



T.C.
OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Arzu GÖLGE

ÇİFT EMÜLSİYON YÖNTEMİYLE
ENKAPSÜLE EDİLEN ANTOSİYANİN
EKSTRAKTLARININ DONDURMAYA
UYGULANMASI

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

OSMANIYE – 2022

**T.C.
OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ÇİFT EMÜLSİYON YÖNTEMİYLE ENKAPSÜLE
EDİLEN ANTOSİYANİN EKSTRAKTLARININ
DONDURMAYA UYGULANMASI**



Arzu GÖLGE

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

**OSMANIYE
KASIM-2022**

TEZ ONAYI

ÇİFT EMÜLSİYON YÖNTEMİYLE ENKAPSÜLE EDİLEN ANTOSİYANİN EKSTRAKTLARININ DONDURMAYA UYGULANMASI

Arzu GÖLGE tarafında Doç. Dr. Meriç ŞİMŞEK ASLANOĞLU danışmanlığında Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Gıda Mühendisliği** Anabilim Dalı'nda hazırlanan bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/çokluğu ile **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Meriç ŞİMŞEK ASLANOĞLU
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, OKÜ

Üye: Doç. Dr. Hande DEMİR
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, OKÜ

Üye: Prof. Dr. Mehmet KARAASLAN
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, HRÜ

Yukarıdaki jüri kararı Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve /..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Bülent YANIKTEPE
Enstitü Müdürü, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, bu çalışma sonucunda elde edilmeyen her türlü bilgi ve ifade için ilgili kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını ve bu tezin Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlandığını bildiririm.

Arzu GÖLGE



ÖZET

ÇİFT EMÜLSİYON YÖNTEMİYLE ENKAPSÜLE EDİLEN ANTOSİYANİN EKSTRAKTLARININ DONDURMAYA UYGULANMASI

Arzu GÖLGE
Yüksek Lisans, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Meriç ŞİMŞEK ASLANOĞLU

Kasım 2022, 201 sayfa

Bu çalışmanın amacı, çift emülsiyon yöntemiyle enkapsüle edilen yaban mersini ve karadut antosiyanin ekstraktlarının dondurma üretiminde kullanılması ve dondurmanın kalite parametreleri üzerine etkisinin araştırılmasıdır. Yarım yağlı, tam yağlı ve antosiyanin ekstraktlı az yağlı olmak üzere 6 farklı dondurma formülasyonu kullanılmıştır. Dondurmaların pH, brix, titrasyon asitliği, taşma, viskozite, tekstür, renk, erime süresi, toplam antosiyanin ve fenolik madde içeriği 60. gün boyunca belirli aralıklarda incelenmiştir. Çift emülsiyonun iç, yağ ve dış fazı sırasıyla antosiyanin ekstraktları veya su (kontrol örneklerinde), PGPR içeren ayçiçek yağı ve %0.25 guar gam (w/v) ve %6 inülin (w/v) oluşmaktadır. Çift emülsiyonların pH, renk, enkapsülasyon verimi ve stabilitesi, toplam antosiyanin ve fenolik içeriği 14 ve 30 gün depolama süreleri boyunca belirlenmiştir. Emülsiyonların L* değerlerinde depolama süresi boyunca azalma görülmüştür. Emülsiyonların enkapsülasyon verimlilik değerleri %97.8'den yüksek bulunmuştur. Dondurma örneklerinde en yüksek hacim artışı (%) ve viskozite (cP) değerleri sırasıyla çift emülsiyondan üretilen dondurmada ve antosiyanin ekstraktı içeren dondurmada 35.63 ± 0.68 ve 1977.13 ± 2.92 olarak bulunmuştur. En yüksek toplam erime süresi (2930.33 ± 55.29 s) 60 gün sonunda antosiyanin ekstraktlı kontrol dondurmada elde edilmiştir. Sonuçlar, antosiyanin ekstraktı içeren çift emülsiyonların dondurma üretiminde kullanılabilirliğini ve aynı zamanda dondurmanın yağ içeriğini azaltma potansiyeli olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Antosiyanin, çift emülsiyon, dondurma

ABSTRACT

APPLICATION OF ANTHOCYANIN EXTRACTS ENCAPSULATED BY DOUBLE EMULSION METHOD TO THE ICE CREAM

Arzu GÖLGE

M.Sc., Department of Food Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Meriç ŞİMŞEK ASLANOĞLU

November 2022, 201 pages

The aim of this study was to use anthocyanin extracts encapsulated by double emulsion method in ice cream production and to investigate the effects on the quality parameters of ice creams. Six different ice cream formulations as low fat, regular fat and low fat with anthocyanins were used. The pH, Brix, titration acidity, overrun, viscosity, texture, color, melting time, total anthocyanin and phenolic contents of ice creams were determined during 60 days at definite intervals. The inner, oil and outer phases of the double emulsion was composed of anthocyanin extracts or water (control samples), sunflower oil containing PGPR and 0.25% guar gum (w/v) and 6 % inulin (w/v), respectively. The pH, color, encapsulation efficiency and stability, total anthocyanin and phenolic content of the emulsions were determined during 14 and 30 day storage. There was a decrease in L* values of emulsions during the storage time. Encapsulation efficiency of emulsions was found to be higher than 97.8%. The highest overrun (%) and viscosity (cP) values were 35.63 ± 0.68 and 1977.13 ± 2.92 in the double emulsion-based ice cream and in the ice cream containing anthocyanin extract, respectively. The highest melting time (2930.33 ± 55.29 s) was obtained in the control ice cream with anthocyanin extract. Results showed that anthocyanin extracts containing double emulsions can be used for ice cream production and as well have the potential to reduce the fat content of ice cream.

Key words: Anthocyanin, double emulsion, ice cream.

TEŞEKKÜR

Gerçekleştirmiş olduğum tez çalışmamda benden desteklerini esirgemeyen ve bu projeye son derece titizlikle yaklaşp yoğun çalışma temposuna rağmen çalışmalarına son derece önem gösteren ve bilgilerini esirgemeyen hocam Doç. Dr. Meriç ŞİMŞEK ASLANOĞLU'na teşekkürü borç bilirim.

Tez çalışma sürecimde bilgi ve yardımlarını esirgemeyen hocam Doç. Dr. Hande DEMİR'e teşekkür ederim.

Çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Adnan BOZDOĞAN'a, Arş. Gör. Dr. Özge SÜFER'e ve Arş. Gör. Emre ÖZER'e teşekkür ederim.

Tez çalışma sürecimde bana destek olan yardımlarını esirgemeyen Yüksek Lisans arkadaşlarım Elif KILIÇARSLAN ve Muhammed ŞEFİK ÖZEL'e gönülden teşekkür ederim.

Tez çalışma sürecinde yardımlarını esirgemeyen Belma EKE ÇİFTÇİ ve Rabia KOŞAY'a gönülden teşekkür ederim.

Bu yoğun ve zor süreçlerde manevi destekleriyle beni güçlendiren ve cesaretlendiren, bu yolda benimle beraber yürümekten sıkılmayan değerli dostlarım Melike GÖK, Bahar Mergen, Beyza Nur ŞAN ve Feyza Nur KARINSIZ'a gönülden teşekkür ederim.

Son olarak her zaman yanımda olan, benden maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli annem Semiha GÖLGE, babam Muhittin GÖLGE, ablam Fatma UYGUN ve abim Kazım GÖLGE'ye sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	
TEZ BİLDİRİMİ	
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
2.1 Antosiyaninler.....	3
2.2 Çift Emülsiyon	7
2.3 Dondurma.....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1 Materyaller.....	13
3.2 Yöntem.....	13
3.2.1 Antosiyanin Ekstraksiyonu.....	13
3.2.2 Çift Emülsiyonların ($W_1/O/W_2$) Hazırlanması	14
3.2.3 Çift Emülsiyon ve Ekstrakt Analizleri	16
3.2.3.1 pH Tayini	16
3.2.3.2 Renk Tayini	16
3.2.3.3 Toplam Antosiyanin Tayini.....	16
3.2.3.4 Enkapsülasyon Veriminin Belirlenmesi	17
3.2.3.5 Toplam Fenolik Madde Tayini	17
3.2.3.6 Emülsiyon Stabilitesi (ES)	17
3.2.4 Dondurma Örneklerinin Hazırlanması	18
3.2.5 Dondurma Örneklerinin Fizikokimyasal Analizleri	23
3.2.5.1 pH tayini.....	23
3.2.5.2 Renk Tayini	23
3.2.5.3 Kuru Madde Tayini	23
3.2.5.4 Brix Tayini	23
3.2.5.5 Titrasyon Asitliği Tayini	24
3.2.5.6 Viskozite Analizi.....	24
3.2.5.7 Tekstür Analizi.....	24
3.2.5.8 Hacim Artışı Tayini.....	25

3.2.5.9 İlk Damlama ve Toplam Erime Süresinin Belirlenmesi.....	25
3.2.5.10 Toplam Antosiyanin ve Fenolik Madde İçeriğinin Belirlenmesi	25
3.2.5.11 İstatistiksel Analizler.....	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	27
4.1 Yaban Mersini ve Karadut Ekstraktlarının pH ve Renk Değerleri.....	27
4.2 Yaban Mersini ve Karadut Ekstraktlarının Toplam Antosiyanin İçeriği.....	29
4.3 Yaban Mersini ve Karadut Ekstraktlarının Toplam Fenolik Madde İçeriği	31
4.4 Çift Emülsiyonların pH, Renk, Enkapsülasyon Verimi (EV) ve Emülsiyon Stabilesi (ES) Değerleri.....	39
4.5 Çift Emülsiyonların Toplam Antosiyanin Salınımı.....	39
4.6 Çift Emülsiyonların Toplam Fenolik Madde İçeriği	41
4.7 Dondurma Örneklerinin Fizikokimyasal Özellikleri.....	43
4.8 Dondurma Örneklerinin İlk Damlama ve Toplam Erime Süreleri	46
4.9 Dondurma Örneklerinin Renk Değerleri	50
4.10 Dondurma Örneklerinin Tekstürel Özellikleri	52
4.11 Dondurma Örneklerinin Toplam Antosiyanin İçeriği	55
4.12 Dondurma Örneklerinin Toplam Fenolik Madde İçeriği	55
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	57
KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	66
EKLER	67

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Antosiyanin yapısı ve renk özellikleri	4
Çizelge 3.1. $W_1/O/W_2$ emülsiyonlarının faz içerikleri.....	14
Çizelge 3.2. Dondurma formülasyonları	18
Çizelge 4.1. Ekstraktların oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca pH, L^* , a^* ve b^* değerleri	27
Çizelge 4.2. Ekstraktların buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca pH, L^* , a^* ve b^* değerleri	28
Çizelge 4.3. Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) pH, L^* , a^* , b^* , enkapsülasyon verimi (EV) ve emülsiyon stabilitesi (ES) değerleri	35
Çizelge 4.4. Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 30 günlük depolama süresinde pH, L^* , a^* , b^* , enkapsülasyon verimi (EV), emülsiyon stabilitesi (ES) değerleri	37
Çizelge 4.5. Dondurma örneklerinin fizikokimyasal özellikleri.....	44
Çizelge 4.6. Dondurma örneklerinin ilk damlama ve toplam erime süreleri.....	47
Çizelge 4.7. Dondurma örneklerinin L^* , a^* ve b^* değerleri.....	51
Çizelge 4.8. Dondurma örneklerinin tekstürel özellikleri.....	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Antosiyaninlerin genel yapısı	3
Şekil 2.2. İki aşamalı emülsifikasyon yöntemi ile W/O/W emülsiyon oluşumu	7
Şekil 3.1. Antosiyanin Ekstraktları	14
Şekil 3.2. $W_1/O/W_2$ emülsiyonları	15
Şekil 3.3. Dondurma miksleri	19
Şekil 3.4. Dondurma örnekleri	20
Şekil 3.5. Kontrol dondurma üretim akış şeması	21
Şekil 3.6. Çift emülsiyonlu dondurma üretim akış şeması.....	22
Şekil 4.1. Yaban mersini (YE) ve karadut (KE) ekstraktlarının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriği.....	30
Şekil 4.2. Yaban mersini (YE) ve karadut (KE) ekstraktlarının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriği	30
Şekil 4.3. Yaban mersini (YE) ve karadut (KE) ekstraktlarının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriği	32
Şekil 4.4. Yaban mersini (YE) ve karadut (KE) ekstraktlarının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriği	33
Şekil 4.5. Çift emülsiyonların buzdolabında (25°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin salınımı	40
Şekil 4.6. Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (4°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin salınımı	41
Şekil 4.7. Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriği	42
Şekil 4.8. Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriği.....	42
Şekil 4.9. Dondurma örneklerinin erime süresi boyunca fotoğrafları.....	48
Şekil 4.10. Dondurma örneklerinin 0.günde zamana karşı erime miktarları	49
Şekil 4.11. Dondurma örneklerinin 30.gününde zamana karşı erime miktarları	49

Şekil 4.12. Dondurma örneklerinin 60.gününde zamana karşı erime miktarları	50
Şekil 4.13. Dondurma örneklerinin toplam antosiyanin içeriği	55
Şekil 4.14. Dondurma örneklerinin toplam fenolik madde içeriği.....	56



SİMGELER VE KISALTMALAR

a*	Kırmızılık–yeşillik
ANOVA	Varyans analizi
b*	Sarılık–mavilik
DPPH	2,2–difenil–1–pikrilhidrazil
ES	Emülsiyon stabilitesi
EV	Enkapsülasyon verimi
GAE	Gallik Asit Eşdeğeri
KE	Karadut ekstraktı
KEÇ	Karadut ekstraktlı çift emülsiyon
KED	Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurma
KKÇ	Karadut kontrol çift emülsiyonu
KKD	Karadut ekstraktlı kontrol dondurma
KM	Kuru madde
L*	Açıklık
TA	Toplam antosiyanin
TE	Troloks Eşdeğeri
TYD	Tam yağlı dondurma
YE	Yaban mersini ekstraktı
YED	Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurma
YEÇ	Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon
YKÇ	Yaban mersini kontrol çift emülsiyonu
YKD	Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurma
YYD	Yarım yağlı dondurma

1. GİRİŞ

Emülsiyonlar, yağ ve su fazlarının birbirine dağılımına göre iki tipte olabilir: su içinde yağ (O/W) emülsiyonları ve yağ içinde su (W/O) emülsiyonlarıdır. Su içinde yağ emülsiyonları, sulu bir faza yağ damlacıklarının dağıtılmasıyla oluşturulur. Yağ içinde su emülsiyonlarında ise sürekli bir yağ fazına su damlacıkları dağıtılır (McClements, 2010).

Çoklu emülsiyonlar, çift emülsiyon veya emülsiyon emülsiyonları olarak ifade edilir (Pal, 2011). Çift emülsiyonlar, emülsiyonun başka bir faz içerisinde dağıtılmasıyla oluşur (Cetinkaya, vd., 2021). Genel olarak, su içinde yağ içinde su (W/O/W) ve yağ içinde su içinde yağ (O/W/O) olmak üzere iki tip çift emülsiyon vardır (Muschiolik, 2007).

Gıda endüstrisinde çift emülsiyonlar, ürünün yağ içeriğini azaltmak, renk özelliklerini iyileştirmek, vitaminleri ve antosiyaninleri enkapsüle etmek gibi geniş kullanım alanlarına sahiptir (Bamba, vd., 2018; Eisinaite, vd., 2017; Giroux, vd., 2013; Kanha, vd., 2021; Tekin, vd., 2017).

Antosiyaninler meyve ve sebzelerde yaygın olarak bulunan mor, kırmızı ve mavi renk veren doğal pigmentlerdir (Koca, vd., 2006). Bitki aleminde suda çözünebilen en yaygın pigmentlerdir ve renkleri yapıya meyvenin asitliğine göre farklılık gösterir (Castañeda–Ovando, vd., 2009). Antosiyanince zengin sebze, meyve, kırmızı şarap ve meyve sularının düzenli olarak tüketimi günlük antosiyanin ihtiyacını karşılayabilmektedir (Afacan ve Sönmezdağ, 2020). Antosiyaninlerin antioksidan kapasiteleri yüksektir ve obezite, kanser, kardiyovasküler hastalıklar, diyabet gibi hastalıkların görülme ihtimalini azalttığı bilinmektedir (Afacan ve Sönmezdağ, 2020).

Dondurma yapımında süt yağı, yağsız süt tozu, şeker, aroma ve renk veren maddeler, stabilizatörler ve emülgatörler yaygın olarak kullanılmaktadır (Flores ve Goff, 1999). Dondurma, günümüzde her yaştan insanın severek tükettiği süt ürünlerinden biridir.

Dondurma sektöründe üretilen dondurmalar genel olarak doğal antioksidan açısından zayıftır (Sun–Waterhouse, vd., 2013).

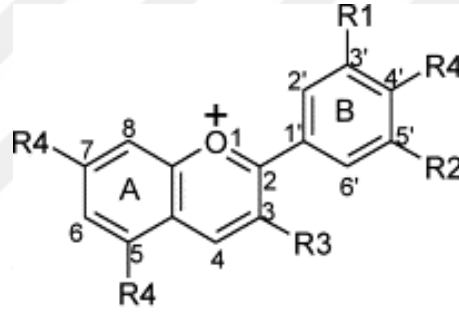
İşlenmiş gıdalarda antosiyaninler, protein ve lipidlerin oksidasyonunu önleyerek besin değerini iyileştirebilmektedir (Kähkönen, vd., 2003). Ancak antosiyaninler kararsız ve bozulmaya karşı hassastır. Antosiyaninlerin stabilitesi pH, enzim varlığı, ışık, depolama sıcaklığı, antosiyaninlerin yapısı, proteinler, mineraller gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Rein, 2005).

Bu çalışmanın amacı, çift emülsiyon yöntemiyle enkapsüle edilen yaban mersini ve karadut antosiyanin ekstraktlarının dondurma üretiminde kullanılması ve dondurmanın kalite parametreleri üzerine etkisinin araştırılmasıdır. Antosiyanin ekstraktları emülsiyonların iç fazı (W_1) olarak kullanılmış ve $W_1/O/W_2$ emülsiyonu oluşturulmuştur. Bu emülsiyon yöntemiyle ile dondurmalar üretilmiş ve dondurmaların fizikokimyasal özellikleri araştırılmıştır. Ayrıca yaban mersini ve karadut ekstraktları ve çift emülsiyonlar oda sıcaklığı (25°C) ve buzdolabında (4°C) depolanmış pH, renk, toplam antosiyanin, toplam fenolik madde miktarlarında meydana gelen değişiklikler araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Antosiyaninler

Gıda endüstrisinde antosiyaninlerin renklendirici olarak kullanımını giderek daha popüler hale gelmekte ve yapay renklendiricilerin yerine kullanılabilir (Wallace ve Giusti, 2015). Antosiyaninler yaban mersini, karadut, üzüm, vişne, çilek gibi birçok meyve ve sebze (pembe, mavi, mor, kırmızı) renklerden sorumlu, suda kolay çözünebilen antosiyanidinlerin glikozitleridir (Castañeda–Ovando, vd., 2009). Antosiyaninler, flavonoidler olarak isimlendirilen fenolik bileşikler grubuna aittir. Fenilbenzopirilyum veya flavilyum tuzlarının polihidroksi ve polimetoksi türevlerinin glikozitleridir (Şekil 2.1) (Kong, vd., 2003).



Şekil 2.1. Antosiyaninlerin genel yapısı (Kong, vd., 2003)

Doğal olarak bulunan 17 antosiyanidin bulunmakta olup; moleküle bağlı olan şekerlerin yapısına ve şekerlerin bağlanma konumuna, hidroksil gruplarının sayısı ve şekerlere bağlı aromatik veya alifatik asitlerin yapısı ve sayısına göre farklılık göstermektedir. Doğada 400'den fazla antosiyanin çeşidi olduğu belirlenmiştir (Kong, vd., 2003). Bitkilerde yaygın olarak bulunan altı antosiyanidin türevi bulunur. Bunlar; siyanidin, peonidin, pelargonidin, petunidin, delphinidin, malvidindir (Çizelge 2.1) (Rein, 2005). Meyve ve sebzelerde antosiyaninler %50 oranı ile siyanidin, %12 oranı ile pelargonidin, delphinidin ve peonidin, %7 oranı ile malvidin ve petunidindir (Castañeda–Ovando, vd., 2009). Doğada en yaygın bulunan antosiyanin siyanidin 3–glukozittir (Kong, vd., 2003).

Antosiyanidinlere bağlanan şekerler genel olarak monosakkaritler glikoz, galaktoz, ramnoz ve arabinoz; disakkaritler ve trisakkaritlerdir. Antosiyaninler şekerlerin bulunduğu pozisyona göre adlandırılmakta ve renkleri hidroksil gruplarının sayısına göre farklılık göstermektedir (Clifford, 2000).

Çizelge 2.1. Antosiyanin yapısı ve renk özellikleri (Rein, 2005)

Antosiyanidin	Bağlı Gruplar							Renk
	3	5	6	7	3'	4'	5'	
Siyanidin	OH	OH	H	OH	OH	OH	H	Turuncu-kırmızı
Peonidin	OH	OH	H	OH	OCH ₃	OH	H	Kırmızı
Pelargonidin	OH	OH	H	OH	H	OH	H	Turuncu
Petunidin	OH	OH	H	OH	OCH ₃	OH	OH	Mavimsi-kırmızı
Delfinidin	OH	OH	H	OH	OH	OH	OH	Mavimsi-kırmızı
Malvidin	OH	OH	H	OH	OCH ₃	OH	OCH ₃	Mavimsi-kırmızı

Antosiyaninleri yapay renklendiricilere göre çekici kılan en önemli etken sağlığa karşı yararlarıdır. Antosiyaninlerin, yüksek antioksidan kapasiteleri ile kanser, kardiyovasküler hastalıklar, kan dolaşımı bozuklukları, göz hastalıkları, sindirim sistemini iyileştirmede, diyabet ve kronik kalp hastalıklarında yararlı etkiler sağlayabileceği bildirilmiştir (Giusti ve Wrolstad, 2003; Lila vd., 2016; Wrolstad vd., 2005).

Antosiyaninlerin gıda endüstrisinde kullanımını kısıtlayan en önemli etken üretim koşullarına ve depolama koşullarına karşın düşük stabilite göstermeleri, renk kaybı ve parçalanma eğiliminde olmalarıdır (Seeram vd., 2001). Antosiyaninlerin stabilitesi kimyasal yapı, pH, depolama koşulları (ışık ve sıcaklık), konsantrasyon, çözücüler, enzimlerin varlığı, oksijen gibi çeşitli faktörlerden etkilenir (Castañeda-Ovando, vd., 2009; Zaidel, vd., 2014).

Prior vd. (1998), dört farklı çeşit yaban mersini (*Vaccinium corybosum*, *Vaccinium ashei*, *Vaccinium angustifolium* ve *Vaccinium myrtillus*) türünün toplam antosiyanin ve toplam fenolik özelliklerini incelemiştir. En yüksek toplam antosiyanin ve

toplam fenolik miktarı *Vaccinium myrtillus* türüne ait olup sırasıyla 299.6 mg/100 g ve 525 mg/100 g olduğu bulunmuştur.

Kähkönen vd. (2003), iki farklı yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*) türünün toplam antosiyanin miktarı sırasıyla 6000 mg/kg ve 680 mg/kg olduğunu bulmuşlardır. *Vaccinium vitis-idaea* türünde siyanidin-3-glikozit, siyanidin-3-arabinosid ve siyanidin-3-galaktozit, *Vaccinium myrtillus* türünde ise malvidin, siyanidin, petunidin, peonidin ve delfinidin olmak üzere 15 farklı antosiyanin olduğu belirlenmiştir.

Rodrigues vd. (2011), Brezilya'da yetiştirilen yaban mersini (*Vaccinium corymbosum* ve *Vaccinium ashei*) türlerinin toplam antosiyanin ve fenolik madde içeriğinin sırasıyla 40.62–378.31 mg/100 g ve 274.48–694.60 mg/100 g arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Oancea vd. (2012), yaban mersini (*Vaccinium corymbosum* L.) meyvesinin su, etanol-asetik asit-su, etanol- 0.1 N hidroklorik asit, %80 etanol, %70 etanol, %60 etanol, %50 etanol çözücüleri kullanarak 7 farklı ekstrakt hazırlanmış antosiyanin içerikleri pH diferansiyel yöntemine göre belirlenmiştir. En yüksek antosiyanin içeriği 148.51 mg/100 g %50 etanol ile hazırlanan ekstrakta en düşük antosiyanin içeriği 3.24 mg/100 g su ile hazırlanan ekstrakta olduğu belirlenmiştir.

Yousef vd. (2013), altı farklı çeşitteki dondurulmuş ve dondurularak kurutulmuş yaban mersininden elde edilen ekstraktların toplam antosiyanin ve toplam fenolik asit içeriğini incelemişlerdir. Yaban mersini meyvelerinde dört fenolik asit (klorojenik asit, kafeik asit, kumarik asit ve ferulik asit) ve 18 antosiyanin olduğu belirlenmiştir. Dondurulmuş meyvelerde toplam antosiyanin içeriği 201.4–402.8 mg/100 g ve toplam fenolik asit içeriği 23.6–61.7 mg/100 g arasında olduğu bulunmuştur. Dondurulmuş meyveye kıyasla dondurularak kurutulmuş yaban mersini örneklerinin antosiyanin içeriğinde %3.9 düşüş gözlemlenmiş fakat toplam fenolik asit miktarının 1.9 kat arttığı bulunmuştur.

Ercisli ve Orhan (2008), beş karadutun (*Morus nigra L.*) genotipini incelemiş olup toplam fenolik madde içeriğinin 1943–2237 mg/100 g taze ağırlık arasında olduğunu ve genotipler arasında farklılık olduğu bulunmuştur.

Kutlu vd. (2011), karadut (*Morus nigra L.*) meyvesini metanol–su, asitlendirilmiş metanol ve asitlendirilmiş su çözücülerini kullanarak 3 farklı ekstrakt hazırlamış ve toplam fenolik madde içeriğini sırasıyla 555, 462 ve 332 µg/mL olduğu saptamışlardır.

Kamiloglu vd. (2013), karadut (*Morus nigra L.*) meyvesinin taze dut, kurutulmuş dut, dut şarabı, dut pekmezi, dut dondurması, dut suyu, dut reçeli ve dut şurubundaki toplam antosiyanin ve toplam fenolik madde miktarını incelemişlerdir. Toplam antosiyanin içeriği en yüksek taze meyvede 1221.0 mg/100 g, dut dondurmasında 173.1 mg/100 g, kuru dutta 61.3 mg/100 g ve en düşük antosiyanin içeriği ise dut şurubunda 0.1 mg/100 g bulunmuştur. Toplam fenolik madde içeriği sırasıyla en yüksek taze meyvede 1451.4 mg GAE/100 g, kuru dutta 976.4 mg GAE/100 g ve dut dondurmasında 377.9 mg GAE/100 g ve en düşük fenolik madde içeriği ise dut şurubunda 25.0 mg GAE/100 g bulunmuştur.

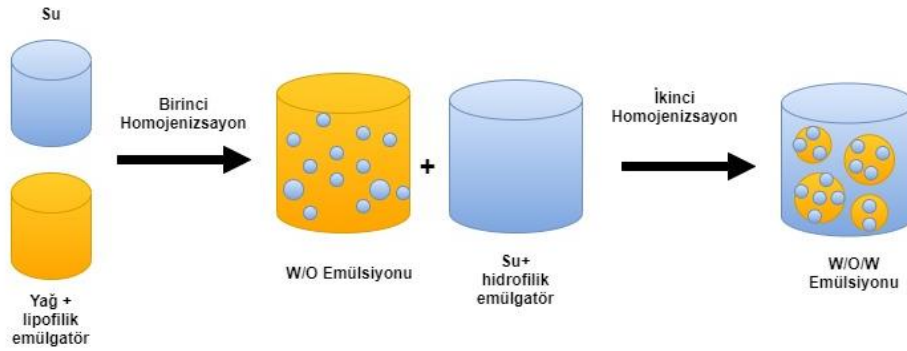
Cui vd. (2020), yaptıkları çalışmada liyofilize karadut (*Morus nigra L.*) meyvesinden su ve etanol–su çözücülerini kullanarak ekstraktlar hazırlamış ve ekstraktlar 100 °C’de farklı sürelerde (15–30–45 dakika) ısıtılma tabii tutulmuştur. Isıtılma uygulanmayan su ile hazırlanan ekstrakta toplam fenolik madde 267.6 mg/L, antosiyanin içeriği 27.6 mg/L ve toplam flavonoid 66.2 mg/L, etanol–su ekstaktında ise toplam fenolik madde 214.0 mg/L, toplam flavonoid 74.2 mg/L ve antosiyanin içeriği 31.6 mg/L bulunmuştur. Isıtılma işleminin tüm ekstraktlarda antosiyanin miktarında azalmaya sebep olduğu ancak toplam fenolik ve flavonoid içeriğinde artışa sebep olduğu bildirilmiştir.

Turan ve Şimşek (2021), karadut (*Morus nigra L.*) ekstraktlarının toplam fenolik madde içeriğini 1572.41 mg GAE/100 g ve toplam antosiyanin içeriğini 2032.87 mg GAE/100 g bulmuşlardır.

2.2 Çift Emülsiyon

Emülsiyonlar, birbirine karışmayan iki sıvıdan oluşur ve bu sıvılardan biri diğerinin içerisinde dağılır. Gıda endüstrisinde emülsiyonlar, yağ ve su fazlarından meydana gelmekte suda yağ (O/W) ve yağda su (W/O) olarak kullanılmaktadır (McClements, 2010).

Çift emülsiyonlar iki tiptedir: (O/W/O) ve (W/O/W)'dur. Gıda endüstrisinde en yaygın kullanılan çift emülsiyon W/O/W emülsiyonudur (Axel Benichou, vd., 2007). Çift emülsiyon hazırlanması için üç farklı yöntem vardır: membran filtrasyon, faz tersine çevirme, iki aşamalı emülsifikasyondur. İki aşamalı emülsifikasyon, kontrol edilebilir ve tekrarlanabilir olması nedeniyle en sık kullanılan emülsifikasyon yöntemidir.



Şekil 2.2. İki aşamalı emülsifikasyon yöntemi ile W/O/W emülsiyon oluşumu (McClements, 2010)

W/O/W emülsiyonu hazırlamak için (Şekil 2.2)'de verilen iki aşamalı emülsifikasyon yöntemi kullanılmaktadır (McClements, 2010). İki aşamalı emülsifikasyon için hidrofilik ve lipofilik emülgatörler gereklidir. İlk aşama yağ damlacıklarının içlerinde küçük su damlacıkları olarak bulunduğu W_1/O birincil emülsiyon sistemidir ve bu aşamada lipofilik emülgatörler kullanılmaktadır. İkinci aşamada ise W_1/O emülsiyona hidrofilik emülgatör eklenerek hazırlanmış W_2 fazı ilave edilerek $W_1/O/W_2$ oluşturulmaktadır (Pal, 1996).

