

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**NANE AROMALI KEFİR DONDURMASININ BAZI FİZİKOKİMYASAL,
MİKROBİYOLOJİK, TEKSTÜR VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ**

YÜKSEK LİSANS

Feyza ÖZTÜRK

OCAK-2023
GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**NANE AROMALI KEFİR DONDURMASININ BAZI FİZİKOKİMYASAL,
MİKROBİYOLOJİK, TEKSTÜR VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ**

**SOME PHYSICOCHEMICAL, MICROBIOLOGICAL, TEXTURE AND
SENSORY PROPERTIES OF KEFIR ICE CREAM FLAVORED WITH MINT**

YÜKSEK LİSANS

Feyza ÖZTÜRK

**OCAK-2023
GÜMÜŞHANE**



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**NANE AROMALI KEFİR DONDURMASININ BAZI FİZİKOKİMYASAL,
MİKROBİYOLOJİK, TEKSTÜR VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ**

**SOME PHYSICOCHEMICAL, MICROBIOLOGICAL, TEXTURE AND
SENSORY PROPERTIES OF KEFIR ICE CREAM FLAVORED WITH MINT**

YÜKSEK LİSANS

Feyza ÖZTÜRK

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Bayram ÜRKEK

**OCAK-2023
GÜMÜŞHANE**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Nane Aromalı Kefir Dondurmasının Bazı Fizikokimyasal, Mikrobiyolojik, Tekstür Ve Duyusal Özellikleri**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğu intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

23/01/2023

Feyza ÖZTÜRK

TEŞEKKÜR

Bu araştırma konusunun belirlenmesinde ve yürütülmesinde benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, her aşamasında bilgi, tecrübe ve tavsiyeleriyle yolumu aydınlatan ilgi ve desteğini her daim hissettiğim, karşılaştığım sorunların çözümlerinde yanımda olan saygı değer hocam ve tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Bayram ÜRKEK' e özellikle teşekkür ederim.

Çalışmalarımızda protein, viskozite ve tekstür analizlerimin yapılmasında yardımcı olan Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden sayın Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL ve Prof. Mehmet Murat KARAOĞLU' na teşekkür ederim.

Varlıkları ile hayatıma zenginlik katan, duaları ve teşvikleri ile tez çalışmamı tamamlamamda maddi manevi desteğini hissettiğim canım ailem ve sevgili eşim Ertuğrul YALÇIN' a en kalbi duygularımla teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışmanın maddi açıdan desteklenmesine olanak sağlayan Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Komisyon Başkanlığına (Proje No: 21.B0430.02.01) teşekkür ederim.

Feyza ÖZTÜRK
GÜMÜŞHANE – 2023

ÖZET

Bu çalışmada, kefir dondurması üretiminde kefire farklı oranlarda nane aroması ilave edilerek üretilen nane aromalı kefir dondurma örneklerinin 45 günlük depolama süresince fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri incelenmiştir. Elde edilen fizikokimyasal analiz sonuçlarına göre; nane aroma ilavesinin dondurmanın asitlik, pH, erime oranı, hacim artışı, tekstür, viskozite değerleri üzerine ($p<0.01$) etkisinin çok önemli; kuru madde, kül, yağ, protein, renk değerleri (L^* ve b^*) üzerindeki etkilerinin önemli olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir. Depolama süresinin asitlik ve erime oranı üzerine etkisinin çok önemli ($p<0.01$), pH üzerindeki etkisinin önemli ($p<0.05$), ilk damlama üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$). Nane aroması ilavesinin laktobasil, laktokok, lökonostok ve maya sayıları üzerindeki etkisi önemsizdir ($p>0.05$). Depolama değişkeninin maya ($p<0.01$) ve laktobasil ($p<0.05$) sayıları üzerine etkisinin önemli, laktokok ve lökonostok üzerine önemsiz ($p>0.05$) olduğu bulunmuştur. Dondurmaya ilave edilen nane aromasının, panelistlerin vermiş oldukları yabancı tat puanları üzerine etkisinin çok önemli ($p<0.01$), tat ve aroma puanları üzerine önemli ($p<0.05$), renk, sakızımsı, buzlu, pürüzsüz, ağızda erime, erimeye dayanıklılık, genel kabul edilebilirlik puanları üzerine etkisinin çok önemsiz ($p>0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Renk, sakızımsı, buzlu, pürüzsüz, ağızda erime, erimeye dayanıklılık ve genel kabul edilebilirlik ($p<0.01$), tat ve aroma üzerine ($p<0.05$) puanlarının nane aroması ilavesinden ve depolamadan etkilendiği, yabancı tadın ise etkisinin önemsiz ($p>0.05$) olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dondurma, Fizikokimyasal özellikler, Kefir, Mikrobiyolojik özellikler, Nane aroması

SUMMARY

In this study, mint flavored kefir ice cream samples produced by adding mint flavoring to kefir at different rates during the 45-day storage period physicochemical, microbiological and sensory properties examined. According to the physicochemical analysis results which are obtained; while the effect of mint flavor addition on the acidity, pH, melting rate, volume increase, texture, viscosity values of ice cream ($p < 0.01$) is essential; on the dry matter, ash, oil, protein, color values (L^* and b^*) is insignificant ($p > 0.05$). The results have shown that the effect of storage time on acidity and dissolution rate is crucial ($p < 0.01$), on pH was significant ($p < 0.05$), and on first dripping was not significant ($p > 0.05$). The effect of mint flavor addition on the numbers of lactobacilli, lactococcus, leuconostoc and yeasts was insignificant. ($p > 0.05$). It was found that the effect of the storage variable on yeast count was very significant ($p < 0.01$), significant ($p < 0.05$) on lactobacilli, and insignificant ($p > 0.05$) on lactococcus and leuconostoc. It was determined that the effect of kefir ice cream by adding mint flavor, the effect on panelists' ratings of foreign flavors is very significant ($p < 0.01$), on taste and aroma scores is significant ($p < 0.05$), color, gummy, icy, smooth, melting in the mouth, resistance to melting, general acceptability scores is very insignificant. The effect of storage and the addition of mint flavor on color, gummy, icy, smooth, melting in the mouth, melting resistance and general acceptability scores is very significant ($p < 0.01$), on taste and aroma is significant ($p < 0.05$), the effect of foreign taste was insignificant ($p > 0.05$).

Keywords: Ice cream, Physicochemical properties, Kefir, Microbiological properties, Mint flavor

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET.....	VI
SUMMARY	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. GİRİŞ	1
1.1.1. KEFİR	2
1.1.2. DONDURMA	5
1.1.3. NANE.....	6
1.2. Önceki Çalışmalar.....	7
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	13
2.1. Materyal	13
2.2. Metot	13
2.2.1. Kefir Dondurması Örneklerinde Yapılan Fizikokimyasal Analizler	14
2.2.1.1. Titrasyon Asitliği Analizi.....	14
2.2.1.2. pH Analizi	15
2.2.1.3. İlk Damlama ve Erime Oranı Analizi	15
2.2.1.4. Kuru Madde Analizi.....	15
2.2.1.5. Kül Analizi	15
2.2.1.6. Yağ Analizi	15
2.2.1.7. Protein Analizi	16
2.2.1.8. Hacim Artışı (Overrun) Analizi	16
2.2.1.9. Tekstür Analizi.....	16
2.2.1.10. Viskozite Analizi.....	16
2.2.1.11. Renk Analizi.....	17
2.2.2. Dondurma Örneklerinin Mikrobiyolojik Analizleri.....	17
2.2.2.1. Laktobasil Sayımı	17
2.2.2.2. Laktokok Sayımı	17

2.2.2.3. Lökonostok Sayımı	17
2.2.2.4. Maya Sayımı	17
2.2.3. Duyusal Analizler.....	18
2.2.4. İstatistiksel Analiz Metotları	18
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	19
3.1. Kefir Dondurması Üretmek İçin Kullanılan Çiğ Sütün Kalite Özellikleri	19
3.2. Dondurma Örneklerinde Yapılan Fizikokimyasal Analiz Sonuçları	19
3.2.1. Asitlik Analizi	19
3.2.2. pH Analizi	20
3.2.3. İlk Damlama Analizi	22
3.2.4. Erime Oranı Analizi	23
3.2.5. Kuru Madde (%)	25
3.2.6. Kül.....	26
3.2.7. Yağ (%).....	27
3.2.8. Protein	27
3.2.9. Hacim Artışı (Overrun).....	28
3.2.10. Tekstür	30
3.2.11. Viskozite	31
3.2.12. Renk Analiz Sonuçları	33
3.3. Dondurma Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	34
3.3.1. Laktobasil Sayımı	34
3.3.2. Laktokok Sayımı	35
3.3.3. Lökonostok Sayımı	37
3.3.4. Maya.....	38
3.4. Duyusal Analiz Sonuçları	39
3.4.1. Renk	40
3.4.2. Sakızımsı	41
3.4.3. Buzlu	42
3.4.4. Pürüzsüz	42
3.4.5. Tat ve Aroma.....	43
3.4.6. Yabancı Tat	44
3.4.7. Ağızda Erime	44
3.4.8. Erimeye Dayanıklılık	44
3.4.9. Genel Kabul Edilebilirlik	45
4. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME	46

KAYNAKÇA.....	52
ETİK KURUL KARARI	59
ÖZGEÇMİŞ	60



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Dondurma üretiminde kullanılan malzemeler ve kullanım oranları(%).....	13
Tablo 2. Duyusal değerlendirmelerde kullanılan puan cetveli.....	18
Tablo 3. Şiran Süt A.Ş. den temin edilen sütün kalite özellikleri	19
Tablo 4. Kefir dondurması örneklerinin asitlik değerleri (%).....	19
Tablo 5. Kefir dondurması örneklerinin pH değerleri	21
Tablo 6. Kefir dondurması örneklerinin ilk damlama değerleri (sn)	22
Tablo 7. Kefir dondurması örneklerinin erime oranı değerleri (g/dak)	23
Tablo 8. Kefir dondurması örneklerinin kuru madde değerleri (%)	25
Tablo 9. Kefir dondurması örneklerinin kül değerlerini (%)	26
Tablo 10. Kefir dondurması örneklerinin yağ değerleri (%).....	27
Tablo 11. Kefir dondurması örneklerinin protein değerleri (%).....	28
Tablo 12. Kefir dondurması örneklerinin hacim artışı değerleri (%).....	29
Tablo 13. Kefir dondurması örneklerinin tekstür değerleri (N)	30
Tablo 14. Kefir dondurması örneklerinin viskozite değerleri (cP)	32
Tablo 15. Kefir dondurması örneklerinin renk analizi sonuçları	33
Tablo 16. Kefir dondurması örneklerinin laktobasil sayım sonuçları (logkob/g).....	34
Tablo 17. Kefir dondurması örneklerinin laktokok sayım sonuçları (log kob/g)	35
Tablo 18. Kefir dondurması örneklerinin lökonostok sayım sonuçları (log kob/g).....	37
Tablo 19. Kefir dondurması örneklerinin maya sayım sonuçları (logkob/g).....	38
Tablo 20. Kefir dondurması örneklerinin duyusal analiz sonuçları.....	40

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Kefir danelerinin görünümü.....	3
Şekil 2. Kefirin fonksiyonel özelliklerinin şeması (Guzel-Seydim vd., 2011)	4
Şekil 3. Nane yaprağı	7
Şekil 4. Kefir dondurması üretim şeması	14
Şekil 5. Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurma örneklerinin pH değerlerine ait örnek*depolama interaksyonu	20
Şekil 6. Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurma örneklerinin pH değerlerine ait örnek*depolama interaksyonu	22
Şekil 7. Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurma örneklerinin erime oranı değerlerine ait örnek*depolama interaksyonu	24
Şekil 8. Dondurma örneklerine ilave edilen nane aromasının hacim artışına etkisi	30
Şekil 9. Dondurma örneklerine ilave edilen nane aromasının tekstür üzerine etkisi	31
Şekil 10. Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurma örneklerinin laktobasil değerlerine ait örnek*depolama interaksyon.	35
Şekil 11. Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurma örneklerinin maya değerlerine ait örnek*depolama interaksyonu	39

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
°C	: Santigrad Derece
A.Ş.	: Anonim Şirketi
Bk. / bk.	: Bakınız
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
F	: Faktör
g	: Gram
g/ml	: Mililitre başına gram
kg	: Kilogram
kob	: Koloni oluşturan birim
l	: Litre
m	: Örnek ağırlığı (g)
Mad.	: Madde
ml	: Mililitre
N	: Normal
San.	: Sanayi
sn.	: Saniye
Tic.	: Ticaret
V	: Titrasyonda harcanan 0.1 N NaOH çözeltisinin hacmi (ml)
v.d.	: Ve diğerleri, ve devamı
vb.	: Ve benzeri
y.y.	: Yayıncı bilinmiyor

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Sağlıklı ve kaliteli yaşam için yeterli ve dengeli beslenme annenin karnında başlayıp yaşamın sonuna kadar büyümede, gelişmede ve sağlığın korunmasında önemli rol oynamaktadır (Kart ve Demircan, 2013).

İnsanların tercih etmiş oldukları sağlıklı beslenme şekli bireyin hastalıklardan korunma ve sağlıklı kalma amacına yönelik uyguladığı bir yaşam biçimidir (Değerli ve Yiğit, 2020). Sağlıklı beslenirken fiziksel ve ruhsal sağlığı iyi yönde geliştiren ve koruyan, sağlık sorunlarının oluşumunu önleyen fonksiyonel gıdalar tercih edilmektedir (Gezginç, 2016).

Tüketicilerin hem sağlıklı hem de besleyici gıdalara olan taleplerinin artmasında dünya genelinden bilinen ve tanınan Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Uluslararası Gıda Bilgi Konseyi gibi bazı kurumların besleyici ve sağlıklı gıda maddelerine üretimini ve tüketimini teşvik etmeleri önemli rol oynamaktadır (Gürpınar, 2022). Bu dönüşüm ile birlikte, 'fonksiyonel gıda' kavramı ilk olarak 1984'te Japonya'da ortaya atılmış (Ahmed vd., 2022) ve fizyolojik etkili gıdalar (FOSHU) olarak hayatımıza girmiştir (Erbaş, 2006).

Fonksiyonel gıdaların evrensel olarak kabul edilmiş bir tanımı olmamasına rağmen (Hasler, 2004) "Sağlığı ve refahı iyileştirdiğini iddia eden biyolojik olarak aktif bileşikleri içeren doğal, modifiye edilmiş veya işlenmiş gıdalar" olarak tanımlanabilir (Ahmed vd., 2022).

Fonksiyonel gıdalar; aktif olarak vücuda alınan gıdalarla beraber vücudun temel ihtiyaçlarını karşılayarak temel hastalıkların yanısıra kronik hastalık riskini azaltan, vücuttaki metabolik fonksiyonları (Henry, 2010) ve insan fizyolojisini olumlu yönde etkileyen ve böylece daha sağlıklı bir hayat sürdürebilmesinde etkin bir paya sahip olan gıda ve gıda bileşenleridir (Köroğlu, 2015).

Gıdanın fonksiyonel olabilmesi için polyoeller, probiyotikler, fitoöstrojenler, soya proteini, sülfidler gibi biyolojik aktif bileşenler içermesi gerekmektedir. Bu bileşenlerden bitkisel olanlar fitokimyasallar, hayvansal olanlar ise zookimyasallar olarak isimlendirilir (Açıkgöz ve Önenç, 2006).

Probiyotik kültürler, karmaşık gıda bileşenlerini parçalayan enzimleri ürettikleri için fonksiyonel gıdalar olarak sınıflandırılır. Bununla beraber B-kompleks vitaminlerinin üretimine katkıda bulunurlar ve patojenik mikroorganizmaların neden olduğu bağırsak enfeksiyonlarının tedavisine yardımcı olurlar. Probiyotikler "destekli dozajda tüketildiğinde, konağın beslenmesini veya sağlığını iyileştirme potansiyeline sahip olan seçilmiş canlı mikroorganizmalar" olarak tanımlanabilir (Asaithambi vd., 2021). İnsan vücudunda mide ve bağırsak sağlığına ve sistemik bağışıklığa fayda sağlayan (Açıkgöz ve Önenç, 2006), *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium* gibi yararlı mikroorganizmalar bulunduran probiyotik ürünlerin (Çelikel vd., 2018), vücuda alınmasının en iyi yolu fermente süt ürünleridir (Erbaş, 2006).

Fermente süt ürünleri istenen mikroorganizmaların meydana getirdikleri fermentasyona bağlı olarak pH değerinin düşmesi ile ortaya çıkan ve içerdiği canlı ve aktif mikroorganizma sayısı yeterli olan süt ürünüdür (Altuncu, 2019). Fermente süt ürünleri protein, mineral ve vitamin açısından zengin besin kaynakları arasındadır. Fermentasyondan sorumlu probiyotik mikroorganizmalar antioksidan aktivite sağlayan fenolik bileşiklerin düzeyini artırarak gastrointestinal ve sistemik sağlığa doğrudan etki göstermektedir (Kok ve Hutkins, 2018).

Yoğurt, ayran, kefir, kıymız fermente süt ürünlerinden en çok bilinenleridir. Yoğurttan sonra en çok bilinen ürünlerden biri olan kefir (Akbaş, 2019) kendine has probiyotik özellikli mikroorganizmaları içeren keyif verici bir içecektir (Köroğlu, 2015).

1.1.1. Kefir

Kefir, en eski fermente süt içeceklerinden biridir. Gelişen üretim teknolojisi ile kefir kültürünün kullanımı çağlar boyunca gelişmiştir. Kefir Kafkasya bölgesinde hayvan derilerinden yapılan torbalarda veya meşe fiçilerde veya toprak kaplarda geleneksel bir yöntemle üretilmekteydi. Bu kaplarda bir miktar kefir tüketildikten sonra mikroorganizmalar kapların yüzeylerinde ince bir tabaka şeklinde kümeler oluşturmaktaydı. Kaplara yeni süt eklenerek Kafkasya'nın sıcak koşullarının da etkisiyle mikrobiyal oluşum başlamış ve kefir denilen içeceğin ortaya çıktığı tespit edilmiştir (Wszolek vd., 2006).

Kefir, kefir daneleri tarafından sütün fermentasyonu ile oluşturulan ev yapımı, viskoz, hafif köpüklü (Bengoa, 2019), kendinden karbonatlı ve ferahlatıcı fermente süt içeceklerinden biridir (Sarica ve Coşkun, 2022). Kefir daneleri, küçük karnabahar çiçeklerine benzeyen (Hertzler ve Clancy, 2003), karmaşık bir mikrobiyotanın

hapsedildiği, protein ve polisakkaritten oluşan yapılardır (bk. Şekil 1). 0.3 ila 3.5 cm çapları arasında değişken büyüklükte, elastik kıvamda, jelatinimsi, beyaz veya açık sarı renkli, düzensiz kitleler olarak tanımlanabilirler. Kefir daneleri içerisinde %83 su ve %4±5 protein bulundurmasının yanında %9±10 kefiran adı verilen bir polisakkarit içerir (Bengoa vd., 2019). Ayrıca kefir danesinin içermiş olduğu yağ, kül, mukopolisakkarit ve toplam protein miktarı sırası ile %4.4, %12.1, %45.7 ve %34.3' tür. Bunun dışında B ve K vitaminleri, triptofan, Ca, P ve Mg içerir (Rosa vd., 2017).

