konya,2009.
38. Milli Eğitim Bakanlığı, Dondurma Üretimi, MEGEP,Ankara,2011.
39. Bolliger, S, Kornbrust B, Goff H.D, Tharp B.W, Windhab E.J. Influence of emulsifiers on ice cream produced by conventional freezing and low-temperature extrusion processing. Int. Dairy J. 10, 497-504, 2000.
40. Alagöz, G. Dondurma Üretim Teknikeri. U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Müh. Bölümü Lisans Tezi. Bursa1989 .
41. Akçin, A. Dondurma Teknolojisi, 12-13s, 1997.
42. <http://www.foodelphi.com/dondurma-uretiminde-kritik-kontrol-noktalar/> Erişim tarihi: 03.03.2016
43. Phillips J.J, Stone R.D. Dondurma çeşitleri ile ilgili bir araştırma, 2002.
44. [http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduller/dondurma.pdf\(MEGEP\)](http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduller/dondurma.pdf(MEGEP)) Erişim tarihi: 03.03.2016
45. Demirci M, Şimşek O. Süt İşleme Teknolojisi, Hasad Yayıncılık, İstanbul, 1997.
46. Chung S.J, Heymann H, Grun I.U. Application of GPA and PLSR in correlating sensory and chemical data sets. Food Quality and Preference, 14, 485–495, 2003.
47. Dondurmacılık bayrağını gururla taşıyanlar, madalyalı tek şehir Kahramanmaraş, Sayı 17, 61–64.
48. Metin M, Figen G. Süt ve Mamulleri Analiz Yöntemleri, Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu Yayınları, Yayın No:24, İzmir, 2002.
49. [http://www.turkomp.gov.tr/food/200\\_20/09/2016](http://www.turkomp.gov.tr/food/200_20/09/2016) Erişim tarihi: 03.03.2016

50. <http://www.milliyet.com.tr/balkabaginin-faydalari-saymakla-gundem-1982089/>Erişim tarihi: 03.03.2016
51. Spinella M. The Psychopharmacology of Herbal Medications, Plant Drugs That Alter Mind, Brain, and Behavior, MIT Press. s. 272s, 2013.
52. Food and Drug Administration, Essential oils, oleoresins (solvent-free), and natural extractives (including distillates), substances generally recognized as safe". code of federal regulations, Title 21, Part 182, Sec. 182.20, 2014
53. Marx WM, Teleni L, McCarthy AL, Vitetta L, et al, "Ginger (Zingiber officinale) and chemotherapy-induced nausea and vomiting: a systematic literature review". Nutr Rev 71 (4): 245–54, 2013.
54. Ernst E, Pittler M.H. "Efficacy of ginger for nausea and vomiting a systematic review of randomized clinical trials" British Journal of Anesthesia 84 (3): 367–371, 2006.
55. <http://www.sifalibitkitedavisi.com/tarcinfaydalarinelerdir.html> Erişim tarihi: 01.07.2016
56. [https://tr.wikipedia.org/wiki/K%C3%BC%C3%A7%C3%BCK\\_Hindistan\\_cevizi](https://tr.wikipedia.org/wiki/K%C3%BC%C3%A7%C3%BCK_Hindistan_cevizi) Erişim tarihi: 01.07.2016
57. Halkman AK. Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları, Merck, Ankara, 2005.
58. Association official analytical chemists. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 15th Edition, Washington DC, 1990.
59. Oysun G. Süt ve Ürünlerinde Analiz Yöntemleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:504, İzmir, 306s, 1996.
60. Türk Standartları Enstitüsü , Dondurma Standardı, TS 4265, 13s, Ankara, 2013
61. Altuğ T, Elmacı Y. Gıdalarda Duyusal Değerlendirme, 1. Baskı, Sidas Medya: İzmir, 2011.
62. Özdamar K. SPSS ile Biyoistatistik, 3. Baskı, Kaan Kitapevi, Eskişehir 1999.
63. Kır R. Farklı Tip Yağ Kullanımının Dondurmanın Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 66s, 2007 .
64. Özcan T, Kurdal E. Bursa ili merkezinde satılan meyveli dondurmaların kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri üzerine araştırma, Gıda Dergisi 22(3):217-225 s, 1997 .
65. Açı M, Kınık Ö. Fonksiyonel özellikleri geliştirilmiş dondurma üretimi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 50(1):1-12 s, 2014.
66. Korel F, Ömeroğlu S, Tan G. Manisa piyasasında satılan ambalajlı ve ambalajsız dondurmaların kalitelerinin değerlendirilmesi, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2):11-18 s, 2005.
67. Çeliker M.B. Alıç Meyvesinin Pekmeze İşlenerek Dondurma Üretimine İlavesiyle Dondurmanın Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 62s, 2008.

68. Aliyev C. Kefir ve Yaban Mersinini Dondurmanın Fizikokimyasal, Duyusal ve Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 70s,2006 .
69. Öztürk, A. Ankara’da işlenen dondurmaların yapıları ve genel özellikleri üzerinde araştırmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:341,1969.
70. Vardar N. Probiyotik Bakteriler Kullanılarak Üretilen Çilekli Dondurmaların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü,2003.
71. Coşkun F. Tekirdağ ilinde satılan sade ve çilekli dondurmalarda fekal kontaminasyonun belirlenmesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2):135142 s, 2005 .
72. Hwang J.Y, Shyu Y.S. Grape wine lees improves the rheological and adds antioxidant properties to ice cream, Food Science and Technology, 42:312-318 pp, 2009.
73. Güner A, Ardic M, Keleş A. Konya’da pastahanelerde tüketime sunulan dondurmaların mikrobiyolojik kalitesi. Vet. Bil. Derg., 20, 2, 59-64,2004.
74. Erol İ, Küplülü Ö, Sırken B, Çelik T.H. Ankara’daki çeşitli pastanelere ait dondurmaların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi,Vet ve Hay Derg, 22: 345-352, 1998 .
75. Sancak H, Tuncay R, İşleyici Ö. Van ilinde satışa sunulan ambalajlı ve dondurmaların mikrobiyolojik kalitesi, Van Veteriner Dergisi, Cilt. 27 Sayı 2, sayfa 57-67. 11p,2016.
76. Gürakan İ. Samsun İl Merkezinde Tüketime Sunulan Sade Dondurmaların Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Nitelikleri Üzerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Samsun,1992 .

## 8. ÖZGEÇMİŞ

1993 yılında Elazığ’ın Alacakaya ilçesinde doğdum. İlköğretimimi Elazığ Atatürk İlk Öğretim Okulunda’da okudum. Liseyi Elazığ Balakgazi Lisesi’nde tamamladıktan sonra, 2010-2015 yılları arasında Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümünde mezun oldum. 2015 yılında Fırat

Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Programı Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimime başladım.