$W_1/O/W_2$ emülsiyonlarının hazırlanmasında ultrasonik homojenizatörler, rotor–stator sistemleri, yüksek basınçlı homojenizatörler ve yüksek hızlı karıştırıcılar yaygın olarak kullanılmaktadır. $W_1/O/W_2$ emülsiyonu hazırlığında birinci aşamada minimum parçacık boyutuna ulaşmak ve stabil çift emülsiyon elde etmek amacıyla daha güçlü homojenizasyon uygulanmaktadır. İkinci aşamada kullanılan homojenizasyon koşulları, W_1 damlacıklarının yağ fazında bozulmasını veya dışarı atılmasını önlemek amacıyla daha zayıftır (McClements, 2010).

Başarılı bir emülsiyonun oluşturulmasında uygun emülgatör seçimi oldukça önemlidir (Benichou vd., 2004). W_1/O emülsiyonunda, iç ara yüzünü stabilize etmek için lipofilik emülgatör kullanılmaktadır. En sık kullanılan lipofilik emülgatörler poligliserol polirisinoleat (PGPR), Span 80 ve lesitindir. Su fazında çözünebilen emülgatörler hidrofilik emülgatör olarak tanımlanır. Emülsiyonun dış arayüzünü stabilize etmek için hidrofilik emülgatörler kullanılmaktadır (Garti, 1997).

Çift emülsiyonlar eczacılık, tıp, kozmetik ve endüstriyel uygulamaların yanı sıra gıda endüstrisinde antosiyaninler, vitaminler, mineraller, fenolik bileşikler gibi hassas ve aktif maddeleri kapsüllemek ve düşük yağlı gıdalar üretmek için kullanılmıştır (Muschiolik, 2007).

Eisinaite vd. (2018), çift emülsiyonun yağ fazında farklı konsantrasyonlarda PGPR kullanımını araştırmışlardır. Çift emülsiyonların iç su fazında pancar suyu veya glikoz ilave edilmiş, yağ fazında ağırlıkça %0.5–6.0 oranında PGPR ve dış su fazda %0.5 peynir altı suyu proteini kullanılmıştır. Emülsiyonlarda ağırlıkça %0.5–1–1.5 oranında PGPR kullanımı ile %63.6 düşük kapsülleme verimi ve faz ayrışması görülürken, yüksek PGPR konsantrasyonları ise yaklaşık %100 stabilite ve kapsülleme verimliliği sağlamıştır.

Bamba vd. (2018), yaptıkları çalışmada yaban mersini (*Vaccinium angustifolium*) posasından elde edilen ekstraktların toplam fenolik ve antosiyanin içeriklerini sırasıyla 35.95 mg GAE/g ve 91.93 mg/g olarak belirlemiştir. Yaban mersini ekstraktlarını çift emülsiyon sisteminin iç fazına dahil edilerek farklı karıştırma ve

homojenizasyon koşulları altında toplam antosiyanin ve fenolik madde içeriğinin %80 oranında korunduğu belirlenmiştir.

Shaddel vd. (2018a), çift emülsiyon sisteminin iç fazına siyah ahududu ekstraktlarının mikrokapsülleyerek antosiyaninlerin stabilitesini arttırmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada hidrofilik emülgatör olarak jelatin ve arap zankı kullanmıştır.

Eisinaite vd. (2020), siyah chokeberry ekstraktının çift emülsiyonun iç su fazına ilave edilip kapsülleme olasılığını incelemiştir. Çift emülsiyonların 4°C'de 60 günlük depolama sonunda kapsülleme verimliliği %95.36 bulunmuştur.

Eisinaite vd. (2017), çift emülsiyonların sosislerin kalori değerini azaltmak aynı zamanda renk parametrelerini iyileştirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, iç su fazında pancar suyu, yağ fazında ayçiçek yağı ve dış su fazı olarak %0.5 peynir altı suyu proteini kullanmışlardır. Çift emülsiyon ile hazırlanan sosislerin kontrol örneğe kıyasla sertlik değerini azalttığı, rengi iyileştirdiği, iyi su ve yağ bağlama kapasitesi gösterdiği bildirilmiştir. Sosis içeriğindeki hayvansal yağ yerine bitkisel yağın çift emülsiyon kullanılarak değiştirilebileceği gösterilmiştir.

2.3 Dondurma

Dondurma; süt yağı, su, krema, yağsız süt tozu, tatlandırıcılar, aroma ve çeşni maddeleri, stabilizatörler ve emülgatörlerden oluşan bir karışımdır (Marshall, vd., 2003). Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliğine göre dondurma bileşimi tüm dondurma grupları için yağsız süt kuru madde oranı en az %8, toplam kuru madde oranı yağsız, az yağlı ve yarım yağlı dondurmada %31, yağlı dondurmada %36 ve tam yağlı dondurmada en az %40 oranında olması gerekmektedir (TGK, 2017).

Dondurma bileşiminde yağ, yumuşaklık kazandırmak, lezzetini arttırmak ve ürünün dokusuna katkı sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Yağsız süt tozu, dondurmada erime süresini ve viskoziteyi arttırmaktadır. İçeriğindeki proteinler yağın emülsifiye olmasına katkıda bulunmaktadır. Yağsız süt tozunun su bağlama özelliğiyle büyük buz kristallerinin oluşumu engellenmektedir. Şeker, dondurmada toplam katı madde

içeriğini, viskozite ve yağın lezzetini arttırmaktadır. Ayrıca şeker miktarı ayarlanarak donma noktası düşürülerek daha yumuşak tekstürlü dondurmalar elde edilmektedir. Stabilizatörler, tekstürü iyileştirmek ve karışımdaki suyu bağlayarak büyük buz kristallerinin oluşumunu önlemektedir. Emülgatörler ile su ve yağ emülsiyonu oluşumunu sağlayarak stabil bir karışım sağlanmaktadır (Hamilton, 1990).

Standart dondurma üretiminde, öncelikle dondurma karışımına girecek sıvı bileşenler (süt, su, şurup, krema vb.) karıştırılır ve daha sonra kuru bileşenler topaklanmayı önlemek amacıyla yavaş yavaş ilave edilmektedir. Karışıma pastörizasyon işleminde 69°C'den (30 dakika) 138°C'ye (2 saniye) kadar ısı işlem uygulanmaktadır. Ardından homojenizasyon işlemi uygulanmakta yağ globüllerinin boyutu küçülterek daha homojen ve stabil bir karışım elde edilmektedir. Karışım pastörizasyon ve homojenizasyon işlemlerinin ardından hızlıca soğutulmaktadır (<5°C) (Goff ve Hartel, 2013).

Olgunlaştırma işlemi 4°C'de gerçekleştirilerek, stabilizatör ve süt proteinlerinin hidrasyonu, yağ kristalizasyonunu sağlayarak karışımın viskozitesini arttırmaktadır (Bazmi vd., 2008). Olgunlaştırma süresinin ardından karışıma aroma ve tatlandırıcı maddeler ilave edilmektedir. Karışımdan çeşitli dondurucular kullanılarak dondurma elde edilmektedir (Goff ve Hartel, 2013).

Dondurma içeriğine, renklendirmek amacıyla çeşitli yapay renklendiriciler eklenmektedir. Artan tüketici bilinci ile sağlıklı besinlere yönelim artmıştır. Bu amaçla dondurma ve diğer süt ürünlerine farklı meyve özleri ilave edilerek antioksidan içeriği zenginleştirilmekte ve renk özellikleri geliştirilmektedir (Sigurdson vd., 2017).

Dölek (2012), dondurma içeriğine kapsüllenmiş yaban mersini ekstraktlarını ilave ederek dondurmanın fizikokimyasal ve duyu özelliklerini üzerine etkisini incelemiştir. Yaban mersini ekstraktı içeren dondurmalarda kontrol örneğine kıyasla pH ve kuru madde miktarı azalmış, titrasyon asitliği değeri artmıştır. Dondurmaların toplam fenolik madde, toplam antosiyanin miktarları 90 günlük depolama sırasında azalmış ve serbest formda yaban mersini ekstraktı içeren dondurmalarda

kapsüllenmiş yaban mersini ekstraktı içeren dondurmalarla kıyasla toplam fenolik miktarının daha az olduğu belirlenmiştir. Kontrol örneğine kıyasla yaban mersini ekstraktı içeren dondurmaların hacim artışı değerleri azalmış, toplam erime ve ilk damla sürelerinde ise artış gözlemlendiği bildirilmiştir.

Kotan (2018), dondurma içeriğine farklı oranlarda (%5, %10 ve %15) yaban mersini (*Vaccinium myrtillus L.*) ilave ederek dondurmanın fizikokimyasal ve duyu özelliklerini araştırmıştır. Kontrol dondurma örneğine kıyasla yaban mersin ilaveli dondurmalarda titrasyon asitliği, viskozite, hacim artışı ve ilk damlama sürelerinde artış olduğu belirlenmiştir. Yaban mersini oranı arttıkça dondurmalarda pH, toplam kuru madde, kül, yağ, protein ve toplam erime süresinde azalma olduğu belirlenmiştir.

Özdemir (2019), farklı konsantrasyonlarda (%15 ve %30) karadut, böğürtlen, çilek ve ahududu meyvelerinden yoğurtlu dondurma üretmiştir. Kontrol dondurma örneğine kıyasla karadut meyvesi içeren dondurmalarda kuru madde içeriği, pH ve yağ oranında azalma olduğunu kül, asitlik, hacim artışı, viskozite ve ilk damlama sürelerinde artış olduğu belirlenmiştir.

Du vd. (2021), tarafından yapılan çalışmada farklı oranlarda dut posası (%1, %2 ve %3) yoğurt içeriğine ilave edilerek 4°C'de 28 gün boyunca depolanmış fizikokimyasal ve tekstürel özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Depolama koşullarında dut posası ilaveli yoğurtlarda pH ve renk değerlerinde azalma gözlenirken titrasyon asitliği, viskozite ve su tutma kapasitesi değerlerini artmıştır. Depolama süresi boyunca toplam antosiyanin ve fenolik madde miktarında artış meydana gelmiştir.

Vital vd. (2017), tarafından yapılan çalışmada %2.5, %5 ve %10 oranlarında üzüm suyu posası ilave edilerek üretilen dondurmalarda depolamanın 0. ve 40. günlerinde renk, toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivitesi araştırılmıştır. Üzüm suyu posası ilave edilen dondurmalar kontrol örneğe kıyasla daha yüksek toplam fenolik madde içeriğine ve antioksidan aktiviteye sahip olduğu fakat depolama süresi

sonunda azalma olduğu bildirilmiştir. Üzüm suyunun dondurmanın renk özelliklerini geliştirdiği ve doğal renklendirici olarak kullanılabilceği bildirilmiştir.

Tekin vd. (2017), tarafından yapılan çalışmada çift emülsiyon kullanılarak dondurma içeriğinin yağ oranını azaltmayı amaçlamıştır. Çift emülsiyon yöntemiyle üretilen dondurmalar kontrol dondurmalara kıyasla daha yüksek hacim artışına ve erime oranında azalmaya sebep olduğu bildirilmiştir.

Atsan ve ağlar (2008), dondurma üretiminde farklı oranlarda (%0–0.75) guar gum ve salep kullanımının dondurmanın fiziksel ve duyuşal özelliklerine etkisini araştırmışlardır. İlk damlama süresi ve hacim artışı değerleri kontrol örneğe kıyasla en yüksek %0.75 guar gum içeren dondurmada sırasıyla %47.11 ve 34.50 dak. olduğu belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyaller

Dondurularak kurutulmuş karadut ve yaban mersini Fresh Bak'tan (İzmir), inülin, guar gum ve poligliserol polirisinolat (PGPR) Smart Kimya'dan (İzmir) temin edilmiştir. Ayçiçek yağı (Yudum, Balıkesir) ve şeker (sakkaroz) Osmaniye'de yerel bir marketten, yağsız süt tozu GUSTO Pastacılık Gıda San. Tic. Ltd. Şti. (İstanbul) satın alınmıştır. Sodyum asetat (CH_3COONa), potasyum klorür (KCl), folin-ciocalteu reaktifi, sodyum karbonat (Na_2CO_3), gallik asit, metanol, sodyum hidroksit (NaOH) ve fenolftalein indikatörü Merck'ten (Almanya) temin edilmiştir.

3.2 Yöntem

3.2.1 Antosiyanin Ekstraksiyonu

Antosiyanin ekstraksiyonu Shaddel vd.'nin (2018) tarafından belirtilen yöntem modifiye edilerek yapılmıştır. Liyofilize karadut ve yaban mersini öğütücünden (PRG 277, Premier, Türkiye) geçirildikten sonra distile su eklenmiştir. Antosiyanin ekstraksiyonu 25°C 'de 20 dakika (J.P. Selecta Ultrasons H-D, İspanya) ultrasonik su banyosunda yapılmıştır. Daha sonra, örnekler 3500 rpm'de 15 dakika boyunca santrifüj (D-78532 tuttlingen, Hettich, Almanya) işlemine tabi tutulmuştur. Santrifüj işleminin ardından süpernatant kısmı Whatman No.1 filtre kâğıdı ile süzülerek elde edilen ekstraktlar çift emülsiyon ve dondurma üretiminde kullanılmıştır. Ekstraktlar buzdolabında (4°C 'de) 45 gün ve oda sıcaklığında (25°C) 14 gün boyunca depolanmış ve belirli aralıklarla analizlere tabi tutulmuştur (Şekil 3.1).



Yaban Mersini Ekstraktı



Karadut Ekstraktı

Şekil 3.1. Antosiyanin Ekstraktları

3.2.2 Çift Emülsiyonların ($W_1/O/W_2$) Hazırlanması

Çift emülsiyonların hazırlanmasında iki aşamalı emülsifikasyon yöntemi kullanılmıştır. $W_1/O/W_2$ emülsiyonlarının faz içerikleri Çizelge 3.1’de belirtilmiştir. Bu çalışmada, yaban mersini kontrol çift emülsiyon, karadut kontrol çift emülsiyon, yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon, karadut ekstraktlı çift emülsiyon sırasıyla YKÇ; KKÇ; YEÇ ve KEÇ olarak kısaltılmıştır. Kontrol emülsiyonlarının iç fazı (W_1) distile sudan oluşmaktadır. Yağ fazı (O), %2 (v/v) PGPR lipofilik emülgatörün ayçiçek yağı içerisinde 50°C’de manyetik karıştırıcıda (VELP Scientifica, ABD) çözündürülmesiyle hazırlanmıştır. Dış faz (W_2) guar gam %0.25 (w/v) ve %6 inülin (w/v) oluşmaktadır. W_2 ve O fazları hazırlandıktan sonra buzdolabında (4°C’de) 18 saat bekletilmiştir.

Çizelge 3.1. $W_1/O/W_2$ emülsiyonlarının faz içerikleri

Örnekler	W_1 fazı	O fazı	W_2 fazı
YKÇ	Su	Ayçiçek yağı+ %2 PGPR	%6 İnülin+%0.25 guar gam
YEÇ	Yaban mersini ekstraktı	Ayçiçek yağı+ %2 PGPR	%6 İnülin+%0.25 guar gam
KKÇ	Su	Ayçiçek yağı+ %2 PGPR	%6 İnülin+%0.25 guar gam
KEÇ	Karadut ekstraktı	Ayçiçek yağı+ %2 PGPR	%6 İnülin+%0.25 guar gam

YKÇ: Yaban mersini kontrol çift emülsiyonu, YEÇ: Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon, KKÇ: Karadut kontrol çift emülsiyonu, KEÇ: Karadut ekstraktlı çift emülsiyon.

Birincil (W_1/O) emülsiyonlar, 40 g W_1 ve 60 g O fazı kullanılarak 20000 rpm'de 2 dakika boyunca homojenizasyon (T18 dijital Ultra-Turrax, IKA, Almanya) sonucu elde edilmiştir. Ardından, 10 g (W_1/O) emülsiyonu ve 90 g W_2 fazı 11000 rpm'de 2 dakika boyunca homojenize edilmiştir (De Almeida Paula, vd., 2018). $W_1/O/W_2$ emülsiyonları cam kavanozlarda buzdolabında (4°C) 30 gün, oda sıcaklığında (25°C) ise 14 gün boyunca depolanmıştır (Şekil 3.2). Buzdolabında depolanan örnekler 0, 15, ve 30. günlerde, oda sıcaklığında depolanan örnekler ise 0, 7, ve 14. günlerde analizlere tabi tutulmuştur. $W_1/O/W_2$ emülsiyonları, dondurma üretiminde taze hazırlanmış şekilde kullanılmıştır.



Şekil 3.2. $W_1/O/W_2$ emülsiyonları (YKÇ: Yaban mersini kontrol çift emülsiyonu, YEÇ: Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon, KKÇ: Karadut kontrol çift emülsiyonu, KEÇ: Karadut ekstraktlı çift emülsiyon)

3.2.3 Çift Emülsiyon ve Ekstrakt Analizleri

3.2.3.1 pH Tayini

Antosiyanin ekstraktlarının ve çift emülsiyon örneklerinin pH değerleri dijital pH metre (Thermo Scientific Orion pH metre, ABD) ile ölçülmüştür. Analiz 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.2 Renk Tayini

Antosiyanin ekstraktlarının ve çift emülsiyon örneklerinin L* (açıklık), a* (kırmızılık–yeşillik) ve b* (sarılık–mavilik) değerleri renk ölçüm cihazı (CR-400, Konica minolta, Japonya) ile belirlenmiştir. Cihaz, ölçüm öncesinde kalibrasyon plakasıyla kalibre edilmiştir. Analiz 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.3 Toplam Antosiyanin Tayini

Antosiyanin ekstraktlarının ve çift emülsiyon örneklerinin toplam antosiyanin içeriğini belirlemek için pH diferansiyel yöntemi kullanılmıştır. Çift emülsiyon örneklerinden 5 g tartılıp 5000 rpm’de 20 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminin ardından süpernatant kısmı (W₂) şırınga yardımıyla alınmış 0.45 µm’lik PTFE filtreden geçirilmiştir (Estévez, vd., 2019). Analizde, 0.5 ml örnek 0.025 M KCl (pH 1) ve 0.4 M CH₃COONa (pH 4.5) tamponlarıyla 1:10’a seyreltilmiştir. Absorbans (A) değerleri spektrofotometrede (Shimadzu UV-1800, Japonya) 520 ve 700 nm’de ölçülmüştür. Serbest toplam antosiyanin absorbans (STAA) değerleri Denklem (3.1) ve toplam antosiyanin içeriği (TA) (mg/L) Denklem (3.2) kullanılarak hesaplanmıştır. TA, M_w siyanidin-3-glikozitin molekül ağırlığı (449.2 g/mol), seyreltme faktörü (SF), siyanidin-3-glikozit için molar absorpsiyon katsayısı ($\epsilon=26900 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$) ve ışığın kat ettiği yol (L=1 cm) değerleri kullanılarak siyanidin-3-glukozit eşdeğeri olarak hesaplanmıştır (Teixé-Roig, vd., 2018). Analiz 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

$$\text{STAA} = [(A_{520} - A_{700})_{\text{pH } 1.0} - (A_{520} - A_{700})_{\text{pH } 4.5}] \quad (3.1)$$

$$TA \text{ (mg/L)} = \frac{(A \cdot MW \cdot SF \cdot 1000)}{(\epsilon \cdot L)} \quad (3.2)$$

3.2.3.4 Enkapsülasyon Veriminin Belirlenmesi

Antosiyaninlerin enkapsülasyon veriminin (EV) belirlenmesi için Teixé–Roig, vd. (2018) kullandığı yöntem modifiye edilerek gerçekleştirilmiştir. Serbest antosiyanin, W_2 fazında (3.2.3.3’de belirtilmiştir) bulunan serbest antosiyanin miktarıdır. Toplam antosiyanin ise emülsiyonlar hazırlandığında W_1 fazında bulunan toplam antosiyanin miktarıdır. Bu değerler kullanılarak Denklem (3.3)’e göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ EV} = \frac{\text{Toplam antosiyanin} - \text{Serbest antosiyanin}}{\text{Toplam antosiyanin}} \times 100 \quad (3.3)$$

3.2.3.5 Toplam Fenolik Madde Tayini

Antosiyanin ekstraktlarının ve çift emülsiyon örneklerinin toplam fenolik madde tayini Folin–Ciocalteu yöntemi ile belirlenmiştir (Estévez, vd., 2019). Öncelikle W_2 fazı 3.2.3.3’de belirtildiği gibi hazırlanmıştır. Analizde, 0.5 ml W_2 fazı veya ekstrakt 9.5 ml distile su ile seyreltilmiştir. Daha sonra, 0.5 ml Folin–Ciocalteu reaktifi ve 3 ml %10’luk Na_2CO_3 çözeltisi ilave edilmiştir. Örnekler, oda sıcaklığında ($25^\circ C$) karanlıkta 30 dakika inkübasyona bırakılmıştır ve ardından absorbans değerleri spektrofotometrede (Shimadzu UV–1800, Japonya) 760 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Toplam fenolik madde miktarı kalibrasyon eğrisi (Şekil B.1) kullanılarak mg gallik asit eş değeri/g kuru madde (mg GAE/g KM) olarak hesaplanmıştır. Analiz 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.6 Emülsiyon Stabilitesi (ES)

Çift emülsiyon örneklerinin emülsiyon stabilitesini belirlemek için, 5 g (M_0) emülsiyon $20^\circ C$ ’de 5000 rpm’de 20 dakika santrifüj edilmiş ve süpernatant kısmı tartılmış (M_1) ve emülsiyon stabilitesi (%) Denklem (3.4) kullanılarak (Yildirim, vd., 2017) hesaplanmıştır. Analiz 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

$$\%ES = \left[\frac{M1}{M0} \right] \times 100 \quad (3.4)$$

3.2.4 Dondurma Örneklerinin Hazırlanması

Şekil 3.5’de gösterilen dondurma akış şemasına ve seçili formülasyona göre (Çizelge 3.2) dondurma bileşenleri tartılıp manyetik karıştırıcı ile 30 dakika boyunca karıştırılmıştır. Ardından, karışımın iç sıcaklığı su banyosunda 50°C’ye (Wb–11, Wisebath, Kore) ayarlanmıştır. Karışıma şeker ve yağsız süt tozu ilave edilerek 30 dakika karıştırılmıştır. Dondurma miksi 80°C’de 25 saniye pastörizasyon işlemine tabi tutulmuş ve hızlıca soğutulmuştur. Ardından, 24 saat boyunca 4°C’de buzdolabında olgunlaştırma işlemi yapılmıştır (Cogné, vd., 2003). Kontrol dondurmaları; yarım yağlı dondurma (YYD), tam yağlı dondurma (TYD), yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurma (YKD) ve karadut ekstraktlı kontrol dondurma (KKD) olarak hazırlanmıştır. Bunlara ek olarak yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurma (YED) ve karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurma (KED) üretilmiştir.

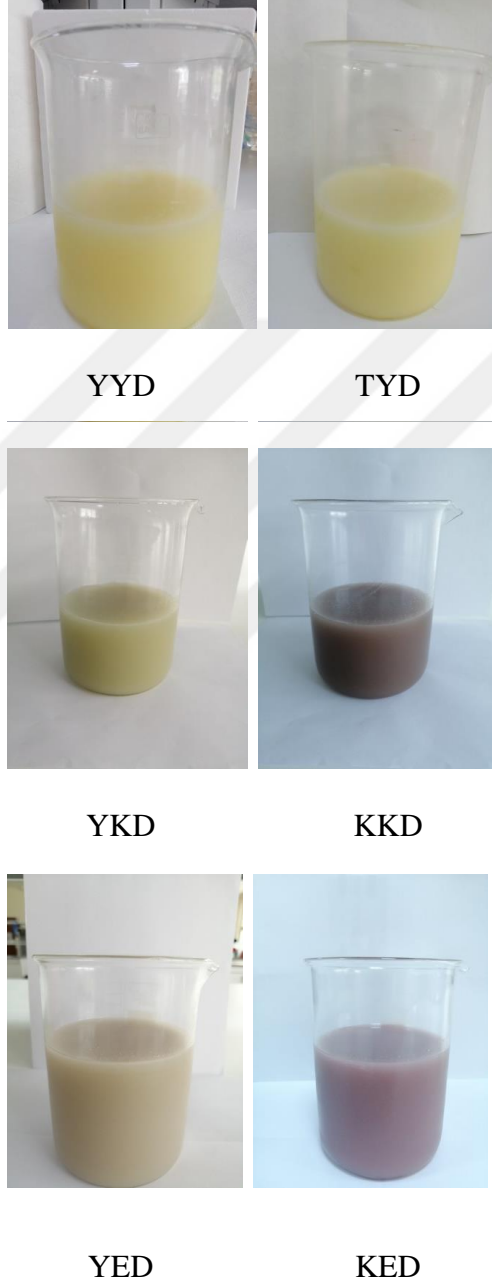
Çizelge 3.2. Dondurma formülasyonları

İçindekiler	Dondurmalar					
	YYD	TYD	YKD	KKD	YED	KED
Yağ	4.17	12	4.17	4.17	4.17	4.17
Şeker	18	18	18	18	18	18
Yağsız Süt Tozu	11	11	11	11	11	11
İnülin	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83
Guar gum	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159
PGPR	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085
Ekstrakt	–	–	2.84	2.84	2.84	2.84
Su	62.756	54.926	59.916	59.916	59.916	59.916

YYD: yarım yağlı kontrol dondurma, TYD: tam yağlı kontrol dondurma, YKD: yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurma, KKD: karadut ekstraktlı kontrol dondurma, YED: yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurma, KED: karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurma.

Şekil 3.6’da gösterilen dondurma akış şemasına göre çift emülsiyonlu dondurmalar hazırlanmıştır. YEÇ ve KEÇ taze hazırlanmış olarak dondurma miksi üretiminde

kullanılmıştır. Öncelikle, %71 oranında YEÇ ve KEÇ su banyosunda iç sıcaklığı 50°C'ye getirilmiş sonrasında şeker ve yağsız süt tozu ilave edilip karışım 80°C'de 25 saniye pastörizasyon işlemine tabi tutulmuş ve hızlıca soğutulmuştur. Son olarak, 24 saat boyunca 4°C'de buzdolabında olgunlaştırma işlemi uygulanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Dondurma miksleri (YYD: yarım yağlı kontrol miks, TYD: tam yağlı kontrol miks, YKD: yaban mersini ekstraktlı kontrol miks, KKD: karadut ekstraktlı kontrol miks, YED: yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu miks, KED: karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu miks)

Bütün dondurma miksleri dondurma makinesi (Tchibo, Hamburg, Almanya) kullanılarak 40 dakika sonunda elde edilmiştir. Dondurmalar plastik kaplara 50 g olacak şekilde doldurularak -20°C’de depolanmıştır. Dondurma örnekleri 0, 30 ve 60. depolama günlerinde analize tabi tutulmuştur.



YYD

TYD



YKD

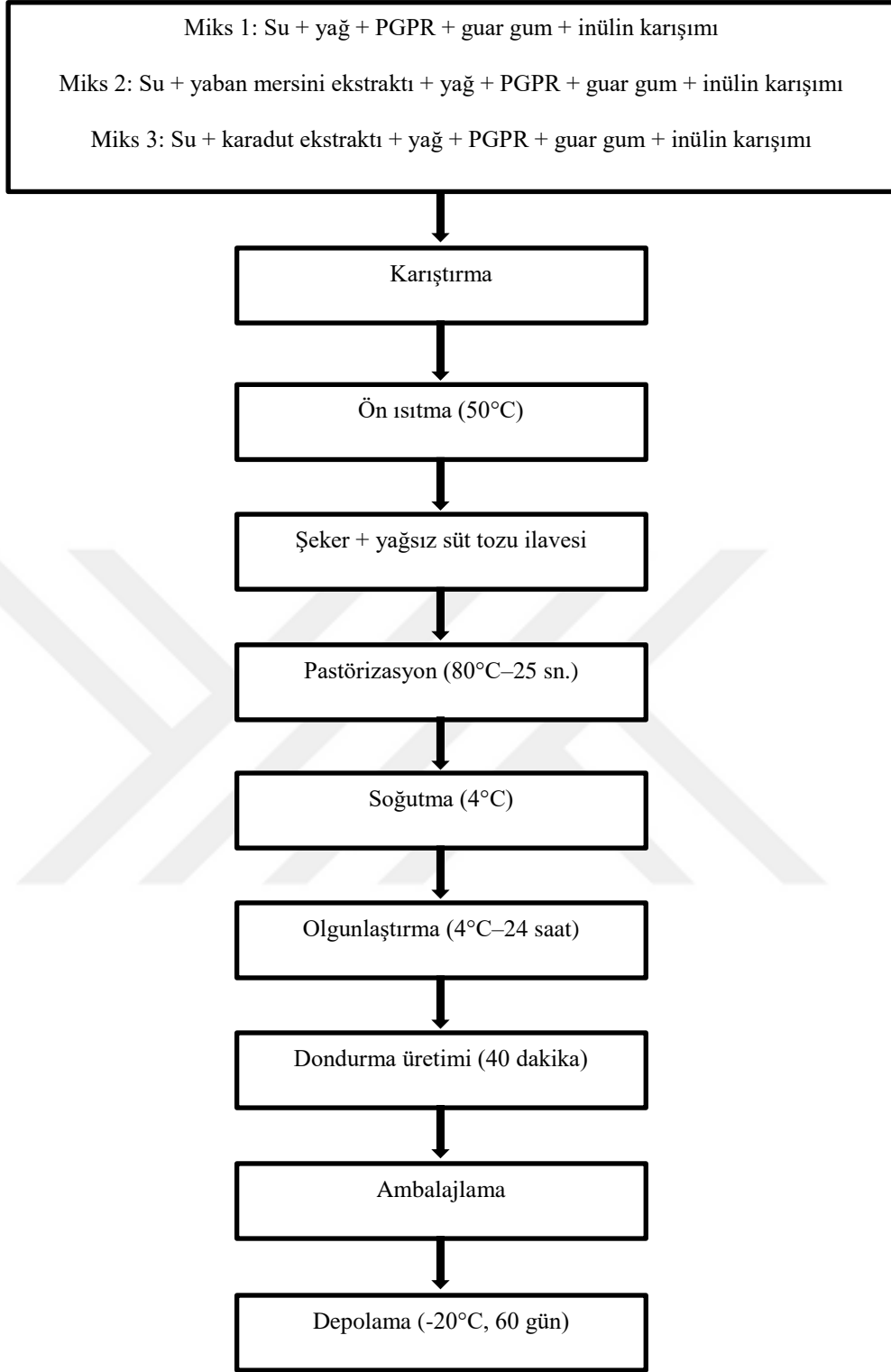
KKD



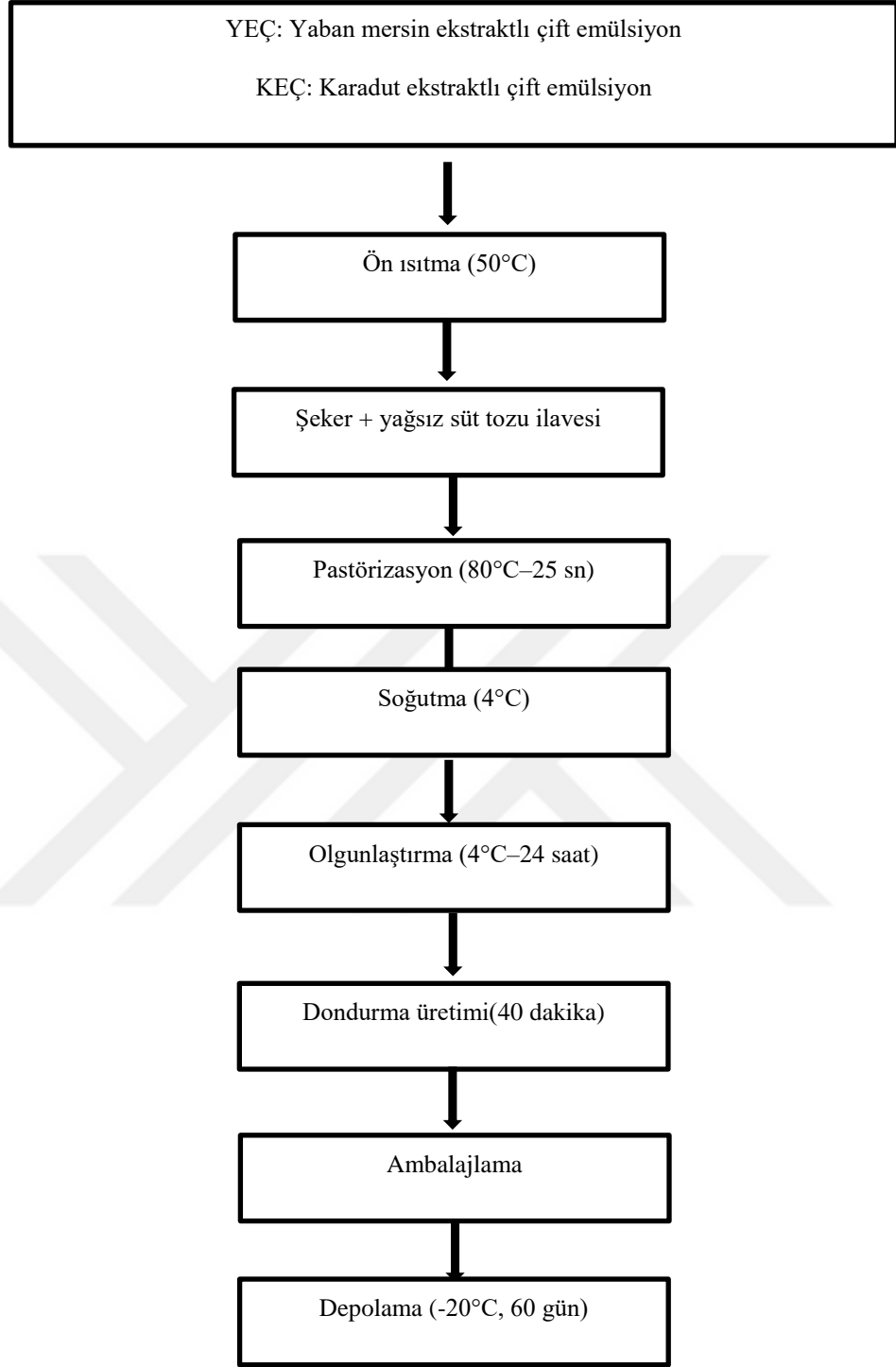
YED

KED

Şekil 3.4. Dondurma örnekleri (YYD: yarım yağlı kontrol dondurma, TYD: tam yağlı kontrol dondurma, YKD: yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurma, KKD: karadut ekstraktlı kontrol dondurma, YED: yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurma, KED: karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurma)



Şekil 3.5. Kontrol dondurma üretim akış şeması



Şekil 3.6. Çift emülsiyonlu dondurma üretim akış şeması

3.2.5 Dondurma Örneklerinin Fizikokimyasal Analizleri

3.2.5.1 pH tayini

Dondurma örneklerinin pH değerleri dijital pH metre (Thermo Scientific Orion pH metre, ABD) ile ölçülmüştür.