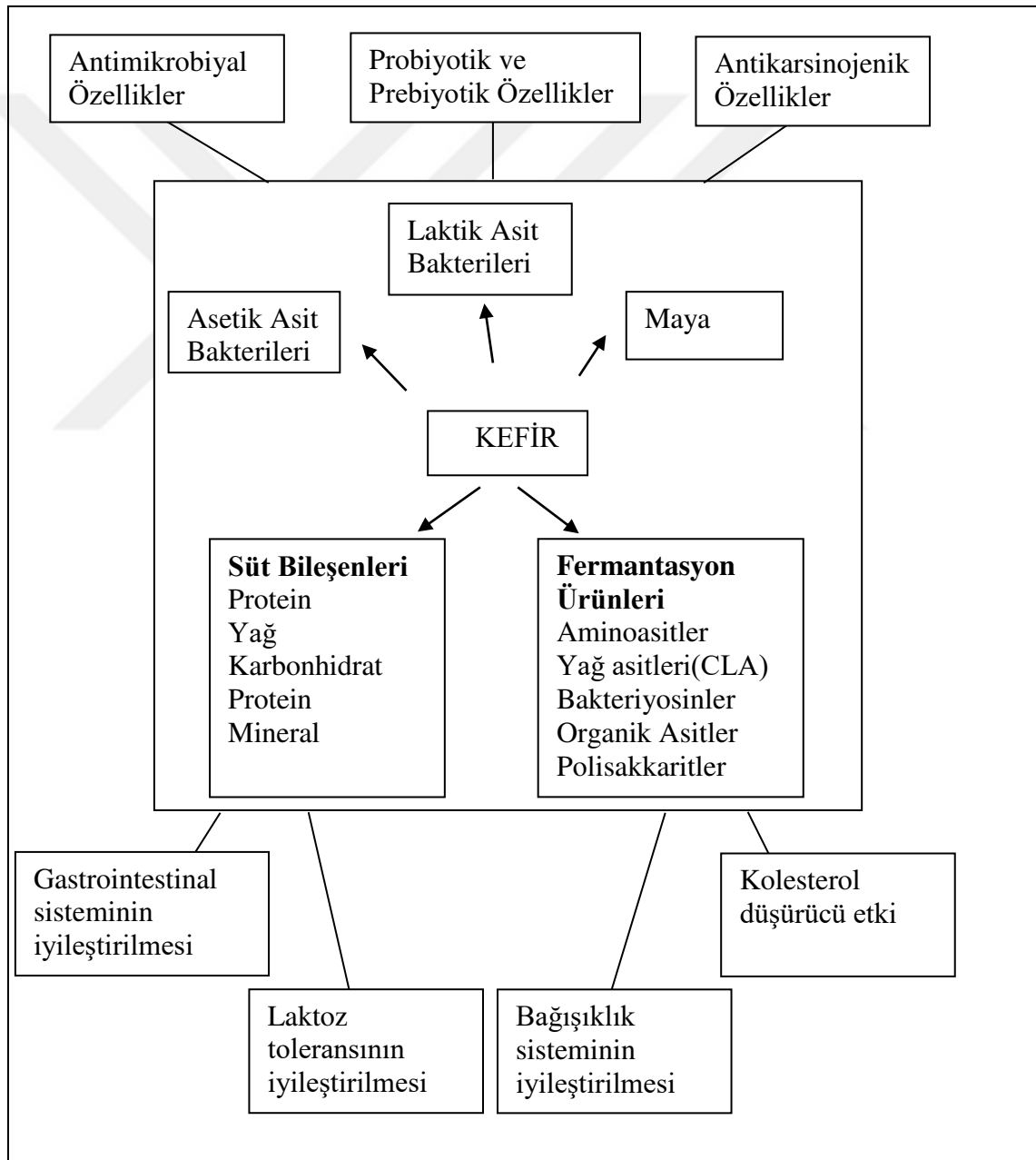


Şekil 1. Kefir danelerinin görünümü “Kefir”

Kefir daneleri süt gibi bir ortama aşılandığında içerisinde sahip olduğu mikroorganizmalardan bir kısmı süt şekerini parçalamakta, süt asidi ve karbondioksit ile alkol içeren asitli bir fermente süt üretmektedir (Rosa vd., 2017). Fermentasyonun ilk saatlerinde gözlenen bu asitlik gelişiminden sorumlu mikroorganizmalar mezofilik laktik asit üreten streptokoklardır (*Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* ve *cremoris*) (Marshall ve Cole, 1985). Laktik asit bakterileri, karbonhidrat fermentasyonu sonucu laktik asit üreterek hem gıdanın korunmasını sağlarken hem de kefirin kendine has lezzetinde (Ramadhan, 2014) tat ve aroma oluşumunu sağlar (Demir, 2001). Laktik asit bakterileri, organik asitler, hidrojen peroksit, biyoaktifpeptitler, bakteriyosinler, ekzopolisakkaritler dahil olmak üzere (Bengoa vd., 2019) antimikrobiyal aktiviteye sahip çeşitli bileşikler de üretirler. Laktik asit bakterileri tarafından üretilen bakteriyosinpatojenik bakterilerin büyümesini engellerken birçok laktik asit bakterileri, fermente gıdaların üretiminde önemli rollere sahiptir. Bazı bakteriler gıdalarda bozulma

yapan mikroorganizmaların büyümesini engelleme yeteneğine sahiptir (Ramadhan, 2014).

Kefir, bağışıklık sistemini uyarması, kolesterolü düşürmesi, antimutajenik ve antikanserojenik özellikleri olması ve laktoz intoleransı semptomlarını azaltması nedeniyle önemli bir fonksiyonel süt ürünü olarak kabul edilmektedir (Sarica ve Coşkun, 2022). Fermente süt kefiri, bağışıklık sistemi, gastrointestinal sistem ve kolesterol metabolizması üzerinde olumlu etkiler göstermiştir. Bazı antitümör, antibakteriyel ve antifungal özellikler, hayvanlar veya insanlar üzerinde yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Jgb, 2018).



Şekil 2. Kefirin fonksiyonel özelliklerinin şeması (Guzel-Seydim vd., 2011)

Kefir fonksiyonel bir süt ürünü olduğu için tüketiminin artırmak amacıyla kefir içeren farklı ürünler üretilmektedir. Bu rnlerin başında yoğurt, peynir, dondurma, tarhana gibi ürünler ile kefir tereyağı, kefirden üretilmiş krema, ekşi krema, kaymak, dereotlu, enginarlı gibi bitki aromaları içeren kefir sosları, çırpılmış meyveli sütler, aromalı kahveler ve aromalı kefirli içecekler gelmektedir. Piyasada satışı devam eden şeftalili, vanilyalı, ilekli, ahududulu gibi çeşitli aroma ihtiva eden kefirler bulunmaktadır. Bunların yanısıra elmalı-tarçınlı, çikolata cipsli-ahududulu, limon-yaban mersinli, kahveli kefir dondurması gibi eşitler Amerika'da tüketime sunulmuş ve halkın beğenisini kazanmıştır (Esmek ve Gzeler, 2015).

1.1.2. Dondurma

Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğine göre dondurma karışımı içerisinde tat ve çeşidine göre, süt ve/veya süt ürünlerini, içme suyu, şeker ve izin verilen katkı maddelerini bulunduran, istenildiğinde salep, yumurta ve/veya yumurta ürünleri, aroma maddeleri ve çeşni maddeleri gibi bileşenleri içeren, henüz dondurulmamış haldeki karışım ürünü olarak tanımlanır. Elde edilen miksin pastörizasyondan sonra, uygun teknikle işlenmesi ve dondurulması sonucu elde edilen, yumuşak veya sertleştirildikten sonra tüketilen üründür (Anonim, 2022).

Çocuklar ve gençler başta olmak üzere her yaş grubundan insana hitap eden bir lezzet olan dondurma, içerdiği zengin besin değerleri, kolay sindirilebilir özellikte olması, ferahlatıcı etkisi ile sevilen tat ve aromaya sahip olması toplumun tercih ettiği gıdalar arasındadır (Agric, 2017). Dondurma sütte bulunan yağda eriyen vitaminler (A, D, E, K) ile riboflavin (B2), piridoksin (B6), B12 ve C vitaminleri gibi suda çözünen vitaminleri içerdiği gibi Ca, P, Na, Mg, K, Mn, I, Zn gibi mineralleri de içermektedir. Karbonhidrat, yağ ve protein bakımından sütten daha zengin bir besin maddesi olan dondurma, sütten 3-4 kat daha fazla süt yağı, %12-16 daha fazla protein içerebilmektedir. Dondurmanın içerdiği karbonhidrat miktarı dondurmaya eklenen fındık, meyveler, yumurta ve tatlandırıcı (şeker) gibi ürünler ile artmaktadır (Gzeler, 2019).

Dondurma, sayısız lezzet seçeneği ile dünya çapında tanınan ticari büyüme olasılığı ve duyuusal kabulü yüksek bir üründür. Hastalıklarda risk faktörleri olan bileşenlerin yerine probiyotik kültürler ve sağlığı teşvik eden bileşenler kullanılarak dondurma üretimi, çeşitlendirilmesi bakımından gelişme potansiyeline sahip bir üründür (Jgb, 2018). Birçok alışma, fermente süt ürünlerine kıyasla, dondurmanın probiyotik bakteriler için daha uygun bir ürün olduğunu göstermiştir (Guler ve Akin, 2016).

Probiyotik dondurmanın içerisindeki bileşenler dikkatli bir şekilde dengelenerek, kabul edilebilir tat ve doku sağlanması amacıyla dondurma istenilen şekilde formüle edilebilir (Hanafi, 2022).

Laktik asit bakterileri, enterokoklar, laktobasiller ve bifidobakteriler gibi birçok mikroorganizmalar dondurma miksine ilave edilerek probiyotik dondurma üretiminde kullanılabilir (Ergin., 2013). Probiyotik bakterilerin uygun bir gelişme ortamı sağlayabilmesi için sütte bulunan yağ, protein, şeker ve kuru maddenin yanısıra (Ayar vd., 2017) dondurma miksinin fermentasyonu sırasında oluşan asitlik, karıştırma süresi, sıcaklık gibi faktörler de bakterilerin gelişimini etkilemektedir. Üretilen probiyotik gıdaların insan vücudunda istenilen faydayı sağlayabilmesi probiyotik bakterilerin raf ömrü süresince canlılıklarını korumasına bağlıdır. Gıdanın tüketiminden sonra bakterilerin bağırsaklara kadar ulaşp bağırsak hücrelerine tutunarak burada canlı kalma ve çoğalmaları büyük önem taşımaktadır (Ergin, 2013).

1.1.3. Nane

Nane (*Menthaspicata* L.) Labiatae familyasına ve cinsine ait çok yıllık aromatik bir bitkidir (Baliga ve Rao, 2010). 30-90 cm boylarına ulaşabilen, düz gövdeli, otsu bir bitkidir. Yaprakların uzunluğu 4 ile 9 cm, genişliği ise 1.5 ile 4 cm arasında değişebilmektedir. Koyu yeşil, damarları kırmızıya dönük, sivri uçlu ve kenarları hafif dişlidir. Yapraklar ve gövdeler genellikle hafif tüylüdür (Verma, 2018). Nane içermiş olduğu uçucu yağ bakımından oldukça büyük öneme sahiptir (Yılmaz ve Taşkaya, 2021). Türkiye' nin yaklaşık olarak her bölgesinde doğal olarak bulunan eskiden beri tarlalarda, bahçelerde ve evlerin önünde yetiştirilen nane (Kirici, 1998) turşularda, salatalarda, yemeklerde taze ve kuru olarak tüketimi yapılmaktadır (Kocabıyık, 2008). Nane içeriğinde bulunan eterik yağlar ve tanen özellikle de mentol bakımından oldukça zengindir (Kocabıyık, 2008). Nane uçucu yağı turunçgil yağlarından sonra dünyada üretimi ikinci sırada yer alan yağdır (Yılmaz ve Taşkaya, 2021). Nanneden üretilen uçucu yağlar çay, dondurma, şekerleme, sakız, diş macunu gibi ürünlerde aroma maddesi olarak kullanılmaktadır (Verma, 2018).



Şekil 3. Nane yaprağı “Nane”

Son dönem bilimsel çalışmalarda nanenin antioksidan, antitümör, antimikrobiyal ve antialerjenik gibi birtakım biyolojik aktivitelere sahip olmasının yanında ağız, yutak, karaciğer iltihabı ve mide bulantısı, kusma, ishal, kramplar (Trevisan, 2017) ve sindirim sistemi üzerinde, gastrointestinal rahatsızlıklarını gidermede, huzursuz bağırsak sendromunda (Berktaş ve Çam, 2020), gaz gidermede, spazm çözmede, idrar söktürmede (Salman, 2014), hafızayı güçlendirmede (Verma, 2018) faydalı etkileri olduğu belirlenmiştir.

Son zamanlarda tüketici tercihlerinde ürünün doğallığının yanında, sağlıklı, besleyici ve fonksiyonel bir gıda tercih sebebi olmaktadır. Bu nedenle bu tip ürünlere artan ilgi dondurma endüstrisini de etkilemekte ve yeni ürün geliştirmek için yapılan çalışmaların artmasına neden olmaktadır. Bu sebeple giderek bitkisel kaynaklı ürünlerin dondurma üretiminde kullanıldığı çalışmalar artmaktadır (Ürkek, 2022). Bu çalışmada nanenin aromatik ve terapatik özelliklerini kefirin ferahlatıcı ve fonksiyonel özellikleri ile birleştirerek yeni bir ürün olarak nane aromalı kefir dondurması üretilmiştir.

1.2. Önceki Çalışmalar

Kesenkaş vd. (2013) yaptıkları bir çalışmada dondurmaya belirli oranlarda soya sütü ve kefir kültürü ilave edilerek 6 farklı dondurma üretimi yapmışlar ve depolama süresince (1, 30, 60 ve 90. günlerde) fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizler gerçekleştirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre besin değeri yüksek soya sütünün dondurma üretiminde kullanılabileceği, tat ve koku özellikleri açısından miske kefirin kendisinin ilave edilmesinin daha doğru olacağını belirlemişlerdir.

Yuennan vd. (2014) yaptıkları çalışmada bamya hücre duvarının (OKW) ve buna karşılık gelen suda çözünür polisakkaritin (OKP) değişen konsantrasyonlarının (%0.00, %0.15, %0.30 ve %0.45) dondurmanın fiziksel özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemişlerdir. Dondurma karışımı viskozitesinin yanı sıra taşma, erime ve tüketici tarafından kabul edilebilirliğini ölçmüşlerdir. Dondurma, -10 ila -20°C aralığında 10 sıcaklık döngüsüne tabi tutulduktan sonra buzun yeniden kristalleşmesini belirlemişlerdir. OKW ve OKP konsantrasyonları arttıkça karışım viskozitesi önemli ölçüde artırdığı gözlemlenmiştir. %0.15 ile %0.45 konsantrasyonlarında eklenen OKW veya OKP, dondurmanın erime direncini önemli ölçüde iyileştirmiştir. % 0.15 ' lik OKW ve OKP, lezzet, doku ve dondurmanın genel beğenisine yönelik duyuşsal algı puanını etkilememiştir. OKW ve OKP (%0.15), kontrol için %132 ' ye (%0.00) kıyasla buz kristali büyümesini sırasıyla %107 ve %87 ' ye düşürmüştür. Bu çalışmadan elde ettikleri sonuçlara göre, OKP %0.15'te viskozite artışı ve buzun yeniden kristalleşmesinin önlenmesi üzerinde OKW ' ye göre daha büyük etki gösterirken dondurma kalitesini kontrol etmek ve buzun yeniden kristalleşmesini geciktirmek için bir stabilizatör olarak %0.15 ' te OKW ve OKP ' nin kullanılabileceğini belirlemişlerdir.

Yapılan başka bir çalışmada, probiyotik yoğurt dondurmasına keçiyoynuzu özü ve peynir altı suyu tozu eklenerek *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium BB-12* 'nin dondurma üzerindeki canlılığı tespit edilmiştir. Farklı oranlarda peynir altı suyu tozu ve keçiyoynuzu özü ile 6 farklı dondurma üretilerek, depolamanın 1., 7., 30., 60. ve 90. günlerinde canlı probiyotik bakteri sayıları belirlenmiştir. %1 keçiyoynuzu özü ve peynir altı suyu tozu ilave edilen dondurmanın fiziksel ve duyuşsal özelliklerini iyileştirdiği, peynir altı suyu tozu eklenen örneklerin, probiyotik dondurmaların pürüzsüzlüğünü, tadını, kokusunu ve genel kabul edilebilirliğini olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. 90 gün boyunca, keçiyoynuzu özü ve peynir altı tozu eklenen dondurmelerde probiyotik bakterilerin hayatta kalması incelenmiştir. En yüksek sayı %1 keçiyoynuzu özü ve peynir altı suyu tozu içeren örneklerde olmuştur. Artan keçiyoynuzu özü ve peynir altı suyu tozu konsantrasyonu, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium BB-12*'nin büyümesini teşvik ettiği belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuca göre, keçiyoynuzu özü ve peynir altı suyu tozunun eklenmesinin *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium BB-12* ' nin büyümesini uyardığını ve dondurma üretimi için önerilebileceği tespit edilmiştir (Guler-Akin vd., 2016).

Verma vd. (2018) yaptıkları çalışmada farklı oranlarda aloe vera ve naneyi dondurmaya ilave ederek dondurmanın özelliklerini geliştirmişlerdir. %10 süt yağı,

%15 şeker, %0.5 stabilizatör ve emülgatör standartlaştırılarak %37.5 toplam katı elde edilip kontrol grubu dondurma (T₀) üretmişlerdir. %10 yağ, %15 şeker, %0.5 stabilizatör ve emülgatör, %5 aloe vera suyu ve %0.5 nane özü ile standardize ederek birinci grup dondurma (T₁) üretmişler. %10 yağ, %15 şeker, %0.5 stabilizatör ve emülgatör ve %10 aloe vera suyu ve %0.5 nane özü standardize edilerek ikinci grup dondurma (T₂) üretmişler. %10 yağ, %15 şeker, %0.5 stabilizatör ve emülgatör ve %15 aloe vera suyu ve %0.5 nane özüne standardize edilerek üçüncü grup dondurmalar (T₃) üretmişlerdir. T₀, T₁, T₂, T₃'ün toplam katıları, yağsız süt tozu ilavesiyle %37.5 ' e ayarlanmış, kimyasal, mikrobiyolojik, duyu analizi sonuçlarına göre en beğenilen grup T₂ grubu dondurmalar olmuştur.

Yapılan başka bir çalışmada muz, guava, limon, çarkıfelek meyvelerinin aromaları eklenerek yapılan kefir dondurması bal ile tatlandırılarak dondurmanın fiziksel ve kimyasal özellikleri test edilmiş sonuçlar ananaslı dondurma ile karşılaştırılmıştır. Limon ve çarkıfelek meyvesinin suyu çıkarılarak, muz ve guava meyvelerinin hamurları elde edilerek sırasıyla 10g/100g, 10g/100g, 30g/100g, 40g/100g konsantrasyonlarında kefir dondurmasına eklenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre limonlu dondurma hariç kefir dondurmasının asitlik değerinin daha yüksek, protein, lipid ve kül miktarının daha düşük, erime direncinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Muzlu dondurma ticari ürüne benzer sıklık, yapışkanlık ve genel kabul görmüş, görünüm ve doku puanları daha düşük olarak belirlenmiştir. Diğer dondurmaların genel kabul edilebilirliği muzlu dondurmaya göre daha düşük çıkmıştır. Bal ile tatlandırılmış meyve aromalı kefir fermente sütü piyasada bulunan geleneksel dondurmalarla benzer kabule sahip olduğu tespit edilmiştir (Jgb vd., 2018).

Xu vd. (2019) yaptıkları çalışmada dondurmaya yağ ikame maddesi olarak su ekstrakte edilmiş bamya sakızı ilave etmişlerdir. Süper Premium (%18 yağ), premium (%14 yağ), normal (%10 yağ), ekonomi (%8 yağ), az yağlı (%2 yağ) ve sıfır yağlı (%0 yağ) dondurma üretebilmek için 0, 22, 44, 55, 88 ve %100 oranlarında su ekstrakte edilmiş bamya sakızı kullanmışlardır. Bamya sakızı ilavesi, erime hızı ve doku analizi açısından tam yağlı dondurma ile karşılaştırılabilir. Süper premium dondurma için damlacık boyutu verileri iki modlu bir dağılım sergilerken, sıfır yağlı dondurma tek modlu bir damlacık dağılımı sergilemiştir. Reolojik testte ekonomi dondurmasının en elastik olduğunu göstermiştir. Dondurmadaki yağ içeriğinin bamya sakızı ile ikamesi viskoz modülü artırmıştır. Duyusal sonuçlar, tatmin edici dondurma özellikleri elde etmek için yağın %55 ' e kadar bamya sakızı ile değiştirilmesinin mümkün olduğunu göstermiştir.

Afyonkarahisar’da yapılan bir diğer çalışmada, jeotermal enerjiyle alıç meyvesi kurutulmuş ve % 0, %5, %10 ve %15 oranlarında dondurmaya ilave edilerek fiziksel, kimyasal ve duyusal analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, artan alıç ilavesiyle dondurma örneklerinde ilk erime ve tamamen erime sürelerinde artış olduğu belirlenmiştir. Alıç oranı arttıkça dondurmaların sertlik değeri ve mineral miktarlarının (Na, Mg, K, Fe, B ve S) arttığı tespit edilmiştir. Duyusal açıdan %10 oranında ilave edilen alıç tozunun kabul edilebilirlik puanının diğerlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Kılınç vd., 2021).

Yapılan başka bir çalışmada dondurmaya %1.5 ve %3.0 konsantrasyonlarında elma, portakal ve bal kabağı meyvelerinden üretilen diyet lifleri eklenerek fonksiyonel dondurma üretilmiştir. Meyvelerden elde edilen lifler dondurmanın pH, yağ ve hacim artışı değerlerini düşürürken, protein, kül, kuru madde ve viskozite değerlerini artırmıştır. Meyve lifi ilavesi L* değerlerini azaltırken, a* ve b* değerlerini artırmıştır. Dondurmaya eklenen meyve liflerinin konsantrasyonlarına doğru orantılı olarak dondurmaların toplam fenolik ve flavonoid madde içeriklerinin arttığı belirlenmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre %1.5 oranında meyve lifi içeren dondurma örnekleri daha fazla beğenilirken balkabağı lifi içeren dondurmalar diğerlerinden daha fazla beğenilmiştir (Gürpınar vd., 2022).