3.2.5.2 Renk Tayini

Dondurma örneklerinin renk değerleri (L*, a* ve b*) renk ölçüm cihazı (CR400, Konica minolta, Japonya) ile saptanmıştır. Tüm ölçümlerden önce cihazın beyaz plakasıyla kalibrasyon yapılmıştır. Renk analizi, her örnek grubu için 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.5.3 Kuru Madde Tayini

Dondurma örneklerinin kuru madde miktarı Sagdic, vd. (2012) kullandığı yöntemle göre gerçekleştirilmiştir. Dondurma örnekleri (1–2 g) 105±2°C’de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulmuştur. Daha sonra örnekler desikatörde soğumaya bırakılmış ve ağırlıkları ölçülmüştür. Örneklerin kuru madde yüzdeleri (%KM) Denklem (3.5)’de belirtildiği gibi, tartım kabının darası (G), örnek + tartım kabının ağırlığı (G₁) ve kurutma işlemi sonrasındaki kuru örnek + tartım kabının ağırlığı (G₂) olarak ifade edilmiştir. Analizler 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

$$\%KM = \frac{G_2 - G}{G_1 - G} \times 100 \quad (3.5)$$

3.2.5.4 Brix Tayini

Brix tayini eritilmiş dondurma örneklerinde dijital refraktometre (DR6000, Krüss–Optronic, Hamburg, Almanya) ile oda sıcaklığında (25°C) yapılmıştır. Analiz 3 paralel gerçekleştirilmiştir.

3.2.5.5 Titrasyon Asitliği Tayini

Titrasyon asitliği analizinde, 10 g dondurma örneği 90 ml distile su ile homojen karışım elde edilinceye kadar karıştırılmıştır. Ardından karışıma 3–4 damla fenolftalein indikatörü ilave edilip 0.1 N NaOH çözeltisiyle hafif pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Titrasyon asitliği (%), Denklem (3.6)'ya göre hesaplanmıştır. Titrasyonda harcanan ml NaOH miktarı (V), tartılan örnek miktarı g (m) olarak ifade edilmiştir (Güven ve Taspınar, 2018). Analiz 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

$$\text{Titrasyon Asitliği (\%)} = \left[\frac{(0.09 \times V)}{m} \right] \times 100 \quad (3.6)$$

3.2.5.6 Viskozite Analizi

Dondurma örneklerinde viskozite analizi Karagözlü ve Ayhan (2019) kullandığı yöntem modifiye edilerek gerçekleştirilmiştir. Dondurma numunelerinin viskozite ölçümü (STS–2011, J.P. Selecta, Barselona, İspanya) viskozimetre cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. Ölçümler, 50 g dondurma örneğinin oda sıcaklığında (25°C) 4 numaralı spindle kullanılarak 100 rpm dönüş hızında yapılmıştır. Analiz 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.5.7 Tekstür Analizi

Dondurma örneklerinin tekstür analizi Akalın, vd. (2018) kullandığı yöntem modifiye edilerek gerçekleştirilmiştir. Tekstür analizinde CT3 model (Brookfield Engineering Labs Inc., Middleboro, MA, USA) tekstür cihazı kullanılmıştır. 50 g dondurma örneği dondurucudan (-20°C) alınarak bekletilmeden analizler gerçekleştirilmiştir. Analizde, test mesafesi 10.0 mm, test hızı 2.0 mm/s, tetik yükü 4500 g olarak ayarlanmış ve TA 41 (TA General Probe KIT–Brookfield Engineering Labs Inc.) probu kullanılmıştır. Dondurma örneklerinin iki farklı yerinden ölçüm alınmış ve analiz 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.5.8 Hacim Artışı Tayini

Belirli bir hacimdeki dondurmanın ağırlığı ile aynı hacimdeki dondurma miksinin ağırlığı belirlenerek, hacim artışı (%) Denklem (3.7)'ye göre hesaplanmıştır (Tekin, vd., 2017).

$$\text{Hacim Artışı (\%)} = \left[\frac{\text{Dondurma miksinin ağırlığı (g)} - \text{Dondurmanın ağırlığı (g)}}{\text{Dondurmanın ağırlığı (g)}} \right] \times 100 \quad (3.7)$$

3.2.5.9 İlk Damlama ve Toplam Erime Süresinin Belirlenmesi

Derin dondurucuda (-20°C) muhafaza edilen 50 g dondurma örnekleri plastik kaplardan dikkatlice çıkarılmıştır. Örnekler, darası alınan bir beher üzerine konulan tel ızgaraya (2×2 mm) yerleştirilmiş ve oda sıcaklığında (25°C) erimeye bırakılmıştır. Dondurma örneklerinin ilk damlama ve toplam erime süreleri kaydedilmiştir. Ayrıca eriyen dondurma miktarları 10, 20, 30, 40 ve 50. dakikalarda ölçülen ağırlık değerlerinden beherin darası çıkarılarak hesaplanmıştır (Akalin, vd., 2008).

3.2.5.10 Toplam Antosiyanin ve Fenolik Madde İçeriğinin Belirlenmesi

Dondurma örneklerinin toplam antosiyanin ve fenolik madde içeriğinin belirlenmesi için Hwang vd. (2009) kullandığı yöntem modifiye edilerek ekstraksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlemde, 10 g eritilmiş dondurma örneği 10 ml metanol ile ekstrakt edilmiştir. Ardından 5000 rpm'de 25 dakika santrifüj işlemine tabi tutulmuş ve Whatman No.1 filtre kâğıdı ile süzümüştür. Toplam antosiyanin ve fenolik madde içeriği sırasıyla 3.2.3.3 ve 3.2.3.5. kısımlarında belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır. Analizler 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.5.11 İstatistiksel Analizler

Antosiyanin ekstraktları, çift emülsiyon ve dondurma örneklerinin fizikokimyasal analiz verileri istatistiksel analizi tek ve iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ile belirlenmiştir. Varyans analizi sonuçlarının karşılaştırılması için Duncan çoklu

karşılaştırma testi kullanılmıştır ($p<0.05$). İstatistiksel analizler SPSS (deneme versiyonu) programı kullanılarak yapılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Yaban Mersini ve Karadut Ekstraktlarının pH ve Renk Değerleri

Yaban mersini (YE) ve karadut (KE) ekstraktlarının oda sıcaklığında (25°C) depolamanın 0, 7 ve 14. günlerinde pH ve renk (L*, a* ve b*) değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ekstraktların oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca pH, L*, a* ve b* değerleri

Özellikler	Örnekler	Depolama süresi		
		0.Gün	7.Gün	14.Gün
pH	YE	3.65 ^a ±0.00	3.49 ^b ±0.00	3.43 ^c ±0.00
	KE	5.17 ^a ±0.11	4.26 ^c ±0.92	4.61 ^b ±0.00
L*	YE	20.60 ^b ±0.35	21.44 ^a ±0.21	21.16 ^a ±0.51
	KE	20.59 ^c ±0.40	21.26 ^b ±0.22	21.67 ^a ±0.19
a*	YE	2.44 ^a ±0.12	1.88 ^b ±0.03	1.89 ^b ±0.07
	KE	2.00 ^a ±0.07	1.91 ^a ±0.07	1.68 ^b ±0.10
b*	YE	1.87 ^a ±0.07	1.45 ^c ±0.07	1.74 ^b ±0.02
	KE	1.87 ^a ±0.06	1.77 ^b ±0.07	1.52 ^c ±0.04

YE: Yaban mersini ekstraktı, KE: Karadut ekstraktı. Aynı satırda yer alan farklı harfler ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir (p<0.05).

YE ve KE ekstraktlarının pH değerleri 0.depolama gününde sırasıyla 3.65±0.00 ve 5.17±0.11 iken 14. depolama gününde 3.43±0.00 ve 4.61±0.00 olarak bulunmuştur. YE ve KE ekstraktlarının pH değerlerinde 0.depolama gününe kıyasla depolama süresi sonunda azalma görülmüş anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge A.1 ve A.2). Sapers vd. (1984), tarafından yapılan çalışmada 11 farklı yaban mersini ekstraktının pH değerinin 2.8–3.8 arasında olduğu gösterilmiştir. Ercisli ve Orhan (2008), tarafından yapılan çalışmada farklı dut çeşitlerinin pH değerlerinin 3.52–5.60 arasında olduğu bulunmuştur. Sernikli (2015), karadut suyunun pH değerini 3.40 olarak saptamıştır. Önceki çalışmalardaki pH değerleri, çalışmamızda bulunan yaban mersini ve karadut ekstraktlarının pH değerleriyle benzerdir.

YE ve KE ekstraktlarının L* değerleri 0.depolama gününde sırasıyla 20.60±0.35 ve 20.59±0.40 iken 14. depolama gününde 21.16±0.51 ve 21.67±0.19 olarak bulunmuştur. Ekstraktların depolama boyunca L* değerlerinde artış gözlemlenmiş ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge A.3 ve A.4). YE ekstraktlarının a* ve b* değerleri 0. depolama gününde sırasıyla 2.44±0.12 ve 1.87±0.07 bulunurken 14. depolama gününde 1.89±0.07 ve 1.74±0.02 olarak kaydedilmiştir. KE ekstraktlarının a* ve b* değerleri ise 0. depolama gününde sırasıyla 2.00±0.07 ve 1.87±0.06 ve 14. depolama gününde 1.68±0.10 ve 1.52±0.04 olarak ölçülmüştür. YE ve KE ekstraktlarının depolama boyunca a* ve b* değerlerinde azalma görülmüş ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge A.5–A.8).

YE ve KE ekstraktlarının buzdolabında (4°C) depolamanın 0, 15, 30 ve 45. günlerinde pH ve renk (L*, a* ve b*) değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Ekstraktların buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca pH, L*, a* ve b* değerleri

Özellikler	Örnekler	Depolama süresi			
		0.Gün	15.Gün	30.Gün	45.Gün
pH	YE	3.66 ^b ±0.01	3.57 ^c ±0.00	3.53 ^d ±0.02	3.69 ^a ±0.01
	KE	4.56 ^b ±0.00	4.49 ^c ±0.00	4.49 ^c ±0.00	4.68 ^a ±0.00
L*	YE	18.02 ^b ±0.88	19.88 ^a ±1.23	20.50 ^a ±0.22	17.44 ^b ±0.28
	KE	18.32 ^c ±0.78	19.80 ^b ±0.94	19.48 ^b ±0.74	20.79 ^a ±0.12
a*	YE	2.58 ^a ±0.12	1.99 ^c ±0.16	1.91 ^c ±0.05	2.22 ^b ±0.09
	KE	2.39 ^a ±0.06	1.75 ^b ±0.05	1.73 ^b ±0.08	1.57 ^c ±0.02
b*	YE	2.40 ^a ±0.09	1.73 ^c ±0.17	1.81 ^c ±0.14	2.08 ^b ±0.06
	KE	2.09 ^a ±0.08	1.82 ^b ±0.11	1.81 ^b ±0.05	1.69 ^c ±0.06

YE: Yaban mersini ekstraktı, KE: Karadut ekstraktı. Aynı satırda yer alan farklı harfler ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir (p<0.05).

YE ve KE ekstraktlarının pH değerleri 0.depolama gününde sırasıyla 3.66±0.01 ve 4.56±0.11 ve 45. depolama gününde 3.69±0.01 ve 4.68±0.00 olarak bulunmuştur. YE ve KE ekstraktlarının depolama süresinde pH değerlerinde artış gözlemlenmiş ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge A.13 ve A.14). YE ekstraktlarının

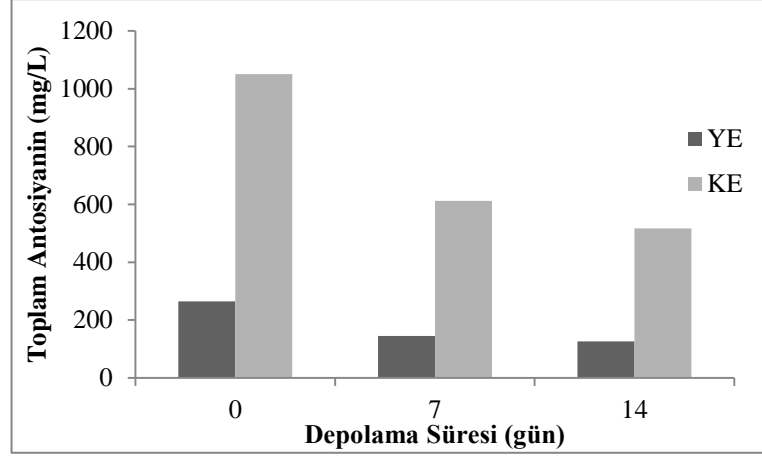
L* değerleri 0.depolama gününde 18.02 ± 0.88 olarak belirlenmiş 30. depolama gününe kadar L* değerinde artış gözlemlenmiş fakat 45. depolama gününde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge A.15). KE ekstraktlarının L* değerleri 0. depolama gününde 18.32 ± 0.78 iken 45. depolama gününde 20.79 ± 0.12 olarak belirlenmiş, depolama süresinde L* değerlerinde artış gözlemlenmiş ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.16). Depolama sürecinde L* değerinde görülen artış başka bir çalışmada da gözlenmiştir (Choi, vd. 2002).

YE ve KE ekstraktlarının depolama süresi boyunca a* ve b* değerlerinde azalma görülmüş ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.17–A.20). YE ekstraktlarının a* ve b* değerleri 0. depolama gününde sırasıyla 2.58 ± 0.12 ve 2.40 ± 0.09 ve 45. depolama gününde 2.22 ± 0.09 ve 2.08 ± 0.06 olarak bulunmuştur. KE ekstraktlarının 0 ve 45. günlerde a* değerleri 2.39 ± 0.06 ve 1.57 ± 0.02 , b* değerleri ise 2.09 ± 0.08 ve 1.69 ± 0.06 olarak kaydedilmiştir. Çalışmamızla benzer şekilde antosiyanin ekstraktlarının a* ve b* değerlerinin 7 haftalık depolama süresince azaldığı gözlenmiştir (Choi, vd. 2002).

4.2 Yaban Mersini ve Karadut Ekstraktlarının Toplam Antosiyanin İçeriği

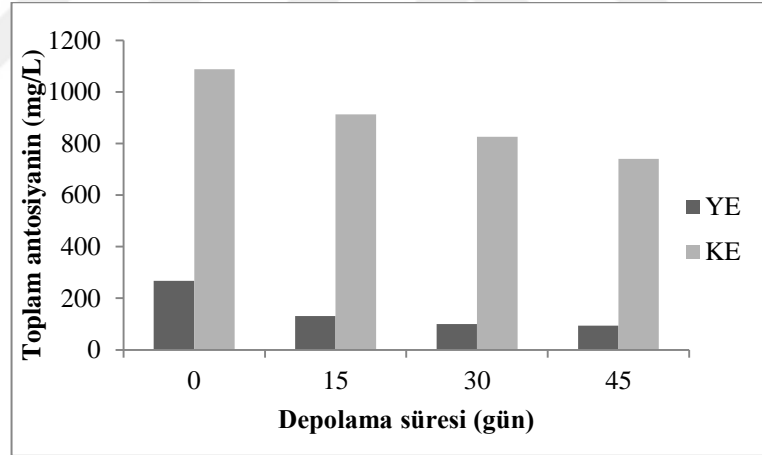
Yaban mersini (YE) ve karadut (KE) ekstraktlarının oda sıcaklığında (25°C) depolamanın 0, 7 ve 14. günlerinde toplam antosiyanin içeriği şekil 4.1’de verilmiştir. Yaban mersini ekstraktlarının 0. depolama gününde antosiyanin içeriği 264.34 ± 13.83 mg/L iken 14. depolama gününde 126.52 ± 5.59 mg/L olarak bulunmuştur. Yaban mersini ekstraktlarının depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriği %52.14 oranında azaldığı belirlenmiş ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.9).

Karadut ekstraktlarının 0. depolama gününde antosiyanin içeriği 1051.19 ± 13.96 mg/L iken 14. depolama gününde 516.83 ± 7.59 mg/L olarak bulunmuştur. Depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriği %50.84 azaldığı saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.10).



Şekil 4.1. Yaban mersini (YE) ve karadut (KE) ekstraktlarının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriği

YE ve KE ekstraktlarının buzdolabında (4°C) depolamanın 0, 15, 30 ve 45. günlerinde toplam antosiyanin içeriği Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Yaban mersini (YE) ve karadut (KE) ekstraktlarının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriği

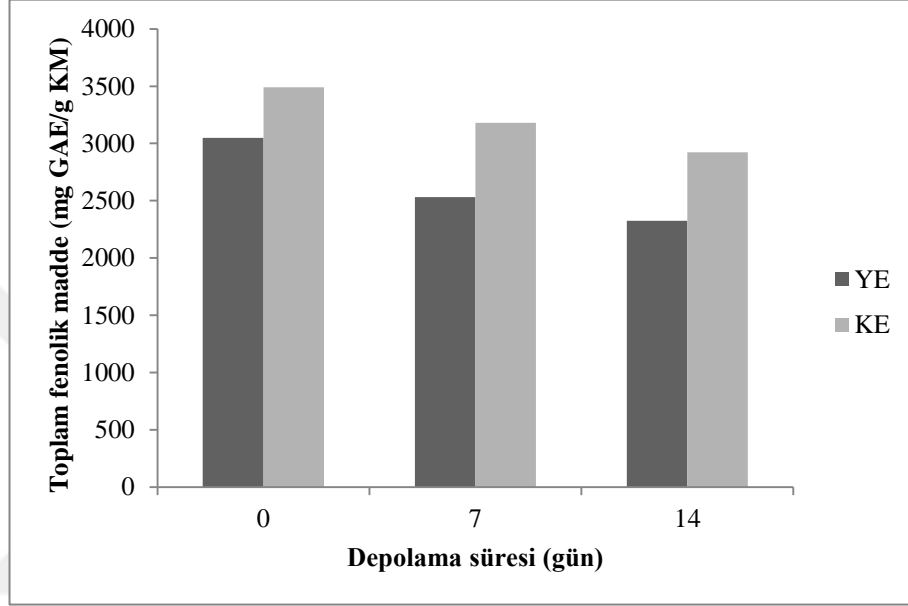
YE ekstraktlarının 0. depolama gününde antosiyanin içeriği 267.62 ± 0.84 mg/L iken 45. depolama gününde 93.62 ± 0.19 mg/L olarak belirlenmiş depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriğinde %65.02 oranında azalma görülmüş ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.21). KE ekstraktlarının 0. depolama gününde toplam antosiyanin içeriği 1088.21 ± 0.96 mg/L ve 45. depolama gününde

740.87±0.96 mg/L olarak bulunmuş olup depolama süresi sonunda %31.92 azalış olduğu saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge A.22). Prior vd. (1998), dört farklı çeşit yaban mersininin toplam antosiyanin içeriğini 61.8–235.4 mg/100 g aralığında olduğunu belirlemiştir. Rodrigues vd. (2011), iki farklı yaban mersini çeşidinde toplam antosiyanin içeriğinin 40.62–378.31 mg/100 g değerleri arasında olduğunu bulmuşlardır. Turan ve Şimşek (2021), karadut ekstraktlarının toplam antosiyanin içeriğinin 2032.87 mg GAE/100 g olduğunu belirlemiştir. Cäta vd. (2019), yaban mersini ekstraktlarının oda sıcaklığında 150 gün ve 60°C’de 14 gün depolanması sonucunda toplam antosiyonin içeriğinde sırasıyla %34.96, %96.5 degradasyon saptamışlardır. Dut ekstraktlarında oda sıcaklığında %85.6 60°C’de ise %99.31 degradasyon olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmalara göre, yüksek sıcaklık ve artan depolama süresi antosiyanin içeriğinde azalmaya neden olmuş ve çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir. Ancak, yaban mersini ve karadut ekstraktlarının toplam antosiyanin içeriği çalışmamızdaki değerlerden daha yüksek olarak saptanmıştır, bunun nedenleri arasında meyvenin cins farklılıkları, uygulanan kurutma tipi ve ekstraksiyon hazırlama metodu gösterilebilir. Srivastava vd. (2007), yaban mersini ekstraktlarının 6 ve 23°C’de 60 gün depolanması sonucu antosiyaninlerin sırasıyla %67.5 ve %50.4’ünün korunduğunu belirlemiştir. Çalışmamızda benzer şekilde, oda sıcaklığında depolamada sırasıyla yaban mersini ve karadut ekstraktlarında 14. günde %52 ve %50 oranında antosiyanin degradasyonu gözlenirken buzdolabında depolamada ise 45. günde %65 ve %32 oranında degradasyon gerçekleşmiştir. Her iki depolama koşulunda da antosiyanin içeriği açısından yaban mersini ekstraktı karadut ekstraktına göre daha fazla degradasyona uğramıştır.

4.3 Yaban Mersini ve Karadut Ekstraktlarının Toplam Fenolik Madde İçeriği

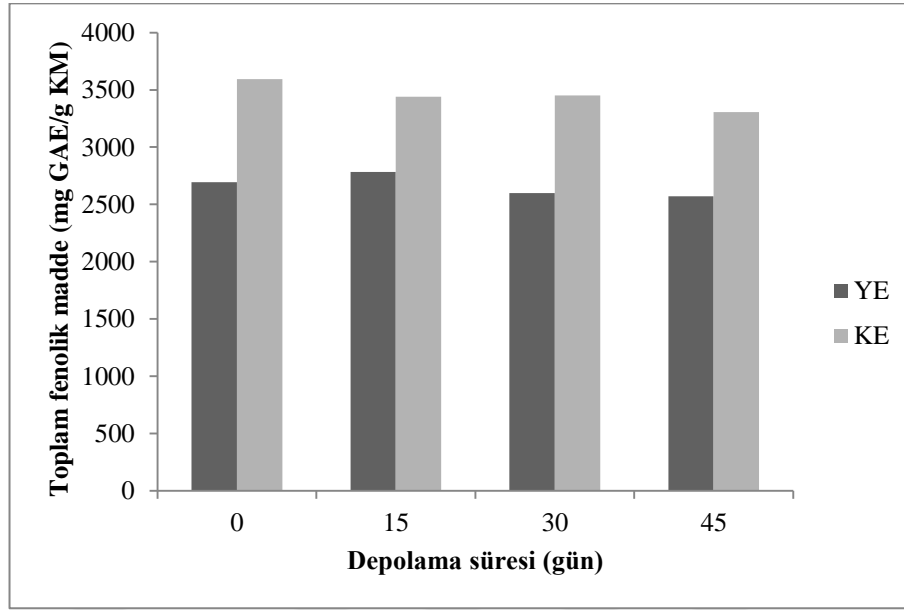
YE ve KE ekstraktlarının oda sıcaklığında (25°C) depolamanın 0, 7 ve 14. günlerinde toplam fenolik madde içeriği Şekil 4.3’de verilmiştir. YE ve KE ekstraktlarının toplam fenolik madde içerikleri depolama süresi boyunca azalış göstermiş ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge A.11 ve A.12). YE ekstraktlarının 0. ve 14. depolama günlerinde toplam fenolik madde içerikleri sırasıyla 3049.36±120.53 mg GAE/g KM ve 2323.82±80.17 mg GAE/g KM olarak

bulunmuş olup depolama süresince %23.8 oranında azalma gösterdiği belirlenmiştir. KE ekstraktlarının 0. depolama gününde toplam fenolik madde içeriği 3489.92±41.13 mg GAE/g KM iken 14. depolama gününde 2922.55±24.51 mg GAE/g KM olarak belirlenmiş olup %16.26 oranında depolama sonunda azalma olduğu saptanmıştır. KE ekstraktının toplam fenolik madde içeriği YE'ye göre daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.3. Yaban mersini (YE) ve karadut (KE) ekstraktlarının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriği

YE ve KE ekstraktlarının buzdolabında (4°C) depolamanın 0, 15, 30 ve 45. günlerinde toplam fenolik madde içeriği Şekil 4.4'de verilmiştir. YE ekstraktlarının 0. depolama gününde toplam fenolik madde içeriği sırasıyla 2695.10±32.12 mg GAE/g KM ve 45. depolama gününde 2569.57±9.60 mg GAE/g KM olarak belirlenmiş olup % 4.65 oranında depolama sonunda azalma olduğu saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.23). KE ekstraktlarının 0 ve 45. depolama gününde toplam fenolik madde içeriği sırasıyla 3594.89±11.73 mg GAE/g KM 3305.53±29.84 mg GAE/g KM olarak belirlenmiş olup % 8 oranında depolama sonunda azalma olduğu saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.24).



Şekil 4.4. Yaban mersini (YE) ve karadut (KE) ekstraktlarının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriği

Rodrigues vd. (2011), iki farklı yaban mersini çeşidinde toplam fenolik madde içeriğinin 274.48–694.60 mg/100 g aralığında olduğunu belirlemişlerdir. Ercisli ve Orhan (2008), beş karadut genotipini incelemiş ve toplam fenolik madde içeriğinin 1943–2237 mg/100 g taze ağırlık aralığında olduğunu belirlemişlerdir. Turan ve Şimşek (2021), karadut ekstraktlarının toplam fenolik madde içeriğinin 1572.41 mg GAE/100 g olduğunu saptamışlardır. Antosiyaninlerin stabilitesi kimyasal yapı, pH, depolama koşulları (ışık ve sıcaklık), konsantrasyon, çözücüler, enzimlerin varlığı, oksijen gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (Castañeda–Ovando, vd., 2009; Zaidel, vd., 2014). Sernikli (2015), karadut suyuna farklı sıcaklıklar uygulanması ve sıcaklığın artması sonucunda toplam fenolik madde miktarında azalma olduğunu belirlemiştir. Srivastava vd. (2007), yaban mersini ekstraktlarının 6 ve 23°C’de 60 gün depolanması sonucu toplam fenolik madde içeriğinde sırasıyla %66.6 ve %49.4’ünün tutulduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızla benzer şekilde, sıcaklığın ve depolama süresinin toplam fenolik madde içeriğini etkilediği belirlenmiştir. Bu çalışmada, oda sıcaklığında depolamada daha yüksek fenolik madde kaybı gerçekleşmiş olup yaban mersini ekstraktının fenolik madde içeriği karadut ekstraktına göre daha fazla azalmıştır. Buzdolabında depolamada ise karadut

ekstraktının fenolik madde içeriği yaban mersini ekstraktına göre daha fazla azalmış olup bu farklılığın depolama sıcaklığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.4 Çift Emülsiyonların pH, Renk, Enkapsülasyon Verimi (EV) ve Emülsiyon Stabilitesi (ES) Değerleri

Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) depolamanın 0, 7 ve 14. günlerinde pH, L*, a*, b*, EV ve ES değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir. Çift emülsiyonların en düşük ve en yüksek pH değerleri sırasıyla 0. depolama gününde 4.38±0.01 (KEÇ) ve 5.98±0.00 (YKÇ) olarak bulunmuştur. Depolamanın 14. gününde ise en düşük ve en yüksek pH değerleri sırasıyla 3.40±0.00 (YEÇ) ve 4.04±0.02 (YKÇ) olarak saptanmıştır. Depolama süresi boyunca pH değerlerinde azalma olduğu saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge A.25–A.31). Kontrol örneklerine kıyasla antosiyanin ekstraktı içeren çift emülsiyonların pH değeri daha düşüktür.