Sarica ve Coşkun (2022) yaptıkları çalışmada inek ve keçi sütünden üretilen kefirin donmuş depolama sırasında meydana gelen değişimleri belirlemişlerdir. İnek ve keçi sütü örnekleri +4°C ‘ de 14 ve 21 gün, daha sonra tüm örnekleri –35⁰C ‘ de 24 saat dondurarak ve –18°C ‘ de 45 gün depolamışlardır. Depolama süresince her iki numunede de yağ, protein, asitlik ve pH değerlerinde önemli bir değişiklik olmadığını belirlemişlerdir. Dondurulma süresince viskozite değerleri inek sütünden yapılan kefir numunelerinde, sinerez değeri ise keçi sütünden yapılan kefir numunelerinde daha yüksek çıkmıştır. Keçi sütünden yapılan kefirde bulunan mikroorganizmalar (*Lactococcuspp*, *Lactobacilluspp*, *Leuconostocpp*, toplam mezofilik aerobik bakteri ve mayalar) donmuş depolamadan daha fazla etkilenmiştir. Her iki örnekte de, keçi sütünden üretilen kefirdeki asetik, sitrik ve oksalik asitler ve asetaldehit dışında, donmuş depolama sırasında organik asitler ve uçucu aroma bileşenlerindeki değişikliklerin göz ardı edilebilir olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca depolama süresinde inek sütünden elde edilen kefir örnekleri duyusal olarak panelistler tarafından daha fazla tercih edilmiştir.

Cornelia vd. (2022) yaptıkları çalışmada dondurmada inek sütü yerine soya sütü kullanmış, soya sütünün içerdiği fasulye aromasını bastırmak için tarçın ilave

etmişlerdir. Soya sütü kullanarak dondurmanın yağ içeriğini azaltmak, tarçın ilavesiyle dondurmanın aroma özellikleri ile antioksidan değerini yükseltmeyi amaçlamışlardır. Soya sütü-yağsız süt oranı (25:75, 50:50 ve 75:25) ve eklenen tarçın ekstraktı konsantrasyonu (%0.1, %0.3 ve 0.5) olmak üzere üç tekerrürlü çalışmış, soya sütü-yağsız süt oranı 100:0 ve tarçın özü konsantrasyonu %0 olarak kontrol grubu oluşturmuşlardır. Elde edilen sonuçlara göre süt oranındaki değişim dondurmanın hacim artışı değerini etkilerken tarçın aroması etkilememiştir. Hem süt oranı hem de tarçın özü konsantrasyonu dondurmanın toplam fenolik, toplam flavonoid, viskozite ve erime süresini etkilediğini belirlemiştir. Dondurma formülasyonları içerisinde (75:25) soya sütü-yağsız süt ve %0.5 tarçın özü oranı en yüksek beğeni oranına sahipken, toplam fenolik ve flavonoid açısından en kabul edilebilir dondurma olduğunu tespit etmiştir. Tarçın özü ilavesi, soya sütünün dondurmada fenolik ve antioksidan aktivitede görülen fonksiyonel özelliklerini artırdığını kanıtlamıştır.

Ürkek vd. (2022) yaptıkları çalışmada çeşitli bitki tozları kullanarak dondurma üretmişlerdir. Çörekotu, keçiyoynuzu ve üzüm çekirdeği tozları kullanarak üretmiş oldukları dondurma örneklerine %4 oranında ilave etmişlerdir. Dondurmanın fizikokimyasal, viskozite, reolojik ve duyu analizlerini yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre kuru madde ve hacim artışı miktarlarının örnekler arasında istatistiksel olarak çok önemli olmadığını tespit etmişlerdir. Bitki tozu eklenmemiş dondurma örneğinin asitlik değerinin diğerlerinden daha düşük olduğu, pH değerinin ise diğerlerinden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. %4 üzüm çekirdeği tozu içeren örneğin ilk damlama ve erime oranı (%) değerleri %4 keçiyoynuzu tozu içeren örneğe göre daha düşük olduğunu belirlemiştir. Kontrol örneği 20 ve 50 rpm' lerde en yüksek viskozite değerine sahiptir. Gönüllü 8 panelist tarafından yapılan duyu analiz sonuçlarına göre en düşük puan çörekotu tozu içeren dondurma örneğine ait olurken, en yüksek puan keçiyoynuzu tozu içeren dondurma örneğine ait olmuştur. Yapılan analiz sonuçları ve elde edilen sonuçlara göre keçiyoynuzu tozunun dondurma üretiminde kullanılabileceği diğer bitkisel tozların kullanılması durumunda %4' ten daha düşük oranlarda kullanılmasının uygun olacağını tespit etmişlerdir.

Hanafi vd. (2022) yaptıkları çalışmada, probiyotik dondurmaya 0.01, 0.02 ve 0.03 g/mL oranlarında hindistan cevizi kalıntısı ekleyerek 60 günlük depolama süresince probiyotik dondurma üzerindeki etkisini belirlemiştir. Analiz sonuçlarına göre, 0.02 g/mL hindistan cevizi kalıntısı ile birleştirilmiş dondurmanın, stabil probiyotik canlılığı, yumuşak doku, düşük erime hızı, yüksek protein, düşük yağ, probiyotikler için uygun pH ve genel tüketici kabulü için kabulü için en iyi formülasyon

olduğunu tespit etmişlerdir. 0.03 g/mL hindistan cevizi kalıntısı ile zenginleştirilmiş probiyotik dondurma, – 18°C ‘ de 60 günlük depolamadan sonra kontrol grubuna göre en yüksek *L. plantarum* canlılığına sahip olduğunu belirlemiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre, 0.01 g/mL hindistan cevizi kalıntısının kontrol grubundan sonra en çok tercih edilen dondurma olduğunu belirlemiştir. Hindistan cevizi kalıntısı ile zenginleştirilmiş probiyotik dondurma üretiminde insan sağlığına faydalı besleyici bir tatlı maddesi üretmenin yanı sıra tarım endüstrisi tarafından potansiyel kirliliği azaltmak için yeni bir ürün olabileceğini tespit etmişlerdir.



2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Dondurma üretiminde kullanılan şeker, emülgatör, süttozu ve salep piyasadan tedarik edilmiştir. Nane aroması Aromsa Besin Aroma Katkı Mad.San.Tic.A.Ş. ' den, süt ve tereyağı Şiran Süt A.Ş. ' den temin edilmiştir. Kefir kültürü olarak CHOOZIT® Kefir DC (LYO 1000 I, Danisco, Germany) kullanılmıştır. Kefir dondurması Gümüşhane Üniversitesi Şiran Mustafa Beyaz Meslek Yüksekokulu Fen ve Gıda Laboratuvarında üretilmiştir. Dondurma üretimi iki tekerrürlü gerçekleştirilerek -18°C ' de muhafaza edilmiştir. Tablo 1 ' de kefir dondurması üretiminde kullanılan malzemeler ve kullanım oranları gösterilmiştir.

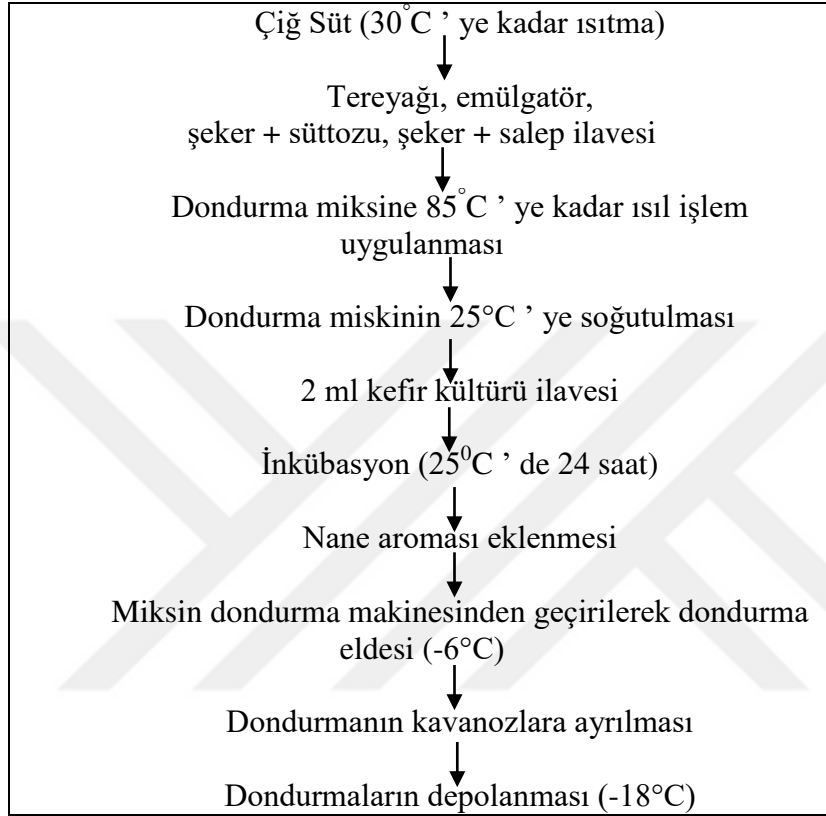
Tablo 1. Dondurma üretiminde kullanılan malzemeler ve kullanım oranları(%)
Kefir Dondurması Üretiminde Kullanılan Malzemelerin Kullanım Oranları (%)

Süt	72
Şeker	17
Tereyağı	6.25
Emülgatör	0.2
Süt tozu	3.85
Salep	0.7
Kefir kültürü	2

2.2. Metot

Dondurma üretiminde kullanılan malzemeler Tablo 1 ' de belirtilen oranlarda tartılıp hazırlandıktan sonra toplam 16 l çiğ süt iki tekerrürlü olmak üzere sekizer l olarak iki tencereye alınmıştır. Çelik tencerelere konulan çiğ sütlerin sıcaklığı 30°C ' ye gelince tereyağı ilave edilerek tereyağın bir kısmı eridikten sonra belirtilen oranlarda emülgatör katılmıştır. Şekerin yarısı süttozu ile diğer yarısı salep ile karıştırılarak ilk önce süttozu karışımı daha sonra da salep karışımı tencereye yavaş yavaş ilave ederek sürekli karıştırılmıştır. Miksin sıcaklığı 85°C ' ye ulaşınca ocağın altı kapatılarak 1 dk bekletildikten sonra miksin sıcaklığı hızlı bir şekilde 25°C ' ye soğutulmuştur. Soğuyan miksler her kavanozda 2 l olacak şekilde 8 kavanoza ayrılarak her kaba 2 ml kefir kültürü ilave edilmiştir. Kefir dondurma miksleri 24 saat karanlık bir ortamda ağzı hava alacak şekilde fermantasyona bırakılmıştır. +4°C ' de dinlendirme işleminden sonra kontrol grubu hariç diğer dondurma mikslerine %0.2, %0.4 ve %0.6 oranlarında nane aroması eklenerek iyice karıştırılmış dondurma makinesinden (Sage

BCI 600 BSS., Australia) geçirilerek dondurma elde edilmiştir. Üretilen dondurma örnekleri kaplara alınarak fizikokimyasal, mikrobiyolojik, tekstür ve duyu analizler için -18°C ' de muhafaza edilmişlerdir. Nane aromalı kefir dondurma örneklerinin 1., 15., 30. ve 45. günlerde analizleri yapılmıştır. Kefir dondurması üretim şeması Şekil 4' te gösterilmiştir.



Şekil 4. Kefir dondurması üretim şeması

2.2.1. Kefir Dondurması Örneklerinde Yapılan Fizikokimyasal Analizler

2.2.1.1. Titrasyon Asitliği Analizi

Tekerrürlü olarak numaralandırılmış erlenlerin içerisine 10 g dondurma örnekleri tartılarak üzerine 10 ml saf su eklenerek iyice karıştırılmıştır. % 1 ' lik 2 veya 3 damla fenoftalein eklenerek, 0.1 N NaOH çözeltisi rengi uçuk pembe olana kadar titre edilmiştir. Harcanan 0.1 N NaOH miktarı %laktik asit cinsinden hesaplanarak eşitlik 1 yardımı ile hesaplanmıştır (Metin, 2009).

$$\% \text{ Asitlik} = \frac{V \times 0.009 \times F}{m} \times 100$$

(Eşitlik 1)

V = Titrasyonda harcanan 0.1 N NaOH çözeltisinin hacmi (ml)

m = Örnek ağırlığı (g)

F = Faktör

2.2.1.2. pH Analizi

Dondurma örneklerinin pH değerleri WTW Profiline pH 3110 Portatif pH Metre kullanılarak belirlenmiştir. pH ' s 4 ve 7 olan pH solüsyonları ile kalibre edilmiştir. pH metre probunun dondurma örneklerine daldırılması ile pH ölçümü gerçekleştirilmiştir (Metin, 2009).

2.2.1.3. İlk Damlama ve Erime Oranı Analizi

Dondurmaların ilk damlama süreleri ve tamamen erime süreleri $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ' de gerçekleştirilmiştir. 10 gram dondurma örneği, darası alınmış kaplar üzerindeki tel süzgece koyularak erimeye bırakılmıştır. Dondurmaların eriyip ilk damlanın düştüğü süre belirlenmiştir (Güven ve Karaca, 2002). Erime oranı için örnekler 10 ' ar dakika arayla 70 dakika boyunca tartılmış ve linear regrasyon eğrisi çizilerek hesaplanmış ve sonuçlar g/dak olarak verilmiştir.

2.2.1.4. Kuru Madde Analizi

Gravimetrik yöntemle belirlenen kuru madde oranı için, temiz tartım kapları etüvde kurutulup desikatörde 15-20 dk soğutulmaya bırakılmıştır. Darası alınan tartım kaplarının içerisine 4-5 g örnek tartılarak 105°C ' deki etüvde sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Desikatörde 15-20 dk bekletildikten sonra tartım yapılarak % kuru madde miktarı hesaplanmıştır (Metin, 2009).

2.2.1.5. Kül Analizi

Dondurma örneklerinin kül miktarı analizi için porselen krozeler etüvde kurutulup desikatörde 15-20 dk soğutulmuştur. Darası alınan kaplara 4-5 g dondurma örneği tartılarak kül fırınına alınmıştır. Fırının sıcaklığı 40-45 dk bir 50°C artırılarak 550°C ' ye kadar yakma işlemine tabi tutulmuştur. Desikatöre alınan porselen krozeler soğutulduktan sonra örneklerin % kül miktarları hesaplanmıştır (Metin, 2009).

2.2.1.6. Yağ Analizi

Yağ analizi için örneklerden 3 g bütirometre içerisine tartıldıktan sonra yoğunluğu 1.52 g/mol olan sülfirik asit ve 1 ml amil alkol ilave edilerek 65°C ' de su banyosuna

tamamen erimesi için bırakılır. 1100 rpm hızla 5 dk santrifüj edilen örneklerin yağ miktarı bütirometrenin tıpası itilerek okunur. Bulunan değer 2 ile çarpılarak % yağ oranı belirlenmiştir (Metin, 2009).

2.2.1.7. Protein Analizi

Dondurma örneklerine protein tayini Kjeldahl yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yakma tüplerine yaklaşık 5 g süt tartılarak üzerine 10 g katalizör, 13 ml derişik sülfirik asit eklenerek dikkatlice karıştırılmış ve yakma işlemi uygulanmıştır. Yakma işleminde maksimum 430°C ' ye kademeli olarak yükseltilmiştir. Yakma işlemi sonucu berrak yeşil renk alan örnekler iyice soğutulduktan sonra üzerine 50 ml damıtık su konarak destilasyon cihazına alınmıştır. 300-350 saniyeye ayarlanmış destilasyon cihazında 25 ml borik asit, %40'lık 50 ml sodyum hidroksit kullanılmıştır. Toplanan destilat 0.1 N HCl ile titre edilmiştir. Harcanan miktar belirlenerek toplam protein miktarı eşitlik 2 yardımı ile belirlenmiştir (Metin, 2009).

$$\text{Toplam protein (\%)} = 6.38 \times (\% \text{ azot miktarı} - \% \text{ protein olmayan azot})$$

(Eşitlik 2)

2.2.1.8. Hacim Artışı (Overrun) Analizi

Dondurmada hacim artışı (overrun) analizi, darası belirlenmiş 1100 ml ' lik beherlere hiç boşluk kalmayacak şekilde dondurma örnekleri doldurularak tartımı yapılmıştır. Dondurma miksi ve dondurmanın ağırlıkları belirlenerek dondurmaların hacim artışı eşitlik 3 kullanılarak hesaplanmıştır (Muse ve Hartel, 2004).

$$\text{Hacim Artışı (\%)} = \frac{(\text{mixin ağırlığı}) - (\text{dondurmanın ağırlığı})}{\text{dondurmanın ağırlığı}} \times 100$$

(Eşitlik 3)

2.2.1.9. Tekstür Analizi

Dondurma örneklerinin tekstür analizleri TA-XT plus Texture Analyzer cihazı kullanılarak yapılmıştır. Analizler 5 no ' lu prob kullanılarak -2 ile -6°C arasında gerçekleştirilmiştir.

2.2.1.10. Viskozite Analizi

Dondurma örneklerinin viskozite ölçümlerinde Brookfield marka bir viskozimetre (DV-II+Pro Viscometer) kullanılmıştır. Ölçümlerde 6 no ' lu başlıkla yapılmıştır.

Dondurma örnekleri 30 sn süre ile 20 ve 50 rpm ' de karıştırılmış, elde edilen veriler centipoise (cP) olarak ifade edilmiştir (Akın vd., 2007).

2.2.1.11. Renk Analizi

Örneklerin renkleri parametreleri kolorimetre (CR-200 Minolta Camera Co., Osaka, Japan) kullanılarak belirlenmiştir. Standart beyaz porselen ile kalibre edilen kolorimetre ile örneklerin parlak (L^* : 0-siyah, 100-beyaz), kırmızılık/yeşillik (a^* : +/-), sarılık/mavilik (b^* : +/-) ölçümleri yapılmıştır (Cecchini vd., 2011).

2.2.2. Dondurma Örneklerinin Mikrobiyolojik Analizleri

2.2.2.1. Laktobasil Sayımı

Dondurma örneklerinde Laktobasil sayısının belirlenmesinde De Man Rogosa Sharp (MRS) Agar besiyeri kullanılmıştır. Anaerocult A (Merck) kullanılarak oluşturulan anaerobik ortamda (Torriani vd., 1996), 30°C ' de inkübasyona bırakılmıştır. 72 saat sonra oluşan kolonilerin sayımı yapılmıştır (Irigoyen vd., 2005).

2.2.2.2. Laktokok Sayımı

Laktokok sayısının belirlenmesinde M-17 agar besiyeri kullanılmıştır. Ekim yapılan örnekler 30°C ' de 72 saat boyunca anaerobik ortamda inkübasyona bırakılmıştır (García Fontán vd., 2006).

2.2.2.3. Lökonostok Sayımı

Dondurma örneklerinde canlı lökonostok bakteri sayılarının belirlenmesinde Mayeux, Sandine & Elliker (MSE) agar besi ortamı kullanılmıştır. Steril ortamda petrilere ekimi yapılan örnekler aerobik ortamda 22°C ' de inkübasyona bırakılmıştır. 96-120 saat sonunda kolonilerin sayımı gerçekleştirilmiştir (García Fontán vd., 2006).

2.2.2.4. Maya Sayımı

Maya sayımı için Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC) agar kullanılmıştır. DRBC sterilize edildikten sonra 45°C ' ye soğutulmuş ve petrilere dökülmüştür. Dondurma örneklerinden steril pipetlerle 0.1 ml petri kutularına alınarak yayma yöntem ile ekim yapılmıştır. 25°C ' de inkübe edilerek 5-7 gün sonunda kolonilerin sayımı yapılmıştır (Arslaner vd., 2016).

2.2.3. Duyusal Analizler

Depolama süresince (1., 15., 30. ve 45. günler) 10 kişiden oluşan bir panelist grubu tarafından duyusal analizler gerçekleştirilmiştir. Dondurma örneklerinin duyusal olarak değerlendirilmesinde kullanılan form Tablo 2 ' de verilmiştir (Meilgaard vd., 1999). Duyusal analizler Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 2021/1 sayı ve 04/02/2021 tarihli onayına istinaden yapılmıştır.

Tablo 2. Duyusal değerlendirmelerde kullanılan puan cetveli

Panelistin Adı Soyadı:		Örnek No:					
Tarih :		312	521	414	865	213	356 248
Yaşı :							
Cinsiyeti :							
Renk	Çok iyi 9-8	İyi Orta 7-6-5	Bozuk 4-3-2-1				
Sakızimsı yapı	Çok iyi 9-8	İyi Orta 7-6-5	Bozuk 3-2-1				
Buzlu yapı	Çok iyi 9-8	İyi Orta 7-6-5	Bozuk 3-2-1				
Pürüzsüz yapı	Çok iyi 9-8	İyi Orta 7-6-5	Bozuk 3-2-1				
Tat ve aroma	Çok iyi 9-8	İyi Orta 7-6-5	Bozuk 3-2-1				
Yabancı-tat ve aroma	Çok iyi 9-8	İyi Orta 7-6-5	Bozuk 3-2-1				
Ağızda erime	Çok iyi 9-8	İyi Orta 7-6-5	Bozuk 3-2-1				
Erimeye dayanıklılık	Çok iyi 9-8	İyi Orta 7-6-5	Bozuk 3-2-1				
Genel Kabul Edilebilirlik	Çok iyi 9-8	İyi Orta 7-6-5	Bozuk 3-2-1				

2.2.4. İstatistiksel Analiz Metotları

Çalışmadan elde edilen ham verileri değerlendirmek için bir istatistik paket programı olan SPSS (SPSS 17 Corp. Inc.) kullanılarak “Tek Yönlü Varyans Analizi (one-way ANOVA)” uygulanmıştır. Örnekler arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmış ve harflendirme yapılarak istatistiksel farklılıklar gösterilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Kefir Dondurması Üretmek İçin Kullanılan Çiğ Sütün Kalite Özellikleri

Gümüşhane Şiran Süt AŞ ' den temin edilen sütün kalite özellikleri Tablo 3 ' te verilmiştir.

Tablo 3. Şiran Süt A.Ş. den temin edilen sütün kalite özellikleri

Bileşenler	Değerler
Yağ (%)	3.4
Kuru madde (%)	8.5
Yoğunluk (g/ml)	1.0288
Protein (%)	3.1
Laktoz (%)	4.6
Tuz (%)	0.6
Su (%)	0.0
Donma noktası °C	-0.539
İletkenlik (mS/cm)	5.0

3.2.Dondurma Örneklerinde Yapılan Fizikokimyasal Analiz Sonuçları

3.2.1. Asitlik Analizi

Yapılan analiz sonuçlarına göre, kefir dondurma örneklerinin asitlik değerleri üzerine nane aroması ilavesi, depolama ve örnek*depolama interaksiyon etkisinin $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Tablo 4. Kefir dondurması örneklerinin asitlik değerleri (%)

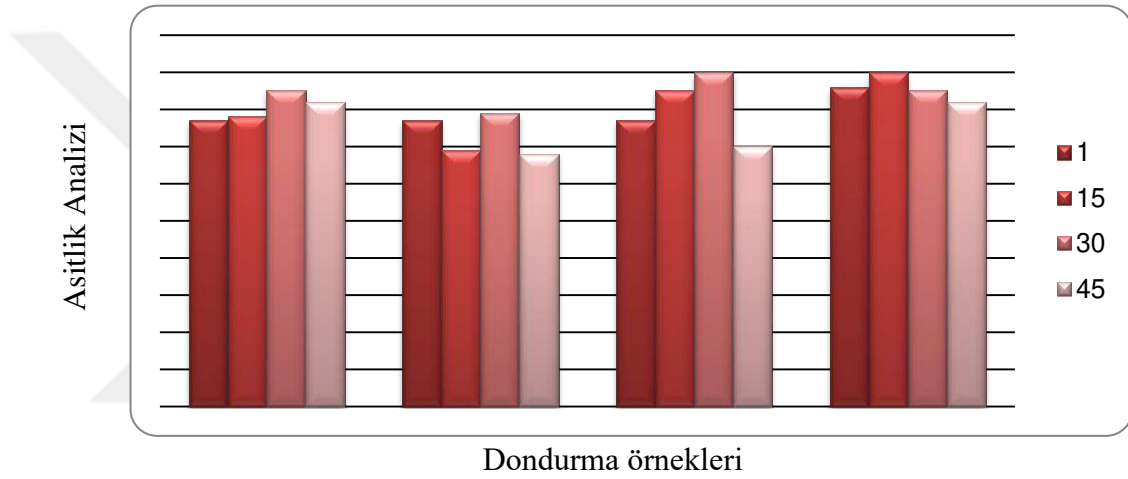
Depolama süresi (gün)	KS	KD2	KD4	KD6
1	0.77±0.01A,b	0.77±0.03A,b	0.77±0.03AB,b	0.86±0.00A,a
15	0.78±0.03A,ab	0.69±0.08A,b	0.85±0.07A,ab	0.90±0.06A,a
30	0.85±0.03A,ab	0.79±0.04A,b	0.90±0.00A,a	0.85±0.01A,ab
45	0.82±0.09A,a	0.68±0.04A,a	0.70±0.06B,a	0.82±0.07A,a

Farklı büyük harflerle (A, B, C, D) gösterilen değerler sütunlarda istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler satırlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Analiz sonuçlarına göre KS, KD2 ve KD6 örneklerindeki asitlik değerleri depolama boyunca istatistiksel olarak önemli bir değişiklik göstermemiştir ($p>0.05$). KD4 örneğinin depolamanın 1.günündeki asitlik değerinin 45.günün asitlik değerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 1.gününde en yüksek değerin (0.86) KD6 örneğine ait olduğu tespit edilmiştir. Asitlik değeri depolamanın 15. ve 30.günlerinde sırasıyla KD6 ve KD4 örneklerinde en yüksek değere ulaştığı tespit edilmiştir. Köroğlu (2015) ve Kesenkaş (2013) üretmiş oldukları kefir dondurmasının asitlik değerlerinin depolamaya bağlı olarak değiştiği sonucuna ulaşırken Sarica ve Coşkun (2022) üretmiş oldukları kefir dondurma örneklerinin asitlik değerinde depolama süresince değişme olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.



Şekil 5. Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurma örneklerinin pH değerlerine ait örnek*depolama interaksyonu

(KS: Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği KD2:%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD4:%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD6:%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği)

Nane aromalı kefir dondurmalarının asitlik değerlerinin depolamanın sonunda düştüğü ve KD6 kodlu örneğin asitlik değerlerinin diğer örneklere göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 5). Bu farklılığın kefir dondurmalarının içermiş olduğu mikrobiyal değişimden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

3.2.2. pH Analizi

Kefir dondurma örneklerine ilave edilen nane aromasının örneklerin pH değerleri üzerine etkisinin $p<0.01$ seviyesinde çok önemli, depolama etkisinin $p<0.05$ seviyesinde önemli ve örnek*depolama interaksyonunun etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$).

Tablo 5. Kefir dondurması örneklerinin pH değerleri

Depolama süresi (gün)	KS	KD2	KD4	KD6
1	4.85±0.00B,b	4.97±0.00A,a	4.73±0.00B,d	4.77±0.03A,c
15	4.87±0.01AB,b	4.97±0.01A,a	4.74±0.02B,c	4.77±0.01A,c
30	4.89±0.01A,b	4.98±0.04A,a	4.81±0.02A,bc	4.79±0.05A,c
45	4.67±0.02C,b	4.92±0.08A,a	4.65±0.01C,b	4.72±0.01A,b

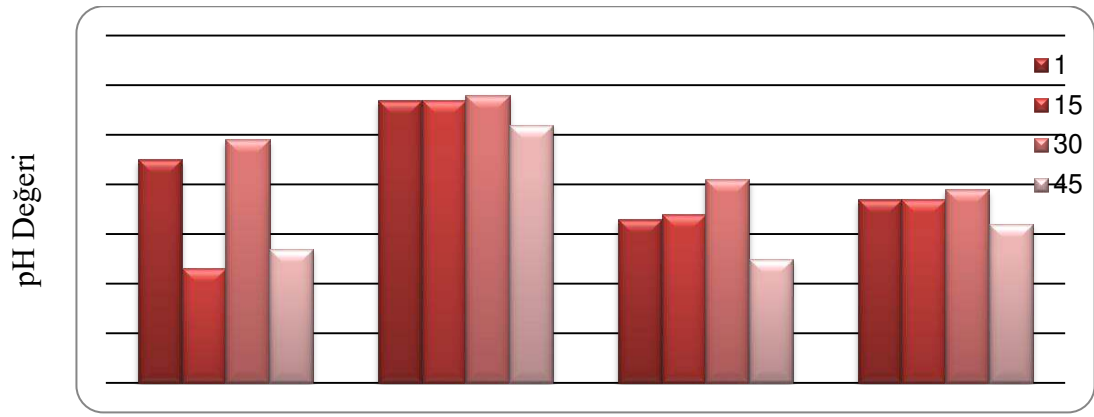
Farklı büyük harflerle (A, B, C, D) gösterilen değerler sütunlarda istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler satırlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Yapılan analiz sonuçlarına göre KD2 ve KD6 örneklerinin pH değerlerinin depolama boyunca istatistiksel açıdan bir farklılık göstermemiştir ($p>0.05$). KS ve KD4 örneklerinin en yüksek pH değerleri depolamanın 30.gününde tespit edilmiştir ($p<0.05$). En yüksek pH değerleri depolamanın 1., 15., 30. ve 45.günlerinde KD2 örneğine ait olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Demir (2001) üretmiş olduğu kefir dondurmasının pH değerlerinin 5.05 ile 5.44 arasında değiştiğini, ilave edilen katkı maddelerinin dondurmanın pH değerlerini artırdığı sonucuna ulaşırken; Kiş (2022) çeşitli hidrokoloidler ve stevia kullanarak elde etmiş oldukları dondurma örneklerinde dondurmaya ilave edilen malzemelerin dondurmaların pH' larını etkilemediği sonucuna ulaşmıştır.

Hanafi vd., (2022) hindistan cevizi lifi ve *Lactobacillus plantarum* ATCC 8014 ilave ederek üretmiş oldukları probiyotik dondurmaların pH değerinin depolama süresince yükseldiğini belirlemişlerdir. Kesenkaş vd., (2013) farklı oranlarda soya sütü ilave ederek üretmiş oldukları kefir dondurmalarının pH değerlerine depolamanın 1, 30, 60 ve 90. günlerinde bakmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre depolamanın farklı günlerinde dondurmaların pH değerlerinde farklılıklar olduğu fark etmişlerdir. Demir (2001), Kiş (2022), Hanafi vd., (2022) ve Kesenkaş vd., (2013) tarafından yapılan çalışmalar ile bizim yapmış olduğumuz çalışmalar sonucunda; pH değerleri üzerine kefir dondurmasına eklenen malzemeler, malzemelerin miktarı, dondurmaya eklenen kefir ve depolama süresi gibi faktörlerin etkili olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.



Dondurma Örnekleri

Şekil 6. Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurma örneklerinin pH değerlerine ait örnek*depolama interaksyonu

(KS: Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği KD2:%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD4:%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD6:%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği)

Şekil 6 incelendiğinde; dondurma örneklerinin pH değerlerinin nane aroması ilavesi ve depolama günlerine göre değişiklik gösterdiği görülmektedir. En düşük pH değeri nane aroması ilave edilmemiş dondurma örneğinde depolamanın 15.günde olduğu görülmektedir. En yüksek pH değerleri ise KD2 örneğinde tespit edilmiştir.

3.2.3. İlk Damlama Analizi

Örneklerin ilk damlama değerlerinin nane aroması ilavesinden, depolamadan ve örnek*depolama interaksyonundan istatistiksel olarak etkilenmediği tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Tablo 6. Kefir dondurması örneklerinin ilk damlama değerleri (sn)

Depolama süresi (gün)	KS	KD2	KD4	KD6
1	2580.00±0.00A,a	2850.00±381.84A,a	3000.00±169.71A,a	2640.00±84.85A,a
15	2970.00±127.28A,a	2490.00±42.43A,b	2880.00±169.71A,a	2910.00±42.43A,a
30	3030.00±212.13A,a	2610.00±466.69A,a	2700.00±84.85A,a	3150.00±381.84A,a
45	2850.00±212.13A,a	2610.00±721.25A,a	2550.00±466.69A,a	2580.00±254.56A,a

Farklı büyük harflerle (A, B, C, D) gösterilen değerler sütunlarda istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler satırlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

İlk damlama analiz sonuçlarına göre tüm örneklerde depolamanın ilk damlama süresinde istatistiksel açıdan bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Depolamanın 1., 30. ve 45. günlerindeki ilk damlama süreleri bakımından tüm örnekler arasında

istatistiksel açıdan bir fark olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). KD2 örneğinin depolamanın 15.günündeki ilk damlama süresinin diğer örneklerden daha düşük olduğu ispat edilmiştir ($p<0.05$).

Dondurmanın ilk damlama süresi dondurmanın şeklini ne kadar hızlı sürede kaybedebileceğini gösterir. Dondurmanın tüketilmeden önce şeklini kaybetmesi istenmez (Yuennan vd., 2014). Bu yüzden dondurmaların kalite açısından daha geç sürede erimesi beklenir. Dondurmaların erime süresini dondurmaya ilave edilen malzemeler ve malzemelerin miktarı etkilemektedir. Dondurmanın kuru madde içeriğinin zengin olması erime süresini geciktiren faktörlerdendir (Kiş., 2022).

Kiş (2022) tarafından yapılan çalışmada şekerin dondurmanın ilk damlama süresini hızlandırdığı, tatlandırıcı olarak kullanılan stevia'nın ise geciktirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Aliyev (2006) tarafından üretilen dondurmaların dondurmaya ilave edilen kefir ve yaban mersini pulp oranının artmasıyla erimesini geciktirdiğini belirlemiştir. Yuennan vd., (2014) dondurmaya ilave ettiği bamyı hücre duvarı ve suda çözünür bamyı polisakkaritin dondurmanın erime özelliklerini iyileştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada ise % 0.06 nane aroması ilave edilmiş dondurma örneğinin ilk damlaması diğer örneklerden daha geç olmuştur (3150 sn.). İfade edilen araştırmalarda dondurmaya ilave edilen malzemeler dondurmanın ilk damlama süresini geciktirmiştir. Bu durum bizim elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

3.2.4. Erime Oranı Analizi

Kefir dondurma örneklerine eklenen nane aromasının, depolamanın ve örnek*depolama interaksyonunun erime değerleri üzerine etkisinin $p<0.01$ düzeyinde çok önemli olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 7. Kefir dondurması örneklerinin erime oranı değerleri (g/dak)

Depolama süresi (gün)	KS	KD2	KD4	KD6
1	0.59±0.00B,c	0.86±0.03A,a	0.79±0.02A,b	0.87±0.01A,a
15	0.62±0.05B,b	0.85±0.03A,a	0.80±0.04A,a	0.81±0.01A,a
30	0.80±0.06A,a	0.74±0.01B,ab	0.82±0.03A,a	0.68±0.03B,b
45	0.79±0.02A,a	0.63±0.01C,b	0.66±0.02B,b	0.65±0.04B,b

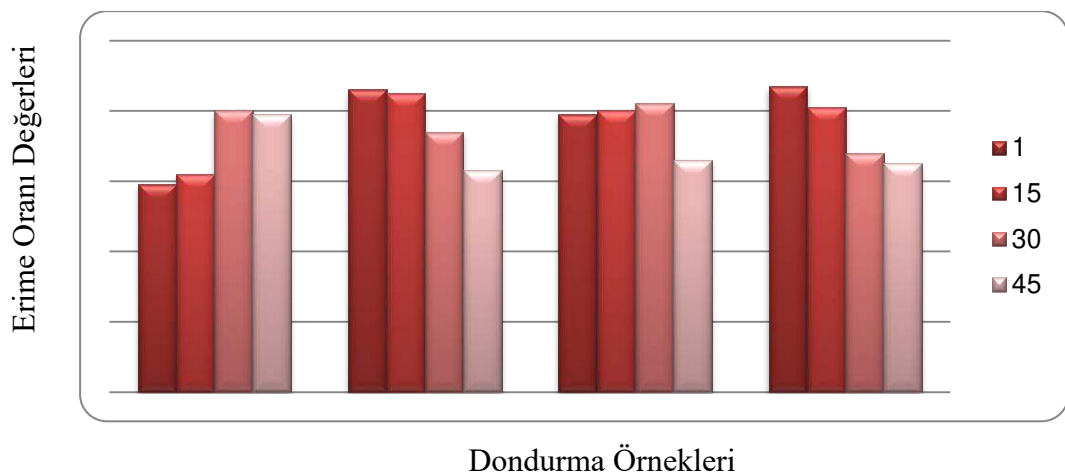
Farklı büyük harflerle (A, B, C, D) gösterilen değerler sütunlarda istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler satırlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Tablo 7’ de verilen değerlere göre erime oranı tayininde nane aroması ilave edilmemiş dondurma örneğinin (KS) en yüksek erime oranı değerleri depolamanın 30. ve 45. günlerinde tespit edilmiştir ($p<0.05$). KD2, KD4 ve KD6 örneklerinin depolamanın 45.günündeki erime oranlarının en düşük değerde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 1. ve 15. günlerinde en düşük erime oranı değerlerinin nane aroması ilave edilmemiş dondurma (KS) örneğinde olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 30. ve 45. günlerinde en yüksek erime oranları değerlerinin sırasıyla KD4 ve KS örneklerinde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Erime oranı değerlerindeki bu değişim kefir kültürünün içermiş olduğu mikroorganizmalardan ve nane aromasının içermiş olduğu bileşenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ürkek (2021) farklı oranlarda chia unu (%0.2, 0.4, 0.6 ve 0.8) kullandığı dondurma örneklerinin erime oranlarının 0.80 g/dak ile 0.95 g/dak arasında değiştiğini ve chia ilaveli örneklerin erime oranlarının kontrol örneğinden daha düşük olduğunu belirlemiştir. Favaro-Trindade vd. (2007) *Lactobacillus acidophilus* and yoğurt kültürü kullanarak farklı pH değerine sahip mikslardan ürettikleri dondurmaların erime oranı değerlerinin düşük pH değerine sahip örneklerde daha düşük olduğu ortaya koymuşlardır. Ürkek (2021) ve Favaro-Trindade vd. (2007) tarafından bildirilen sonuçların bu çalışmada bulunan sonuçlar ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Dondurma örneklerinin düşük pH derecelerinde yüksek erime direnci göstermelerinde düşük pH’larda proteinlerin yapılarının değişmesine bağlı olabileceği ifade edilmektedir (Favaro-Trindade vd., 2007).



Şekil 7. Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurma örneklerinin erime oranı değerlerine ait örnek*depolama interaksyonu

(KS: Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği KD2:%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD4:%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD6:%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği)

Şekil 7’de görüldüğü gibi kefir dondurmasına ilave edilen nane aroması ve depolamanın etkisi artış ve azalış göstermektedir. Tamamen erime süresinin en düşük olduğu örneğin depolamanın ilk gününde nane aroması ilave edilmemiş dondurma (KS) örneği olduğu görülmektedir. Erime süresinin en fazla olduğu örnek depolamanın ilk gününde %0.6 nane aroması ilave edilmiş dondurma (KD6) örneğinde olduğu belirlenmiştir.

3.2.5. Kuru Madde (%)

Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurması örneklerine ait kuru madde oranları Tablo 8’ de verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre nane aromasının kuru madde değeri üzerindeki etkisi istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0.05$).

Tablo 8. Kefir dondurması örneklerinin kuru madde değerleri (%)

Örnek	n	Kuru madde
KS	8	36.81±0.23a
KD2	8	37.01±0.35a
KD4	8	37.01±0.20a
KD6	8	37.23±0.11a

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler sütunlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Dondurma örneklerinde yapılan kuru madde tayininde en yüksek değer KS örneğinde olduğu fakat örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Dondurma karışımının kuru madde oranı dondurmada dağılım gösteren buz kristalleri ile alakalıdır. Dondurmanın kuru madde miktarının düşük olması dondurmanın büyük buz kristalleri içermesi anlamına gelmektedir. Bu nedenle dondurmaların içerdiği kuru madde miktarı dondurmanın kalitesini etkilediği gibi besinsel değerini de etkilemektedir (Arslaner vd., 2016).

Üretmiş olduğumuz dondurmaların kuru madde değerleri Aliyev (2006), Kesenkaş vd. (2013), Arslaner ve Salık (2017), Arslaner vd. (2016) tarafından yapılan çalışmalardaki dondurmaların kuru madde değerlerinden yüksek değerde bulunmuştur.

İlter (2019) balkabağı tozu ve farklı stabilizatörler ilave ederek üretmiş olduğu dondurmada kuru madde oranını %36.064-%38.128 değerleri arasında belirlemiştir. Kılınç ve Şevik (2021) tarafından alıç meyvesi tozu kullanılarak üretilen dondurma örneğinin kuru madde oranı % 42.21-%47.31 arasında değişmektedir. Yapmış

olduğumuz çalışmadaki dondurma örneklerinin kuru madde değeri İlter (2019) tarafından yapılan dondurma ile benzer değerde; Kılınç ve Şevik (2021) tarafından yapılan dondurmadan ise düşük değerde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Elde ettiğimiz dondurmalarındaki kuru madde değerleri Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği'ne (2022) göre yağlı dondurmada olması gereken kuru madde değerine (% 36) yakın değerde olduğu belirlenmiştir.

Söz konusu araştırmalarda tespit edilen kuru madde değerleri ile elde ettiğimiz bulgular arasında benzerlikler ve farklılıklar mevcuttur. Bu farklılıkların üretimde kullanılan malzemelerin ve kullanılan malzeme miktarlarının, ilave edilen nane aromasının toz değil sıvı olmasının ve üretim aşamasında kullanılan sıcaklık derecelerinin etkili olduğu düşünülmektedir.

3.2.6. Kül

Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurması örneklerine ait kül oranları Tablo 9' da verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre nane aromasının kül miktarı üzerindeki değerin istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$).

Tablo 9. Kefir dondurması örneklerinin kül değerlerini (%)

Örnek	n	Kül
KS	8	0.81±0.00a
KD2	8	0.79±0.03a
KD4	8	0.78±0.00a
KD6	8	0.78±0.01a

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler sütunlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre dondurma örneklerinde yapılan kül analizi tayininde en yüksek değerin (0.81) nane aroması eklenmemiş kefir dondurma örneğinde olduğu fakat örnekler arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$).