Çift emülsiyonların en düşük ve en yüksek L*değerleri sırasıyla 0. depolama gününde 65.78±0.40 (KEÇ) ve 76.16±0.25 (YEÇ) olarak bulunmuştur. Depolamanın 14. gününde ise en düşük ve en yüksek L* değerleri sırasıyla 55.05±1.47 (KEÇ) ve 68.45±3.39 (YKÇ) olarak saptanmıştır. Depolama süresi boyunca L* değerlerinde azalma olduğu saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge A.32–A.38). L* değerlerinde azalma, emülsiyonun iç fazında bulunan antosiyanin ekstraktlarının salınımına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Çift emülsiyonların en düşük ve en yüksek a* değerleri sırasıyla 0. depolama gününde -0.42±0.03 (KKÇ) ve 8.94±0.04 (KEÇ) olarak bulunmuştur. Depolamanın 14. gününde ise en düşük ve en yüksek a* değerleri sırasıyla -0.25±0.02 (YKÇ) ve 8.76±0.01 (KEÇ) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge A.39–A.45). En yüksek a* değerleri emülsiyonun iç fazında antosiyanin ekstraktı bulunan YEÇ ve KEÇ örneklerinde gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.3. Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) pH, L*, a*, b*, enkapsülasyon verimi (EV) ve emülsiyon stabilitesi (ES) değerleri

Özellikler	Örnekler	Depolama süresi		
		0.Gün	7.Gün	14.Gün
pH	YKÇ	5.98 ^{aA} ±0.00	4.08 ^{bA} ±0.20	4.04 ^{bA} ±0.02
	YEÇ	4.42 ^{aB} ±0.35	3.21 ^{cC} ±0.03	3.40 ^{bD} ±0.00
	KKÇ	5.96 ^{aA} ±0.00	3.49 ^{cB} ±0.12	3.83 ^{bC} ±0.06
	KEÇ	4.38 ^{aB} ±0.01	4.09 ^{bA} ±0.06	3.91 ^{cB} ±0.14
L*	YKÇ	75.88 ^{aA} ±0.55	73.94 ^{aA} ±0.30	68.45 ^{bA} ±3.39
	YEÇ	76.16 ^{aA} ±0.25	67.71 ^{bC} ±0.21	57.58 ^{cB} ±1.44
	KKÇ	72.07 ^{aB} ±0.57	70.15 ^{bB} ±1.33	66.28 ^{cA} ±0.29
	KEÇ	65.78 ^{aC} ±0.40	60.94 ^{bD} ±0.10	55.05 ^{cC} ±1.47
a*	YKÇ	-0.31 ^{bC} ±0.01	-0.39 ^{cC} ±0.01	-0.25 ^{aD} ±0.02
	YEÇ	5.81 ^{aB} ±0.01	4.96 ^{bB} ±0.07	4.42 ^{cB} ±0.19
	KKÇ	-0.42 ^{cD} ±0.03	-0.34 ^{bC} ±0.01	-0.03 ^{aC} ±0.03
	KEÇ	8.94 ^{bA} ±0.04	9.16 ^{aA} ±0.10	8.76 ^{cA} ±0.01
b*	YKÇ	0.98 ^{bB} ±0.03	1.18 ^{aD} ±0.03	1.16 ^{aD} ±0.01
	YEÇ	-0.26 ^{cD} ±0.01	1.58 ^{aC} ±0.02	1.41 ^{bC} ±0.03
	KKÇ	1.12 ^{cA} ±0.01	2.75 ^{bA} ±0.02	2.89 ^{aA} ±0.07
	KEÇ	0.44 ^{cC} ±0.01	2.17 ^{bB} ±0.11	2.84 ^{aB} ±0.03
EV(%)	YKÇ	99.93 ^{aB} ±0.00	99.93 ^{aB} ±0.00	99.80 ^{bB} ±0.00
	YEÇ	99.23 ^{aC} ±0.00	98.85 ^{cD} ±0.00	98.98 ^{bD} ±0.00
	KKÇ	99.98 ^{aA} ±0.00	99.98 ^{aA} ±0.00	99.95 ^{bA} ±0.00
	KEÇ	99.08 ^{aD} ±0.01	98.91 ^{cC} ±0.01	99.02 ^{bC} ±0.00
ES(%)	YKÇ	85.57 ^{aA} ±0.65	83.50 ^{bA} ±0.32	82.25 ^{cA} ±0.75
	YEÇ	78.99 ^{aB} ±0.41	77.47 ^{bB} ±0.25	76.00 ^{cC} ±0.54
	KKÇ	85.19 ^{aA} ±0.23	83.71 ^{bA} ±0.11	80.85 ^{cB} ±0.85
	KEÇ	78.52 ^{aB} ±0.49	76.56 ^{bC} ±0.27	75.89 ^{cC} ±0.70

YKÇ: Yaban mersini kontrol çift emülsiyon, YEÇ: Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon, KKÇ: Karadut kontrol çift emülsiyon, KEÇ: Karadut ekstraktlı çift emülsiyon. Farklı küçük harfler aynı satırda yer alan ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir (p<0.05). Farklı büyük harfler aynı sütunda yer alan ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir (p<0.05).

Çift emülsiyonların en düşük ve en yüksek b* değerleri sırasıyla 0. depolama gününde -0.26±0.01 (YEÇ) ve 1.12±0.01 (KKÇ) olarak bulunmuştur. Depolamanın 14. gününde ise en düşük ve en yüksek b* değerleri sırasıyla 1.16±0.01 (YKÇ) ve 2.89±0.07 (KKÇ) olarak bulunmuştur. Depolama süresi boyunca b* değerlerinde

artış olduğu saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.46–A.52).

Çift emülsiyonların en düşük ve en yüksek enkapsülasyon verimi (EV (%)) sırasıyla 0. depolama gününde 99.08 ± 0.01 (KEÇ) ve 99.98 ± 0.00 (KKÇ) olarak bulunmuştur. Depolamanın 14. gününde ise en düşük ve en yüksek enkapsülasyon verimi (EV(%)) sırasıyla 98.98 ± 0.00 (YEÇ) ve 99.95 ± 0.00 (KKÇ) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.53–A.59). KEÇ örneğinin EV (%) değeri depolama sonunda YEÇ örneğinden daha yüksek bulunmuştur. Çift emülsiyonların en düşük ve en yüksek emülsiyon stabilitesi (ES (%)) sırasıyla 0. depolama gününde 78.52 ± 0.49 (KEÇ) ve 85.57 ± 0.65 (YKÇ) olarak bulunmuştur. Depolamanın 14. gününde ise en düşük ve en yüksek ES sırasıyla 75.89 ± 0.70 (KEÇ) ve 82.25 ± 0.75 (YKÇ) olarak bulunmuştur. Depolama süresi boyunca emülsiyon stabilitesi değerlerinde azalma olduğu saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.60–A.66). YEÇ ve KEÇ örneklerinin depolama koşulları altında benzer emülsiyon stabilite değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) depolanmasının 0, 15 ve 30. günlerinde pH, L^* , a^* , b^* , enkapsülasyon verimi (EV) ve emülsiyon stabilitesi (ES) değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. Çift emülsiyonların pH değerlerinin en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 0. depolama gününde 5.03 ± 0.01 (YEÇ) ve 6.07 ± 0.01 (YKÇ), 30. depolama gününde ise 3.75 ± 0.00 (KKÇ) ve 4.37 ± 0.5 (YEÇ) olarak saptanmıştır. Depolama süresi boyunca pH değerlerinde azalma olduğu saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.81–A.87). Her iki depolama koşulunda da çift emülsiyonlara antosiyanin ekstraktlarının ilave edilmesi kontrol örneklere kıyasla pH değerinin azalmasına neden olmuştur. Bunun sebebi antosiyanin ekstraktlarının düşük pH değerine bağlanabilir. Teixé–Roig vd. (2018), antosiyaninleri çift emülsiyon içerisinde enkapsüle etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, emülsiyonların pH değerinin 3.37–5.49 arasında olduğunu bildirmişlerdir ve çalışmamızda antosiyanin ekstraktı içeren çift emülsiyonların pH değerleriyle benzer aralıktadır.

Çizelge 4.4. Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 30 günlük depolama süresinde pH, L*, a*, b*, enkapsülasyon verimi (EV), emülsiyon stabilitesi (ES) değerleri

Özellikler	Örnekler	Depolama süresi		
		0.Gün	15.Gün	30.Gün
pH	YKÇ	6.07 ^{aA} ±0.01	4.23 ^{bC} ±0.04	4.05 ^{cB} ±0.07
	YEÇ	5.03 ^{aD} ±0.01	4.96 ^{aB} ±0.01	4.37 ^{bA} ±0.5
	KKÇ	5.95 ^{aB} ±0.00	5.38 ^{bA} ±0.08	3.75 ^{cC} ±0.00
	KEÇ	5.37 ^{aC} ±0.03	5.05 ^{aAB} ±0.62	3.99 ^{bBC} ±0.22
L*	YKÇ	75.66 ^{aA} ±0.31	74.89 ^{bB} ±0.38	70.56 ^{cA} ±0.43
	YEÇ	72.48 ^{aB} ±0.64	64.65 ^{bC} ±0.61	59.70 ^{cB} ±0.30
	KKÇ	76.23 ^{aA} ±1.54	75.96 ^{aA} ±1.44	55.46 ^{bC} ±0.28
	KEÇ	66.48 ^{aC} ±1.94	54.42 ^{bD} ±0.63	41.18 ^{cD} ±0.53
a*	YKÇ	-0.58 ^{bC} ±0.04	-0.57 ^{bC} ±0.02	-0.33 ^{aC} ±0.04
	YEÇ	5.66 ^{aB} ±0.07	3.02 ^{bB} ±0.11	2.66 ^{cB} ±0.07
	KKÇ	-0.83 ^{bD} ±0.01	-0.85 ^{bD} ±0.02	-0.45 ^{aD} ±0.02
	KEÇ	10.56 ^{aA} ±0.33	8.23 ^{bA} ±0.43	8.25 ^{bA} ±0.08
b*	YKÇ	1.16 ^{bA} ±0.04	1.47 ^{aB} ±0.10	0.99 ^{cC} ±0.06
	YEÇ	-1.01 ^{cC} ±0.11	0.84 ^{bD} ±0.18	2.10 ^{aB} ±0.08
	KKÇ	1.08 ^{aA} ±0.08	1.28 ^{bC} ±0.02	2.07 ^{aB} ±0.00
	KEÇ	0.12 ^{cB} ±0.11	2.51 ^{bA} ±0.05	3.06 ^{aA} ±0.10
EV(%)	YKÇ	99.93 ^{aA} ±0.00	99.72 ^{bB} ±0.00	99.72 ^{bB} ±0.00
	YEÇ	99.11 ^{aC} ±0.00	98.98 ^{bD} ±0.00	97.84 ^{cD} ±0.07
	KKÇ	99.98 ^{aA} ±0.00	99.93 ^{bA} ±0.00	99.93 ^{bA} ±0.00
	KEÇ	99.55 ^{aB} ±0.10	99.43 ^{bC} ±0.01	99.09 ^{cC} ±0.05
ES(%)	YKÇ	85.81 ^{aA} ±0.74	81.99 ^{bA} ±0.94	82.88 ^{bA} ±0.91
	YEÇ	74.28 ^{aC} ±0.85	70.79 ^{bD} ±0.30	68.85 ^{cD} ±0.65
	KKÇ	85.21 ^{aA} ±0.92	81.01 ^{bB} ±0.23	81.99 ^{bB} ±0.44
	KEÇ	78.07 ^{aB} ±0.75	76.97 ^{bC} ±0.53	74.23 ^{cC} ±0.62

YKÇ: Yaban mersini kontrol çift emülsiyon, YEÇ: Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon, KKÇ: Karadut kontrol çift emülsiyon, KEÇ: Karadut ekstraktlı çift emülsiyon. Farklı küçük harfler aynı satırda yer alan ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir (p<0.05). Farklı büyük harfler aynı sütunda yer alan ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir (p<0.05).

Çift emülsiyonların en düşük ve en yüksek L* değerleri sırasıyla 0. depolama gününde 66.48±1.94 (KEÇ) ve 76.23±1.54 (KKÇ), 30. depolama gününde ise 41.18±0.53 (KEÇ) ve 70.56±0.43 (YKÇ) olarak saptanmıştır. Depolama süresi

boyunca L* değerlerinde azalma olduğu saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.88–A.94). L* değerlerinde azalma, emülsiyonun iç fazındaki bulunan antosiyanin ekstraktlarının salınımından kaynaklanabilir. Eisinaite vd. (2020), siyah chokeberry özütünü çift emülsiyon içeriğine dahil ederek 4°C’de 60 günlük depolamada L* değerinin 40.05–66.37 arasında olduğunu belirlemişler ve çalışmamızın sonuçlarıyla bulunmuştur.

Çift emülsiyonların en düşük ve en yüksek a* değerleri sırasıyla 0. depolama gününde -0.83 ± 0.01 (KKÇ) ve 10.56 ± 0.33 (KEÇ), 30. depolama gününde -0.45 ± 0.02 (KKÇ) ve 8.25 ± 0.08 (KEÇ) olarak saptanmıştır. Kontrol emülsiyonların a* değerlerinde artış gözlemlenirken antosiyanin içeren emülsiyonlarda a* değerleri azalmıştır ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.95–A.101). Emülsiyonların en düşük ve en yüksek b*değerleri sırasıyla 0. depolama gününde -1.01 ± 0.11 (YEÇ) ve 1.16 ± 0.04 (YKÇ), 30. depolama gününde 0.99 ± 0.06 (YKÇ) ve 3.06 ± 0.10 (KEÇ) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.102–A.108). Teixé–Roig vd. (2018), antosiyanin içeren çift emülsiyonların a* değerinin 5.24–14.50 arasında değiştiğini belirlemişlerdir ve çalışmamızdaki değerlerle benzerlik göstermektedir. Sebben vd. (2021), tarafından yapılan çalışmada antosiyanin ekstraktı içeren çift emülsiyonların 20 günlük depolama sonunda a* ve b* değerlerinin azaldığını belirlemişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızda antosiyanin ekstraktı içeren çift emülsiyonların a* değerlerinde depolama sonunda azalma gözlemlenmiştir.

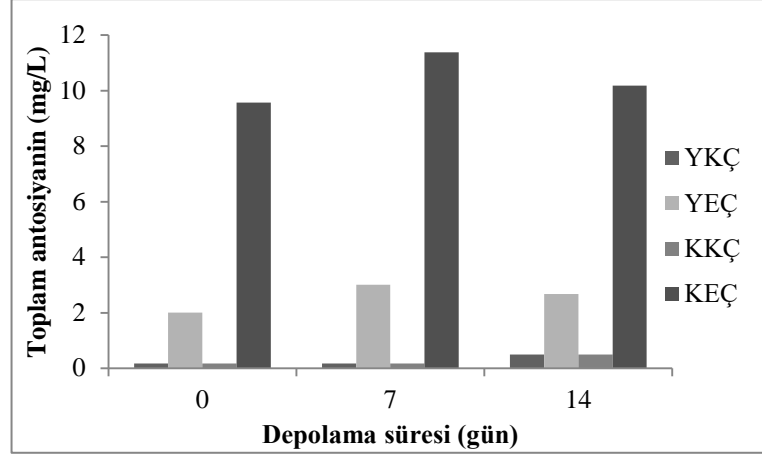
Enkapsülasyon verimi; W₁ fazının çift emülsiyonda tutulma oranını belirtmekte olup emülsiyonun formülasyonuna, faz içeriklerine, homojenizasyon yöntemi ve emülgatörlere göre farklılık göstermektedir (Eisinaite, vd., 2016). Çift emülsiyonların en düşük ve en yüksek EV(%) değerleri sırasıyla 0. depolama gününde 99.11 ± 0.00 (YEÇ) ve 99.98 ± 0.00 (KKÇ), 30. günde 97.84 ± 0.07 (YEÇ) ve 99.93 ± 0.00 (KKÇ) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.109–A.115). Bamba vd. (2018), tarafından yapılan çalışmada yaban mersini ekstraktlarını çift emülsiyon sisteminin iç fazına dahil ederek yaklaşık olarak %80 enkapsülasyon verimine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Teixé–Roig vd. (2018), antosiyaninleri çift emülsiyon içerisinde enkapsüle etmek amacıyla yapılan

çalışmada, 4°C'de 21 günlük depolamada 0.gün %74.84–92.57 aralığında enkapsülasyon verimine sahip iken 21. günde enkapsülasyon verimi % 66.11–92,29 arasında bulunmuştur. Depolama sürecinde W₂ fazında lesitin ve Tween 20 kullanılan emülsiyonlarda depolama sonunda enkapsülasyon veriminin azaldığını bildirmişlerdir (Teixé–Roig, vd. 2018). De Almeida Paula vd. (2018), tarafından yapılan çalışmada enkapsülasyon veriminin %90.6 olduğunu ve çift emülsiyon ile antosiyaninlerin enkapsüle edilebileceğini bildirmişlerdir. Eisinaite vd. (2016), çift emülsiyonun iç fazına pancar suyu kapsüllenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, enkapsülasyon verimini %98'den yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızda da benzer şekilde enkapsülasyon verimi her iki depolama koşulunda da %97.8'den yüksek bulunmuştur. Karadut ekstraktı içeren çift emülsiyonlar yaban mersini ekstraktı içeren çift emülsiyonlara göre daha yüksek enkapsülasyon verimine sahiptir.

Emülsiyonların en düşük ve en yüksek ES (%) değerleri sırasıyla 0. depolama gününde 74.28±0.85 (YEÇ) ve 85.81±0.74 (YKÇ), 30. depolama gününde 68.85±0.65 (YEÇ) ve 82.88±0.91 (YKÇ) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge A.116–A.122). Karadut ekstraktı içeren çift emülsiyonların yaban mersini ekstraktı içeren çift emülsiyonlara göre emülsiyon stabilitesi daha yüksektir. Shaddel vd. (2018a), çift emülsiyon içeriğine siyah ahududu ekstraktlarının ilave edilmesi üzerine yapılan çalışmada 7°C ve 37°C'de 60 gün depolama işlemi gerçekleştirmişlerdir. Emülsiyon stabilitesinin 37°C'de 7°C'ye göre daha düşük olduğu bildirilmiştir. Xiao vd. (2017), çift emülsiyon hazırlandığında emülsiyon stabilitesi %85.1±2.0 iken 14 günlük depolama süresi sonunda %75.9±5.9 olarak bulunmuş ve emülsiyon stabilitesinde azalma olduğunu belirlemişlerdir. Depolama süresi boyunca emülsiyon stabilitesinde azalma W₁ fazından W₂ fazına salınımdan kaynaklanabilir.

4.5 Çift Emülsiyonların Toplam Antosiyanin Salınımı

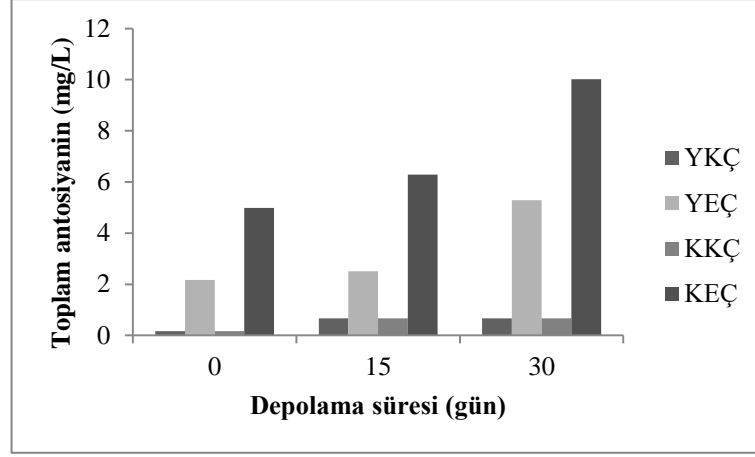
Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) depolamanın 0, 7 ve 14. günlerinde toplam antosiyanin salınımı Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5. Çift emülsiyonların buzdolabında (25°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin salınımı

Çift emülsiyonların toplam antosiyanin salınımı; en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 0. depolama gününde 0.16±0.00 mg/L (YKÇ ve KKÇ) ve 9.57±0.20 mg/L (KEÇ) olarak bulunmuştur. 14. günde ise 0.50±0.00 mg/L (YKÇ ve KKÇ) ve 10.18±0.00 (KEÇ) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.67–A.73). Kontrol örneklere kıyasla ekstrakt içeren çift emülsiyonların toplam antosiyanin değeri daha yüksektir. Ayrıca YEÇ ve KEÇ karşılaştırıldığında KEÇ örneğinin toplam antosiyanin salınımı daha yüksektir.

Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) depolamanın 0, 15 ve 30. günlerinde boyunca toplam antosiyanin salınımı Şekil 4.6’de verilmiştir. Emülsiyonların toplam antosiyanin salınımı; en düşük ve en yüksek değerleri sırasıyla 0. depolama gününde 0.16±0.00 mg/L (YKÇ ve KKÇ) ve 4.98±1.15 mg/L (KEÇ) olarak bulunmuştur. 30. depolama gününde ise 0.66±0.00 mg/L (YKÇ ve KKÇ) ve 10.01±0.55 mg/L (KEÇ) olarak bulunmuştur. Ayrıca antosiyanin içeren emülsiyonların toplam antosiyanin içeriği depolama süresi boyunca artış saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.123–A.129).

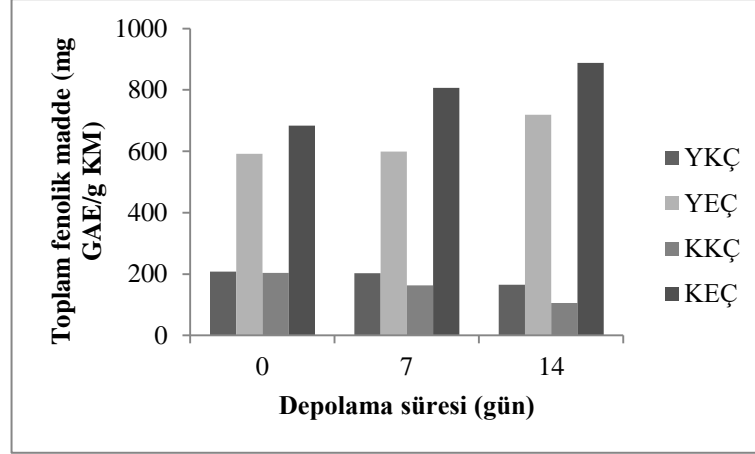


Şekil 4.6. Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (4°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin salınımı

Her iki depolama koşulunda kontrol emülsiyonlara kıyasla antosiyanin ekstraktı içeren emülsiyonların toplam antosiyanin salınımı daha yüksektir. Buzdolabında depolanan çift emülsiyonlara kıyasla oda sıcaklığında depolanan örnekler karşılaştırıldığında, buzdolabında depolamada daha düşük antosiyanin salınımının olduğu görülmektedir.

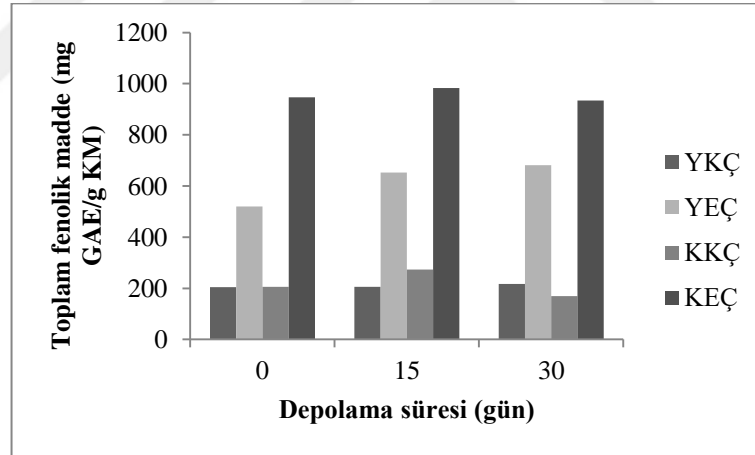
4.6 Çift Emülsiyonların Toplam Fenolik Madde İçeriği

Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) depolanmasının 0, 7 ve 14. günlerinde toplam fenolik madde içeriği Şekil 4.7’de verilmiştir. Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) depolama süresinde 0, 7 ve 14. günlerinde en düşük ve en yüksek toplam fenolik madde içeriği sırasıyla 0. depolama gününde 203.82±2.69 mg GAE/g KM (KKÇ) ve 683.61±5.35 mg GAE/g KM (KEÇ), 7. depolama gününde 162.69±6.50 mg GAE/g KM (KKÇ) ve 806.383±2.33 mg GAE/g KM (KEÇ) ve 14. depolama gününde ise 105.95±10.06 mg GAE/g KM (KKÇ) ve 887.51±17.19 (KEÇ) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.74–A.80). Ayrıca, kontrol emülsiyonların toplam fenolik madde içeriği antosiyanin içeren emülsiyonlara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. YEÇ ve KEÇ karşılaştırıldığında KEÇ örneğinin fenolik madde içeriği daha yüksektir.



Şekil 4.7. Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriği

Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) depolamanın 0, 15 ve 30. günlerinde toplam fenolik madde içeriği Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.8. Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriği

Emülsiyonların en düşük ve en yüksek toplam fenolik madde içerikleri sırasıyla 0. depolama gününde 204.53 ± 3.20 mg GAE/g KM (YKÇ) ve 947.09 ± 32.37 mg GAE/g KM (KEÇ), 30. depolama gününde 169.78 ± 6.72 mg GAE/g KM (KKÇ) ve 933.61 ± 12.76 mg GAE/g KM (KEÇ) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.130–A.136). Kontrol emülsiyonlarının toplam

fenolik madde içeriğinin antosiyanin içeren emülsiyonlara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Her iki depolama koşulunda emülsiyonların toplam fenolik madde içeriğinde azalma olduğu belirlenmiştir.

4.7 Dondurma Örneklerinin Fizikokimyasal Özellikleri

Dondurma örneklerinin depolamanın 0, 30 ve 60. günlerinde kuru madde, pH, brix, titrasyon asitliği, hacim artışı ve viskozite değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Dondurma örneklerinin en düşük ve en yüksek kuru madde (%) değerleri sırasıyla 0. ve 60. depolama gününde 36.65 ± 0.21 (KED) ve 36.65 ± 0.51 (YKD) ve 44.29 ± 0.24 (TYD) ve 37.86 ± 0.54 (KED) olarak belirlenmiştir. Dondurma örneklerinin kuru madde içeriği depolama süresince artmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.137–A.145). Tam yağlı dondurma örneğine kıyasla yarım yağlı, antosiyanin ekstraktı içeren ve çift emülsiyon oluşumlu dondurmalarda kuru madde (%) içeriği daha düşük bulunmuştur. Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği'nde dondurma bileşimi; az yağlı ve yarım yağlı dondurmada en az %31 ve tam yağlı dondurmada en az %40 oranında toplam kuru madde içeriğinin bulunması gerektiği belirtilmektedir (TGK, 2017). Tüm dondurma örneklerinin kuru madde içeriği (%) Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği'ne uygun bulunmuştur.

Dondurma örneklerinin en düşük ve en yüksek pH değerleri sırasıyla 0. depolama gününde 6.28 ± 0.01 (KKD ve YED) ve 6.53 ± 0.01 (YYD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 6.32 ± 0.05 (KED) ve 6.51 ± 0.01 (TYD ve YKD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.146–A.154). Dondurma örneklerinde antosiyanin ekstraktı içeren örneklerin kontrol örneklerine kıyasla daha düşük pH değerine sahip olduğu bulunmuştur. Bunun sebebi antosiyanin ekstraktlarının düşük pH değerine sahip olmasından kaynaklanabilir.

Dondurma örneklerinin en düşük ve en yüksek brix değerleri sırasıyla 0. depolama gününde 32.90 ± 0.10 (KKD) ve 35.63 ± 0.50 (TYD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 32.90 ± 0.20 (YKD) ve 36.15 ± 0.35 (TYD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.155–A.163). Kuru madde içeriği ve brix değeri en yüksek TYD örneğinde bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Dondurma örneklerinin fizikokimyasal özellikleri

Özellikler	Örnekler	Depolama süresi		
		0.Gün	30.Gün	60.Gün
Kuru madde (%)	YYD	36.87 ^{ab} ±0.17	37.23 ^{ab} ±0.53	37.12 ^{aCD} ±0.87
	TYD	44.29 ^{bA} ±0.24	44.77 ^{aA} ±0.17	45.11 ^{aA} ±0.42
	YKD	36.66 ^{bb} ±0.16	37.41 ^{ab} ±0.97	36.65 ^{bd} ±0.51
	KKD	36.83 ^{bb} ±0.23	36.45 ^{cC} ±0.37	37.27 ^{aBCD} ±0.37
	YED	36.83 ^{bb} ±0.07	37.55 ^{ab} ±0.39	37.37 ^{aBC} ±0.52
	KED	36.65 ^{cb} ±0.21	37.36 ^{bb} ±0.34	37.86 ^{ab} ±0.54
pH	YYD	6.53 ^{aA} ±0.01	6.47 ^{bb} ±0.05	6.35 ^{cCD} ±0.01
	TYD	6.44 ^{ab} ±0.12	6.47 ^{ab} ±0.01	6.51 ^{aA} ±0.01
	YKD	6.34 ^{cC} ±0.01	6.86 ^{aA} ±0.01	6.51 ^{ba} ±0.02
	KKD	6.28 ^{cCD} ±0.01	6.52 ^{ab} ±0.01	6.42 ^{bb} ±0.00
	YED	6.28 ^{bcD} ±0.04	6.36 ^{aC} ±0.03	6.37 ^{aC} ±0.02
	KED	6.25 ^{bd} ±0.01	6.40 ^{aC} ±0.10	6.32 ^{abd} ±0.05
Brix	YYD	33.50 ^{abc} ±0.10	33.25 ^{abc} ±0.47	33.50 ^{ab} ±0.17
	TYD	35.63 ^{ba} ±0.50	36.20 ^{aA} ±0.15	36.15 ^{aA} ±0.35
	YKD	33.20 ^{ad} ±0.10	33.20 ^{abc} ±0.10	32.90 ^{bc} ±0.20
	KKD	32.90 ^{ce} ±0.10	33.13 ^{bc} ±0.05	33.40 ^{ab} ±0.26
	YED	33.68 ^{ab} ±0.07	33.48 ^{ab} ±0.36	33.35 ^{ab} ±0.29
	KED	33.36 ^{acd} ±0.16	33.28 ^{abc} ±0.17	33.33 ^{ab} ±0.15
Titrasyon asitliği (%)	YYD	0.053 ^{cC} ±0.00	0.064 ^{bc} ±0.00	0.071 ^{aC} ±0.00
	TYD	0.053 ^{cC} ±0.00	0.062 ^{bc} ±0.00	0.071 ^{aC} ±0.00
	YKD	0.059 ^{cb} ±0.00	0.062 ^{bc} ±0.00	0.071 ^{aC} ±0.00
	KKD	0.071 ^{ba} ±0.00	0.071 ^{cb} ±0.00	0.089 ^{aAB} ±0.00
	YED	0.053 ^{cC} ±0.00	0.077 ^{ba} ±0.00	0.086 ^{ab} ±0.00
	KED	0.067 ^{ca} ±0.00	0.079 ^{ba} ±0.00	0.092 ^{aA} ±0.00
Hacim artışı (%)	YYD	28.46 ^{bb} ±0.93	34.46 ^{aA} ±1.58	34.56 ^{ab} ±1.15
	TYD	31.46 ^{ba} ±0.40	34.75 ^{aA} ±1.40	34.72 ^{aAB} ±1.34
	YKD	30.52 ^{ca} ±0.83	34.51 ^{aA} ±0.11	33.69 ^{bc} ±1.20
	KKD	30.88 ^{ba} ±0.76	35.18 ^{aA} ±0.55	34.91 ^{aAB} ±0.32
	YED	26.72 ^{bc} ±2.53	35.12 ^{aA} ±1.01	35.63 ^{aA} ±0.68
	KED	23.70 ^{ad} ±0.98	23.68 ^{ab} ±0.30	24.07 ^{ad} ±0.66
Viskozite(cP)	YYD	1671.74 ^{ce} ±8.18	1913.36 ^{bc} ±18.13	1973.30 ^{aA} ±37.05
	TYD	1917.05 ^{ac} ±1.79	1554.16 ^{ce} ±44.25	1868.63 ^{bd} ±29.10
	YKD	1757.56 ^{bd} ±10.40	1699.90 ^{cd} ±12.44	1943.15 ^{ab} ±46.59
	KKD	1977.13 ^{aA} ±2.92	1972.66 ^{aA} ±20.66	1972.10 ^{aA} ±19.65
	YED	1967.53 ^{ab} ±15.08	1939.36 ^{bb} ±18.98	1916.36 ^{cC} ±19.66
	KED	1965.07 ^{ab} ±10.19	1974.96 ^{aA} ±24.68	1932.82 ^{bbc} ±7.53

YYD: Yarım yağlı, TYD: Tam yağlı, YKD: Yaban mersini ekstraktlı kontrol, KKD: Karadut ekstraktlı kontrol, YED: Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu, KED: Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu. Farklı küçük harfler aynı satırda yer alan ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir (p<0.05). Farklı büyük harfler aynı sütunda yer alan ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir (p<0.05).

Dondurma örneklerinin en düşük ve en yüksek titrasyon asitliği (%) değerleri sırasıyla 0. depolama gününde 0.053±0.00 (YYD, TYD ve YED) ve 0.071±0.00 (KKD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 0.071±0.00 (YYD, TYD ve YKD) ve 0.092±0.00 (KED) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.164–A.172). Titrasyon asitliği değerlerinde depolama süresi boyunca artış gözlenmiştir. Dondurma içeriğine karadut ve yaban mersini ekstraktı ilave edilmesi kontrol örneğe kıyasla daha yüksek titrasyon asitliği değerine yol açmıştır.

Dondurma örneklerinin en düşük ve en yüksek hacim artışı (%) değerleri sırasıyla 0. depolama gününde 23.70±0.98 (KED) ve 31.46±0.40 (TYD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 24.07±0.66 (KED) ve 35.63±0.68 (YED) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.173–A.181). Dondurmada hacim artışı; dondurma miksinin içeriği, olgunlaştırma süresi, dondurma makinesinin özelliği gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Hacim artışı değerleri karşılaştırıldığında YED örneğinin hacim artışı değeri KED örneğine göre daha yüksek bulunmuştur.

Dondurma örneklerinin en düşük ve en yüksek viskozite(cP) değerleri sırasıyla 0. depolama gününde 1671.74±8.18 (YYD) ve 1977.13±2.92 (KKD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 1868.63±29.10 (TYD) ve 1973.30±37.05 (YYD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.182–A.190). Viskozite değerinin yüksek olması daha koyu kıvamlı bir dondurma elde edildiğinin göstergesidir. YYD'ye kıyasla 0. günde diğer dondurma örneklerinin viskozite değerleri daha yüksektir. Çift emülsiyon içeren örneklerin viskozite değerleri aynıdır ve TYD'den daha yüksektir. Dondurmada viskozite değeri; dondurma miksinin içeriği, olgunlaştırma süresi, dondurma makinesinin özelliği, kullanılan prob, dönüş hızı ve sıcaklık gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir.

Dölek (2012), kapsüllenmiş yaban mersini ekstraktlarını ilave ederek hazırladıkları dondurmalarda kuru madde ve pH değerlerini sırasıyla %38.38–40.00, 6.63–6.81 aralığında bulmuştur ve ayrıca dondurmalarda yaban mersini ekstrakt oranı arttıkça

pH değerinde azalma olduğunu belirlemiştir. Kotan (2018), farklı oranlarda (%5, %10 ve %15) yaban mersini ilave ederek hazırladıkları dondurmalarda kuru madde, hacim artışı, viskozite değerleri sırasıyla %26.73–29.91, %20.33–25.61, 950–1645 cP aralığında olduğunu bulmuştur. Ayrıca kontrol örneğe kıyasla yaban mersini içeren dondurmaların titrasyon asitliği, hacim artışı ve viskozite değerinde artış olduğunu saptanmıştır. Özdemir (2019), dondurma içeriğine farklı konsantrasyonlarda (%15 ve %30) karadut meyvesi eklenen dondurmalarda kuru madde, pH, hacim artışı değerleri sırasıyla %33.07–33.71, 3.43–4.55 ve % 21.95–27.10 aralığında olduğunu belirlemiştir. Ayrıca çalışmamızla benzer şekilde kontrol örneklerinin pH değeri karadut ilavesi yapılan dondurmalara göre daha yüksek bulunmuştur. Sayar vd. (2022), dondurma içeriğine farklı oranlarda yaban mersini ilave ederek hazırladıkları dondurmalarda titrasyon asitliği ve hacim artış değerleri sırasıyla % 0.14–0.30, % 36.21–42.84 arasında olduğu bildirilmiştir. Kontrol örneğe kıyasla yaban mersini içeren dondurmaların titrasyon asitliğinde artış gözlenirken hacim artışı değerinde azalma olduğu bildirilmiştir. Daha önceki yapılan çalışmalarda kuru madde içeriği çalışmamızla benzer aralıktadır.

4.8 Dondurma Örneklerinin İlk Damlama ve Toplam Erime Süreleri

Dondurma örneklerinin depolamanın 0, 30 ve 60. günlerinde ilk damlama ve toplam erime süreleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Dondurma örneklerinin depolamanın 0. gününde en düşük ve en yüksek ilk damlama süresi (s) değerleri 371.33 ± 33.23 (KKD) ve 685.66 ± 22.91 (YED) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 571.20 ± 37.53 (YYD) ve 762.00 ± 41.01 (YKD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.191–A.199).

Dondurma örneklerinin depolamanın 0. gününde en düşük ve en yüksek toplam erime süresi (s) değerleri 2058.33 ± 62.29 (KKD) ve 2726.00 ± 23.84 (YED) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 2514.25 ± 79.63 (YYD) ve 2930.33 ± 55.29 (YKD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.200–A.208).

Çizelge 4.6. Dondurma örneklerinin ilk damlama ve toplam erime süreleri

Özellikler	Örnekler	Depolama süresi		
		0.gün	30.gün	60.gün
İlk damlama süresi (s)	YYD	646.66 ^{bb} ±18.95	785.83 ^{aa} ±45.28	571.20 ^{ce} ±37.53
	TYD	582.20 ^{bc} ±22.96	690.00 ^{ab} ±43.80	615.00 ^{bd} ±77.69
	YKD	496.33 ^{be} ±10.21	784.00 ^{aa} ±90.20	762.00 ^{aa} ±41.01
	KKD	371.33 ^{cf} ±33.23	662.50 ^{bb} ±0.70	713.50 ^{ab} ±24.74
	YED	685.66 ^{aa} ±22.91	609.25 ^{bc} ±52.66	659.66 ^{ac} ±46.92
	KED	545.00 ^{bd} ±34.12	544.75 ^{bd} ±37.68	657.00 ^{ac} ±48.27
Toplam erime süresi (s)	YYD	2657.33 ^{bb} ±17.78	2731.66 ^{ac} ±67.91	2514.25 ^{ce} ±79.63
	TYD	2630.00 ^{bb} ±28.79	2825.20 ^{ab} ±72.63	2583.33 ^{bd} ±83.96
	YKD	2303.33 ^{cc} ±66.58	3041.00 ^{aa} ±19.97	2930.33 ^{ba} ±55.29
	KKD	2058.33 ^{ce} ±62.29	2726.66 ^{bc} ±63.95	2818.33 ^{ab} ±58.18
	YED	2726.00 ^{aa} ±23.84	2479.33 ^{cd} ±25.42	2689.75 ^{bc} ±56.50
	KED	2243.75 ^{cd} ±19.67	2501.33 ^{bd} ±86.30	2684.33 ^{ac} ±50.93

YYD: Yarım yağlı, TYD: Tam yağlı, YKD: Yaban mersini ekstraktlı kontrol, KKD: Karadut ekstraktlı kontrol, YED: Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu, KED: Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu. Farklı küçük harfler aynı satırda yer alan ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir ($p<0.05$). Farklı büyük harfler aynı sütunda yer alan ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir ($p<0.05$).

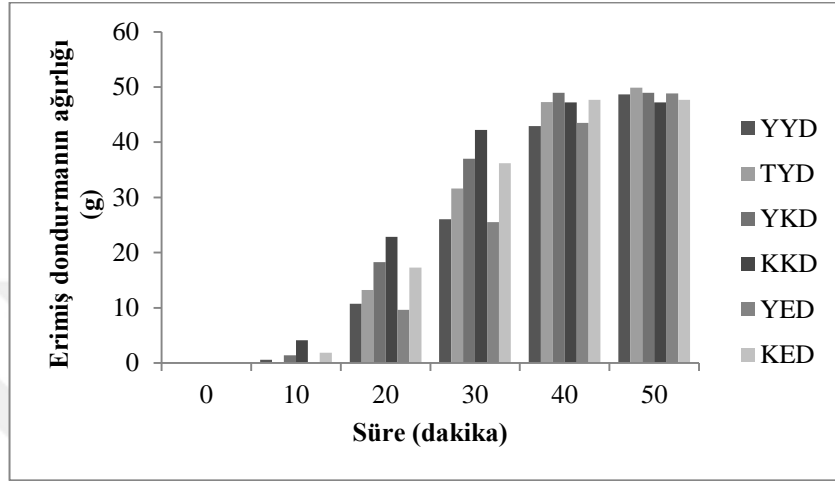
Dondurma örneklerinin erime süresi boyunca fotoğrafları Şekil 4.9'de verilmiştir. YKD ve KKD örneklerine kıyasla YED ve KED örneklerinin ilk damlama ve toplam erime süreleri daha yüksektir. 0. depolama gününde YKD ve YED karşılaştırıldığında YED örneğinin ilk damlama süresi daha yüksektir. Benzer şekilde KKD ve KED karşılaştırıldığında KED örneğinin ilk damlama süresi daha yüksektir. Dondurma içeriğine çift emülsiyonun ilave edilmesi ilk damlama ve toplam erime süresinde artışa sebep olmuştur. Çift emülsiyonlu dondurmalarda YED KED örneğiyle karşılaştırıldığında daha yüksek ilk damlama ve toplam erime süresine sahiptir.



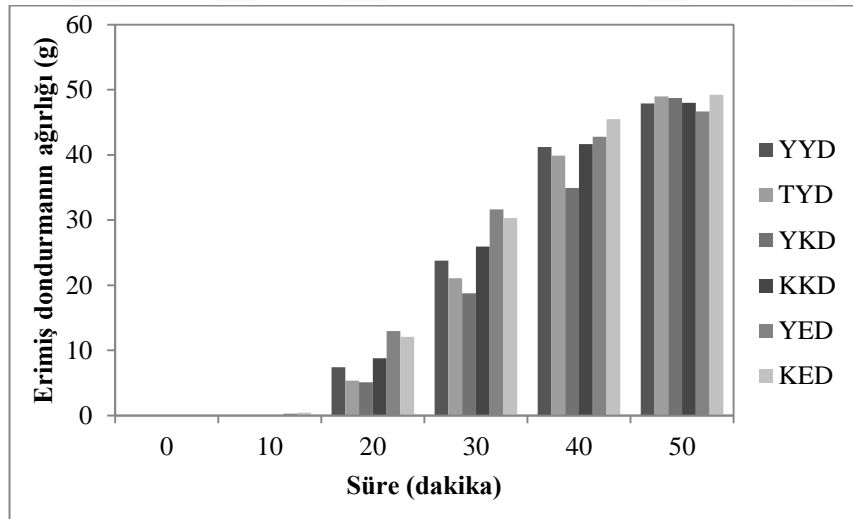
Şekil 4.9. Dondurma örneklerinin erime süresi boyunca fotoğrafları

Özdemir (2019), farklı konsantrasyonlarda (%15 ve %30) karadut meyve ilaveli dondurmalarda ilk damlama süresi 603–1144 (s) aralığında olduğunu bildirmiştir Dölek (2012), kapsüllenmiş yaban mersini ekstraktlarıyla üretilen dondurmalarda ilk damlama ve toplam erime süresini 509.30–1194 (s) ve 1125–2191.60 (s) olarak saptamıştır.

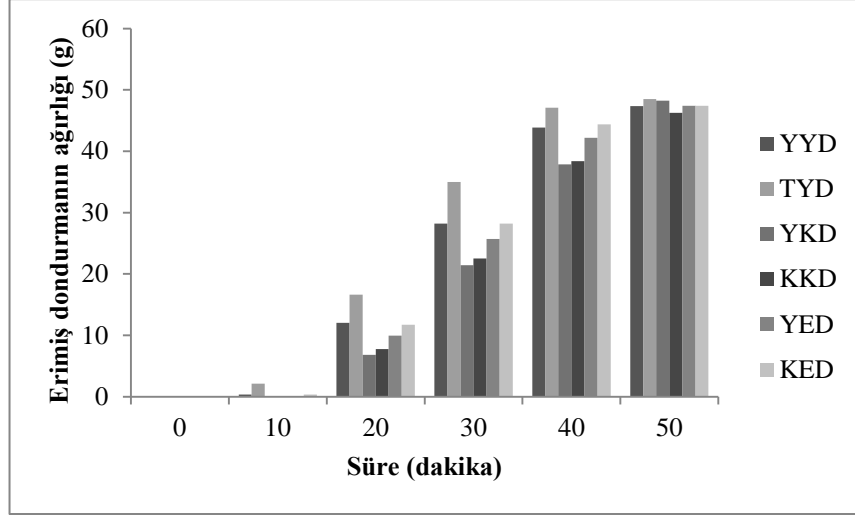
Dondurma örneklerinin depolamanın 0, 30 ve 60. günlerinde zamana karşı erime miktarları Şekil 4.10–4.12 verilmiştir. Depolamanın 0. gününe kıyasla 30. günde dondurma örneklerinin ilk damlama süresinde artış gözlemlenmiştir. Depolamanın 60. gününde ise 30. güne kıyasla YYD, TYD ve YKD örneklerinde ilk damlama süresi azalırken; KKD, YED ve KED örneklerinde artış gözlemlenmiştir.



Şekil 4.10. Dondurma örneklerinin 0.günde zamana karşı erime miktarları



Şekil 4.11. Dondurma örneklerinin 30.gününde zamana karşı erime miktarları



Şekil 4.12. Dondurma örneklerinin 60.gününde zamana karşı erime miktarları

4.9 Dondurma Örneklerinin Renk Değerleri

Dondurma örneklerinin depolamanın 0, 30 ve 60. günlerinde L^* , a^* ve b^* değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir. Dondurma örneklerinin depolamanın 0. gününde en düşük ve en yüksek L^* değerleri 67.38 ± 0.82 (KED) ve 88.17 ± 0.88 (YYD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 61.87 ± 0.31 (KED) ve 86.43 ± 0.89 (YYD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.209–A.217). Antosiyanin ekstraktı içeren dondurmaların L^* değerleri YYD ve TYD örneklerine kıyasla daha düşük bulunmuştur. Çift emülsiyon oluşumlu dondurmaların L^* değerleri antosiyanin ekstraktı içeren kontrol örneklerine göre daha düşük bulunmuştur.

Dondurma örneklerinin depolamanın 0. gününde en düşük ve en yüksek a^* değerleri -3.1 ± 0.16 (YYD) ve 10.37 ± 0.27 (KED) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise -2.36 ± 0.34 (TYD) ve 10.29 ± 0.21 (YYD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.218–A.226). Dondurma örneklerinin depolamanın 0. gününde en düşük ve en yüksek b^* değerleri 3.52 ± 0.04 (KED) ve 8.81 ± 0.52 (TYD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 2.79 ± 0.22 (KED) ve 8.27 ± 0.45 (TYD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.227–A.235).

Çizelge 4.7. Dondurma örneklerinin L*, a* ve b* değerleri

Özellikler	Örnekler	Depolama süresi		
		0.Gün	30.Gün	60.Gün
L*	YYD	88.17 ^{aA} ±0.88	87.76 ^{aA} ±0.79	86.43 ^{bA} ±0.89
	TYD	87.86 ^{aA} ±0.26	85.69 ^{bB} ±0.39	85.61 ^{bB} ±0.84
	YKD	82.12 ^{aB} ±0.78	82.64 ^{aC} ±0.04	80.99 ^{bC} ±0.96
	KKD	72.08 ^{bD} ±0.67	72.76 ^{aE} ±0.03	72.97 ^{aE} ±1.14
	YED	75.44 ^{aC} ±0.07	75.01 ^{bD} ±0.45	75.59 ^{aD} ±0.73
	KED	67.38 ^{aE} ±0.82	63.12 ^{bF} ±1.04	61.87 ^{cF} ±0.31
a*	YYD	-3.1 ^{cF} ±0.16	-2.80 ^{bE} ±0.16	-2.35 ^{aE} ±0.12
	TYD	-2.70 ^{bE} ±0.18	-2.65 ^{bE} ±0.19	-2.36 ^{aE} ±0.34
	YKD	-1.53 ^{cD} ±0.09	-1.25 ^{bD} ±0.03	-1.05 ^{aD} ±0.06
	KKD	3.15 ^{bB} ±0.19	3.27 ^{aB} ±0.04	3.19 ^{abB} ±0.12
	YED	1.19 ^{cC} ±0.18	1.62 ^{aC} ±0.10	1.51 ^{bC} ±0.05
	KED	10.37 ^{bA} ±0.27	11.35 ^{aA} ±0.35	10.29 ^{bA} ±0.21
b*	YYD	8.44 ^{aB} ±0.38	8.04 ^{aB} ±0.48	7.49 ^{bB} ±0.29
	TYD	8.81 ^{aA} ±0.52	8.53 ^{abA} ±0.22	8.27 ^{bA} ±0.45
	YKD	6.51 ^{abC} ±0.30	6.66 ^{aC} ±0.30	6.35 ^{bC} ±0.10
	KKD	5.12 ^{bD} ±0.15	5.36 ^{bD} ±0.31	5.79 ^{aD} ±0.40
	YED	5.16 ^{aD} ±0.06	4.45 ^{bE} ±0.08	4.39 ^{bE} ±0.15
	KED	3.52 ^{aE} ±0.04	3.35 ^{aF} ±0.10	2.79 ^{bF} ±0.22

YYD: Yarım yağlı, TYD: Tam yağlı, YKD: Yaban mersini ekstraktlı kontrol, KKD: Karadut ekstraktlı kontrol, YED: Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu, KED: Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu. Farklı küçük harfler aynı satırda yer alan ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir (p<0.05). Farklı büyük harfler aynı sütunda yer alan ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir (p<0.05)

YED ve KED örneklerine kıyasla YKD ve KKD örneklerinin renk değerlerinde farklılıklar gözlenmiştir. YED ve KED örneklerinin YKD ve KKD örneklerine kıyasla L* ve b* değerleri daha düşük, a* değerleri daha yüksek olarak bulunmuştur. Antosiyanin içeren dondurmalar YYD ve TYD'ye kıyasla L* değeri daha düşük, a* değeri daha yüksek ve b* değerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Sayar vd. (2022), dondurma içeriğine farklı oranlarda yaban mersini ilave edilerek hazırlanan dondurmalarda L*, a* ve b* değerlerinin sırasıyla 69,20–89,47, -1,78–7,91 ve -3,22–6,00 aralığında olduğunu belirlemişlerdir. Dondurma örneklerinde kontrol örneklerine kıyasla yaban mersini oranı arttıkça L* ve b* değerleri azalırken a* değerinin ise arttığını belirlemişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızda da kontrol örneklerine kıyasla antosiyanin ekstraktlı dondurmaların L* ve b* değerleri azalırken a* değerinin arttığı belirlenmiştir.

4.10 Dondurma Örneklerinin Tekstürel Özellikleri

Dondurma örneklerinin depolamanın 0, 30 ve 60. günlerinde tekstür analiz sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Dondurma örneklerinin depolamanın 0. gününde en düşük ve en yüksek sertlik (N) değerleri 29.60 ± 5.26 (TYD) ve 46.99 ± 6.36 (KKD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 20.37 ± 2.59 (YKD) ve 38.10 ± 2.41 (KKD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.236–A.253). Dondurmanın yağ içeriğinin artmasına bağlı olarak sertlik değerinin ve buz kristallerinin oluşumunun azaldığı bildirilmiştir (Akbari, vd., 2016; Rossa, vd., 2012). Akbari vd. (2016), dondurma içeriğine yağ ikame maddesi olarak inülin ilavesinin buz kristallerinin azalmasını sağlayarak daha düşük sertliğe sebep olduğunu belirlemiştir. Çalışmamızda da benzer şekilde, TYD dondurmasının YYD dondurmasına kıyasla daha düşük sertlik değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Sertlik değerlerinde depolama süresi boyunca düzenli bir artış ya da azalış görülmemiştir. Yapılan çalışmalarda dondurmada viskozite değeri arttıkça sertlik değerinin arttığı bildirilmiştir (Çetin Abay, 2017; İlter, 2019). Çalışmamızda da benzer şekilde 0. depolama gününde en yüksek viskozite değeri KKD örneğine ait olup sertlik değeri de en yüksek KKD örneğinde bulunmuştur.

Dondurma örneklerinin depolamanın 0. gününde en düşük ve en yüksek yapışkanlık (mJ) değerleri 1.89 ± 0.32 (KKD) ve 9.49 ± 1.11 (KED) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 1.78 ± 0.84 (YYD) ve 12.26 ± 0.50 (KED) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.254–A.262). Dondurmada yapışkanlık, dondurma yüzeyi ile temas ettiği yüzeyler arasında bulunan çekici kuvvetlerin üstesinden gelmesi olarak ifade edilmektedir (El–zeini vd., 2016). Yapışkanlık değerleri YYD dışındaki tüm örneklerde 0. güne kıyasla 60.günde artış göstermiştir. Sertlik değeri en yüksek olan KKD örneğinin yapışkanlık değeri en düşük olarak bulunmuştur. Sonuç olarak sertlik ve yapışkanlık değerlerinde ters orantı olduğu bulunmuş olup El–zeini vd., 2016, tarafından yapılan çalışmayla benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Dondurma örneklerinin tekstürel özellikleri

Özellikler	Örnekler	Depolama süresi		
		0.Gün	30.Gün	60.Gün
Sertlik 1 (N)	YYD	36.80 ^{ab} ±8.76	36.76 ^{ac} ±7.60	28.98 ^{bc} ±4.50
	TYD	30.16 ^{bc} ±5.69	48.05 ^{aa} ±4.49	31.00 ^{bBC} ±13.27
	YKD	44.25 ^{aA} ±3.93	20.66 ^{bd} ±0.09	21.65 ^{bd} ±1.07
	KKD	46.99 ^{aA} ±6.36	40.17 ^{bBC} ±7.86	38.10 ^{bAB} ±2.41
	YED	29.92 ^{cC} ±2.68	44.38 ^{aAB} ±4.40	34.35 ^{bABC} ±1.60
	KED	41.91 ^{aAB} ±3.41	41.46 ^{aBC} ±4.46	39.51 ^{aA} ±4.29
Sertlik 2 (N)	YYD	37.02 ^{aB} ±9.65	36.68 ^{aA} ±6.51	27.66 ^{bB} ±5.68
	TYD	29.60 ^{bc} ±5.26	41.52 ^{aA} ±6.44	29.66 ^{bB} ±12.41
	YKD	39.42 ^{aB} ±0.57	21.87 ^{bB} ±4.61	20.37 ^{bc} ±2.59
	KKD	45.93 ^{aA} ±4.67	39.11 ^{bA} ±6.78	37.68 ^{bA} ±0.15
	YED	29.71 ^{bc} ±3.87	39.43 ^{aA} ±4.82	32.34 ^{bAB} ±4.78
	KED	37.67 ^{aB} ±3.71	35.59 ^{aA} ±7.42	37.69 ^{aA} ±4.98
Yapışkanlık (mJ)	YYD	2.38 ^{cd} ±0.31	1.08 ^{bd} ±0.34	1.78 ^{ad} ±0.84
	TYD	3.31 ^{bc} ±0.96	10.35 ^{aAB} ±1.95	10.26 ^{ab} ±1.64
	YKD	2.24 ^{bd} ±0.19	1.20 ^{cd} ±0.36	4.33 ^{ac} ±0.72
	KKD	1.89 ^{cd} ±0.32	5.38 ^{bc} ±0.08	10.69 ^{ab} ±0.62
	YED	5.98 ^{bb} ±2.01	9.21 ^{ab} ±3.31	9.73 ^{ab} ±2.50
	KED	9.49 ^{cA} ±1.11	11.47 ^{bA} ±0.82	12.26 ^{aA} ±0.50
Bağlılık	YYD	1.05 ^{aAB} ±0.11	1.06 ^{aA} ±0.15	0.98 ^{aA} ±0.10
	TYD	1.12 ^{aA} ±0.10	1.03 ^{aA} ±0.02	1.03 ^{aA} ±0.08
	YKD	0.92 ^{bb} ±0.14	1.05 ^{aA} ±0.06	1.05 ^{aA} ±0.07
	KKD	1.04 ^{aAB} ±0.08	1.07 ^{aA} ±0.10	1.08 ^{aA} ±0.06
	YED	1.16 ^{aA} ±0.16	1.02 ^{aA} ±0.14	1.01 ^{aA} ±0.12
	KED	1.03 ^{aAB} ±0.15	1.02 ^{aA} ±0.07	0.98 ^{aA} ±0.11
Esneklik	YYD	10.03 ^{aA} ±0.40	10.60 ^{aA} ±0.56	10.16 ^{aA} ±0.56
	TYD	10.28 ^{aA} ±0.62	9.66 ^{bb} ±0.39	9.64 ^{bb} ±0.33
	YKD	9.63 ^{ba} ±0.75	10.51 ^{aA} ±0.06	10.36 ^{aA} ±0.46
	KKD	10.23 ^{aA} ±0.43	10.28 ^{aA} ±0.48	10.11 ^{aAB} ±0.36
	YED	9.42 ^{ba} ±0.97	10.29 ^{aA} ±0.32	10.24 ^{aA} ±0.45
	KED	9.48 ^{aA} ±1.38	10.19 ^{aA} ±0.32	10.09 ^{aAB} ±0.44
Sakızimsılık (N)	YYD	35.83 ^{abAB} ±10.88	39.34 ^{ab} ±5.83	27.81 ^{bb} ±4.61
	TYD	33.99 ^{bb} ±7.30	42.96 ^{aAB} ±6.60	42.07 ^{ba} ±6.35
	YKD	41.37 ^{aAB} ±5.42	24.41 ^{bc} ±6.07	22.29 ^{bc} ±3.11
	KKD	44.71 ^{aA} ±8.35	37.85 ^{bb} ±2.89	43.60 ^{ba} ±5.90
	YED	39.51 ^{abAB} ±8.39	44.77 ^{aA} ±3.28	32.43 ^{bb} ±6.20
	KED	44.07 ^{aA} ±4.23	41.94 ^{aAB} ±4.01	40.19 ^{aA} ±4.64
Çiğnenebilirlik (mJ)	YYD	466.12 ^{aAB} ±10.14	419.74 ^{bAB} ±42.53	279.25 ^{cd} ±54.47
	TYD	398.19 ^{bc} ±65.05	415.91 ^{bAB} ±71.02	483.27 ^{ba} ±62.92
	YKD	407.76 ^{abC} ±94.05	219.17 ^{bc} ±5.60	236.97 ^{bd} ±35.03
	KKD	518.15 ^{aA} ±2.62	380.56 ^{cb} ±11.99	401.25 ^{bb} ±18.03
	YED	357.33 ^{bc} ±19.79	491.11 ^{aA} ±119.29	329.70 ^{bc} ±63.68
	KED	388.65 ^{ac} ±116.25	429.18 ^{aAB} ±104.8	401.53 ^{ab} ±50.49
Sertlikte deformasyon (%)	YYD	17.90 ^{aA} ±2.89	17.43 ^{aA} ±2.43	17.02 ^{aA} ±2.00
	TYD	17.13 ^{aA} ±1.52	15.25 ^{ab} ±2.60	14.85 ^{ab} ±1.98
	YKD	19.10 ^{aA} ±1.22	19.13 ^{aA} ±0.90	14.70 ^{bb} ±0.98
	KKD	16.70 ^{aA} ±1.37	15.20 ^{bb} ±2.49	14.60 ^{bb} ±1.13
	YED	12.50 ^{ab} ±3.01	14.50 ^{ab} ±0.73	12.68 ^{ac} ±0.89
	KED	12.80 ^{ab} ±2.18	12.10 ^{ac} ±1.07	13.02 ^{ac} ±1.84

YYD: Yarım yağlı, TYD: Tam yağlı, YKD: Yaban mersini ekstraktlı kontrol, KKD: Karadut ekstraktlı kontrol, YED: Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu, KED: Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu. Farklı küçük harfler aynı satırda yer alan ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir (p<0.05). Farklı büyük harfler aynı sütunda yer alan ortalamalar arasında istatistiksel açıdan fark olduğunu gösterir (p<0.05).

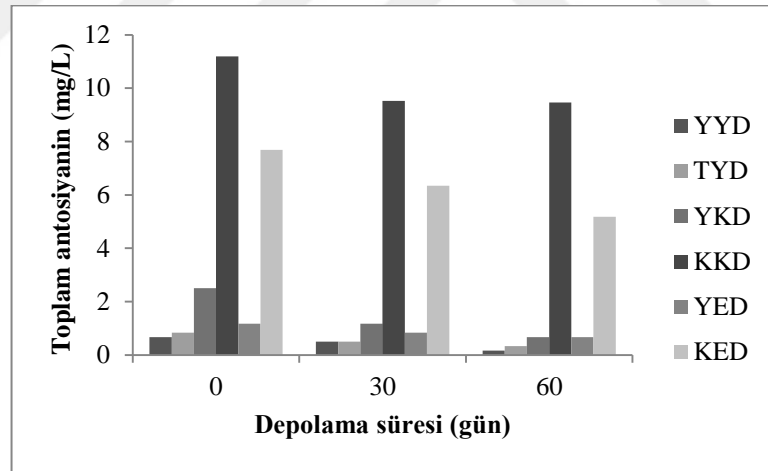
Dondurma örneklerinin depolamanın 0.gününde en düşük ve en yüksek bağıllık değerleri 0.92 ± 0.14 (YKD) ve 1.16 ± 0.16 (YED) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 0.98 ± 0.10 (YYD ve KED) ve 1.08 ± 0.06 (KKD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmamıştır (Çizelge A.263–A.271). Çalışmamızla benzer olarak Crizel vd. 2014 ve Hwang vd. 2009, tarafından yapılan çalışmalarda dondurma örneklerinde bağıllık değerlerinde anlamlı farklılıklar olmadığını bildirmişlerdir. Bağıllık değerleri karşılaştırıldığında 0. depolama gününde YED örneğinin TYD örneğiyle aynı bağıllık değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Dondurma örneklerinin depolamanın 0. gününde en düşük ve en yüksek esneklik değerleri 9.42 ± 0.97 (YED) ve 10.28 ± 0.62 (TYD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 9.64 ± 0.33 (TYD) ve 10.24 ± 0.45 (YED) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmamıştır (Çizelge A.272–A.280).