Güzeler vd. (2019) farklı oranlarda inek ve keçi sütü kullanarak üretmiş oldukları dondurma örneklerinde farklı tür süt kullanımının dondurmanın kül miktarında etkili olabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Jgb vd. (2018) muz, guava, limon ve çarkıfelek meyveleri kullanarak bal ile tatlandırarak üretmiş oldukları dondurma örneklerinde kül oranları 0.78-1.05 g/100g arasında değişmiş olup en düşük kül oranı çarkıfelek meyveli dondurma örneğinde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ergin (2013) *L. acidophilus*'u

dondurma üretiminde kullanarak yapmış olduğu çalışmada kül miktarını 0.75-0.87% arasında belirlemiştir. Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçların bahsi geçen literatür kaynaklarında geçen kül miktarları ile benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

3.2.7. Yağ (%)

Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurması örneklerine ait yağ miktarları Tablo 10' da verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre nane aromasının dondurmaların yağ miktar değeri üzerinde istatistiksel açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Tablo 10. Kefir dondurması örneklerinin yağ değerleri (%)

Örnek	n	Yağ
KS	8	10.00±0.28a
KD2	8	10.30±0.42a
KD4	8	10.10±0.42a
KD6	8	10.90±0.42a

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler sütunlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Dondurma örneklerinde yapılan yağ analizi sonuçlarına göre en yüksek yağ oranının KD6, en düşük yağ oranının KS örneğine ait olduğu fakat örnekler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Jgb vd. (2018) muz, guava ve çarkıfelek meyveleri kullanarak üretmiş oldukları dondurma örneklerinin yağ oranları %3.54-6.85 arasındadır. Güzeler vd. (2019) ile Sarica ve Coşkun (2022) farklı oranlarda keçi ve inek sütü kullanarak yapmış oldukları çalışmalarda yağ oranlarını sırasıyla %4.16 ile %4.83 ve %3.19 ile %3.22 arasında bulmuşlardır. Arslaner vd. (2016) üretmiş olduğu karamuk dondurmanın yağ değerini %3 olarak tespit etmiştir. Üretmiş olduğumuz nane aromalı kefir dondurmasının yağ içeriğinin ifade edilen araştırmalardaki yağ miktarından yüksek olduğu, Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği'ne (2022) göre yağlı dondurmalar sınıfına girdiği sonucuna ulaşılabilir.

3.2.8. Protein

Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurması örneklerine ait protein miktarları Tablo 11' de verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre nane aromasının dondurmanın protein değeri üzerinde istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$).

Tablo 11. Kefir dondurması örneklerinin protein değerleri (%)

Örnek	n	Protein
KS	8	3.77±0.26a
KD2	8	3.63±0.04a
KD4	8	3.75±0.11a
KD6	8	3.66±0.45a

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler sütunlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre kefir dondurma örneklerinde yapılan protein analiz sonuçlarında en düşük (3.63) değer KD2 örneğine, en yüksek (3.77) değer KS örneğine ait olduğu ancak örnekler arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Sarica ve Coşkun (2022) inek ve keçi sütü kullanarak üretmiş oldukları kefirde inek sütünden üretilen kefirin protein oranının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Jgb vd. (2018) muz, guava, limon ve çarkıfelek meyveleri kullanarak bal ile tatlandırarak ürettiği dondurmaların protein değerlerinin 3.49-4.74% arasında değiştiğini ve benzer protein içeriğine sahip olduğunu belirlemiştir.

Arslaner ve Salık (2017) ceviz ezmesi ve dut kurusu tozu ilave ederek üretmiş oldukları dondurmalarının protein değerini %4.305 olarak bulmuşlardır. Bu değer bizim elde ettiğimiz bulgulardan yüksektir. Yapmış oldukları literatür araştırmalarına kıyasla dondurmada kullanılan ceviz ezmesinin protein değerini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Kılınç ve Şevik (2021) tarafından alıç tozu ilave edilerek üretilen dondurma örneklerinde protein miktarındaki (%3.95) değişim önemsiz bulunmuştur.

Farklı oranlarda nane aroması ilave ederek üretmiş olduğumuz dondurma örneklerinin protein değerlerinin benzer olduğu tespit edilmiştir. Literatür taraması da göz önünde bulundurularak dondurma üretiminde kullanılan sütün protein değeri ile dondurmaya ilave edilen aromalar veya bitkisel tozların içermiş olduğu protein, dondurmanın protein miktarında etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir.

3.2.9. Hacim Artışı (Overrun)

Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurması örneklerine ait hacim artış miktarları Tablo 12’ de verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre nane aroma ilavesinin

dondurmanın hacim artış değerinde istatistiksel açıdan çok önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$).

Tablo 12. Kefir dondurması örneklerinin hacim artışı değerleri (%)

Örnek	n	Hacim Artışı
KS	8	40.26±0.94751a
KD2	8	35.15±0.75903b
KD4	8	32.50±0.76947c
KD6	8	32.44±0.95269c

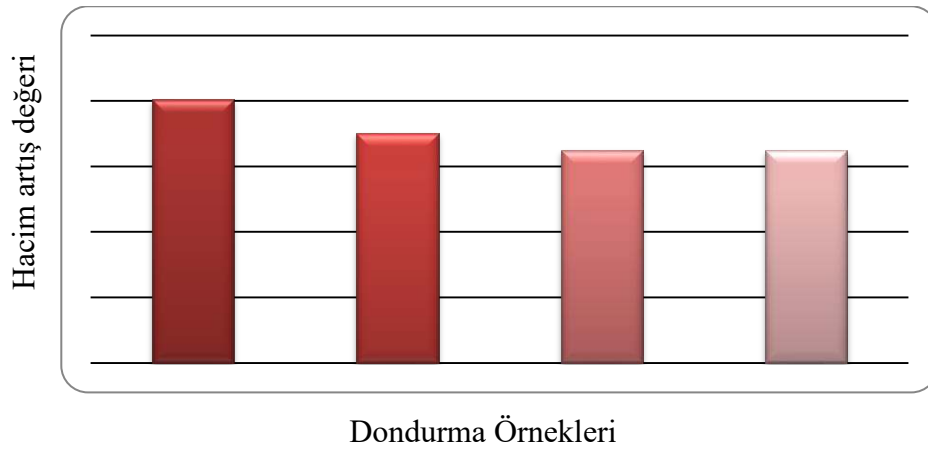
Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler sütunlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Dondurma örneklerinde yapılan hacim artışı analiz sonuçlarına göre en düşük hacim artış değerlerinin KD4 ve KD6 örneklerine, en yüksek hacim artış değerinin ise KS örneğine ait olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Nane aroması ile hacim artış değerleri arasında ters orantı görülmektedir. Dondurma örneklerinin nane aroma miktarı arttıkça hacim artış değerlerinin düştüğü belirlenmiştir.

Aliyev (2006) farklı oranlarda kefir kültürü ve yaban mersini ilave ederek ürettikleri dondurmaların hacim artışı değerlerinin ilave edilen kültür oranı arttıkça düştüğünü tespit etmişlerdir. Salem vd. (2005) farklı probiyotik bakteriler (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus gasseri* ve *Lactobacillus rhamnosus*) kullanarak ürettikleri dondurmaların hacim artışı değerlerinin kontrol örneğine göre daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Akalın vd. (2018) farklı bitkisel lifler içeren probiyotik dondurmaların hacim artışı değerlerinin sadece probiyotik içeren dondurmalarından daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Aliyev (2006) ve Salem vd. (2005) tarafından bildirilen sonuçlar bu çalışmada bulduğumuz sonuçların benzer olduğu, Akalın vd. (2018) tarafından bildirilenden farklı olduğu belirlenmiştir.

Dondurmalarda hacim artışı değerlerini proteinlerin durumu ve doğallığı, asitlik, donma noktası gibi birçok faktör etkilemektedir. Özellikle kültür ilaveli dondurmalarda ilave edilen kültürün asitliği düşürmesiyle birlikte donma noktası ve proteinlerin doğallığında etkilendiği bildirilmiştir (Salem vd., 2005). Hacim artışı üzerinde diğer etkenler yağ globülü, protein/emülgatör ve üretim sistemi olarak sıralanabilir (Kurultay vd., 2010; Ürkek, 2021).



Şekil 8. Dondurma örneklerine ilave edilen nane aromasının hacim artışına etkisi

(KS: Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği KD2:%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD4:%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD6:%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği)

Şekil 8 incelendiğinde; nane aromasının dondurmaların hacim artış değerinde artış ve azalış meydana getirdiği görülmektedir. En yüksek hacim artış oranı nane aroması ilave edilmemiş (KS) dondurma örneğinde olduğu tespit edilmiştir. Dondurma örneklerine ilave edilen nane aromasının konsantrasyonunda artışa bağlı olarak örneklerin hacim artışı değerlerinin düştüğü görülmektedir.

3.2.10. Tekstür

Yapılan analiz sonuçlarına göre nane aroma ilavesinin dondurmanın tekstür değerindeki etkisinin istatistiksel açıdan çok önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.01$).

Tablo 13. Kefir dondurması örneklerinin tekstür değerleri (N)

Örnek	n	Tekstür
KS	8	106.19±2.30800a
KD2	8	102.36±7.90828a
KD4	8	69.23±6.56902b
KD6	8	42.19±2.10718c

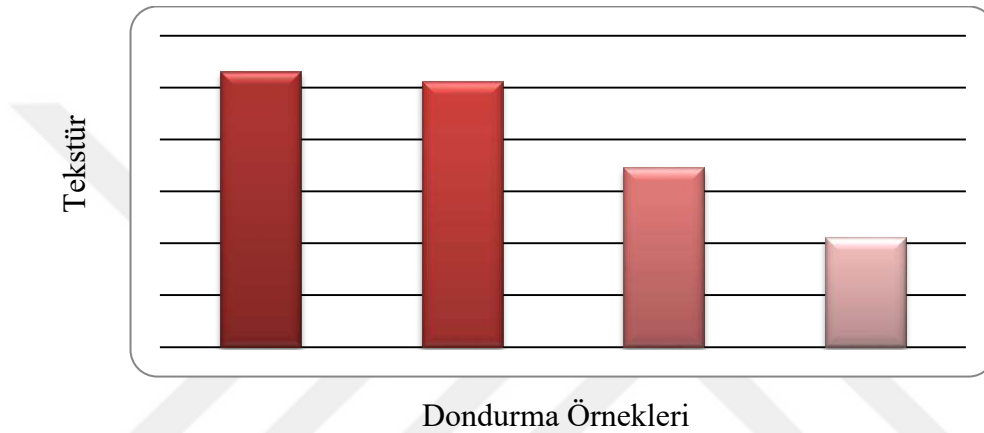
Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler sütunlardaki istatistiksel olarak farkı ($p < 0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Tablo 13' e göre en yüksek sertlik değeri KS örneğinde (106.19), en düşük ise KD6 örneğinde olduğu (42.19) belirlenmiştir. Örneklerin sertlik değerlerinin ilave edilen nane aromasının oranına bağlı olarak düştüğü saptanmıştır.

Acu vd. (2021) probiyotik *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus paracasei* ve *Bifidobacterium longum* karışımını kullanarak fermente ettikleri ahududu ve böğürtlenden %10 oranında koymuşlardır. Bu dondurma örneklerinin sertlik

değerlerinin örnekler açısından istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Ürkek (2021) farklı oranlarda chia unu kullandığı dondurma örneklerinin sertlik değerlerinin %0.6 chia unu kullanılan örnek dışındaki ciha unu kullanılan örneklerin sertlik değerlerinin kontrol örneğine göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Dondurmaların viskozite gibi reolojik özellikleri sertlik üzerinde olumsuz etkiye sahip olup (Kurt ve Atalar, 2018), ayrıca buz kristallerinin miktarı ve büyüklüğü de dondurmaların sertliği üzerinde önemli etkilere sahiptir (Muse ve Hartel, 2004). Dondurma örneklerinin viskozite değerlerinin yükselmesi ile sertlik değerlerinin düştüğü görülmüştür.



Şekil 9. Dondurma örneklerine ilave edilen nane aromasının tekstür üzerine etkisi

(KS: Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği KD2:%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD4:%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD6:%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği)

Şekil 9 incelendiğinde; nane aroma ilavesinin dondurmaların tekstür değerinde bir düşüşe sebebiyet verdiği görülmektedir. Nane aroması ilave edilmemiş dondurma örneğinin (KS) en yüksek tekstür değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

3.2.11. Viskozite

Viskozite ya da akmaya karşı gösterilen direnç, dondurma miksinin en önemli özelliklerinden biridir. Dövülebilme niteliği ile dondurmaya verilen havanın tutulması açısından, miksin belli bir düzeyde viskozite değerine sahip olması gerekmektedir (Güven vd., 2010). Farklı oranlarda nane aroması eklenerek üretilen kefir dondurması örneklerinin 20 rpm ve 50 rpm değerlerindeki viskozite değerleri standart sapmalarıyla beraber Tablo 14' de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre nane aroma ilavesinin kefir dondurmasının 20 rpm ve 50 rpm değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Tablo 14. Kefir dondurması örneklerinin viskozite değerleri (cP)

Örnek	n	20 rpm	50 rpm
KS	8	12807.38±1709.16a	6630.08±721.37ab
KD2	8	13203.45±2511.01a	6266.83±219.44b
KD4	8	14488.44±729.54a	7614.35±358.45a
KD6	8	14554.92±1773.43a	7638.51±244.46a

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler sütunlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Viskozite ölçüm sonuçlarına göre %0.6 oranında nane aroması eklenmiş kefir dondurmasının (KD6) 20 rpm’de en yüksek değerde olduğu (14554.92), nane aroması eklenmemiş sade kefir dondurmasının (KS) 20 rpm’de en düşük değerde olduğu (12807.38) tespit edilmiştir. 20 rpm’de örnekler arasında istatistiksel bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). 50 rpm’de KD4 ve KD6 örneklerinin viskozite değerlerinin KS ve KD2 örneklerinin viskozite değerlerinden büyük olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Akın vd. (2007) farklı oranlarda şeker ve inülin kullanarak ürettikleri probiyotik dondurmaların viskozite değerlerinin ilave edilen inülin ve şeker oranına bağlı olarak kontrol örneğine göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Akın ve Dasnik (2015) askorbik asit ve glukoz oksidaz kullanarak ürettikleri dondurmaların ilave edilen maddelerden etkilenmediği belirlemişlerdir. Al (2018) farklı üretim yöntemi ve farklı pH değerlerine sahip mikslerden ürettikleri dondurma örneklerinin viskozite değerlerinin kontrol örneğine göre düşük olduğunu tespit etmiştir. Akalın vd. (2018) *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium lactis* Bb12 kullanarak ürettikleri probiyotik dondurmalar portakal, yulaf, bambu ve buğday lifi ilave etmişlerdir. Çalışmalarında kontrol örneğinin diğer örneklerden daha düşük viskoziteye sahip olduğunu bulmuşlardır.

Süt proteinlerinin su bağlama kapasitesinin artması dondurmalarada viskozite, hacim artışı ve erime üzerine olumlu etkilerinin olduğu bildirilmektedir (Goff, 1997). Proteinlerin su tutma kapasitesi isoelektrik noktaya olan pH 4.6’ya yaklaşıldıkça yani pH düştükçe artmaktadır (Kneifel vd., 1991). Çalışmamızda viskozitedeki artışların ilave edilen nane aromasına bağlı olarak pH değerindeki düşmelerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca mikroorganizmalar tarafından üretilen ekzopolisakkaritler ürünlerin tesktürel, viskozite ve reolijik özelliklerini etkilediği hatta aroma üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir (Yang vd., 2022). Kefir kültüründeki mikroorganizmalar ekzopolisakkarit üretmekte olup (O’Brien vd., 2016; Purutoğlu vd.,

2019) viskozite ve sertlik değerlerindeki farklılıkların ekzopolisakkarit üretiminden kaynaklanmış olabilir.

3.2.12. Renk Analiz Sonuçları

Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurması örneklerine ait renk analiz sonuçları Tablo 15’ de verilmiştir. Dondurma örneklerinin L* ve b* değerlerinde nane aroması ilavesine bağlı olarak değişiklikler meydana geldiği, fakat bu değişikliklerin istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$) saptanmıştır. Örneklerin b* değerlerinin ilave edilen nane aromasına bağlı olarak yükseldiği tespit edilmiştir.

Tablo 15. Kefir dondurması örneklerinin renk analizi sonuçları

	KS	KD2	KD4	KD6
L*	97.04±0.38a	96.46±1.44a	97.76±0.45a	97.31±0.09a
a*	-0.91±0.30a	-1.47±0.63ab	-2.13±0.00b	-2.15±0.01b
b*	2.69±0.08a	3.38±1.93a	5.06±0.33a	4.99±0.27a

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler satırlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Kefir dondurması örneklerinin L* değerleri arasında farklılar olsa da bu farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir. En yüksek a* değeri KS kodlu örnekte, en düşük ise KD4 ve KD6 kolu örneklerde belirlenmiştir. Nane aromasının ilavesi ve oranının artmasının dondurma örneklerinin kontrol örneğine göre (KS) daha yeşilimsi renk almasına neden olmuştur. Kefir örneklerinin b* değerleri ilave edilen nane aroması ile birlikte yükselmesine rağmen örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir.

Hanafi vd. (2022) yapmış olduğu çalışmada farklı oranlarda hindistan cevizi lifi (%0.01, 0.02 ve 0.03) ve *Lactobacillus plantarum* ATCC 8014 ilave ederek ürettikleri dondurmaların L*, a* ve b* değerlerinin ilave edilen lif miktarına bağlı olarak değiştiğini tespit etmişlerdir. Öztürk vd. (2018) *Lactobacillus casei* 431, siyah ve beyaz mersin meyveleri kullanılarak üretilen dondurmaların renk parametrelerini incelemişlerdir. Dondurma örneklerinin L*, a* ve b* değerlerinin *Lactobacillus casei* ilavesinden etkilenmediği, meyve ilavesine bağlı olarak önemli değişiklikler gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçların değişim göstermesinin nedeni dondurma örneklerine ilave edilen nane aromasının içermiş olduğu renk maddelerinden olduğu düşünülmektedir.

3.3. Dondurma Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

3.3.1. Laktobasil Sayımı

Analiz sonuçlarına göre kefir dondurma örneklerinin laktobasil sayıları üzerinden nane aroma ilavesinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0.05$), depolama etkisinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) ve örnek*depolama interaksyonunun ise önemsiz olduğu ($p>0.05$) tespit edilmiştir.

Tablo 16. Kefir dondurması örneklerinin laktobasil sayım sonuçları (logkob/g)

Depolama süresi (gün)	KS	KD2	KD4	KD6
1	8.34±0.26A,a	8.44±0.10A,a	8.36±0.07A,a	8.43±0.22A,a
15	8.29±0.02A,ab	7.70±0.07A,b	8.32±0.07A,a	7.86±0.42A,ab
30	8.33±0.12A,a	7.96±0.12A,a	8.21±0.24A,a	8.54±0.33A,a
45	8.56±0.02A,a	7.95±0.54A,a	8.43±0.01A,a	8.51±0.10A,a

Farklı büyük harflerle (A, B, C, D) gösterilen değerler sütunlarda istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler satırlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

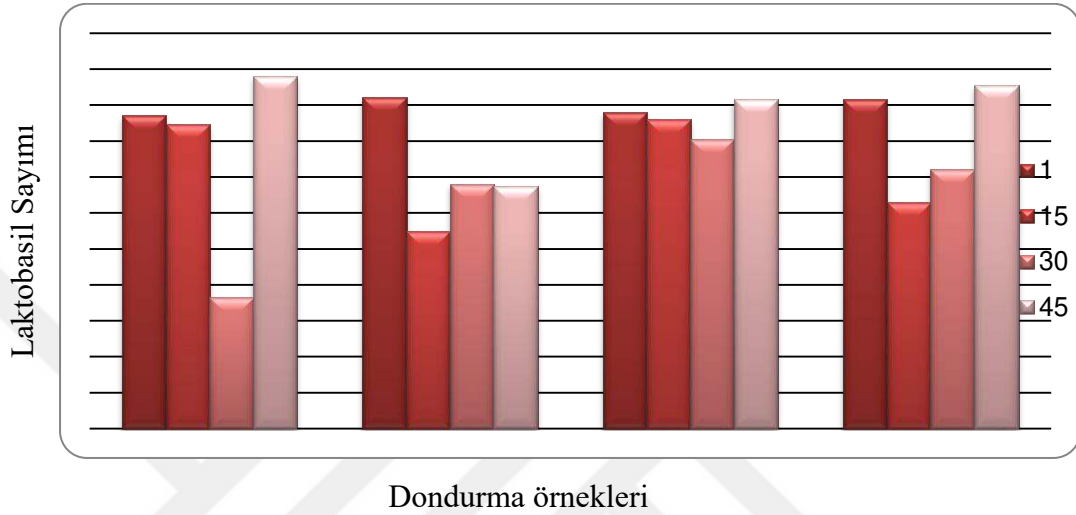
KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Tablo 16' da; dondurma örneklerinin laktobasil sayılarının 7.70 – 8.56 logkob/g arasında değiştiği görülmektedir. En düşük laktobasil sayısının (7.70 logkob/g) depolamanın 15.gününde KD2 örneğine, en yüksek laktobasil sayısının (8.56 logkob/g) depolamanın depolamanın 45.gününde KS örneğine ait olduğu tespit edilmiştir. KS örneğinin en düşük laktobasil sayısı depolamanın 15.gününde tespit edilmiştir ($p<0.05$). KD2, KD4 ve KD6 örneklerinde depolamanın laktobasil sayısının değişiminde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Depolamanın 1.gününde en yüksek laktobasil sayısının KD2 örneğinde olduğu (8.44), ancak tüm örneklerin istatistiksel olarak birbiriyle benzer olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Demir (2001), farklı stabilizatörler, farklı oranlarda sakkaroz ve yağsız kuru madde kullanarak ürettikleri dondurmaların 30 günlük depolama süresince ortalama laktobasil sayılarının 1.3 log kob/g ile 6.6 log kob/g arasında değiştiğini ve depolama süresince düştüğünü bulmuşlardır. Köroğlu (2015) ürettikleri kefir dondurmalarını 30 gün boyunca depolamışlar ve en yüksek laktobasil sayısını depolamanın 1. gününde 1.9×10^5 kob/g olarak ve en düşük ise depolamanın 30. gününde 1.2×10^5 kob/g olarak tespit etmişlerdir. O'Brien vd. (2016) geleneksel ve ticari kültür kullanarak ürettikleri kefirleri derin dondurucuda (-14 °C) 30 gün depolama sonunda laktobasil sayılarını sırası ile 7.34 log kob/g ve 6.33 log kob/g olarak belirlemişlerdir. Demir (2001),

Köroğlu (2015) ve O'Brien vd. (2016) tarafından bulunan değerlerin bu çalışmada bulunan değerlerden daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

Akin vd. (2007) farklı oranlarda şeker ve inülin kullanarak ürettikleri probiyotik dondurmaların laktobasil sayılarının 90 günlük depolama süresince düştüğünü ve en düşük laktobasil sayısını depolamanın sonunda olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuçlar bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan farklılık göstermektedir.