Dondurma örneklerinin depolamanın 0. gününde en düşük ve en yüksek sakızimsılık (N) değerleri 33.99 ± 7.30 (TYD) ve 44.71 ± 8.35 (KKD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 22.29 ± 3.11 (YKD) ve 43.60 ± 5.90 (KKD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.281–A.289). Crizel vd. (2014), tarafından yapılan çalışmada yağ içeriği arttıkça sakızimsılık değerinin azaldığını belirlemişlerdir. Çalışmamızda benzer şekilde %12 yağ içeren TYD'nin sakızimsılık değeri daha düşük bulunmuştur.

Dondurma örneklerinin depolamanın 0. gününde en düşük ve en yüksek çığnenebilirlik (mJ) değerleri 357.33 ± 19.79 (YED) ve 518.15 ± 2.62 (KKD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 236.97 ± 35.03 (YKD) ve 483.27 ± 62.92 (TYD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.290–A.298). Dondurma örneklerinin depolamanın 0.gününde en düşük ve en yüksek sertlikte deformasyon (%) değerleri 12.50 ± 3.01 (YED) ve 19.10 ± 1.22 (YKD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 12.68 ± 0.89 (YED) ve 17.02 ± 2.00 (YYD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge A.299–A.307). Sertlikte deformasyon (%) değerlerine bakıldığında çift emülsiyon oluşumlu dondurmaların deformasyon değerleri YYD, TYD, YKD ve KKD örneklerinden daha düşük deformasyon değerine sahiptir.

4.11 Dondurma Örneklerinin Toplam Antosiyanin İçeriği

Dondurma örneklerinin depolamanın 0, 30 ve 60. günlerinde toplam antosiyanin içeriği Şekil 4.11’de verilmiştir. Dondurma örneklerinin toplam antosiyanin içeriği depolamanın 0. gününde en düşük 0.66 ± 0.00 mg/l (YYD) ve en yüksek 11.18 ± 0.00 mg/L (KKD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 0.16 ± 0.00 mg/L (YYD) ve 9.46 ± 0.09 mg/L(KKD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.308–A.316). Çalışmamızda antosiyanin ekstraktı içeren dondurmaların toplam antosiyanin içeriği, yarım yağlı ve tam yağlı dondurmaya göre daha yüksek bulunmuştur. KKD ve YKD örneklerinin toplam antosiyanin içeriği KED ve YED örneklerine kıyasla daha yüksek bulunmuş olup antosiyanin ekstraktlarının başarılı bir şekilde enkapsüle edildiğini göstermektedir. Hwang vd. (2009), farklı oranlarda üzüm posası ilave edilerek hazırlanan dondurmaların, üzüm posası ilave edilmeyen kontrol örneğine kıyasla toplam antosiyanin içeriğinin daha yüksek olduğu bulunmuştur ve çalışmamızla uyumludur.

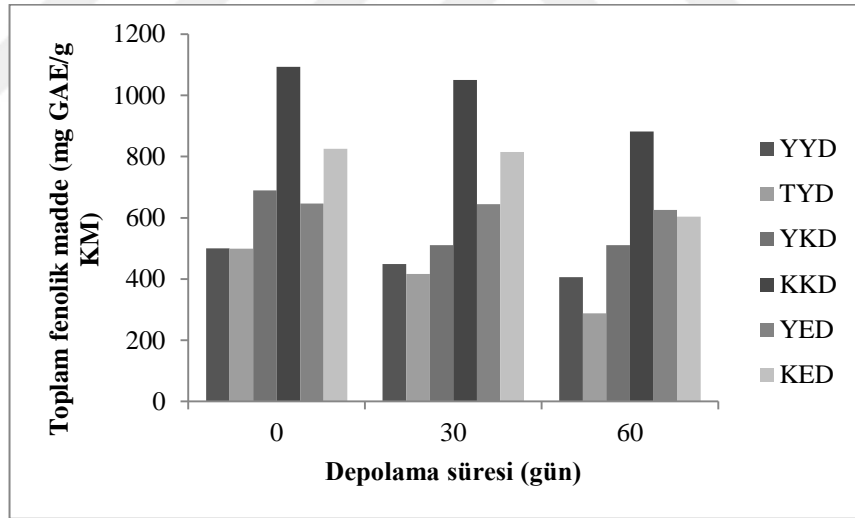


Şekil 4.13. Dondurma örneklerinin toplam antosiyanin içeriği

4.12 Dondurma Örneklerinin Toplam Fenolik Madde İçeriği

Dondurma örneklerinin depolamanın 0, 30 ve 60. günlerinde toplam fenolik madde içeriği Şekil 4.15’te verilmiştir. Dondurma örneklerinin toplam fenolik madde içeriği

depolamanın 0.gününde en düşük 498.86 ± 2.45 mg GAE/g KM (TYD) ve en yüksek 1093.19 ± 0.00 mg GAE/g KM (KKD) olarak bulunmuştur. 60. depolama gününde ise 287.51 ± 8.85 mg GAE/g KM (TYD) ve 881.84 ± 10.70 mg GAE/g KM (KKD) olarak saptanmış ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge A.317–A.325). KKD ve YKD örneklerinin toplam fenolik madde içeriği KED ve YED örneklerine kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bu da antosiyanin ekstraktının çift emülsiyon içerisinde enkapsüle edildiğinin göstergesidir. Karadut ekstraktı içeren dondurmaların yaban mersini ekstraktı içeren dondurmalarla göre toplam fenolik madde içeriği daha yüksektir. Sayar vd. (2022), dondurma içeriğine farklı oranlarda yaban mersini ilave edilerek hazırlanan dondurmalarda toplam fenolik madde içeriği $44.07–101.15$ $\mu\text{g GAE/ mg}$ aralığında bulunmuş ve yaban mersini oranı arttıkça toplam fenolik madde miktarının arttığı belirlenmiştir. Dölek (2012), dondurma içeriğine kapsüllenmiş yaban mersini ekstraktlarını ilave ederek hazırlanan dondurmalarda 90 günlük depolama süresi sonunda toplam fenolik madde miktarında azalma olduğunu belirlenmiş ve çalışmamızla benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.14. Dondurma örneklerinin toplam fenolik madde içeriği

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, çift emülsiyon yöntemiyle enkapsüle edilen yaban mersini ve karadut antosiyanin ekstraktlarının dondurma üretiminde kullanılması ve dondurmanın kalite parametreleri üzerine etkisinin araştırılmasıdır. Yaban mersini ekstraktının toplam antosiyanin ve fenolik madde içeriğinin karadut ekstraktına göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Depolama süresinde toplam antosiyanin ve fenolik madde içeriğinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Her iki depolama koşulunda da yaban mersini ekstraktı karadut ekstraktına göre daha fazla degradasyona uğramıştır. Sıcaklığın ve depolama süresinin toplam antosiyanin içeriğini etkilediği belirlenmiştir.

Her iki depolama koşulunda da YEÇ ve KEÇ karşılaştırıldığında KEÇ örneğinin enkapsülasyon verimi ve emülsiyon stabilitesi YEÇ örneğinden daha yüksektir. YEÇ ve KEÇ karşılaştırıldığında KEÇ örneğinin toplam antosiyanin salınımı ve fenolik madde içeriği daha yüksektir. Buzdolabında depolanan çift emülsiyonlara kıyasla oda sıcaklığında depolanan örnekler karşılaştırıldığında, buzdolabında depolamada daha düşük antosiyanin salınımının olduğu görülmektedir.

Dondurma örneklerinde yüksek viskozite ve hacim artışı değerleri antosiyanin ekstraktlı ve çift emülsiyon oluşumlu dondurma örneklerinde görülmüştür. Ayrıca YED örneğinin hacim artışı, ilk damlama ve toplam erime süresi KED örneğine göre daha yüksektir. Dondurma içeriğinde toplam antosiyanin ve toplam fenolik madde içeriği kontrol örneklerle kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Ekstrakt içeren ve çift emülsiyonlu dondurmaların toplam erime süresi yarım yağlı ve tam yağlı dondurmalara göre daha yüksek bulunmuştur.

Sonuç olarak, bu çalışmada antosiyanin ekstraktı içeren çift emülsiyonların dondurma üretiminde kullanılabileceğini ve aynı zamanda dondurmanın yağ içeriğini azaltma potansiyeli olduğunu gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

- Afacan, F. Ö., Sönmezdağ, A. S., Antosiyaninlerin beslenmedeki önemi ve sağlık üzerine etkileri, *Karya Journal of Health Science*, 1(1), 19–24, 2020.
- Akalın, A. S., Karagözlü, C., Ünal, G., Rheological properties of reduced-fat and low-fat ice cream containing whey protein isolate and inulin, *European Food Research and Technology*, 227(3), 889–895, 2008.
- Akalın, A. S., Kesenkas, H., Dinkci, N., Unal, G., Ozer, E., Kınık, O., Enrichment of probiotic ice cream with different dietary fibers: Structural characteristics and culture viability, *Journal of Dairy Science*, 101(1), 37–46, 2018.
- Akbari, M., Eskandari, M. H., Niakosari, M., Bedeltavana, A., The effect of inulin on the physicochemical properties and sensory attributes of low-fat ice cream, *International Dairy Journal*, 57, 52–55, 2016.
- Atsan, E., Çağlar, A., Farklı stabilizör kullanımının dondurmanın bazı fiziksel ve duyuşal özellikleri üzerine etkisi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(2), 195–200, 2008.
- Bamba, B., Shi, J., Tranchant, C., Xue, S., Forney, C., Lim, L., Xu, W., Xu, G., Coencapsulation of polyphenols and anthocyanins from blueberry pomace by double emulsion stabilized by whey proteins: effect of homogenization parameters, *Molecules*, 23(10), 2525, 2018.
- Bazmi, A., Launay, B., Cuvelier, G., Relkin, P., Impact of crystalline milk fat on rheological properties of ice cream mix emulsions during aging time at 4°C, *Journal of texture studies*, 39(4), 309–325, 2008.
- Benichou, A., Aserin, A., Garti, N., Double emulsions stabilized with hybrids of natural polymers for entrapment and slow release of active matters, *Advances in Colloid and Interface Science*, 108–109, 29–41, 2004.
- Benichou, Axel, Aserin, A., Garti, N., W/O/W double emulsions stabilized with WPI-polysaccharide complexes, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 294(1–3), 20–32, 2007.
- Castañeda-Ovando, A., Pacheco-Hernández, M. de L., Páez-Hernández, M. E., Rodríguez, J. A., Galán-Vidal, C. A., Chemical studies of anthocyanins: A review, *Food Chemistry*, 113(4), 859–871, 2009.
- Cetinkaya, T., Altay, F., Ceylan, Z., A new application with characterized oil-in-

- water-in-oil double emulsions: Gelatin-xanthan gum complexes for the edible oil industry, *LWT – Food Science and Technology*, 138, 110773, 2021.
- Choi, M. H., Kim, G. H., Lee, H. S., Effects of ascorbic acid retention on juice color and pigment stability in blood orange (*Citrus sinensis*) juice during refrigerated storage, *Food Research International*, 35(8), 753–759, 2002.
- Clifford, M. N., Anthocyanins–nature, occurrence and dietary burden, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(7), 1063–1072, 2000.
- Cogné, C., Bernard, C., Lyon, U., Cogné, C., Laurent, P., Andrieu, J., Ferrand, J., Experimental data and modeling of thermal properties of ice creams, *Journal of Food Engineering*, 58(4), 331–341, 2003.
- Crizel, T. D. M., Araujo, R. R. D., Rios, A. D. O., Rech, R., Flôres, S. H., Orange fiber as a novel fat replacer in lemon ice cream, *Food Science and Technology*, 34, 332–340, 2014.
- Cui, W. S., Zhang, Q., Zhao, X. H., Impact of heat treatment on anti-oxidative and anti-colon cancer activities of the soluble extracts from black mulberry (*Morus nigra L.*) using water and ethanol-water solvents, *Royal Society of Chemistry*, 10, 30415–30427, 2020.
- Căta, A., Ienaşcu, I. M., Tănasie, C., Ştefănuţ, M. N., Thermal degradation of anthocyanin pigments in bilberry, blackberry and black mulberry extracts in the presence of some added food antioxidants, *Revue Roumaine de Chimie*, 64(10), 893–899, 2019.
- Çetin Abay, S., Dondurma üretiminde stabilizör olarak konjak bitkisi (amorphophallus konjac) sakızının salep (orchidaceae) yerine kullanılabilme olanaklarının araştırılması, *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa*, 2017.
- De Almeida Paula, D., Mota Ramos, A., Basílio de Oliveira, E., Maurício Furtado Martins, E., Augusto Ribeiro de Barros, F., Cristina Teixeira Ribeiro Vidigal, M., de Almeida Costa, N., Tatagiba da Rocha, C., Increased thermal stability of anthocyanins at pH 4.0 by guar gum in aqueous dispersions and in double emulsions W/O/W, *International Journal of Biological Macromolecules*, 117, 665–672, 2018.
- Dölek, P., Mikrokapsüllenen yaban mersini ekstraktının dondurmada ve in vitro koşullarda antioksidan kapasitesinin belirlenmesi, *Harran Üniversitesi, Fen*

- Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 9, 2012.
- Du, H., Yang, H., Wang, X., Zhu, F., Tang, D., Cheng, J., Liu, X., Effects of mulberry pomace on physicochemical and textural properties of stirred-type flavored yogurt, *Journal of Dairy Science*, 104(12), 12403–12414, 2021.
- Eisinaite, V., Juraite, D., Schroën, K., Leskauskaite, D., Preparation of stable food-grade double emulsions with a hybrid premix membrane emulsification system, *Food Chemistry*, 206, 59–66, 2016.
- Eisinaite, V., Juraite, D., Schroën, K., Leskauskaite, D., Food-grade double emulsions as effective fat replacers in meat systems, *Journal of Food Engineering*, 213, 54–59, 2017.
- Eisinaite, V., Duque Estrada, P., Schroën, K., Berton–Carabin, C., Leskauskaite, D., Tailoring W/O/W emulsion composition for effective encapsulation: The role of PGPR in water transfer-induced swelling, *Food Research International*, 106, 722–728, 2018.
- Eisinaite, V., Leskauskaitė, D., Pukalskienė, M., Venskutonis, P. R., Freeze-drying of black chokeberry pomace extract-loaded double emulsions to obtain dispersible powders, *Journal of Food Science*, 85(3), 628–638, 2020.
- El-Zeini, H. M., El-Abd, M. M., Mostafa, A. Z., El-Ghany, F. Y., Effect of incorporating whey protein concentrate on chemical, rheological and textural properties of ice cream, *Journal of Food Processing and Technology*, 7(2), 2016.
- Ercisli, S., Orhan, E., Chemical composition of white (*Morus alba*), red (*Morus rubra*) and black (*Morus nigra*) mulberry fruits, *Food Chemistry*, 103(4), 1380–1384, 2007.
- Ercisli, S., Orhan, E., Some physico-chemical characteristics of black mulberry (*Morus nigra L.*) genotypes from Northeast Anatolia region of Turkey, *Scientia Horticulturae*, 116(1), 41–46, 2008.
- Estévez, M., Güell, C., De Lamo–Castellví, S., Ferrando, M., Encapsulation of grape seed phenolic-rich extract within W/O/W emulsions stabilized with complexed biopolymers: Evaluation of their stability and release, *Food Chemistry*, 272, 478–487, 2019.
- Flores, A. A., Goff, H. D., Ice crystal size distributions in dynamically frozen model solutions and ice cream as affected by stabilizers, *Journal of Dairy Science*,

- 82(7), 1399–1407, 1999.
- Garti, N., Double emulsions – Scope, limitations and new achievements, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 123–124, 233–246, 1997.
- Giroux, H. J., Constantineau, S., Fustier, P., Champagne, C. P., St-Gelais, D., Lacroix, M., Britten, M., Cheese fortification using water-in-oil-in-water double emulsions as carrier for water soluble nutrients, *International Dairy Journal*, 29(2), 107–114, 2013.
- Giusti, M. M., Wrolstad, R. E., Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems, *Biochemical Engineering Journal*, 14(3), 217–225, 2003.
- Goff, H. D., Hartel, R. W., *Ice cream*, Springer, Boston, MA., 2013.
- Güven, M., Taspınar, T. T., Effect of using different kinds and ratios of vegetable oils on ice cream quality characteristics, *Foods*, 7(7), 104, 2018.
- Hamilton, M. P., Ice cream manufacture, *International Journal of Dairy Technology*, 43(1), 17–20, 1990.
- Hwang, J. Y., Shyu, Y. S., Hsu, C. K., Grape wine lees improves the rheological and adds antioxidant properties to ice cream, *LWT – Food Science and Technology*, 42(1), 312–318, 2009.
- İlter, Z. U., Balkabaklı dondurmada farklı stabilizörlerin etkilerinin incelenmesi, Sakarya Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2019.
- Kamiloglu, S., Serali, O., Unal, N., Capanoglu, E., Antioxidant activity and polyphenol composition of black mulberry (*Morus nigra L.*) products, *Journal of Berry Research*, 3(1), 41–51, 2013.
- Kanha, N., Regenstein, J. M., Surawang, S., Pitchakarn, P., Laokuldilok, T., Properties and kinetics of the in vitro release of anthocyanin-rich microcapsules produced through spray and freeze-drying complex coacervated double emulsions, *Food Chemistry*, 340, 127950, 2021.
- Karagözlü, C., Ayhan, E., Farklı oranlarda keçi sütü ile üretilmiş probiyotik dondurmaların kalite özellikleri üzerine bir araştırma, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 56(1), 131–140, 2019.
- Kähkönen, M. P., Heinämäki, J., Ollilainen, V., Heinonen, M., Berry anthocyanins:

- Isolation, identification and antioxidant activities, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(14), 1403–1411, 2003.
- Koca, İ., Karadeniz, B., Serpil, T., Antosiyaninlerin antioksidan aktivitesi, *Türkiye 9.Gıda kongresi*, 3, 133–136, 2006.
- Kong, J. M., Chia, L. S., Goh, N. K., Chia, T. F., Brouillard, R., Analysis and biological activities of anthocyanins, *Phytochemistry*, 64(5), 923–933, 2003.
- Kotan, T. E., Mineral composition and some quality characteristics of ice creams manufactured with the addition of blueberry, *The Journal of Food*, 43(4), 635–643, 2018.
- Kutlu, T., Durmaz, G., Ateş, B., Yılmaz, I., Çetin, M. Ş., Antioxidant properties of different extracts of black mulberry (*Morus nigra L.*), *Turkish Journal of Biology*, 35(1), 103–110, 2011.
- Lila, M. A., Burton–Freeman, B., Grace, M., Kalt, W., Unraveling anthocyanin bioavailability for human health, *Annual Review of Food Science and Technology*, 7, 375–393, 2016.
- Lin, J. Y., Tang, C. Y., Determination of total phenolic and flavonoid contents in selected fruits and vegetables, as well as their stimulatory effects on mouse splenocyte proliferation, *Food Chemistry*, 101(1), 140–147, 2007.
- Lobato–Calleros, C., Sosa–Pérez, A., Rodríguez–Tafoya, J., Sandoval–Castilla, O., Pérez–Alonso, C., Vernon–Carter, E. J., Structural and textural characteristics of reduced–fat cheese–like products made from $W_1/O/W_2$ emulsions and skim milk, *LWT – Food Science and Technology*, 41(10), 1847–1856, 2008.
- Marshall, R. T., Goff, H. D., Hartel, R. W., *Analyzing frozen desserts, Ice Cream*, Springer, 295–325, 2003.
- McClements, D. J., Emulsion design to improve the delivery of functional lipophilic components. *Annual Review of Food Science and Technology*, 1(1), 241–269, 2010.
- McClements, D., *Food emulsions: principles, practices, and techniques*, CRC Press, 2015.
- Muscholik, G., Multiple emulsions for food use, *Current Opinion in Colloid and Interface Science*, 12(4–5), 213–220, 2007.
- Oancea, S., Stoia, M., Coman, D., Effects of extraction conditions on bioactive anthocyanin content of *Vaccinium corymbosum* in the perspective of food

- applications, *Procedia Engineering*, 42, 489–495, 2012.
- Özdemir, C., Yogurt ice creams produced by adding different fruits: production and characteristics, *Advances in Food Sciences*, 41, 66–72, 2019.
- Pal, R., Multiple O/W/O emulsion rheology, *Langmuir*, 12(9), 2220–2225, 1996.
- Pal, R., Rheology of simple and multiple emulsions, *Current Opinion in Colloid and Interface Science*, 16(1), 41–60, 2011.
- Paximada, P., Howarth, M., Dubey, B. N., Double emulsions fortified with plant and milk proteins as fat replacers in cheese, *Journal of Food Engineering*, 288, 110229, 2021.
- Prior, R. L., Cao, G., Martin, A., Sofic, E., McEwen, J., O'Brien, C., Lischner, N., Ehlenfeldt, M., Kalt, W., Krewer, G., Mainland, C. M., Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity, and variety of vaccinium species, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(7), 2686–2693, 1998.
- Rein, M., Copigmentation reactions and color stability of berry anthocyanins, University of Helsinki, Helsinki, 2005.
- Rodrigues, E., Poerner, N., Rockenbach, I. I., Gonzaga, L. V., Mendes, C. R., Fett, R., Phenolic compounds and antioxidant activity of blueberry cultivars grown in Brazil. *Food Science and Technology*, 31(4), 911–917, 2011.
- Rossa, P. N., Burin, V. M., Bordignon-Luiz, M. T., Effect of microbial transglutaminase on functional and rheological properties of ice cream with different fat contents, *LWT–Food Science and Technology*, 48(2), 224–230, 2012.
- Sagdic, O., Ozturk, I., Cankurt, H., Tornuk, F., Interaction between some phenolic compounds and probiotic bacterium in functional ice cream production, *Food and Bioprocess Technology*, 5(8), 2964–2971, 2012.
- Sapers, G. M., Burgher, A. M., Phillips, J. G., Jones, S. B., Stone, E. G., Color and composition of highbush blueberry cultivars, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 109(1), 105–111, 1984.
- Sayar, E., Şengül, M., Ürkek, B., Antioxidant capacity and rheological, textural properties of ice cream produced from camel's milk with blueberry, *Journal of Food Processing and Preservation*, 46(3), 16346, 2022.
- Sebben, D. A., MacWilliams, S. V., Yu, L., Spicer, P. T., Bulone, V., Krasowska,

- M., Beattie, D. A., Influence of aqueous phase composition on double emulsion stability and colour retention of encapsulated anthocyanins, *Foods*, 11(1), 34, 2021.
- Seeram, N. P., Bourquin, L. D., Nair, M. G., Degradation products of cyanidin glycosides from tart cherries and their bioactivities, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(10), 4924–4929, 2001.
- Sernikli, C., Karadut (*Morus nigra*) suyunda toplam fenolik madde ve suda çözünen vitaminlerin ısı parçalanma kinetiği, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli, 2015.
- Shaddel, R., Hesari, J., Azadmard–Damirchi, S., Hamishehkar, H., Fathi–Achachlouei, B., Huang, Q., Double emulsion followed by complex coacervation as a promising method for protection of black raspberry anthocyanins, *Food Hydrocolloids*, 77, 803–816, 2018a.
- Shaddel, R., Hesari, J., Azadmard–Damirchi, S., Hamishehkar, H., Fathi–Achachlouei, B., Huang, Q., Use of gelatin and gum Arabic for encapsulation of black raspberry anthocyanins by complex coacervation, *International Journal of Biological Macromolecules*, 107, 1800–1810, 2018b.
- Sigurdson, G. T., Tang, P., Giusti, M. M., Natural Colorants: Food Colorants from Natural Sources, *Annual Review of Food Science and Technology*, 8, 261–280, 2017.
- Sun–Waterhouse, D., Edmonds, L., Wadhwa, S. S., Wibisono, R., Producing ice cream using a substantial amount of juice from kiwifruit with green, gold or red flesh, *Food Research International*, 50(2), 647–656, 2013.
- Srivastava, A., Akoh, C. C., Yi, W., Fischer, J., Krewer, G., Effect of storage conditions on the biological activity of phenolic compounds of blueberry extract packed in glass bottles, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(7), 2705–2713, 2007.
- Teixé–Roig, J., Oms–Oliu, G., Velderrain–Rodríguez, G. R., Odriozola–Serrano, I., Martín–Belloso, O., The effect of sodium carboxymethylcellulose on the stability and bioaccessibility of anthocyanin water–in–oil–in–water emulsions, *Food and Bioprocess Technology*, 11, 2229–2241, 2018.
- Tekin, E., Sahin, S., Sumnu, G., Physicochemical, rheological, and sensory properties of low–fat ice cream designed by double emulsions, *European*

- Journal of Lipid Science and Technology, 119(9), 1600505, 2017.
- TGK., Türk gıda kodeksi dondurma tebliği (Taslak/2017). 53(9), 1689–1699, 2017.
- Turan, E., Şimşek, A., Effects of lyophilized black mulberry water extract on lipid oxidation, metmyoglobin formation, color stability, microbial quality and sensory properties of beef patties stored under aerobic and vacuum packaging conditions, *Meat Science*, 178, 108522, 2021.
- Turfan, Ö., Türkyılmaz, M., Yemiş, O., Özkan, M., Anthocyanin and colour changes during processing of pomegranate (*Punica granatum* L., cv. Hicaznar) juice from sacs and whole fruit, *Food Chemistry*, 129(4), 1644–1651, 2011.
- Vital, A. C. P., Santos, N. W., Matumoto-Pintro, P. T., da Silva Scapim, M. R., Madrona, G. S., Ice cream supplemented with grape juice residue as a source of antioxidants, *International Journal of Dairy Technology*, 71(1), 183–189, 2017.
- Wallace, T. C., Giusti, M. M., Anthocyanins, *Advances in Nutrition*, 6(5), 620–622, 2015.
- Wrolstad, R. E., Durst, R. W., Lee, J., Tracking color and pigment changes in anthocyanin products, *Trends in Food Science and Technology*, 16(9), 423–428, 2005.
- Xiao, J., Lu, X., Huang, Q., Double emulsion derived from kafirin nanoparticles stabilized Pickering emulsion: Fabrication, microstructure, stability and in vitro digestion profile, *Food Hydrocolloids*, 62, 230–238, 2017.
- Yildirim, M., Sumnu, G., Sahin, S., The effects of emulsifier type, phase ratio, and homogenization methods on stability of the double emulsion, *Journal of Dispersion Science and Technology*, 38(6), 807–814, 2017.
- Yousef, G. G., Brown, A. F., Funakoshi, Y., Mbeunkui, F., Grace, M. H., Ballington, J. R., Loraine, A., Lila, M. A., Efficient quantification of the health-relevant anthocyanin and phenolic acid profiles in commercial cultivars and breeding selections of blueberries (*Vaccinium spp.*), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(20), 4806–4815, 2013.
- Zaidel, D. N. A., Sahat, N. S., Jusoh, Y. M. M., Muhamad, I. I., Encapsulation of Anthocyanin from Roselle and Red Cabbage for Stabilization of Water-in-Oil Emulsion, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 2, 82–89, 2014.