Şekil 10. Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurma örneklerinin laktobasil değerlerine ait örnek*depolama interaksyon.

(KS: Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği KD2:%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD4:%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD6:%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği)

Şekil 10' da görüldüğü gibi dondurma örneklerinin laktobasil sayılarında depolama süresince artış ve azalış görülmektedir. En yüksek laktobasil sayısı depolamanın 30. gününde nane aroması ilave edilmemiş dondurma (KS) örneğinde olduğu görülmektedir.

3.3.2. Laktokok Sayımı

Kefir dondurma örneklerine ilave edilen nane aromasının, depolamanın ve örnek*depolama interaksyonunun örneklerin laktokok sayıları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 17. Kefir dondurması örneklerinin laktokok sayım sonuçları (log kob/g)

Depolama süresi (gün)	KS	KD2	KD4	KD6
1	8.68±0.13A,a	8.71±0.08A,a	8.71±0.13A,a	8.68±0.19A,a
15	8.43±0.00AB,a	8.17±0.98A,a	8.87±0.03A,a	8.26±1.02A,a
30	8.09±0.20B,a	8.47±0.03A,a	8.88±0.12A,a	8.52±0.61A,a

Tablo 17. Devamı

45	8.72±0.08A,a	8.01±0.53A,a	8.32±0.14B,a	8.49±0.24A,a
----	--------------	--------------	--------------	--------------

Farklı büyük harflerle (A, B, C, D) gösterilen değerler sütunlarda istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler satırlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

KS örneğinde en düşük laktokok sayısının depolamanın 30.gününde, KD4 örneğinde en düşük laktokok sayısının depolamanın 45.gününde olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). KD2 ve KD6 örneğinin laktokok sayılarında depolamanın önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Depolamanın 30.gününde nane aroması ilave edilmemiş kefir dondurma (KS) örneğinin laktokok sayısının diğer örneklerden daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).

Sarica ve Coşkun (2022) dondurularak 45 gün depolanan inek ve keçi sütünden yapılmış kefirlerin laktokok sayılarının depolma sonunda düşüş gösterdiğini belirlemişlerdir. O'Brien vd. (2016) derin dondurucuda (-14°C) depolanan geleneksel ve ticari olarak üretilen kefirlerde en düşük laktokok sayılarını sırasıyla 6.24 log kob/g ve 5.44 log kob/g olarak depolamanın sonunda bulmuşlardır. Benzer şekilde Al (2018) yapıkları çalışmada farklı pH'larda ürettikleri kefir dondurmalarını 90 depolama sonucunda laktokok sayılarının düştüğünü bildirmişlerdir. Depolama süresince laktokok sayılarının 7.48-7.77 log kob/g aralığında olduğunu bildirmiştir. Aliyev (2006) yaban mersini pulpu ilave ettikleri kefir dondurmalarının laktokok sayılarının ilave edilen meyve oranı arttıkça bazı örneklerin laktokok sayılarında düşüş olduğunu ve 6.69 log kob/g ile 7.18 log kob/g arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada bulunan laktokok sayılarının O'Brien vd. (2016), Al (2018) ve Aliyev (2006) tarafından bulunan değerlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Akin vd. (2007) *Streptococcus salivarius* spp. *thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* LA-14 ve *Bifidobacterium lactis* BL-01 içere farklı oranlarda şeker ve inulin kullanılarak üretilen dondurmaların laktokok sayılarının 90 günlük depolama süresince genel olarak düşüş gösterdiğini belirlemiştir. Bu çalışmada genel olarak 45 günlük depolama süresince önemli bir değişiklik olmadığı ve Akin vd. (2007) tarafından bulunan sonuçlar ile aynı olmadığı tespit edilmiştir.

3.3.3. Lökönostok Sayımı

Kefir dondurma örneklerine ilave edilen nane aromasının, depolamanın ve örnek*depolama interaksiyonunun örneklerin lökönostok sayıları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) belirlenmiştir.

Tablo 18. Kefir dondurması örneklerinin lökönostok sayım sonuçları (log kob/g)

Depolama süresi (gün)	KS	KD2	KD4	KD6
1	8.35±0.01A,a	8.36±0.12A,a	8.38±0.06C,a	8.47±0.06A,a
15	8.54±0.53A,a	7.94±1.33A,a	8.95±0.14A,a	8.33±0.90A,a
30	8.63±0.23A,a	8.32±0.13A,a	8.79±0.14AB,a	8.51±0.69A,a
45	8.83±0.00A,a	8.63±0.04A,a	8.61±0.05BC,a	8.60±0.21A,a

Farklı büyük harflerle (A, B, C, D) gösterilen değerler sütunlarda istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler satırlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

KS, KD2 ve KD6 örneklerinin Lökönostok sayılarının depolamaya bağlı olarak önemli bir fark göstermediği tespit edilmiştir. KD4 örneğinde depolamanın 1.günü en düşük Lökönostok sayısı tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 1., 15., 30. ve 45.günlerinde örnekler arasındaki Lökönostok sayısında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

İnek ve keçi sütünden üretilen kefir örneklerini derin dondurucuda -18 °C’de 45 gün depoladığı çalışmada lökönostok sayılarının depolamanın 1. gününde depolamanın 45.gününe göre daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Sarica ve Coşkun, 2022). Yapılan bir başka çalışmada ise farklı pH değerlerine sahip mikslardan üretilen kefir dondurmalarının lökönostok sayılarını 90 günlük depolama boyunca Al (2018) tarafından incelenmiştir. Araştırma sonucunda depolama süresince lökönostok sayılarının 4.55 log kob/g ile 5.00 log kob/g arasında değiştiğini bulmuştur. Al (2018) tarafından bulunan değerlerin bu çalışmada bulunan değerlerden düşük olduğu ortaya konulmuştur.

Türk Gıda Kodeksi (2009) Fermente Süt Ürünleri Tebliğinde kefir ve diğer fermente süt ürünleri için en az 10^7 kob/g sayısında spesifik mikroorganizma olması istenmektedir. Bu çalışmada bulunan laktobasil, laktokok ve lökönostok sayılarının depolama süresince kodekste belirtilen mikroorganizma sayısından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

3.3.4. Maya

Maya sayısının örnekler eklenen nane aroma ilavesi ile örnek*depolama interaksyonu üzerine etkisinin önemsiz ($p>0.05$), depolama üzerine etkisinin çok önemli olduğu ($p<0.01$) bulunmuştur.

Tablo 19. Kefir dondurması örneklerinin maya sayım sonuçları (logkob/g)

Depolama süresi (gün)	KS	KD2	KD4	KD6
1	4.01±0.07A,a	3.95±0.10AB,a	3.77±0.08A,a	3.89±0.17AB,a
15	3.89±0.09AB,a	4.00±0.03A,a	3.99±0.10A,a	4.20±0.51A,a
30	3.68±0.13B,a	3.96±0.04AB,a	3.97±0.35A,a	3.83±0.19AB,a
45	3.91±0.04AB,a	3.64±0.21B,a	3.60±0.14A,ab	3.27±0.06B,b

Farklı büyük harflerle (A, B, C, D) gösterilen değerler sütunlarda istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

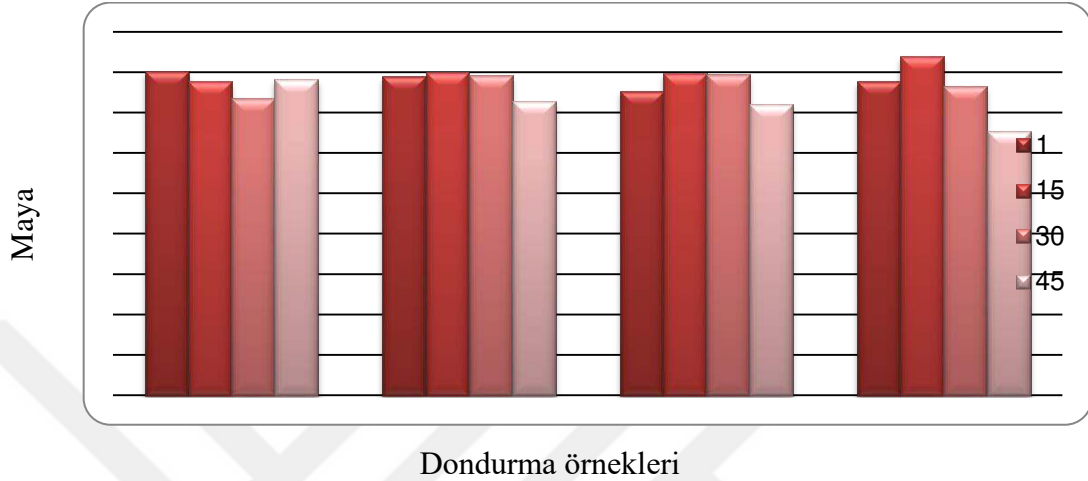
Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler satırlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

Yapılan analiz sonuçlarına göre KD4 örneğinin maya sayısının depolama günleri arasında önemli bir farklılık olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). KS örneğinde en yüksek maya sayısı depolamanın 1.gününde, KD2 örneğinin en yüksek maya sayısı depolamanın 15.gününde tespit edilmiştir ($p<0.05$). %0.6 nane aroması ilave edilmiş dondurma örneğinin (KD6) maya sayısı depolamanın 15.gününde en yüksek değerde (4.20) olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Dondurma örnekleri arasında depolamanın 1., 15. ve 30.günlerindeki maya sayısında istatistiksel bir fark olmadığı ($p>0.05$), depolamanın 45.gününde KD6 örneğinin en düşük maya sayısına sahip olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).

Arslaner ve Salik (2020) yapıkları çalışmada saruç and probiyotik maya (*Saccharomyces boulardii*) ilave ettikleri dondurmaları 60 gün depolamışlardır. Dondurmalarda depolama sonunda maya sayılarının depolamanın ilk gününe daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Sarica ve Coşkun (2022) inek ve keçi sütünden ürettikleri sütleri 45 gün -18 °C’de depolamışlar ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda her iki kefir türünün maya içeriklerinin depolamanın 30. gününde ilk gününe göre düştüğünü olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde O’Brien vd. (2016) ticari kültürle ve geleneksel olarak üretilen ve -14 °C’de depolanan kefirlerin maya sayılarının depolama sonunda düştüğünü tespit etmişlerdir. Depolamanın ilk gününde 8.83 log kob/g (geleneksel) ve 7.20 log kob/g (ticari) olan maya sayılarının depolamanın 30. gününde 6.82 log kob/g (geleneksel) ve 4.38 log kob/g (ticari) olarak bulmuşlardır. Arslaner ve Salik (2020), Sarica ve Coşkun (2022) ve O’Brien vd. (2016) tarafından bildirilen değerler bu çalışmada bulunan sonuçlar ile

benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Dondurulmuş ürünlerde mikroorganizma sayılarındaki düşüşün oluşan büyük buz kristallerine bağlı olarak mikroorganizma hücre zarlarının zarar görmesinden kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Sarica ve Coşkun, 2022). Bu çalışmada tespit edilen farklılıkların bu durumdan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 11. Nane aroması ilave edilmiş kefir dondurma örneklerinin maya değerlerine ait örnek*depolama interaksiyonu

(KS: Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği KD2:%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD4:%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği KD6:%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği)

Şekil 11 incelendiğinde; dondurma örneklerine ilave edilen nane aromasının depolamaya bağlı olarak birbirlerine yakın değerlerde artış ve azalış gösterdiği ancak bu değişimin önemli düzeyde olmadığı görülmektedir. Örneklerin maya sayısının depolama süresince düzensiz bir değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi (2009) Fermente Süt Ürünleri Tebliğ’ne göre kefir en az 10^4 kob/g olmalı, buna göre sadece KS kodlu örnek depolamanın başında KD6 kodlu örnek ise depolamanın 15. gününde Türk Gıda Kodeksi ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

3.4. Duyusal Analiz Sonuçları

Duyusal değerlendirme, beş duyu organı ile belirlenebilen koklama, görme, tatma ve işitme gibi duyusal tepkilerden oluşan, ölçen, analiz eden ve tanımlayan bir yöntem olarak tanımlanabilir (Gönül, 1984). Farklı oranlarda ilave edilen nane aromalı kefir dondurma örneklerine ait duyusal analiz puanları ve standart sapmaları Tablo 20’de verilmiştir.

3.4.1. Renk

Panelistlerin kefir dondurma örneklerine verdikleri renk puanları Tablo 20’ de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre panelistlerin kefir dondurma örneklerine verdikleri renk puanlarının kefir dondurmasına ilave edilen nane aromasının ve örnek*depolama interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$), depolamanın etkisinin ise çok önemli olduğu ($p<0.01$) tespit edilmiştir. Dondurma örneklerine ait en düşük renk puanı (6.55) depolamanın 30.gününde %0.6 nane aroması ilave edilen kefir dondurması örneğinde (KD6), en yüksek renk puanı (8.51) depolamanın 45.gününde %0.4 nane aroması ilave edilmiş dondurma örneğinde (KD4) olduğu tespit edilmiştir. KS örneğine depolamanın 30.gününde verilen renk puanlarının depolamanın diğer günlerinde verilen renk puanlarından daha düşük olduğu, depolamanın 45.gününde verilen renk puanlarının ise daha yüksek olduğu saptanmıştır. KD2 örneğine depolamanın 30.gününde verilen renk puanının (6.65) diğer depolama günlerinden daha düşük olduğu belirlenmiştir. %0.4 nane aroması ilave edilmiş (KD4) kefir dondurması örneğine en yüksek renk puanı depolamanın 45.gününde verilmiştir. Depolamanın 1.gününde panelistler tarafından KD6 örneğine verilen renk puanının depolamanın 30.gününden daha yüksek, depolamanın 45.gününden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Köroğlu (2015) tarafında yapılan çalışmada kefir dondurması örneklerinin renk ve görünüş özellikleri bakımından aldıkları puanların 30 günlük depolama süresince önemli bir değişiklik göstermediğini bildirmişlerdir. Hanafi vd., (2022) probiyotik bakteri ve farklı oranlarda hindistan cevizi kullanarak ürettikleri dondurmaların panelistlerden aldığı renk puanlarının ilave edilen lif oranının artmasına bağlı olarak düştüğünü bulmuşlardır. Akın ve Dasnik (2015) *Lactobacillus acidophilus* LA-5 (*L. acidophilus*) ve *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 (*Bifidobacterium* BB-12) kullanılan ve farklı oranlarda glukoz oksidaz ve askorbik asid içeren örneklerin renk değerlerinin kontrol örneğine göre önemli bir değişiklik göstermediğini tespit etmişlerdir. Köroğlu (2015) ve Hanafi vd. (2022) tarafından bulunan sonuçlar bizim sonuçlarımız ile uyumsuzken, Akın ve Dasnik (2015) tarafında bildirilen sonuçlar ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 20. Kefir dondurması örneklerinin duyu analizi sonuçları

	Depolama süresi (gün)	KS	KD2	KD4	KD6
Renk	1	7.61±0.24AB,a	7.34±0.47AB,a	7.61±0.24A,a	7.89±0.00B,a
	15	8.09±0.00AB,b	8.23±0.06A,a	8.23±0.06A,a	8.27±0.00AB,a

Tablo 20. Devamı

Renk	30	7.10±0.71B,a	6.65±0.64B,a	7.45±0.78A,a	6.55±0.21C,a
	45	8.38±0.00A,a	8.32±0.09A,a	8.51±0.18A,a	8.38±0.18A,a
Sakızımsı	1	6.73±0.23A,a	5.84±0.3A,a	6.12±0.63A,a	6.44±0.00B,a
	15	6.68±0.83A,a	7.14±0.32A,a	7.23±0.45A,a	7.28±0.52A,a
	30	6.50±0.85A,a	6.25±0.92A,a	6.60±0.42A,a	5.60±0.00C,a
	45	6.63±0.00A,a	6.57±0.26A,a	6.88±0.00A,a	6.57±0.09AB,a
Buzlu	1	7.06±0.23AB,a	6.39±0.40A,a	6.67±0.32A,a	6.89±0.00AB,a
	15	6.78±0.19AB,a	7.41±0.58A,a	7.23±0.19A,a	7.05±0.57AB,a
	30	6.45±0.35B,a	6.40±0.85A,a	6.75±0.78A,a	5.95±0.49B,a
	45	7.38±0.18A,a	6.94±0.27A,a	7.38±0.35A,a	7.19±0.27A,a
Pürüzsüz	1	6.84±0.08A,a	6.50±0.08B,b	6.73±0.08A,a	6.78±0.00AB,a
	15	7.32±0.33A,a	7.55±0.13A,a	7.64±0.26A,a	7.46±0.39A,a
	30	6.75±0.78A,a	6.35±0.64B,a	6.90±0.57A,a	6.40±0.14B,a
	45	7.44±0.08A,a	7.69±0.08A,a	7.19±0.27A,a	7.38±0.53A,a
Tat ve aroma	1	6.50±0.24A,a	6.00±0.16B,a	6.17±0.23A,a	6.11±0.00AB,a
	15	6.50±0.83A,a	6.87±0.06A,a	6.73±0.00A,a	6.55±0.64A,a
	30	6.55±0.92A,a	5.85±0.35B,a	6.15±0.35A,a	5.30±0.57B,a
	45	7.19±0.08A,a	6.88±0.00A,b	6.26±0.18A,c	5.94±0.08AB,d
Yabancı tat	1	6.39±0.08A,a	5.45±0.32B,bc	5.95±0.23A,ab	5.22±0.00A,c
	15	6.00±0.25A,a	6.41±0.45A,a	6.41±0.06A,a	6.10±0.64A,a
	30	6.40±0.85A,a	5.75±0.07AB,a	5.90±0.42A,a	5.70±0.00A,a
	45	6.63±0.88A,a	6.07±0.09AB,a	6.63±0.18A,a	5.44±0.08A,a
Ağızda erime	1	6.84±0.39A,a	6.45±0.16B,a	6.78±0.16A,a	6.56±0.00B,a
	15	6.87±0.32A,a	7.55±0.13A,a	7.50±0.33A,a	7.50±0.07A,a
	30	6.80±0.71A,a	6.45±0.64B,a	7.05±0.64A,a	6.40±0.28B,a
	45	7.44±0.27A,a	7.44±0.27AB,a	7.00±0.35A,a	7.57±0.26A,a
Erimeye dayanıklılık	1	6.45±0.16A,a	6.22±0.16A,a	6.61±0.24A,a	6.56±0.00B,a
	15	6.64±0.39A,a	6.68±0.58A,a	7.55±0.13A,a	7.18±0.13A,a
	30	6.70±0.42A,a	6.90±0.71A,a	7.35±0.49A,a	6.50±0.28B,a
	45	7.13±0.35A,a	7.32±0.09A,a	7.00±0.35A,a	7.19±0.08A,a
Genel kabul Edilebilirlik	1	7.06±0.08A,a	6.39±0.08B,c	6.67±0.16A,b	6.78±0.00A,b
	15	6.73±0.39A,a	7.05±0.06A,a	7.18±0.38A,a	7.05±0.57A,a
	30	6.55±0.92A,a	6.20±0.42B,a	6.65±0.64A,a	6.05±0.49A,a
	45	7.51±0.18A,a	7.44±0.08A,a	6.88±0.00A,b	6.75±0.00A,b

Farklı büyük harflerle (A, B, C, D) gösterilen değerler sütunlarda istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

Farklı küçük harflerle (a,b,c,d) gösterilen değerler satırlardaki istatistiksel olarak farkı ($p<0.05$) göstermektedir.