ÖZGEÇMİŞ

1. **Adı Soyadı:** Arzu GÖLGE
2. **Doğum Tarihi:**
3. **Unvanı:** Öğrenci
4. **Öğrenim Durumu:** Lisans

Derece	Bölüm/program	Üniversite/okul	Bitirme Yılı
Lisans	Gıda Mühendisliği	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi	2019
Yüksek Lisans	Gıda Mühendisliği	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi	–

EKLER

Çizelge A.1 Yaban mersini ekstraktının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YE-14	6	3,4300		
YE-7	6		3,4900	
YE-0	6			3,6500
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.2 Karadut ekstraktının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KE-7	6	4,2650		
KE-14	6		4,6100	
KE-0	6			5,1700
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.3 Yaban mersini ekstraktının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YE-0	6	20,6067	
YE-14	6		21,1650
YE-7	6		21,4440
Sig.		1,000	,219

Çizelge A.4 Karadut ekstraktının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KE-0	6	20,5920		
KE-7	6		21,2600	
KE-14	6			21,6700
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.5 Yaban mersini ekstraktının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YE-7	6	1,8850	
YE-14	6	1,8983	
YE-0	6		2,4450
Sig.		,749	1,000

Çizelge A.6 Karadut ekstraktının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KE-14	6	1,6867	
KE-7	6		1,9100
KE-0	6		2,0017
Sig.		1,000	,075

Çizelge A.7 Yaban mersini ekstraktının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YE-7	6	1,4517		
YE-14	6		1,7432	
YE-0	6			1,8717
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.8 Karadut ekstraktının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KE-14	6	1,5267		
KE-7	6		1,7700	
KE-0	6			1,8733
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.9 Yaban mersini ekstraktının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YE-14	6	126,5219		
YE-7	6		145,4473	
YE-0	6			264,3433
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.10 Karadut ekstraktının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KE-14	6	516,8305		
KE-7	6		612,8491	
KE-0	6			1051,1948
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.11 Yaban mersini ekstraktının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YE-14	6	2323,8298		
YE-7	6		2532,3404	
YE-0	6			3049,3617
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.12 Karadut ekstraktının oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KE-14	6	2922,5532		
KE-7	6		3180,7092	
KE-0	6			3489,9291
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.13 Yaban mersini ekstraktının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YE-30	6	3,5300			
YE-15	6		3,5700		
YE-0	6			3,6600	
YE-45	6				3,6900
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.14 Karadut ekstraktının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KE-15	6	4,4950		
KE-30	6	4,4950		
KE-0	6		4,5600	
KE-45	6			4,6850
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.15 Yaban mersini ekstraktının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YE-45	6	17,4450	
YE-0	6	18,0200	
YE-15	6		19,8800
YE-30	6		20,5000
Sig.		,102	,079

Çizelge A.16 Karadut ekstraktının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KE-0	6	18,3220		
KE-30	6		19,4883	
KE-15	6		19,8080	
KE-45	6			20,7967
Sig.		1,000	,415	1,000

Çizelge A.17 Yaban mersini ekstraktının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YE-30	6	1,9150		
YE-15	6	1,9933		
YE-45	6		2,2267	
YE-0	6			2,5825
Sig.		,141	1,000	1,000

Çizelge A.18 Karadut ekstraktının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KE-45	6	1,5760		
KE-30	6		1,7380	
KE-15	6		1,7533	
KE-0	6			2,3983
Sig.		1,000	,624	1,000

Çizelge A.19 Yaban mersini ekstraktının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YE-15	6	1,7320		
YE-30	6	1,8133		
YE-45	6		2,0800	
YE-0	6			2,4000
Sig.		,225	1,000	1,000

Çizelge A.20 Karadut ekstraktının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KE-45	6	1,6940		
KE-30	6		1,8125	
KE-15	6		1,8280	
KE-0	6			2,0950
Sig.		1,000	,723	1,000

Çizelge A.21 Yaban mersini ekstraktının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YE-45	6	93,6251			
YE-30	6		99,5254		
YE-15	6			131,5872	
YE-0	6				267,6272
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.22 Karadut ekstraktının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KE-45	6	740,8739			
KE-30	6		825,4818		
KE-15	6			912,8722	
KE-0	6				1088,2103
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.23 Yaban mersini ekstraktının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YE-45	6	2569,5745			
YE-30	6		2599,3617		
YE-0	6			2695,1082	
YE-15	6				2782,3403
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.24 Karadut ekstraktının buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KE-45	6	3305,5319		
KE-15	6		3438,8652	
KE-30	6		3450,2128	
KE-0	6			3594,8936
Sig.		1,000	,667	1,000

Çizelge A.25 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKÇ-14	6	4,0400	
YKÇ-7	6	4,0850	
YKÇ-0	6		5,9850
Sig.		,166	1,000

Çizelge A.26 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-7	6	3,2150		
YEÇ-14	6		3,4050	
YEÇ-0	6			4,4200
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.27 Karadut kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-7	6	3,4900		
KKÇ-14	6		3,8350	
KKÇ-0	6			5,9650
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.28 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-14	6	3,9100		
KEÇ-7	6		4,0950	
KEÇ-0	6			4,3800
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.29 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 0. depolama gününde pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KEÇ-0	6	4,3800	
YEÇ-0	6	4,4200	
KKÇ-0	6		5,9650
YKÇ-0	6		5,9850
Sig.		,392	,666

Çizelge A.30 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 7. depolama gününde pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-7	6	3,2150		
KKÇ-7	6		3,4900	
YKÇ-7	6			4,0850
KEÇ-7	6			4,0950
Sig.		1,000	1,000	,762

Çizelge A.31 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 14. depolama gününde pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YEÇ-14	6	3,4050			
KKÇ-14	6		3,8350		
KEÇ-14	6			3,9100	
YKÇ-14	6				4,0400
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.32 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKÇ-14	6	68,4500	
YKÇ-7	6		73,9433
YKÇ-0	6		75,8800
Sig.		1,000	,111

Çizelge A.33 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-14	6	57,5850		
YEÇ-7	6		67,7150	
YEÇ-0	6			76,1617
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.34 Karadut kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-14	6	66,2800		
KKÇ-7	6		70,1567	
KKÇ-0	6			72,0750
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.35 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-14	6	55,0550		
KEÇ-7	6		60,9450	
KEÇ-0	6			65,7883
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.36 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 0. depolama gününde L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-0	6	65,7883		
KKÇ-0	6		72,0750	
YKÇ-0	6			75,8800
YEÇ-0	6			76,1617
Sig.		1,000	1,000	,291

Çizelge A.37 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 7. depolama gününde L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KEÇ-7	6	60,9450			
YEÇ-7	6		67,7150		
KKÇ-7	6			70,1567	
YKÇ-7	6				73,9433
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.38 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 14. depolama gününde L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-14	6	55,0550		
YEÇ-14	6		57,5850	
KKÇ-14	6			66,2800
YKÇ-14	6			68,4500
Sig.		1,000	1,000	,073

Çizelge A.39 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKÇ-7	6	-,3933		
YKÇ-0	6		-,3167	
YKÇ-14	6			-,2567
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.40 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-14	6	4,4267		
YEÇ-7	6		4,9650	
YEÇ-0	6			5,8180
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.41 Karadut kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-0	6	-,4200		
KKÇ-7	6		-,3400	
KKÇ-14	6			-,0333
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.42 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-14	6	8,7667		
KEÇ-0	6		8,9433	
KEÇ-7	6			9,1600
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.43 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 0. depolama gününde a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KKÇ-0	6	-,4200			
YKÇ-0	6		-,3167		
YEÇ-0	6			5,8180	
KEÇ-0	6				8,9433
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.44 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 7. depolama gününde a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKÇ-7	6	-,3933		
KKÇ-7	6	-,3400		
YEÇ-7	6		4,9650	
KEÇ-7	6			9,1600
Sig.		,083	1,000	1,000

Çizelge A.45 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 14. depolama gününde a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YKÇ-14	6	-,2567			
KKÇ-14	6		-,0333		
YEÇ-14	6			4,4267	
KEÇ-14	6				8,7667
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.46 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKÇ-0	6	,9880	
YKÇ-14	6		1,1667
YKÇ-7	6		1,1800
Sig.		1,000	,444

Çizelge A.47 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-0	6	-,2683		
YEÇ-14	6		1,4167	
YEÇ-7	6			1,5800
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.48 Karadut kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-0	6	1,1200		
KKÇ-7	6		2,7533	
KKÇ-14	6			2,8950
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.49 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-0	6	,4450		
KEÇ-7	6		2,1750	
KEÇ-14	6			2,8400
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.50 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 0. depolama gününde b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YEÇ-0	6	-,2683			
KEÇ-0	6		,4450		
YKÇ-0	6			,9880	
KKÇ-0	6				1,1200
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.51 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 7. depolama gününde b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YKÇ-7	6	1,1800			
YEÇ-7	6		1,5800		
KEÇ-7	6			2,1750	
KKÇ-7	6				2,7533
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.52 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 14. depolama gününde b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YKÇ-14	6	1,1667			
YEÇ-14	6		1,4167		
KEÇ-14	6			2,8400	
KKÇ-14	6				2,8950
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.53 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca W₁ fazının enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKÇ-14	6	99,8096	
YKÇ-0	6		99,9365
YKÇ-7	6		99,9365
Sig.		1,000	1,000

Çizelge A.54 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca W_1 fazının enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-7	6	98,8579		
YEÇ-14	6		98,9848	
YEÇ-0	6			99,2386
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.55 Karadut kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca W_1 fazının enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKÇ-14	6	99,9522	
KKÇ-0	6		99,9841
KKÇ-7	6		99,9841
Sig.		1,000	1,000

Çizelge A.56 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca W_1 fazının enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-7	6	98,9148		
KEÇ-14	6		99,0289	
KEÇ-0	6			99,0873
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.57 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 0. depolama gününde W_1 fazının enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KEÇ-0	6	99,0873			
YEÇ-0	6		99,2386		
YKÇ-0	6			99,9365	
KKÇ-0	6				99,9841
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.58 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 7. depolama gününde W_1 fazının enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YEÇ-7	6	98,8579			
KEÇ-7	6		98,9148		
YKÇ-7	6			99,9365	
KKÇ-7	6				99,9841
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.59 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 14. depolama gününde W_1 fazının enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YEÇ-14	6	98,9848			
KEÇ-14	6		99,0289		
YKÇ-14	6			99,8096	
KKÇ-14	6				99,9522
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.60 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKÇ-14	6	82,2524		
YKÇ-7	6		83,5052	
YKÇ-0	6			85,5738
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.61 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-14	6	76,0064		
YEÇ-7	6		77,4714	
YEÇ-0	6			78,9901
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.62 Karadut kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-14	6	80,8565		
KKÇ-7	6		83,7152	
KKÇ-0	6			85,1918
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.63 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-14	6	75,8916		
KEÇ-7	6		76,5661	
KEÇ-0	6			78,5261
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.64 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 0. depolama gününde emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KEÇ-0	6	78,5261	
YEÇ-0	6	78,9901	
KKÇ-0	6		85,1918
YKÇ-0	6		85,5738
Sig.		,107	,180

Çizelge A.65 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 7. depolama gününde emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-7	6	76,5661		
YEÇ-7	6		77,4714	
YKÇ-7	6			83,5052
KKÇ-7	6			83,7152
Sig.		1,000	1,000	,173

Çizelge A.66 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 14. depolama gününde emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-14	6	75,8916		
YEÇ-14	6	76,0064		
KKÇ-14	6		80,8565	
YKÇ-14	6			82,2524
Sig.		,786	1,000	1,000

Çizelge A.67 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKÇ-0	6	,1670	
YKÇ-7	6	,1670	
YKÇ-14	6		,5010
Sig.		1,000	1,000

Çizelge A.68 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-0	6	2,0039		
YEÇ-14	6		2,6718	
YEÇ-7	6			3,0058
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.69 Karadut kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKÇ-0	6	,1670	
KKÇ-7	6	,1670	
KKÇ-14	6		,5010
Sig.		1,000	1,000

Çizelge A.70 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-0	6	9,5740		
KEÇ-14	6		10,1863	
KEÇ-7	6			11,3831
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.71 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 0. depolama gününde toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-0	6	,1670		
YKÇ-0	6	,1670		
YEÇ-0	6		2,0039	
KEÇ-0	6			9,5740
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.72 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 7. depolama gününde toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-7	6	,1670		
YKÇ-7	6	,1670		
YEÇ-7	6		3,0058	
KEÇ-7	6			11,3831
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.73 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 14. depolama gününde toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-14	6	,5010		
YKÇ-14	6	,5010		
YEÇ-14	6		2,6718	
KEÇ-14	6			10,1863
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.74 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKÇ-14	6	165,5320	
YKÇ-7	6		202,4112
YKÇ-0	6		207,3759
Sig.		1,000	,127

Çizelge A.75 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YEÇ-0	6	592,1278	
YEÇ-7	6	599,5742	
YEÇ-14	6		719,4326
Sig.		,362	1,000

Çizelge A.76 Karadut kontrol çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-14	6	105,9574		
KKÇ-7	6		162,6950	
KKÇ-0	6			203,8298
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.77 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun oda sıcaklığında (25°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-0	6	683,6170		
KEÇ-7	6		806,3830	
KEÇ-14	6			887,5179
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.78 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 0. depolama gününde toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-0	6	203,8298		
YKÇ-0	6	207,3759		
YEÇ-0	6		592,1278	
KEÇ-0	6			683,6170
Sig.		,187	1,000	1,000

Çizelge A.79 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 7. depolama gününde toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KKÇ-7	6	162,6950			
YKÇ-7	6		202,4112		
YEÇ-7	6			599,5742	
KEÇ-7	6				806,3830
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.80 Çift emülsiyonların oda sıcaklığında (25°C) 14. depolama gününde toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KKÇ-14	6	105,9574			
YKÇ-14	6		165,5320		
YEÇ-14	6			719,4326	
KEÇ-14	6				887,5179
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.81 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKÇ-30	6	4,0550		
YKÇ-15	6		4,2300	
YKÇ-0	6			6,0700
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.82 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YEÇ-30	6	4,3700	
YEÇ-15	6		4,9600
YEÇ-0	6		5,0317
Sig.		1,000	,615

Çizelge A.83 Karadut kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-30	6	3,7500		
KKÇ-15	6		5,3800	
KKÇ-0	6			5,9550
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.84 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KEÇ-30	6	3,9933	
KEÇ-15	6		5,0550
KEÇ-0	6		5,3733
Sig.		1,000	,130

Çizelge A.85 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 0. depolama gününde pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YEÇ-0	6	5,0317			
KEÇ-0	6		5,3733		
KKÇ-0	6			5,9550	
YKÇ-0	6				6,0700
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.86 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 15. depolama gününde pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKÇ-15	6	4,2300		
YEÇ-15	6		4,9600	
KEÇ-15	6		5,0550	5,0550
KKÇ-15	6			5,3800
Sig.		1,000	,565	,059

Çizelge A.87 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 30. depolama gününde pH değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-30	6	3,7500		
KEÇ-30	6	3,9933	3,9933	
YKÇ-30	6		4,0550	
YEÇ-30	6			4,3700
Sig.		,085	,651	1,000

Çizelge A.88 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKÇ-30	6	70,5617		
YKÇ-15	6		74,8933	
YKÇ-0	6			75,6663
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.89 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-30	6	59,7017		
YEÇ-15	6		64,6533	
YEÇ-0	6			72,4817
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.90 Karadut kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKÇ-30	6	55,4600	
KKÇ-15	6		75,9633
KKÇ-0	6		76,2333
Sig.		1,000	,708

Çizelge A.91 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-30	6	41,1833		
KEÇ-15	6		54,4267	
KEÇ-0	6			66,4833
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.92 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 0. depolama gününde L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-0	6	66,4833		
YEÇ-0	6		72,4817	
YKÇ-0	6			75,6663
KKÇ-0	6			76,2333
Sig.		1,000	1,000	,455

Çizelge A.93 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 15. depolama gününde L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KEÇ-15	6	54,4267			
YEÇ-15	6		64,6533		
YKÇ-15	6			74,8933	
KKÇ-15	6				75,9633
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.94 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 30. depolama gününde L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KEÇ-30	6	41,1833			
KKÇ-30	6		55,4600		
YEÇ-30	6			59,7017	
YKÇ-30	6				70,5617
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.95 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonunun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKÇ-0	6	-,5800	
YKÇ-15	6	-,5700	
YKÇ-30	6		-,3300
Sig.		,645	1,000

Çizelge A.96 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-30	6	2,6600		
YEÇ-15	6		3,0240	
YEÇ-0	6			5,6600
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.97 Karadut kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKÇ-15	6	-,8500	
KKÇ-0	6	-,8320	
KKÇ-30	6		-,4500
Sig.		,065	1,000

Çizelge A.98 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KEÇ-15	6	8,2350	
KEÇ-30	6	8,2567	
KEÇ-0	6		10,5600
Sig.		,893	1,000

Çizelge A.99 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 0. depolama gününde a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KKÇ-0	6	-,8320			
YKÇ-0	6		-,5800		
YEÇ-0	6			5,6600	
KEÇ-0	6				10,5600
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.100 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 15. depolama gününde a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KKÇ-15	6	-,8500			
YKÇ-15	6		-,5700		
YEÇ-15	6			3,0240	
KEÇ-15	6				8,2350
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.101 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 30. depolama gününde a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KKÇ-30	6	-,4500			
YKÇ-30	6		-,3300		
YEÇ-30	6			2,6600	
KEÇ-30	6				8,2567
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.102 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKÇ-30	6	,9967		
YKÇ-0	6		1,1683	
YKÇ-15	6			1,4783
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.103 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-0	6	-1,0183		
YEÇ-15	6		,8480	
YEÇ-30	6			2,1000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.104 Karadut kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-0	6	1,0817		
KKÇ-15	6		1,2867	
KKÇ-30	6			2,0733
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.105 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-0	6	,1283		
KEÇ-15	6		2,5100	
KEÇ-30	6			3,0600
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.106 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 0. depolama gününde b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-0	6	-1,0183		
KEÇ-0	6		,1283	
KKÇ-0	6			1,0817
YKÇ-0	6			1,1683
Sig.		1,000	1,000	,128

Çizelge A.107 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 15. depolama gününde b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YEÇ-15	6	,8480			
KKÇ-15	6		1,2867		
YKÇ-15	6			1,4783	
KEÇ-15	6				2,5100
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.108 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 30. depolama gününde b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKÇ-30	6	,9967		
KKÇ-30	6		2,0733	
YEÇ-30	6		2,1000	
KEÇ-30	6			3,0600
Sig.		1,000	,408	1,000

Çizelge A.109 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKÇ-15	6	99,7284	
YKÇ-30	6	99,7284	
YKÇ-0	6		99,9321
Sig.		1,000	1,000

Çizelge A.110 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-30	6	97,8497		
YEÇ-15	6		98,9814	
YEÇ-0	6			99,1172
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.111 Karadut kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKÇ-15	6	99,9399	
KKÇ-30	6	99,9399	
KKÇ-0	6		99,9850
Sig.		1,000	1,000

Çizelge A.112 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-30	6	99,0986		
KEÇ-15	6		99,4342	
KEÇ-0	6			99,5518
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.113 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 0. depolama gününde enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-0	6	99,1172		
KEÇ-0	6		99,5518	
YKÇ-0	6			99,9321
KKÇ-0	6			99,9850
Sig.		1,000	1,000	,093

Çizelge A.114 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 15. depolama gününde enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YEÇ-15	6	98,9814			
KEÇ-15	6		99,4342		
YKÇ-15	6			99,7284	
KKÇ-15	6				99,9399
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.115 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 30. depolama gününde enkapsülasyon veriminin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YEÇ-30	6	97,8497			
KEÇ-30	6		99,0986		
YKÇ-30	6			99,7284	
KKÇ-30	6				99,9399
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.116 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKÇ-15	6	81,9921	
YKÇ-30	6	82,8800	
YKÇ-0	6		85,8127
Sig.		,088	1,000

Çizelge A.117 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-30	6	68,8544		
YEÇ-15	6		70,7918	
YEÇ-0	6			74,2878
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.118 Karadut kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-15	6	81,0110		
KKÇ-30	6		81,9919	
KKÇ-0	6			85,2175
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.119 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-30	6	74,2360		
KEÇ-15	6		76,9769	
KEÇ-0	6			78,0723
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.120 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 0. depolama gününde emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-0	6	74,2878		
KEÇ-0	6		78,0723	
KKÇ-0	6			85,2175
YKÇ-0	6			85,8127
Sig.		1,000	1,000	,225

Çizelge A.121 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 15. depolama gününde emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YEÇ-15	6	70,7918			
KEÇ-15	6		76,9769		
KKÇ-15	6			81,0110	
YKÇ-15	6				81,9921
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.122 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 30. depolama gününde emülsiyon stabilitesinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YEÇ-30	6	68,8544			
KEÇ-30	6		74,2360		
KKÇ-30	6			81,9919	
YKÇ-30	6				82,8800
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.123 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKÇ-0	6	,1670	
YKÇ-15	6		,6680
YKÇ-30	6		,6680
Sig.		1,000	1,000

Çizelge A.124 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-0	6	2,1709		
YEÇ-15	6		2,5048	
YEÇ-30	6			5,2880
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.125 Karadut kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKÇ-0	6	,1670	
KKÇ-15	6		,6680
KKÇ-30	6		,6680
Sig.		1,000	1,000

Çizelge A.126 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KEÇ-0	6	4,9818		
KEÇ-15	6		6,2899	
KEÇ-30	6			10,0193
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.127 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 0. depolama gününde toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKÇ-0	6	,1670		
KKÇ-0	6	,1670		
YEÇ-0	6		2,1709	
KEÇ-0	6			4,9818
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.128 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 15. depolama gününde toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKÇ-15	6	,6680		
KKÇ-15	6	,6680		
YEÇ-15	6		2,5048	
KEÇ-15	6			6,2899
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.129 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 30. depolama gününde toplam antosiyanin salınımının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKÇ-30	6	,6680		
KKÇ-30	6	,6680		
YEÇ-30	6		5,2880	
KEÇ-30	6			10,0193
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.130 Yaban mersini kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
YKÇ-0	6	204,5390
YKÇ-15	6	205,5319
YKÇ-30	6	216,5957
Sig.		,120

Çizelge A.131 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YEÇ-0	6	520,1418		
YEÇ-15	6		652,0567	
YEÇ-30	6			681,8440
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.132 Karadut kontrol çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKÇ-30	6	169,7872		
KKÇ-0	6		205,2482	
KKÇ-15	6			273,3333
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.133 Karadut ekstraktlı çift emülsiyonun buzdolabında (4°C) depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KEÇ-30	6	933,6170	
KEÇ-0	6	947,0922	
KEÇ-15	6		982,5532
Sig.		,268	1,000

Çizelge A.134 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 0. depolama gününde toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKÇ-0	6	204,5390		
KKÇ-0	6	205,2482		
YEÇ-0	6		520,1418	
KEÇ-0	6			947,0922
Sig.		,959	1,000	1,000

Çizelge A.135 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 15. depolama gününde toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YKÇ-15	6	205,5319			
KKÇ-15	6		273,3333		
YEÇ-15	6			652,0567	
KEÇ-15	6				982,5532
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.136 Çift emülsiyonların buzdolabında (4°C) 30. depolama gününde toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KKÇ-30	6	169,7872			
YKÇ-30	6		216,5957		
YEÇ-30	6			681,8440	
KEÇ-30	6				933,6170
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.137 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca kuru madde miktarının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
YYD-0	6	36,8791
YYD-60	6	37,1225
YYD-30	6	37,2391
Sig.		,338

Çizelge A.138 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca kuru madde miktarının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-0	6	44,2942	
TYD-30	6		44,7732
TYD-60	6		45,1195
Sig.		1,000	,067

Çizelge A.139 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca kuru madde miktarının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-60	6	36,6562	
YKD-0	6	36,6659	
YKD-30	6		37,4138
Sig.		,967	1,000

Çizelge A.140 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca kuru madde miktarının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKD-30	6	36,4554		
KKD-0	6		36,8304	
KKD-60	6			37,2742
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.141 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca kuru madde miktarının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-0	6	36,8322	
YED-60	6		37,3796
YED-30	6		37,5515
Sig.		1,000	,451

Çizelge A.142 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca kuru madde miktarının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KED-0	6	36,6563		
KED-30	6		37,3648	
KED-60	6			37,8634
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.143 Dondurmaların 0. depolama gününde kuru madde miktarının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KED-0	6	36,6563	
YKD-0	6	36,6659	
KKD-0	6	36,8304	
YED-0	6	36,8322	
YYD-0	6	36,8791	
TYD-0	6		44,2942
Sig.		,051	1,000

Çizelge A.144 Dondurmaların 30. depolama gününde kuru madde miktarının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKD-30	6	36,4554		
YYD-30	6		37,2391	
KED-30	6		37,3648	
YKD-30	6		37,4138	
YED-30	6		37,5515	
TYD-30	6			44,7732
Sig.		1,000	,242	1,000

Çizelge A.145 Dondurmaların 60. depolama gününde kuru madde miktarının Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YKD-60	6	36,6562			
YYD-60	6	37,1225	37,1225		
KKD-60	6	37,2742	37,2742	37,2742	
YED-60	6		37,3796	37,3796	
KED-60	6			37,8634	
TYD-60	6				45,1195
Sig.		,064	,435	,077	1,000

Çizelge A.146 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca pH değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YYD-60	6	6,3533		
YYD-30	6		6,4750	
YYD-0	6			6,5300
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.147 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca pH değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
TYD-0	6	6,4483
TYD-30	6	6,4700
TYD-60	6	6,5133
Sig.		,159

Çizelge A.148 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca pH değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-0	6	6,3400		
YKD-60	6		6,5100	
YKD-30	6			6,8667
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.149 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca pH değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKD-0	6	6,2800		
KKD-60	6		6,4233	
KKD-30	6			6,5200
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.150 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca pH değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-0	6	6,2817	
YED-30	6		6,3667
YED-60	6		6,3750
Sig.		1,000	,686

Çizelge A.151 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca pH değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KED-0	6	6,2567	
KED-60	6	6,3283	6,3283
KED-30	6		6,4083
Sig.		,098	,068

Çizelge A.152 Dondurmaların 0. depolama gününde pH değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KED-0	6	6,2567			
KKD-0	6	6,2800	6,2800		
YED-0	6	6,2817	6,2817		
YKD-0	6		6,3400		
TYD-0	6			6,4483	
YYD-0	6				6,5300
Sig.		,460	,080	1,000	1,000

Çizelge A.153 Dondurmaların 30. depolama gününde pH değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YED-30	6	6,3667		
KED-30	6	6,4083		
TYD-30	6		6,4700	
YYD-30	6		6,4750	
KKD-30	6		6,5200	
YKD-30	6			6,8667
Sig.		,170	,121	1,000

Çizelge A.154 Dondurmaların 60. depolama gününde pH değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KED-60	6	6,3283			
YYD-60	6	6,3533	6,3533		
YED-60	6		6,3750		
KKD-60	6			6,4233	
YKD-60	6				6,5100
TYD-60	6				6,5133
Sig.		,111	,165	1,000	,828

Çizelge A.155 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca brix değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
YYD-30	6	33,2500	
YYD-0	6	33,5000	
YYD-60	6	33,5000	
Sig.			,191

Çizelge A.156 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca brix değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-0	6	35,6333	
TYD-60	6		36,1500
TYD-30	6		36,2000
Sig.		1,000	,817

Çizelge A.157 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca brix değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-60	6	32,9000	
YKD-0	6		33,2000
YKD-30	6		33,2000
Sig.		1,000	1,000

Çizelge A.158 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca brix değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKD-0	6	32,9000		
KKD-30	6		33,1333	
KKD-60	6			33,4000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.159 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca brix değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
YED-60	6	33,3500
YED-30	6	33,4833
YED-0	6	33,6833
Sig.		,064

Çizelge A.160 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca brix değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
KED-30	6	33,2833
KED-60	6	33,3333
KED-0	6	33,3667
Sig.		,413

Çizelge A.161 Dondurmaların 0. depolama gününde brix değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
KKD-0	6	32,9000				
YKD-0	6		33,2000			
KED-0	6		33,3667	33,3667		
YYD-0	6			33,5000	33,5000	
YED-0	6				33,6833	
TYD-0	6					35,6333
Sig.		1,000	,212	,315	,171	1,000

Çizelge A.162 Dondurmaların 30. depolama gününde brix değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKD-30	6	33,1333		
YKD-30	6	33,2000	33,2000	
YYD-30	6	33,2500	33,2500	
KED-30	6	33,2833	33,2833	
YED-30	6		33,4833	
TYD-30	6			36,2000
Sig.		,379	,099	1,000

Çizelge A.163 Dondurmaların 60. depolama gününde brix değerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-60	6	32,9000		
KED-60	6		33,3333	
YED-60	6		33,3500	
KKD-60	6		33,4000	
YYD-60	6		33,5000	
TYD-60	6			36,1500
Sig.		1,000	,258	1,000

Çizelge A.164 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca titrasyon asitliği değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YYD-0	6	,0539		
YYD-30	6		,0644	
YYD-60	6			,0719
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.165 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca titrasyon asitliği değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
TYD-0	6	,0539		
TYD-30	6		,0629	
TYD-60	6			,0719
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.166 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca titrasyon asitliği değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-0	6	,0599		
YKD-30	6		,0629	
YKD-60	6			,0719
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.167 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca titrasyon asitliği değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKD-30	6	,0719		
KKD-0	6		,0719	
KKD-60	6			,0899
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.168 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca titrasyon asitliği değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YED-0	6	,0539		
YED-30	6		,0778	
YED-60	6			,0869
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.169 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca titrasyon asitliği değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KED-0	6	,0674		
KED-30	6		,0793	
KED-60	6			,0929
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.170 Dondurmaların 0. depolama gününde titrasyon asitliği değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
TYD-0	6	,0539		
YED-0	6	,0539		
YYD-0	6	,0539		
YKD-0	6		,0599	
KED-0	6			,0674
KKD-0	6			,0719
Sig.		,989	1,000	,066

Çizelge A.171 Dondurmaların 30. depolama gününde titrasyon asitliği değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
TYD-30	6	,0629		
YKD-30	6	,0629		
YYD-30	6	,0644		
KKD-30	6		,0719	
YED-30	6			,0778
KED-30	6			,0793
Sig.		,580	1,000	,554

Çizelge A.172 Dondurmaların 60. depolama gününde titrasyon asitliği değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-60	6	,0719		
YYD-60	6	,0719		
TYD-60	6	,0719		
YED-60	6		,0869	
KKD-60	6		,0899	,0899
KED-60	6			,0929
Sig.		,998	,156	,147

Çizelge A.173 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca hacim artışı değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YYD-0	6	28,4615	
YYD-30	6		34,4611
YYD-60	6		34,5690
Sig.		1,000	,877

Çizelge A.174 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca hacim artışı değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-0	6	31,4602	
TYD-60	6		34,7290
TYD-30	6		34,7561
Sig.		1,000	,949

Çizelge A.175 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca hacim artışı değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-0	6	30,5277		
YKD-60	6		33,6960	
YKD-30	6			34,5136
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.176 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca hacim artışı değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKD-0	6	30,8853	
KKD-60	6		34,9150
KKD-30	6		35,1838
Sig.		1,000	,222

Çizelge A.177 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyonlu dondurmanın depolama süresi boyunca hacim artışı değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-0	6	26,7269	
YED-30	6		35,1288
YED-60	6		35,6361
Sig.		1,000	,582

Çizelge A.178 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca hacim artışı değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
KED-30	6	23,6844
KED-0	6	23,7082
KED-60	6	24,0715
Sig.		,353

Çizelge A.179 Dondurmaların 0. depolama gününde hacim artışı değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KED-0	6	23,7082			
YED-0	6		26,7269		
YYD-0	6			28,4615	
YKD-0	6				30,5277
KKD-0	6				30,8853
TYD-0	6				31,4602
Sig.		1,000	1,000	1,000	,219

Çizelge A.180 Dondurmaların 30. depolama gününde hacim artışı değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KED-30	6	23,6844	
YYD-30	6		34,4611
YKD-30	6		34,5136
TYD-30	6		34,7561
YED-30	6		35,1288
KKD-30	6		35,1838
Sig.		1,000	,160

Çizelge A.181 Dondurmaların 60. depolama gününde hacim artışı değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KED-60	6	24,0715			
YKD-60	6		33,6960		
YYD-60	6			34,5690	
TYD-60	6			34,7290	34,7290
KKD-60	6			34,9150	34,9150
YED-60	6				35,6361
Sig.		1,000	1,000	,447	,050

Çizelge A.182 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca viskozite değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YYD-0	6	1671,7400		
YYD-30	6		1913,3668	
YYD-60	6			1973,3000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.183 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca viskozite değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
TYD-30	6	1554,1668		
TYD-60	6		1868,6332	
TYD-0	6			1917,0500
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.184 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca viskozite değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-30	6	1699,9000		
YKD-0	6		1757,5668	
YKD-60	6			1943,1500
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.185 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca viskozite değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
KKD-60	6	1972,1000
KKD-30	6	1972,6668
KKD-0	6	1977,1332
Sig.		,381

Çizelge A.186 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca viskozite değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YED-60	6	1916,3668		
YED-30	6		1939,3667	
YED-0	6			1967,5332
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.187 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca viskozite değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KED-60	6	1932,8200	
KED-0	6		1965,0750
KED-30	6		1974,9668
Sig.		1,000	,134

Çizelge A.188 Dondurmaların 0. depolama gününde viskozite değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
YYD-0	6	1671,7400				
YKD-0	6		1757,5668			
TYD-0	6			1917,0500		
KED-0	6				1965,0750	
YED-0	6				1967,5332	
KKD-0	6					1977,1332
Sig.		1,000	1,000	1,000	,519	1,000

Çizelge A.189 Dondurmaların 30. depolama gününde viskozite değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
TYD-30	6	1554,1668				
YKD-30	6		1699,9000			
YYD-30	6			1913,3668		
YED-30	6				1939,3667	
KKD-30	6					1972,6668
KED-30	6					1974,9668
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	,816

Çizelge A.190 Dondurmaların 60. depolama gününde viskozite değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
TYD-60	6	1868,6332			
YED-60	6		1916,3668		
KED-60	6		1932,8200	1932,8200	
YKD-60	6			1943,1500	
KKD-60	6				1972,1000
YYD-60	6				1973,3000
Sig.		1,000	,091	,282	,900

Çizelge A.191 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca ilk damlama süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YYD-60	6	571,2000		
YYD-0	6		646,6667	
YYD-30	6			785,8333
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.192 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca ilk damlama süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-0	6	582,2000	
TYD-60	6	615,0000	
TYD-30	6		690,0000
Sig.		,157	1,000

Çizelge A.193 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca ilk damlama süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-0	6	496,3333	
YKD-60	6		762,0000
YKD-30	6		784,0000
Sig.		1,000	,291

Çizelge A.194 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca ilk damlama süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKD-0	6	371,3333		
KKD-30	6		662,5000	
KKD-60	6			713,5000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.195 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca ilk damlama süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-30	6	609,2500	
YED-60	6		659,6667
YED-0	6		685,6667
Sig.		1,000	,258

Çizelge A.196 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca ilk damlama süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KED-30	6	544,7500	
KED-0	6	545,0000	
KED-60	6		657,0000
Sig.		,989	1,000

Çizelge A.197 Dondurmaların 0. depolama gününde ilk damlama süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
KKD-0	6	371,3333					
YKD-0	6		496,3333				
KED-0	6			545,0000			
TYD-0	6				582,2000		
YYD-0	6					646,6667	
YED-0	6						685,6667
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.198 Dondurmaların 30. depolama gününde ilk damlama süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KED-30	6	544,7500			
YED-30	6		609,2500		
KKD-30	6			662,5000	
TYD-30	6			690,0000	
YKD-30	6				784,0000
YYD-30	6				785,8333
Sig.		1,000	1,000	,237	,936

Çizelge A.199 Dondurmaların 60. depolama gününde ilk damlama süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
YYD-60	6	571,2000				
TYD-60	6		615,0000			
KED-60	6			657,0000		
YED-60	6			659,6667		
KKD-60	6				713,5000	
YKD-60	6					762,0000
Sig.		1,000	1,000	,898	1,000	1,000

Çizelge A.200 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca toplam erime süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YYD-60	6	2514,2500		
YYD-0	6		2657,3332	
YYD-30	6			2731,6667
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.201 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca toplam erime süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-60	6	2583,3332	
TYD-0	6	2630,0000	
TYD-30	6		2825,2000
Sig.		,124	1,000

Çizelge A.202 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca toplam erime süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-0	6	2303,3332		
YKD-60	6		2930,3332	
YKD-30	6			3041,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.203 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca toplam erime süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKD-0	6	2058,3332		
KKD-30	6		2726,3333	
KKD-60	6			2818,3332
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.204 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca toplam erime süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YED-30	6	2479,3332		
YED-60	6		2689,7500	
YED-0	6			2726,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.205 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca toplam erime süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KED-0	6	2243,7500		
KED-30	6		2501,3332	
KED-60	6			2684,3332
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.206 Dondurmaların 0. depolama gününde toplam erime süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
KKD-0	6	2058,3332				
KED-0	6		2243,7500			
YKD-0	6			2303,3332		
TYD-0	6				2630,0000	
YYD-0	6				2657,3332	
YED-0	6					2726,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000	,089	1,000

Çizelge A.207 Dondurmaların 30. depolama gününde toplam erime süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YED-30	6	2479,3332			
KED-30	6	2501,3332			
KKD-30	6		2726,6668		
YYD-30	6		2731,6667		
TYD-30	6			2825,2000	
YKD-30	6				3041,0000
Sig.		,434	,858	1,000	1,000

Çizelge A.208 Dondurmaların 60. depolama gününde toplam erime süresinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
YYD-60	6	2514,2500				
TYD-60	6		2583,3332			
KED-60	6			2684,3332		
YED-60	6			2689,7500		
KKD-60	6				2818,3332	
YKD-60	6					2930,3332
Sig.		1,000	1,000	,836	1,000	1,000

Çizelge A.209 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YYD-60	6	86,4350	
YYD-30	6		87,7650
YYD-0	6		88,1700
Sig.		1,000	,398

Çizelge A.210 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-60	6	85,6175	
TYD-30	6	85,6975	
TYD-0	6		87,8633
Sig.		,751	1,000

Çizelge A.211 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-60	6	80,9900	
YKD-0	6		82,1200
YKD-30	6		82,6433
Sig.		1,000	,064

Çizelge A.212 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKD-0	6	72,0867	
KKD-30	6		72,7600
KKD-60	6		72,9700
Sig.		1,000	,359

Çizelge A.213 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-30	6	75,0100	
YED-0	6		75,4433
YED-60	6		75,5900
Sig.		1,000	,438

Çizelge A.214 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KED-60	6	61,8767		
KED-30	6		63,1267	
KED-0	6			67,3883
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.215 Dondurmaların 0. depolama gününde L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
KED-0	6	67,3883				
KKD-0	6		72,0867			
YED-0	6			75,4433		
YKD-0	6				82,1200	
TYD-0	6					87,8633
YYD-0	6					88,1700
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	,355

Çizelge A.216 Dondurmaların 30. depolama gününde L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
KED-30	6	63,1267					
KKD-30	6		72,7600				
YED-30	6			75,0100			
YKD-30	6				82,6433		
TYD-30	6					85,6975	
YYD-30	6						87,7650
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.217 Dondurmaların 60. depolama gününde L* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
KED-60	6	61,8767					
KKD-60	6		72,9700				
YED-60	6			75,5900			
YKD-60	6				80,9900		
TYD-60	6					85,6175	
YYD-60	6						86,4350
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.218 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YYD-0	6	-3,1000		
YYD-30	6		-2,8000	
YYD-60	6			-2,3500
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.219 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-0	6	-2,7000	
TYD-30	6	-2,6580	
TYD-60	6		-2,3683
Sig.		,760	1,000

Çizelge A.220 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca α^* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-0	6	-1,5300		
YKD-30	6		-1,2500	
YKD-60	6			-1,0567
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.221 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca α^* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKD-0	6	3,1533	
KKD-60	6	3,1967	3,1967
KKD-30	6		3,2700
Sig.		,387	,152

Çizelge A.222 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca α^* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YED-0	6	1,1933		
YED-60	6		1,5133	
YED-30	6			1,6200
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.223 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KED-60	6	10,2967	
KED-0	6	10,3700	
KED-30	6		11,3567
Sig.		,492	1,000

Çizelge A.224 Dondurmaların 0. depolama gününde a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
YYD-0	6	-3,1000					
TYD-0	6		-2,7000				
YKD-0	6			-1,5300			
YED-0	6				1,1933		
KKD-0	6					3,1533	
KED-0	6						10,3700
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.225 Dondurmaların 30. depolama gününde a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
YYD-30	6	-2,8000				
TYD-30	6	-2,6580				
YKD-30	6		-1,2500			
YED-30	6			1,6200		
KKD-30	6				3,2700	
KED-30	6					11,3567
Sig.		,083	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.226 Dondurmaların 60. depolama gününde a* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
TYD-60	6	-2,3683				
YYD-60	6	-2,3500				
YKD-60	6		-1,0567			
YED-60	6			1,5133		
KKD-60	6				3,1967	
KED-60	6					10,2967
Sig.		,849	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.227 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YYD-60	6	7,4940	
YYD-30	6		8,0417
YYD-0	6		8,4417
Sig.		1,000	,095

Çizelge A.228 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-60	6	8,2740	
TYD-30	6	8,5317	8,5317
TYD-0	6		8,8150
Sig.		,289	,246

Çizelge A.229 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-60	6	6,3533	
YKD-0	6	6,5133	6,5133
YKD-30	6		6,6600
Sig.		,108	,138

Çizelge A.230 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKD-0	6	5,1267	
KKD-30	6	5,3600	
KKD-60	6		5,7967
Sig.		,055	1,000

Çizelge A.231 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-60	6	4,3967	
YED-30	6	4,4533	
YED-0	6		5,1667
Sig.		,168	1,000

Çizelge A.232 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KED-60	6	2,7983	
KED-30	6		3,3500
KED-0	6		3,5233
Sig.		1,000	,054

Çizelge A.233 Dondurmaların 0. depolama gününde b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
KED-0	6	3,5233				
KKD-0	6		5,1267			
YED-0	6		5,1667			
YKD-0	6			6,5133		
YYD-0	6				8,4417	
TYD-0	6					8,8150
Sig.		1,000	,807	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.234 Dondurmaların 30. depolama gününde b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
KED-30	6	3,3500					
YED-30	6		4,4533				
KKD-30	6			5,3600			
YKD-30	6				6,6600		
YYD-30	6					8,0417	
TYD-30	6						8,5317
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.235 Dondurmaların 60. depolama gününde b* değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
KED-60	6	2,7983					
YED-60	6		4,3967				
KKD-60	6			5,7967			
YKD-60	6				6,3533		
YYD-60	6					7,4940	
TYD-60	6						8,2740
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.236 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca sertlik 1 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
YYD-60	6	28,9880
YYD-30	6	36,7650
YYD-0	6	36,8080
Sig.		,052

Çizelge A.237 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca sertlik 1 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-0	6	30,1617	
TYD-60	6	31,0017	
TYD-30	6		48,0575
Sig.		,868	1,000

Çizelge A.238 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca sertlik 1 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-30	6	20,6650	
YKD-60	6	21,6500	
YKD-0	6		44,2550
Sig.		,126	1,000

Çizelge A.239 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca sertlik 1 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKD-60	6	38,1050	
KKD-30	6	40,1733	
KKD-0	6		46,9900
Sig.		,304	1,000

Çizelge A.240 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca sertlik 1 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YED-0	6	29,9200		
YED-60	6		34,3525	
YED-30	6			44,3880
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.241 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca sertlik 1 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
KED-60	6	39,5150
KED-30	6	41,4600
KED-0	6	41,9120
Sig.		,249

Çizelge A.242 Dondurmaların 0. depolama gününde sertlik 1 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YED-0	6	29,9200		
TYD-0	6	30,1617		
YYD-0	6		36,8080	
KED-0	6		41,9120	41,9120
YKD-0	6			44,2550
KKD-0	6			46,9900
Sig.		,926	,056	,070

Çizelge A.243 Dondurmaların 30. depolama gününde sertlik 1 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YKD-30	6	20,6650			
YYD-30	6		36,7650		
KKD-30	6		40,1733	40,1733	
KED-30	6		41,4600	41,4600	
YED-30	6			44,3880	44,3880
TYD-30	6				48,0575
Sig.		1,000	,067	,099	,128

Çizelge A.244 Dondurmaların 60. depolama gününde sertlik 1 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YKD-60	6	21,6500			
YYD-60	6		28,9880		
TYD-60	6		31,0017	31,0017	
YED-60	6		34,3525	34,3525	34,3525
KKD-60	6			38,1050	38,1050
KED-60	6				39,5150
Sig.		1,000	,145	,055	,160

Çizelge A.245 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca sertlik 2 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YYD-60	6	27,6617	
YYD-30	6		36,6800
YYD-0	6		37,0260
Sig.		1,000	,929

Çizelge A.246 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca sertlik 2 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-0	6	29,6050	
TYD-60	6	29,6667	
TYD-30	6		41,5200
Sig.		,990	1,000

Çizelge A.247 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca sertlik 2 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-60	6	20,3750	
YKD-30	6	21,8733	
YKD-0	6		39,4250
Sig.		,174	1,000

Çizelge A.248 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca sertlik 2 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKD-60	6	37,6800	
KKD-30	6	39,1100	
KKD-0	6		45,9350
Sig.		,383	1,000

Çizelge A.249 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca sertlik 2 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-0	6	29,7100	
YED-60	6	32,3425	
YED-30	6		39,4320
Sig.		,239	1,000

Çizelge A.250 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca sertlik 2 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
KED-30	6	35,5920
KED-0	6	37,6767
KED-60	6	37,6980
Sig.		,508

Çizelge A.251 Dondurmaların 0. depolama gününde sertlik 2 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
TYD-0	6	29,6050		
YED-0	6	29,7100		
YYD-0	6		37,0260	
KED-0	6		37,6767	
YKD-0	6		39,4250	
KKD-0	6			45,9350
Sig.		,969	,407	1,000

Çizelge A.252 Dondurmaların 30. depolama gününde sertlik 2 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-30	6	21,8733	
KED-30	6		35,5920
YYD-30	6		36,6800
KKD-30	6		39,1100
YED-30	6		39,4320
TYD-30	6		41,5200
Sig.		1,000	,081

Çizelge A.253 Dondurmaların 60. depolama gününde sertlik 2 değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-60	6	20,3750		
YYD-60	6		27,6617	
TYD-60	6		29,6667	
YED-60	6		32,3425	32,3425
KKD-60	6			37,6800
KED-60	6			37,6980
Sig.		1,000	,218	,159

Çizelge A.254 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca yapışkanlık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YYD-30	6	1,0880	
YYD-60	6		1,7883
YYD-0	6		2,3825
Sig.		1,000	,074

Çizelge A.255 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca yapışkanlık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-0	6	3,3125	
TYD-60	6		10,2650
TYD-30	6		10,3525
Sig.		1,000	,903

Çizelge A.256 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca yapışkanlık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-30	6	1,2050		
YKD-0	6		2,2400	
YKD-60	6			4,3350
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.257 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca yapışkanlık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKD-0	6	1,8900		
KKD-30	6		5,3867	
KKD-60	6			10,6950
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.258 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca yapışkanlık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-0	6	5,9880	
YED-30	6		9,2150
YED-60	6		9,7367
Sig.		1,000	,707

Çizelge A.259 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca yapışkanlık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KED-0	6	9,4900		
KED-30	6		11,4700	
KED-60	6			12,2600
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.260 Dondurmaların 0. depolama gününde yapışkanlık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
KKD-0	6	1,8900			
YKD-0	6	2,2400			
YYD-0	6	2,3825	2,3825		
TYD-0	6		3,3125		
YED-0	6			5,9880	
KED-0	6				9,4900
Sig.		,355	,069	1,000	1,000

Çizelge A.261 Dondurmaların 30. depolama gününde yapışkanlık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YYD-30	6	1,0880			
YKD-30	6	1,2050			
KKD-30	6		5,3867		
YED-30	6			9,2150	
TYD-30	6			10,3525	10,3525
KED-30	6				11,4700
Sig.		,894	1,000	,202	,210

Çizelge A.262 Dondurmaların 60. depolama gününde yapışkanlık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YYD-60	6	1,7883			
YKD-60	6		4,3350		
YED-60	6			9,7367	
TYD-60	6			10,2650	
KKD-60	6			10,6950	
KED-60	6				12,2600
Sig.		1,000	1,000	,102	1,000

Çizelge A.263 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca bağlılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
YYD-60	6	,9883	
YYD-0	6	1,0533	
YYD-30	6	1,0633	
Sig.		,348	

Çizelge A.264 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca bağlılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
TYD-30	6	1,0300	
TYD-60	6	1,0333	
TYD-0	6	1,1250	
Sig.		,070	

Çizelge A.265 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca bağlılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-0	6	,9233	
YKD-30	6	1,0500	
YKD-60	6	1,0500	
Sig.		1,000	1,000

Çizelge A.266 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca bağlılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
KKD-0	6	1,0433
KKD-30	6	1,0767
KKD-60	6	1,0800
Sig.		,275

Çizelge A.267 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca bağlılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
YED-60	6	1,0183
YED-30	6	1,0267
YED-0	6	1,1600
Sig.		,111

Çizelge A.268 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca bağlılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
KED-60	6	,9867
KED-30	6	1,0283
KED-0	6	1,0320
Sig.		,521

Çizelge A.269 Dondurmaların 0. depolama gününde bağlılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-0	6	,9233	
KED-0	6	1,0320	1,0320
KKD-0	6	1,0433	1,0433
YYD-0	6	1,0533	1,0533
TYD-0	6		1,1250
YED-0	6		1,1600
Sig.		,077	,088

Çizelge A.270 Dondurmaların 30. depolama gününde bağlılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
YED-30	6	1,0267
KED-30	6	1,0283
TYD-30	6	1,0300
YKD-30	6	1,0500
YYD-30	6	1,0633
KKD-30	6	1,0767
Sig.		,435

Çizelge A.271 Dondurmaların 60. depolama gününde bağlılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
KED-60	6	,9867
YYD-60	6	,9883
YED-60	6	1,0183
TYD-60	6	1,0333
YKD-60	6	1,0500
KKD-60	6	1,0800
Sig.		,141

Çizelge A.272 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca esneklik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
YYD-0	6	10,0300
YYD-60	6	10,1633
YYD-30	6	10,6033
Sig.		,088

Çizelge A.273 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca esneklik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-60	6	9,6460	
TYD-30	6	9,6667	
TYD-0	6		10,2817
Sig.		,939	1,000

Çizelge A.274 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca esneklik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-0	6	9,6300	
YKD-60	6		10,3600
YKD-30	6		10,5133
Sig.		1,000	,425

Çizelge A.275 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca esneklik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
KKD-60	6	10,1133
KKD-0	6	10,2367
KKD-30	6	10,2833
Sig.		,322

Çizelge A.276 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca esneklik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-0	6	9,4280	
YED-60	6		10,2417
YED-30	6		10,2950
Sig.		1,000	,877

Çizelge A.277 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca esneklik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
KED-0	6	9,4840
KED-60	6	10,0983
KED-30	6	10,1933
Sig.		,157

Çizelge A.278 Dondurmaların 0. depolama gününde esneklik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
YED-0	6	9,4280	
KED-0	6	9,4840	
YKD-0	6	9,6300	
YYD-0	6	10,0300	
KKD-0	6	10,2367	
TYD-0	6	10,2817	
Sig.			,081

Çizelge A.279 Dondurmaların 30. depolama gününde esneklik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-30	6	9,6667	
KED-30	6		10,1933
KKD-30	6		10,2833
YED-30	6		10,2950
YKD-30	6		10,5133
YYD-30	6		10,6033
Sig.		1,000	,079

Çizelge A.280 Dondurmaların 60. depolama gününde esneklik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-60	6	9,6460	
KED-60	6	10,0983	10,0983
KKD-60	6	10,1133	10,1133
YYD-60	6		10,1633
YED-60	6		10,2417
YKD-60	6		10,3600
Sig.		,062	,319

Çizelge A.281 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca sakızimsılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YYD-60	6	27,8140	
YYD-0	6	35,8300	35,8300
YYD-30	6		39,3425
Sig.		,073	,412

Çizelge A.282 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca sakızimsılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-0	6	33,9950	
TYD-60	6		42,0733
TYD-30	6		42,9600
Sig.		1,000	,806

Çizelge A.283 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca sakızimsılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-60	6	22,2900	
YKD-30	6	24,4167	
YKD-0	6		41,3750
Sig.		,199	1,000

Çizelge A.284 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca sakızimsılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKD-30	6	37,8550	
KKD-60	6		43,6067
KKD-0	6		44,7167
Sig.		1,000	,621

Çizelge A.285 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca sakızimsılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-60	6	32,4380	
YED-0	6	39,5100	39,5100
YED-30	6		44,7700
Sig.		,059	,149

Çizelge A.286 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca sakızimsılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
KED-60	6	40,1920
KED-30	6	41,9450
KED-0	6	44,0700
Sig.		,106

Çizelge A.287 Dondurmaların 0. depolama gününde sakızimsılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-0	6	33,9950	
YYD-0	6	35,8300	35,8300
YED-0	6	39,5100	39,5100
YKD-0	6	41,3750	41,3750
KED-0	6		44,0700
KKD-0	6		44,7167
Sig.		,102	,055

Çizelge A.288 Dondurmaların 30. depolama gününde sakızimsılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-30	6	24,4167		
KKD-30	6		37,8550	
YYD-30	6		39,3425	
KED-30	6		41,9450	41,9450
TYD-30	6		42,9600	42,9600
YED-30	6			44,7700
Sig.		1,000	,051	,259

Çizelge A.289 Dondurmaların 60. depolama gününde sakızımsılık değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-60	6	22,2900		
YYD-60	6		27,8140	
YED-60	6		32,4380	
KED-60	6			40,1920
TYD-60	6			42,0733
KKD-60	6			43,6067
Sig.		1,000	,056	,175

Çizelge A.290 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca çiğnenebilirlik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YYD-60	6	279,2520		
YYD-30	6		419,7400	
YYD-0	6			466,1200
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.291 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca çiğnenebilirlik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
TYD-0	6	398,1900	
TYD-30	6	415,9167	
TYD-60	6		483,2733
Sig.		,569	1,000

Çizelge A.292 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca çiğnenebilirlik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-30	6	219,1750	
YKD-60	6	236,9750	
YKD-0	6		407,7600
Sig.		,253	1,000

Çizelge A.293 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca çiğnenebilirlik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKD-30	6	380,5650		
KKD-60	6		401,2550	
KKD-0	6			518,1550
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.294 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca çiğnenebilirlik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-60	6	329,7000	
YED-0	6	357,3300	
YED-30	6		491,1167
Sig.		,543	1,000

Çizelge A.295 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca çiğnenebilirlik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
KED-0	6	388,6583	
KED-60	6	401,5340	
KED-30	6	429,1867	
Sig.			,491

Çizelge A.296 Dondurmaların 0. depolama gününde çiğnenebilirlik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YED-0	6	357,3300		
KED-0	6	388,6583		
TYD-0	6	398,1900		
YKD-0	6	407,7600	407,7600	
YYD-0	6		466,1200	466,1200
KKD-0	6			518,1550
Sig.		,147	,069	,103

Çizelge A.297 Dondurmaların 30. depolama gününde çiğnenebilirlik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-30	6	219,1750		
KKD-30	6		380,5650	
TYD-30	6		415,9167	415,9167
YYD-30	6		419,7400	419,7400
KED-30	6		429,1867	429,1867
YED-30	6			491,1167
Sig.		1,000	,298	,109

Çizelge A.298 Dondurmaların 60. depolama gününde çiğnenebilirlik değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
YKD-60	6	236,9750			
YYD-60	6	279,2520			
YED-60	6		329,7000		
KKD-60	6			401,2550	
KED-60	6			401,5340	
TYD-60	6				483,2733
Sig.		,076	1,000	,990	1,000

Çizelge A.299 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca sertlikte deformasyon değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
YYD-60	6	17,0250	
YYD-30	6	17,4333	
YYD-0	6	17,9000	
Sig.			,552

Çizelge A.300 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca sertlikte deformasyon değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
TYD-60	6	14,8500	
TYD-30	6	15,2500	
TYD-0	6	17,1333	
Sig.			,092

Çizelge A.301 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca sertlikte deformasyon değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-60	6	14,7000	
YKD-0	6		19,1000
YKD-30	6		19,1333
Sig.		1,000	,926

Çizelge A.302 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca sertlikte deformasyon değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
KKD-60	6	14,6000	
KKD-30	6	15,2000	
KKD-0	6		16,7000
Sig.		,352	1,000

Çizelge A.303 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca sertlikte deformasyon değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05
		1
YED-0	6	12,5000
YED-60	6	12,6800
YED-30	6	14,5000
Sig.		,093

Çizelge A.304 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca sertlikte deformasyon değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
KED-30	6	12,1000	
KED-0	6	12,8000	
KED-60	6	13,0250	
Sig.			,367

Çizelge A.305 Dondurmaların 0. depolama gününde sertlikte deformasyon değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-0	6	12,5000	
KED-0	6	12,8000	
KKD-0	6		16,7000
TYD-0	6		17,1333
YYD-0	6		17,9000
YKD-0	6		19,1000
Sig.		,804	,076

Çizelge A.306 Dondurmaların 30. depolama gününde sertlikte deformasyon değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KED-30	6	12,1000		
YED-30	6		14,5000	
KKD-30	6		15,2000	
TYD-30	6		15,2500	
YYD-30	6			17,4333
YKD-30	6			19,1333
Sig.		1,000	,476	,092

Çizelge A.307 Dondurmaların 60. depolama gününde sertlikte deformasyon değerlerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YED-60	6	12,6800		
KED-60	6	13,0250		
KKD-60	6		14,6000	
YKD-60	6		14,7000	
TYD-60	6		14,8500	
YYD-60	6			17,0250
Sig.		,638	,749	1,000

Çizelge A.308 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YYD-60	6	,1670		
YYD-30	6		,5010	
YYD-0	6			,6680
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.309 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
TYD-60	6	,3340		
TYD-30	6		,5010	
TYD-0	6			,8349
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.310 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YKD-60	6	,6680		
YKD-30	6		1,1689	
YKD-0	6			2,5048
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.311 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKD-60	6	9,4627		
KKD-30	6		9,5184	
KKD-0	6			11,1883
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.312 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YED-60	6	,6680		
YED-30	6		,8349	
YED-0	6			1,1689
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.313 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KED-60	6	5,1767		
KED-30	6		6,3456	
KED-0	6			7,6815
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.314 Dondurmaların 0. depolama gününde toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
YYD-0	6	,6680					
TYD-0	6		,8349				
YED-0	6			1,1689			
YKD-0	6				2,5048		
KED-0	6					7,6815	
KKD-0	6						11,1883
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.315 Dondurmaların 30. depolama gününde toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
YYD-30	6	,5010				
TYD-30	6	,5010				
YED-30	6		,8349			
YKD-30	6			1,1689		
KED-30	6				6,3456	
KKD-30	6					9,5184
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.316 Dondurmaların 60. depolama gününde toplam antosiyanin içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
YYD-60	6	,1670				
TYD-60	6		,3340			
YKD-60	6			,6680		
YED-60	6			,6680		
KED-60	6				5,1767	
KKD-60	6					9,4627
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.317 Yarım yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
YYD-60	6	405,9574		
YYD-30	6		449,2199	
YYD-0	6			500,2837
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.318 Tam yağlı dondurmanın depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
TYD-60	6	287,5177		
TYD-30	6		416,5957	
TYD-0	6			498,8652
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.319 Yaban mersini ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YKD-60	6	510,2128	
YKD-30	6	510,2128	
YKD-0	6		688,9362
Sig.		1,000	1,000

Çizelge A.320 Karadut ekstraktlı kontrol dondurmanın depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KKD-60	6	881,8440		
KKD-30	6		1050,6383	
KKD-0	6			1093,1915
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.321 Yaban mersini ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
YED-60	6	626,1702	
YED-30	6		644,9645
YED-0	6		646,3830
Sig.		1,000	,675

Çizelge A.322 Karadut ekstraktlı çift emülsiyon oluşumlu dondurmanın depolama süresi boyunca toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
KED-60	6	603,8298		
KED-30	6		815,1773	
KED-0	6			825,1064
Sig.		1,000	1,000	1,000

Çizelge A.323 Dondurmaların 0. depolama gününde toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

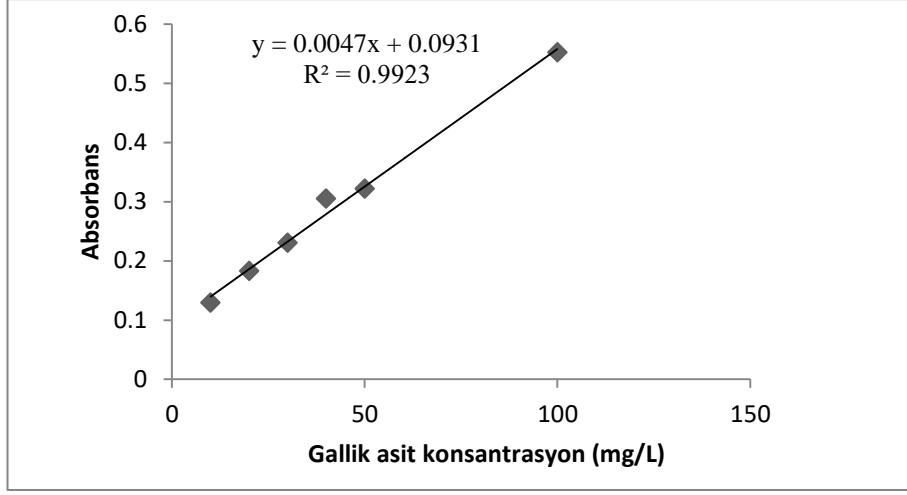
Örnek	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
TYD-0	6	498,8652					
YYD-0	6		500,2837				
YED-0	6			646,3830			
YKD-0	6				688,9362		
KED-0	6					825,1064	
KKD-0	6						1093,1915
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.324 Dondurmaların 30. depolama gününde toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
TYD-30	6	416,5957					
YYD-30	6		449,2199				
YKD-30	6			510,2128			
YED-30	6				644,9645		
KED-30	6					815,1773	
KKD-30	6						1050,6383
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Çizelge A.325 Dondurmaların 60. depolama gününde toplam fenolik madde içeriklerinin Duncan test ile karşılaştırılması

Örnek	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
TYD-60	6	287,5177					
YYD-60	6		405,9574				
YKD-60	6			510,2128			
KED-60	6				603,8298		
YED-60	6					626,1702	
KKD-60	6						881,8440
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000



Şekil B.1 Gallik asit kalibrasyon eğrisi



OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŐMASI ORİJİNALLİK RAPORU

OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI BAŐKANLIĐI'NA

Tarih: 09/11/2022

Tez BaŐlıĐı / Konusu: ÇİFT EMÜLSİYON YÖNTEMİYLE ENKAPSÜLE EDİLEN ANTOSİYANİN
EKSTRAKTLARININ DONDURMAYA UYGULANMASI

Yukarıda baŐlıĐı/konusu belirlenen tez çalıŐmamın a) Kapak sayfası, b)  zet ve Abstract, c) Giriş, d) Ana bölümler ve e) Sonuç, f) Kaynakça kısımlarından oluşan toplam **190** sayfalık kısmına iliŐkin, 09/11/2022 tarihinde Őahsım/tez danıŐmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme tiplerinden biri uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%18**'dir.

Filtreleme Tip 1 (maksimum %30)

1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
2- Kaynakça hariç,
3- Alıntılar dahil,
4- 5 kelimedenden daha az  rtuŐme içeren metin kısımları hariç.

Filtreleme Tip 2 (maksimum %10)

1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
2- Kaynakça hariç,
3- Alıntılar hariç,
4- 5 Kelimedenden daha az  rtuŐme içeren metin kısımları hariç.

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez  alıŐması Orjinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalıŐmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiŐ olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Arzu GÖLGE

ÖĞrenci No:

Anabilim Dalı: Gıda Mühendisliği

Programı:

Statüsü: Y.Lisans Doktora

DANIŞMAN ONAYI

Doç.Dr. Meriç ŞİMŞEK ASLANOĞLU

RAPORU DÜZENLEYEN

Arş.Gör. İbrahim KARATAŐ

(Unvan, Ad Soyad, İmza)

(Unvan, Ad Soyad, İmza)