KS:Nane aroması içermeyen kefir dondurma örneği **KD2:**%0.2 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD4:**%0.4 nane aroması içeren kefir dondurma örneği **KD6:**%0.6 nane aroması içeren kefir dondurma örneği

3.4.2. Sakızımsı

Panelistlerin kefir dondurma örneklerine verdikleri sakızımsı puanları Tablo 20’de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, kefir dondurmasına eklenen nane aromasının ve örnek*depolama interaksyonunun dondurmaların sakızımsı değerlerinde istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$), depolama üzerine etkisinin çok önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre dondurmaların sakızımsı yapı puanları 5.60 ile 7.28 arasında değişmektedir. KS, KD2 ve KD4 örneklerinin sakızımsı puanları depolama günlerine göre benzer değerlerde puanlar almış aralarındaki farkların önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Depolamanın 30.gününde panelistler tarafından KD6 örneğine verilen sakızımsı puanın en düşük

olduğu, depolamanın 15.gününde verilen puanın ise en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Panelistlerin dondurma örneklerine verdiği sakızımsı puanlarının depolamaya bağlı olarak değişkenlik göstermediği belirlenmiştir.

3.4.3. Buzlu

Panelistlerin kefir dondurma örneklerine verdikleri buzlu yapı puanları Tablo 20' de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre panelistlerin kefir dondurma örneklerine verdikleri buzlu yapı puanlarının kefir dondurmasına ilave edilen nane aroması ile örnek*depolama interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$), depolama üzerine etkisinin $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Panelistlerin verdiği puanlamaya göre nane aroması ilave edilmemiş dondurma örneğinin (KS) depolamanın 45.günündeki buzlu yapısının diğerlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Panelistlerin verdiği puanlamaya göre KD2 ve KD4 örneklerinin buzlu yapısının depolamaya bağlı olarak değişmediği, puanlamalar arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$). %0.6 nane aroması ilave edilmiş dondurma örneğinin(KD6) depolamanın 45.günündeki buzlu yapısına diğerlerinden daha yüksek puan verilmiştir. Depolama süresince dondurma örnekleri buzlu yapısına panelistler tarafından verilen puanların yaklaşık olarak değerlerinin benzer olduğu istatistiksel farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

3.4.4. Pürüzsüz

Panelistlerin kefir dondurma örneklerine verdikleri pürüzsüz yapı puanları Tablo 20' de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, panelistlerin kefir dondurma örneklerine verdikleri pürüzsüz yapı puanlarının kefir dondurmasına ilave edilen nane aroması ile örnek*depolama interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$), depolama üzerine etkisinin çok önemli olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir.

Nane aroması ilave edilmemiş kefir dondurma örneği(KS) ile %0.4 nane aroması ilave edilmiş kefir dondurma örneğine (KD4) depolamanın tüm günlerinde panelistler yaklaşık olarak birbirine benzer puanlar vermişlerdir. KD2 örneğine depolamanın 15. ve 45.günlerinde panelistler tarafından verilen pürüzsüzlük puanları depolamanın 1. ve 30.günlerinde verilen puanlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Panelistler depolamanın 30.gününde KD6 örneğine depolamanın diğer günlerine kıyasla en yüksek puanı vermişlerdir.

Akın ve Dasnik (2015) probiyotik (*L. acidophilus* ve *Bifidobacterium* BB-12) dondurmalarda askorbik asit ve glukoz oksidazı farklı oranlarda kullanarak ürettikleri

dondurmaların pürüslük puanlarının önemli bir değişiklik göstermediğini bildirmişlerdir. Akın ve Dasnik (2015) tarafından bildirilen sonuçlar bu çalışmada bulunan sonuçlar ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

3.4.5. Tat ve Aroma

Kefir dondurma örneklerine ait tat ve aroma puanları Tablo 20' de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre panelistlerin kefir dondurma örneklerine verdikleri tat ve aroma puanlarının dondurma örneklerine ilave edilen nane aroma etkisinin ve depolamanın istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$), örnek*depolama interaksiyonunun önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$). Panelistlerden en düşük tat ve aroma puanı (5.30) %0.6 nane aroması ilave edilmiş kefir dondurması örneğine (KD6) depolamanın 45.günü verilmiştir. En yüksek tat ve aroma puanı (7.19) ise nane aroma ilave edilmemiş kefir dondurması örneğine (KS) depolamanın 45.günü verilmiştir. KS ve KD4 örneklerine depolamanın tüm günlerinde yaklaşık olarak benzer puanlar verilmiştir ($p>0.05$). KD2 örneğine verilen en düşük tat ve aroma puanı (5.85) depolamanın 30.gününde olup, depolamanın 1.günüdeki puanlama arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. KD6 örneğine depolamanın 15.gününde diğer depolama günlerine kıyasla en yüksek tat ve aroma puanı (6.55) verilmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 1., 15. ve 30.günlerinde dondurma örneklerine tat ve aroma puanları benzer değerlerde verilmiş olup örnekler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Depolamanın 45.gününde en düşük tat ve aroma puanı %0.6 nane aroma ilave edilmiş dondurma örneğine (KD6), en yüksek tat ve aroma puanı nane aroması ilave edilmemiş dondurma örneğine (KS) verilmiştir.

Köroğlu (2015) ürettikleri kefir dondurmalarını 30 gün depolamışlardır. Dondurma örneklerine verilen tat ve koku puanlarının sadece depolamanın sonunda düştüğünü belirlemişlerdir. Al (2018) farklı pH'lardaki mikserleri karıştırarak ürettikleri kefir dondurması örneklerinin aroma puanlarının depolama süresince değişmediğini tespit etmişlerdir. Akın ve Dasnik (2015) glukoz oksidaz ve askorbik asidi farklı oranlarda kullanarak ürettikleri probiyotik dondurmaların tat ve koku puanlarının glukoz oksidaz ve askorbik asidi içeriğinden etkilenmediğini belirlemişlerdir. Akın vd. (2007) farklı oranlarda şeker ve inulin kullanarak ürettikleri probiyotik dondurmaların tat ve aroma puanlarının ilave edilen şeker ve inulin miktarından etkilendiğini bulmuşlardır.

Köroğlu (2015)ve Akin ve Dasnik (2015) tarafından bildirilen değerler bu çalışmada bulduğumuz sonuç ile genel olarak uyumlu olduğu, Al (2018) ve Akin vd. (2007) tarafından bildirilen sonuçların ise kısmen benzerlikler olduğu saptanmıştır.

3.4.6. Yabancı Tat

Kefir dondurma örneklerinin depolama süresince almış oldukları yabancı tat puanlarının üzerine ilave edilen nane aroma etkisinin $p<0.01$ düzeyinde çok önemli olduğu, depolama ve örnek*depolama interaksyonunun istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0.05$) tespit edilmiştir.

KS, KD4 ve KD6 örneklerine depolamanın tüm günlerinde yaklaşık olarak benzer puanlar verilmiştir. KD2 örneğine verilen en yüksek yabancı tat puanı (6.41) depolamanın 15.gününde verilmiştir. Depolamanın 1.gününde en düşük yabancı tat puanı KD6 örneğine verilmişken, en yüksek yabancı tat puanı KS örneğine verilmiştir. Depolamanın 15., 30. ve 45.günlerinde panelist grubu tüm örneklerle yaklaşık olarak benzer puanlar verilmiştir.

3.4.7. Ağızda Erime

Kefir dondurmalarının depolama süresince panelistlerden aldıkları ağızda erime puanları Tablo 20' de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre dondurma örneklerine verilen ağızda erime puanlarının ilave edilen nane aroması ve örnek*depolama interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p<0.05$), depolamadan ise $p<0.01$ düzeyinde etkilendiği tespit edilmiştir. KS ve KD4 örneklerine depolamanın tüm günlerinde benzer puanlar verilmiştir. KD2 örneğine verilen en düşük ağızda erime puanları (6.45) depolamanın 1. ve 30.günlerinde verilmiştir. KD6 örneğine depolamanın 15. ve 45. günlerinde verilen ağızda erime puanları yaklaşık olarak benzer olup en yüksek ağızda erime puanı (7.57) depolamanın 45.günü verilmiştir. Depolamanın 1., 15., 30. ve 45.günlerinde dondurma örneklerine verilen ağızda erime puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

3.4.8. Erimeye Dayanıklılık

Kefir dondurma örneklerine depolama süresi boyunca verilen erimeye dayanıklılık puanları Tablo 20' de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre kefir dondurmalarına ilave edilen nane aroma etkisi ve örnek*depolama interaksyonunun etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0.05$), depolamanın etkisinin ise $p<0.01$ seviyesinde çok önemli olduğu tespit edilmiştir. Panelist grubu KS, KD2 ve KD4

örneklerine erimeye dayanıklılık puanlarını yaklaşık olarak benzer değerlerde vermiştir. KD6 örneğine depolamanın 15. ve 45.günlerinde verilen en yüksek erimeye dayanıklılık puanları istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermediği saptanmıştır ($p>0.05$). Depolamanın tüm günlerinde panelistler dondurma örneklerine benzer değerlerde puanlar vermişlerdir.

3.4.9. Genel Kabul Edilebilirlik

Kefir dondurma örneklerinin depolama süresi boyunca panelistlerden aldığı puanlar Tablo 19'da verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre panelistlerin kefir dondurma örneklerine verdikleri genel kabul edilebilirlik puanlarının kefir dondurmaya ilave edilen nane aromasının ve örnek*depolama interaksiyonunun etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$), depolamanın etkisinin ise çok önemli olduğu ($p<0.01$) tespit edilmiştir. Panelist grubu genel kabul edilebilirlik puanlarını depolamanın tüm günlerinde KS, KD4 ve KD6 örneklerine yaklaşık olarak benzer değerlerde vermiştir. KD2 örneğine en düşük genel kabul edilebilirlik puanı depolamanın 1. ve 30. günlerinde verilmiştir. Panelistlerden en düşük genel kabul edilebilirlik puanını depolamanın başında (6.39) KD2 örneği almıştır. Depolamanın 15. ve 30.gününde örneklere verilen puanlar yaklaşık olarak birbirine benzer olup istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermemektedir ($p>0.05$). Panelist grubu depolamanın 45.gününde en yüksek genel kabul edilebilirlik puanını KS ve KD2 örneklerine vermiştir.

Demir (2001) yaptıkları araştırmada 30 gün depoladıkları kefir dondurmalarının genel kabul edilebilirlik ortalama puanlarının depolamanın sonunda düştüğünü bulmuştur. Sarica ve Coşkun (2022) dondurlmuş inek ve keçi kefirlerinin 45 günlük depolama sonunda genel kabul edilebilirlik puanlarının düştüğünü belirlemişlerdir. Hanafi vd., (2022) tarafından yapılan çalışmada ürettikleri hindistan cevizi içeren probiyotik dondurmaların genel beğenirlik puanlarının ilave edilen lif oranının yükselmesine ters orantılı olarak düştüğünü ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada bulduğumuz sonuçlar Demir (2001), Sarica ve Coşkun (2022) ve Hanafi vd., (2022) tarafından bildirilen sonuçlar ile uyumlu olmadığı belirlenmiştir.

4. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, kefir dondurması üretiminde kefire farklı oranlarda nane aroması (%0 (kontrol), %0.2, %0.4, %0.6) ilave edilerek nanenin aromatik ve terapötik özelliklerini kefirin ferahlatıcı ve fonksiyonel özellikleri ile birleştirerek yeni bir ürün üretmek amaçlanmıştır. Dondurma örneklerinin 45 günlük depolama süresince (1., 15., 30. ve 45. günlerde) fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizi yapılmıştır. Gerçekleştirilen analizlerde elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Dondurma örneklerine yapılan titrasyon asitliği analizinde; KS, KD2 ve KD6 örneklerindeki asitlik değerleri depolama boyunca istatistiksel olarak önemli bir değişiklik göstermemiştir ($p>0.05$). KD4 örneğinin depolamanın 1.günüdeki asitlik değerinin 45.günün asitlik değerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 1.gününde en yüksek değerin (0.86) KD6 örneğine ait olduğu tespit edilmiştir. Asitlik değeri depolamanın 15. ve 30.günlerinde sırasıyla KD6 ve KD4 örneklerinde en yüksek değere ulaştığı tespit edilmiştir.
2. Kefir dondurması örneklerinin asitlik değerlerinin nane aroması ilavesi ile depolamanın ve örnek*depolama etkisinin ise $p<0.01$ düzeyinde çok önemli olduğu tespit edilmiştir.
3. KD2 ve KD6 örneklerinin pH değerlerinin depolama boyunca istatistiksel açıdan bir farklılık göstermemiştir ($p>0.05$). KS örneğinin en yüksek pH değerleri depolamanın 1. ve 30.gününde tespit edilirken KD4 örneğinin en yüksek pH değeri depolamanın 30.gününde tespit edilmiştir ($p<0.05$). En yüksek pH değerleri depolamanın 1., 15., 30. ve 45.günlerinde KD2 örneğine ait olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).
4. Örneklerin pH değerlerinin nane aroması ilavesinde $p<0.01$ düzeyinde, depolamadan ise $p<0.05$ düzeyinde etkilendiği ve örnek*depolama etkisini üzerine etkisinin ise önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).
5. İlk damlama analiz sonuçlarına göre tüm örneklerde depolamanın ilk damlama süresinde istatistiksel açıdan bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Örneklerin depolamanın 1., 30. ve 45. günlerindeki ilk damlama süreleri bakımından aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu saptanmıştır.

- ($p>0.05$). KD2 örneğinin depolamanın 15.günündeki ilk damlama süresinin diğer örneklerden daha düşük olduğu ispat edilmiştir ($p<0.05$).
6. Nane aroması ilavesinin, depolamanın ve örnek*depolama interaksiyonunun örneklerin ilk damlama değerlerine etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).
 7. Erime oranı tayininde nane aroması ilave edilmemiş dondurma örneğinin en yüksek erime oranı değerleri depolamanın 30. ve 45.günlerinde tespit edilmiştir ($p<0.05$). KD2, KD4 ve KD6 örneklerinin depolamanın 45.günündeki erime oranlarının en düşük değerde olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). En düşük erime oranı değerleri 1. ve 15. günlerde nane aroması ilave edilmemiş dondurma (KS) örneğinde olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 30. ve 45. günlerinde en yüksek erime oranları değerlerinin sırasıyla KD4 ve KS örneklerinde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).
 8. Kefir dondurma örneklerine eklenen nane aromasının, depolamanın ve örnek*depolama interaksiyonunun erime değerlerini $p<0.01$ düzeyinde etkilediği tespit edilmiştir.
 9. Kuru madde tayininde en yüksek değerin KS örneğinde olduğu fakat örnekler arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemsiz olduğu bulunmuştur ($p>0.05$).
 10. Nane aromasının kuru madde değeri üzerindeki etkisi istatistiksel açıdan önemsizdir ($p>0.05$).
 11. Kül analizi tayininde en yüksek değerin (0.81) nane aroması eklenmemiş kefir dondurma örneğinde olduğu fakat örnekler arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$).
 12. Nane aromasının kül miktarı üzerindeki değerin istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$).
 13. Dondurma örneklerinde yapılan yağ analizi sonuçlarına göre en yüksek yağ oranının KD6, en düşük yağ oranının KS örneğine ait olduğu fakat örnekler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).
 14. Analiz sonuçlarına göre nane aromasının dondurmaların yağ miktar değeri üzerinde istatistiksel açıdan önemsiz olduğu ortaya konulmuştur ($p>0.05$).
 15. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre kefir dondurma örneklerinde yapılan protein analiz sonuçlarında en düşük (3.63) değerin KD2 örneğine, en yüksek

- (3.77) değerin KS örneğine ait olduğu ancak örnekler arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).
16. Elde edilen sonuçlarına göre nane aromasının dondurmanın protein değeri üzerinde istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$).
17. Dondurma örneklerinde yapılan hacim artışı analiz sonuçlarına göre en düşük hacim artış değerlerinin KD4 ve KD6 örneklerine, en yüksek hacim artış değerinin ise KS örneğine ait olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).
18. Elde edilen bulgulara göre nane aroma ilavesinin dondurmanın hacim artış değerinde istatistiksel açıdan çok önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$).
19. En yüksek sertlik değeri KS örneğinde (106.19), en düşük ise KD6 örneğinde olduğu (42.19) belirlenmiştir. Örneklerin sertlik değerlerinin ilave edilen nane aromasının oranına bağlı olarak düştüğü saptanmıştır.
20. Nane aroma ilavesinin dondurmanın tekstür değerindeki etkisinin istatistiksel açıdan çok önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$).
21. Viskozite ölçüm sonuçlarına göre %0.6 oranında nane aroması eklenmiş kefir dondurmasının (KD6) 20 rpm’de en yüksek değerde olduğu (14554.92), nane aroması eklenmemiş sade kefir dondurmasının (KS) 20 rpm’de en düşük değerde olduğu (12807.38) tespit edilmiştir. 20 rpm’de örneklerin viskozite değerleri bakımından istatistiksel bir farkın oluşmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). 50 rpm’de KD4 ve KD6 örneklerinin viskozite değerlerinin KS ve KD2 örneklerinin viskozite değerlerinden büyük olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).
22. Nane aroma ilavesinin kefir dondurmasına 20 rpm ve 50 rpm değerlerinde istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).
23. Kefir dondurması örneklerinin L^* değerleri arasında farklılar olsa da bu farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir. En yüksek a^* değeri KS kodlu örnekte, en düşük ise KD4 ve KD6 kolu örneklerde belirlenmiştir. Nane aromasının ilavesi ve oranının artmasının dondurma örneklerinin kontrol örneğine göre (KS) daha yeşilimsi renk almasına neden olmuştur. Kefir örneklerinin b^* değerleri ilave edilen nane aroması ile birlikte yükselmesine rağmen örneklerde meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($p>0.05$) belirlenmiştir.
24. Dondurma örneklerinin L^* ve b^* değerlerinde nane aroması ilavesine bağlı olarak değişiklikler meydana geldiği, fakat bu değişikliklerin istatistiksel

olarak önemli olmadığı ($p>0.05$) saptanmıştır. Örneklerin b* değerlerinin ilave edilen nane aroması ilavesine bağlı olarak yükseldiği tespit edilmiştir.

25. Dondurma örneklerinin Laktobasil sayılarının 7.33 – 8.56 logkob/g arasında değiştiği görülmektedir. En düşük ve en yüksek Laktobasil sayılarının (7.33 logkob/g ve 8.56 logkob/g) depolamanın 30. ve 45. günlerinde nane aroması içermeyen dondurma örneğinde (KS) olduğu tespit edilmiştir. KS örneğinin en düşük laktobasil sayısı depolamanın 30. gününde tespit edilmiştir ($p<0.05$). KD2, KD4 ve KD6 örneklerinde depolamanın laktobasil sayısının değişiminde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Depolamanın 1.gününde en yüksek Laktobasil sayısının KD2 örneğinde olduğu (8.44), ancak örneklerin Laktobasil sayılarının istatistiksel açıdan benzer olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$).
26. Kefir dondurma örneklerinin laktobasil sayıları üzerinden nane aroma ilavesinin ve örnek*depolama interaksiyonunun etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$), depolama etkisinin ise önemli ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir.
27. KS örneğinde en düşük laktokok sayısının depolamanın 30.gününde, KD4 örneğinde en düşük laktokok sayısının depolamanın 45.gününde olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). KD2 ve KD6 örneğinin laktokok sayılarında depolamanın önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Depolamanın 30.gününde nane aroması ilave edilmemiş kefir dondurma (KS) örneğinin laktokok sayısının diğer örneklerden daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).
28. Kefir dondurma örneklerine ilave edilen nane aromasının, depolamanın ve örnek*depolama interaksiyonunun örneklerin laktokok sayıları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) olduğu belirlenmiştir.
29. KD2 ve KD6 örneklerinin Lökonostok sayılarının depolamaya bağlı olarak önemli bir fark göstermediği tespit edilmiştir. KS ve KD4 örneklerinde depolamanın 1.günü en düşük Lökonostok sayısı tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 1., 15. ve 45.günlerinde örnekler arasındaki Lökonostok sayısında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). En yüksek Lökonostok sayısının depolamanın 30.gününde KD4 örneğinde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).
30. Kefir dondurma örneklerine ilave edilen nane aromasının, depolamanın ve örnek*depolama interaksiyonunun örneklerin lökonostok sayıları üzerine etkisinin olarak önemsiz olduğu ($p>0.05$) tespit edilmiştir.

31. Elde edilen bulgulara göre KD4 örneğinin maya sayısının depolama günleri arasında önemli bir farklılık olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). KS örneğinde en yüksek maya sayısı depolamanın 1.gününde, KD2 örneğinin en yüksek maya sayısı depolamanın 45.gününde tespit edilmiştir ($p<0.05$). %0.6 nane aroması ilave edilmiş dondurma örneğinin (KD6) maya sayısı depolamanın 15.gününde en yüksek değerde (4.20) olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Dondurma örnekleri arasında depolama periyodunun 1., 15. ve 30. günlerindeki maya sayısında istatistiksel bir fark önemsiz olduğu ($p>0.05$), 45. günde KD6 örneğinin en düşük maya sayısına sahip olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).
32. Maya sayısının örneklerle eklenen nane aroma ilavesi ile örnek*depolama interaksiyonu üzerine etkisinin önemsiz ($p>0.05$), depolama üzerine etkisinin çok önemli olduğu ($p<0.01$) bulunmuştur.
33. Duyusal analiz sonuçlarına göre; nane aroma ilavesinin dondurmaların renk, sakızımsı, buzlu, pürüzsüz, erimeye dayanıklılık ve genel kabul edilebilirlik puanlarına etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$), ağızda erime ile tat ve aroma üzerine etkisinin önemli ($p<0.05$), yabancı tat üzerine etkisinin çok önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Depolamanın yabancı tat üzerine etkisinin önemsiz ($p>0.05$); tat ve aroma üzerine etkisinin önemli ($p<0.05$); renk, sakızımsı, buzlu, pürüzsüz, ağızda erime, erimeye dayanıklılık ve genel kabul edilebilirlik üzerine etkisinin $p<0.01$ düzeyinde çok önemli olduğu tespit edilmiştir. Örnek*depolama interaksiyonunun renk, sakızımsı, buzlu, pürüzsüz, tat ve aroma, yabancı tat, erimeye dayanıklılık ile genel kabul edilebilirlik üzerine etkisinin önemsiz ($p>0.05$), ağızda erime üzerine etkisinin $p<0.05$ düzeyinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kefir dondurması üretiminde %0.2 nane aroması ilavesinin dondurmanın genel olarak fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı veya diğer nane aromalı örneklerle göre daha az olduğu belirlenmiştir. Duyusal özellikler bakımından da %0.2 nane aroması ilaveli örnekler diğer nane aromalı örneklerle göre daha çok beğenilmiştir. Depolamanın 45. günündeki canlı mikroorganizma sayılarında (laktobasil, laktokok ve lökonostok sayıları) ciddi bir azalma tespit edilmemiştir. Spesifik canlı mikroorganizma sayılarının depolama sonunda genel olarak 8 log kob/g'ın altına düşmediği belirlenmiştir.

Dondurma üretiminde kefir kültürünün ve %0.2 oranında nane aroması kullanılması tavsiye edilebilir. Ayrıca ürünlerin 45 gün depolanması tavsiye edilebilir. Kefir dondurmasının tüketimini arttırmak için farklı aromalı veya katkılı çalışmaların yapılması faydalı olacaktır.



KAYNAKÇA

- Açıkgöz, Z. ve Önenç, S. S. (2006). Fonksiyonel yumurta üretimi. *Hayvansal Üretim*, 47(1), 36–46.
- Acu, M., Kınık, O. ve Yerlikaya, O. (2021). Probiotic viability, viscosity, hardness properties and sensorial quality of synbiotic ice creams produced from goat's milk. *Food Science and Technology*, 41(1), 167–173.
- Ahmed, M. H., Vasas, D., Hassan, A. ve Molnár, J. (2022). The impact of functional food in prevention of malnutrition. *PharmaNutrition*, 19, 100288.
- Akalın, A. S., Kesenkas, H., Dinkci, N., Unal, G., Ozer, E. ve Kınık, O. (2018). Enrichment of probiotic ice cream with different dietary fibers: Structural characteristics and culture viability. *Journal of Dairy Science*, 101(1), 37–46.
- Akbaş, R. (2019). *Erzincan İli Lise Öğrencilerinin Beslenme Alışkanlıkları, Fermente Süt Ürünleri Tüketim Sıklıkları ve Bilgilerinin Belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, (584502).*
- Akin, M. B., Akin, M. S. ve Kirmaci, Z. (2007). Effects of inulin and sugar levels on the viability of yogurt and probiotic bacteria and the physical and sensory characteristics in probiotic ice-cream. *Food Chemistry*, 104(1), 93–99.
- Akın, M. B., Akın, M. S. B. ve Kirmaci, Z. (2007). Effects of inulin and sugar levels on the viability of yogurt and probiotic bacteria and the physical and sensory characteristics in probiotic ice-cream. *Food Chemistry*, 104(1), 93–99.
- Akın, M. B. ve Dasnik, F. (2015). Effects of ascorbic acid and glucose oxidase levels on the viability of probiotic bacteria and the physical and sensory characteristics in symbiotic ice-cream. *Mljekarstvo*, 65(2), 121–129.
- Al, M. (2018). *Farklı pH değerlerindeki dondurma mikslerinin ve dondurma üretim yöntemlerinin kefir dondurmasının fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, (520420).*
- Aliyev, C. (2006). *Kefir ve yaban mersinin dondurmanın fizikokimyasal, duyuşal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, (185576).*
- Altuncu, (2019). *Farklı kültürler ile üretilen fermente süt ürünlerinde vitamin K2 miktarındaki değişimin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, (605655).*

- Arslaner, A. ve Salık, M. A. (2017). Ceviz Ezmesi ve Dut Kurusu Tozu İlavesiyle Üretilen Düşük Kalorili Dondurmanın Bazı Kalite Niteliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(1), 57-64.
- Arslaner, A., Çakır, Ö. ve Çakıroğlu, K. (2016). *Karamuklu dondurma* (Cilt 2). Erzincan, Türkiye: Uluslararası Erzincan Sempozyumu.
- Arslaner, A. ve Salık, M. A. (2020). Fonksiyonel Dondurma Teknolojisi. *Akademik Gıda*, 18(2), 180–189.
- Asaithambi, N., Singh, S. K. ve Singha, P. (2021). Current status of non-thermal processing of probiotic foods: A review. *Journal of Food Engineering*, 303, 110567.
- Ayar, A., Sıçramaz H., Öztürk, S., ve Yılmaz Ö. S. (2014). Diyet lif değeri yüksek bazı gıda sanayi artıklarının yoğurt ve dondurmada kullanılabilirliği ve bu ürünlerin kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması. *Society of Dairy Technology*, 71(1). <http://dx.doi: 10.1111/1471-0307.12387>.
- Baliga, M. ve Rao, S. (2010). Radioprotective potential of mint: A brief review. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, 6(3), 255–262.
- Bengoa, A. A., Iraporda, C., Garrote, G. L. ve Abraham, A. G. (2019). Kefir micro-organisms: their role in grain assembly and health properties of fermented milk. *Journal of Applied Microbiology*, 126(3), 686–700.
- Berktaş, S. ve Çam, M. (2020). Nane (*Mentha piperita* L.) distilasyonundan arta kalan hidrosolün kek üretiminde değerlendirilmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(1), 17–25.
- Çelikel, A., Göncü, B., Akın, M. B. ve Akın, S. M. (2018). Süt ürünlerinde probiyotik bakterilerin canlılığını etkileyen faktörler. *Batman Üniversitesi Journal of Life Sciences*, 8(1), 59–68.
- Cornelia, M., Tunardy, A. M. ve Sinaga, W. S. L. (2022). The effect of cinnamon extract (*cinnamomum burmanii* l.) addition towards the characteristics of soy milk ice cream. *Proceedings of the 6th international conference of food, agriculture, and natural resource*, 16, 32–38.
- Değerli, H. ve Yiğit, A. (2020). Sağlığın korunması ve geliştirilmesinde bireylerin sağlıklı yaşam biçimi davranış düzeyinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 573–586.
- Demir, M. (2001). *Kefir dondurması üretimi ve üretilen dondurmaların duyuşal, fiziksel ve mikrobiyolojik özellikleri. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Sakarya, (131718)*.

- Erbaş, M. (2006). Yeni bir gıda grubu olarak fonksiyonel gıdalar. Türkiye 9. Gıda Kongresi Bildirileri, 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- Ergin, F. (2013). *Farklı sıcaklık-süre kombinasyonlarında ısıl strese maruz bırakılan L. Acidophilus'un dondurma üretiminde kullanımının araştırılması. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, (416853).*
- Esmek, E. M. ve Güzeler, N. (2015). Kefir ve kefir kullanılarak yapılan bazı ürünler. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 19(4), 250–258.
- Favaro-Trindade, C. S., De Carvalho Balieiro, J. C., Dias, P. F., Sanino, F. A. ve Boschini, C. (2007). Effects of culture, pH and fat concentration on melting rate and sensory characteristics of probiotic fermented yellow mombin (*Spondias mombin* L) ice creams. *Food Science and Technology International*, 13(4), 285–291.
- García Fontán, M. C., Martínez, S., Franco, I. ve Carballo, J. (2006). Microbiological and chemical changes during the manufacture of kefir made from cows' milk, using a commercial starter culture. *International Dairy Journal*, 16(7), 762–767.
- Gezginç, Y. (2016). Adana ili örneği ile tüketicilerin fonksiyonel gıdalara yönelik farkındalığı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(2), 101–106.
- Goff, H. D. (1997). Colloidal aspects of ice cream. *International Dairy Journal*, 7, 363–373.
- Guler-Akin, M. B., Goncu, B. ve Akin, M. S. (2016). Some properties of probiotic yoghurt ice cream supplemented with carob extract and whey powder. *Advances in Microbiology*, 06(14), 1010–1020.
- Gürpınar, S., Dağdemir, E. ve Topdas, E. F. (2022). Fonksiyonel dondurma: elma, bal kabağı ve portakal lifi ile zenginleştirme. *Gıda the Journal of Food*, 47, 277–295.
- Güven, M. ve Karaca, O. B. (2002). The effects of varying sugar content and fruit concentration on the physical properties of vanilla and fruit ice-cream-type frozen yogurts. *International Journal of Dairy Technology*, 55(1), 27–31.
- Güven, M., Karaca, O.B. ve Yaşar, K. (2010). Düşük yağ oranlı Kahramanmaraş tipi dondurma üretiminde farklı emülgatörlerin kullanımının dondurmaların özellikleri üzerine etkileri. *Gıda the Journal of Food*, 35(2), 97–104.
- Güven, M., Kalender, M. ve Taşpınar, T. (2017). Farklı stabilizör kullanımının yoğurt dondurmalarının kalite özellikleri üzerine etkisi. *Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi*, 32(2), 37–46.
- Guzel-Seydim, Z. B., Kok-Tas, T., Greene, A. K. ve Seydim, A. C. (2011). Functional properties of kefir. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51(3), 261–

- Güzeler, N., Doğdu, L. ve Özbek Ç. (2019). Farklı oranlarda keçi ve inek sütü kullanılarak üretilen dondurmaların depolama süresince fizikokimyasal ve duyuusal özelliklerindeki değışimler. *Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi*, 34(2), 79–90.
- Hanafi, F. N. A., Kamaruding, N. A. ve Shaharuddin, S. (2022). Influence of coconut residue dietary fiber on physicochemical, probiotic (*Lactobacillus plantarum* ATCC 8014) survivability and sensory attributes of probiotic ice cream. *Food Science and Technology*, 154, 112725.
- Hasler, C. M., Bloch, A. S. ve Thomson, C. A. (2004). Position of the American Dietetic Association: Functional foods. *Journal of the American Dietetic Association*, 104(5), 814–826.
- Henry, C. J. (2010). Functional foods. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64(7), 657–659.
- Hertzler, S. R. ve Clancy, S. M. (2003). Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. *Journal of the American Dietetic Association*, 103(5), 582–587.
- İlter, Z. U. (2019). *Balkabaklı dondurmada farklı stabilizörlerin etkilerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, (551362).*
- Irigoyen, A., Arana, I., Castiella, M., Torre, P. ve Ibanez, F. C. (2005). Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage. *Food Chemistry*, 90(4), 613–620.
- Jgb, J., Oliveira, A.S., Dias, S.S., Klososki, S.J. ve Pimentel, T.C. (2018). Kefir ice cream flavored with fruits and sweetened with honey: physical and chemical characteristics and acceptance. *International Food Research Journal*, 25(1), 179-187.
- Kart, Ç. Ö. ve Demircan, V. (2014). Dünyada ve Türkiye’ de süt ve süt ürünleri üretimi , tüketimi ve ticaretindeki gelişmeler. *Akademik Gıda*, 12(1), 78-96.
- Kefir. (2018). Kefir Mayası. <https://www.bizdedogal.com/>, Erişim: 21 Şubat, 2018.
- Kesenkaş, H. Akbulut, N. Yerlikaya, O. Akpınar, A. ve Açu, M. (2013). Kefir Dondurması Üretiminde Soya Sütünün Kullanım Olanakları Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50, 1–12.
- Kırıcı, S. ve Özgüven, M. (1998). Farklı Ekolojilerde Nane (*Mentha*) Türlerinin Verim ile Uçucu Yağ Oran ve Bileşenlerinin Araştırılması. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(5), 465-472.

- Kılınç, M., Şevik, R. ve Sert, D. (2021). Jeotermal enerjiyle kurutulan alıç meyvesinin (*crataegus tanacetifolia*) dondurmanın bazı fizikokimyasal özelliklerine etkisi. *Tarım ve Doğa Dergisi*, 4(5), 963–968.
- Kiş, B. (2022). *Bazı hidrokolloidler ve stevia kullanarak kefirli dondurma hazırlanması ve lezzet profili analizi. Yüksek lisans tezi, İstanbul Okan Üniversitesi, İstanbul, (72293).*
- Kneifel, W., Paquin, P., Abert, T. ve Richard, J. P. (1991). Water-holding capacity of proteins with special regard to milk proteins and methodological aspects - A review. *Journal of Dairy Science*, 74, 2027–2041.
- Kocabıyık, H. ve Demirtürk, B. S. (2008). Nane yapraklarının infrared radyasyonla kurutulması. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(3).
- Kok, C. R. ve Hutkins, R. (2018). Yogurt and other fermented foods as sources of health-promoting bacteria. *Nutrition Reviews*, 76, 4–15.
- Köroğlu, Özge. (2015). *Kefir dondurması üretimi üzerine bir çalışma. Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, (398741).*
- Kurt, A. ve Atalar, I. (2018). Effects of quince seed on the rheological, structural and sensory characteristics of ice cream. *Food Hydrocolloids*, 82, 186–195.
- Kurultay, Ş., Öksüz, Ö. ve Gökçebağ, Ö. (2010). The influence of different total solid, stabilizer and overrun levels in industrial ice cream production using coconut oil. *Journal of Food Processing and Preservation*, 34, 346–354.
- Marshall, V. M. ve Cole, W. M. (1985). Methods for making kefir and fermented milks based on kefir. *Journal of Dairy Research*, 52(3), 451–456.
- Meilgaard, M. C., Carr B. T. ve Civille G. V. (1999). *Sensory Evaluation Techniques*. (3.Baskı), Boca Raton, FL: CRC Pres.
- Metin, M. (2009). *Süt ve Mamulleri Analiz Yöntemleri*. Ege Meslek Yüksekokulu Yay. No: 24. İzmir.
- Muse M. ve Hartel R. W. (2004). Ice cream structural elements that affect melting rate and hardness. *Journal of Dairy Science*, 87, 1-10.
- Nane. (2009). Tarım Siteniz: Nane. <https://ziraatyapma.blogspot.com/>, Erişim 1 Haziran, 2009.
- O'Brien, K. V., Aryana, K. J., Prinyawiwatkul, W., Ordonez, K. M. C. ve Boeneke, C. A. (2016). Short communication: The effects of frozen storage on the survival of probiotic microorganisms found in traditionally and commercially manufactured kefir. *Journal of Dairy Science*, 99(9), 7043–7048.
- Öztürk, H. İ., Demirci, T. ve Akin, N. (2018). Production of functional probiotic ice

- creams with white and dark blue fruits of *Myrtus communis*: The comparison of the prebiotic potentials on *Lactobacillus casei* 431 and functional characteristics. *LWT - Food Science and Technology*, 2017, 339–345.
- Purutoğlu, K., İspirli, H., Yüzer, M. O., Serencam, H. ve Dertli, E. (2019). Diversity and functional characteristics of lactic acid bacteria from traditional kefir grains. *International Journal of Dairy Technology*, 70, 1–10.
- Ramadhan, Z. K. (2014). *Isolation And Molecular Identification Of Lactic Acid Bacteria From Traditionally Fermented Dairy Isolation And Molecular Identification Of Lactic Acid Bacteria From Traditionally Fermented Dairy. Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, (343574).*
- Rosa, D. D., Dias, M. M. S., Grzeskowiak, Ł. M., Reis, S. A., Conceição, L. L. ve Peluzio, M. D. C. G. (2017). Milk kefir: Nutritional, microbiological and health benefits. *Nutrition Research Reviews*, 30(1), 82–96.
- Salem, M. E., Awad, R. A., Salem, M. M. E. ve Fathi, F. A. (2005). Production of probiotic ice cream. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 14(3), 267–271.
- Salman, G. Y. (2014). *The effect of sage (salvia officinalis), oregano (origanum vulgare), and peppermint (mentha piperita) essential oils on growth performance and intestinal microbial population of quail. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, (493613).*
- Sarica, E. ve Coşkun, H. (2022). Effect of frozen storage on some characteristics of kefir samples made from cow's and goat's milk. *Food Science and Technology International*, 28(2), 157–168.
- Torriani, S., Gardini, F., Guerzoni, M. E. ve Dellaglio, F. (1996). Use of response surface methodology to evaluate some variables affecting the growth and acidification characteristics of yoghurt cultures. *International Dairy Journal*, 6(6), 625–636.
- Trevisan, S. C. C., Menezes, A. P. P., Barbalho, S. M. ve Guiguer, E. L. (2017). Properties of mentha piperita: a brief review. *World Journal of Pharmaceutical and Medical Research*, 3(1), 309–313.
- Türk Gıda Kodeksi. (2009). Fermente Süt Ürünleri Tebliği, Tebliğ No: 2009/25.
- Anonim. (2022). Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği, Tebliğ No: 2022/13.
- Ürkek, B. (2021). Effect of using chia seed powder on physicochemical, rheological, thermal, and texture properties of ice cream. *Journal of Food Processing and*

Preservation, 45(5), 1–9.

- Ürkek, B., Öztürk, F. ve Şengül, M. (2022). Farklı bitki tozlarının (üzüm çekirdeği , keçiyoynuzu ve çörekotu tozu) dondurma üretiminde kullanım imkanları. *ATA-Gıda Dergisi*, 1(1), 1–5.
- Verma, A., Ansari, R. ve Broadway, A. A. (2018). Preparation of herbal ice cream by using aloe vera with mint flavour. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(3), 391–394.
- Wszolek, M., Kupiec-Teahan, B., Skov Guldager, H. ve Tamime, A. Y. (2007). Production of kefir, koumiss and other related products. *Fermented Milks*, (c), 174–216.
- Xu, K., Guo, M., Du, J. ve Zhang, Z. (2019). Okra polysaccharide: effect on the texture and microstructure of set yoghurt as a new natural stabilizer. *International Journal of Biological Macromolecules*, 133, 117–126.
- Yang, X., Ren, Y. ve Li, L. (2022). The relationship between charge intensity and bioactivities / processing characteristics of exopolysaccharides from lactic acid bacteria. *Food Science and Technology*, 153, 112345.
- Yılmaz, D. ve Taşkaya, G. (2021). Determination of Physico-Mechanical Properties of Mint (Mentha) Plant for Mechanical Harvesting. *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi*, 4(1), 1–6.
- Yuennan, P., Sajjaanantakul, T. ve Goff, H. D. (2014). Effect of okra cell wall and polysaccharide on physical properties and stability of ice cream. *Journal of Food Science*, 79(8).

ETİK KURUL KARARI

T.C. GÜMÜŞHANE
ÜNİVERSİTESİ
Rektörlüğü



GÜMÜŞHANE
UNIVERSITY
Rector's Office

GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU (Proje Onay Formu)

TARİH	:
YER	: GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
ÜYELER	: Prof.Dr. GÜNAY ÇAKIR (Başkan) Prof.Dr. HASAN AYAYDIN (Üye) Prof.Dr. MÜGE YILMAZ (Üye) Prof.Dr. BAYRAM NAZIR (Üye) Prof.Dr. EKREM CENGİZ (Üye) Prof.Dr. HURİ İLYASOĞLU (Üye) Prof.Dr. FERKAN SİPAHI (Üye)
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU PROJE ONAY FORMU	
Projenin Adı:	Nane Aromalı Kefir Dondurmasının Bazı Fizikokimyasal, Mikrobiyolojik, Tekstür ve Duyusal Özellikleri (Some Physicochemical, Microbiological, Texture and Sensory Properties of Kefir Ice Cream Flavored with Mint)
Projenin Niteliği:	Tanımlayıcı nitelikte bir çalışmadır.
Proje Araştırmacıları:	• Bayram ÜRKEK • Feyza ÖZTÜRK
Proje Yürütücüsünün Haberleşme Bilgileri:	Bayram ÜRKEK Gümüşhane Üniversitesi Şiran Mustafa Beyaz MYO
Araştırmanın Amacı:	Bu çalışmada nane aromalı kefir dondurmaları üretilen, üretilen dondurmaların bazı fizikokimyasal, mikrobiyolojik, tekstür ve duyusal özellikleri incelenecektir. Üretilen dondurmaların tüketiciler tarafında duyusal olarak tüketici testi ile değerlendirilmesi istenecektir. Araştırma tanımlayıcı tiptedir.

ÖZGEÇMİŞ

Feyza ÖZTÜRK ilk, orta ve lise eğitimini Adana’da tamamladı. 2011 yılında 75.yıl Anadolu Lisesi’nden mezun oldu. 2011 yılında Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümüne başladı. 2016 yılında üniversiteden mezun oldu ve 2017 yılında Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümünden yüksek lisansa başladı. 2018 yılında Gümüşhane Gençlik ve Spor Bakanlığına bağlı Kredi ve Yurtlar Kurumuna memur olarak atanmasından dolayı yüksek lisans kaydını Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesinden sildirerek 2019 yılında Gümüşhane Üniversitesinde yüksek lisans eğitime başladı. 2022 yılında Kocaeli iline tayini çıktı ve halen Kredi ve Yurtlar Kurumunda memur olarak görev yapmaktadır.