T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MELENGİÇLİ SÜT DİLİMİ ÜRETİM OLANAKLARI

Yusra BAYKARA

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2023

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 6
3. MATERYAL ve YÖNTEM 12
3.1. Materyal 12
3.1.1. Şeker 12
3.1.2.Süt 12
3.1.3. Nişasta 12
3.1.4.Jelatin 12
3.1.5. Öğütülmüş melengiç 12
3.2. Yöntem 13
3.2.1.Melengiçli süt dilimi üretiminde gerçekleştirilen ön denemeler 13
3.2.2.Melengiçli süt dilimi üretimi 15
3.2.3. Melengiçli süt diliminde yapılan analizler 18
3.2.3.1 Titrasyon asitliği tayini 18
3.2.3.2. pH tayini 18
3.2.3.3. Su aktivitesi 19
3.2.3.4 Toplam kurumadde tayini 19
3.2.3.5. Kül miktarı tayini 19
3.2.3.6. Renk analizi 20
3.2.3.7. Toplam antioksidan tayini (DPPH) 20
3.2.3.8. Toplam fenolik madde tayini (Folin-Ciocalteu) 20
3.2.3.9. Fenolik fraksiyonu 20
3.2.3.10. Peroksit tayini 21
3.2.3.11. GC MS Yağ asitleri analizi 22
3.2.3.12.Tekstür analizi 22
3.2.3.13. Duyusal analizler 23
3.2.3.14. İstatistiksel analizler 23
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 24
4.1 Kullanılan Melengice Ait Bazı Özellikler 24
4.2 Depolama Süresince Melengiçli Süt Dilimi Örneklerinde Yapılan Analizler 24
4.2.1 Titrasyon asitliği 25
4.2.2 pH tayini 26
4.2.3.Su aktivitesi 28
4.2.4.Toplam kurumadde 29
4.2.5. Kül miktarı 31
4.2.6. Renk analizi 32
4.2.6. 1. L* değeri 32
4.2.6. 2. a* değeri 34
4.2.6. 3. b* değeri 35
4.2.7. Toplam fenolik Ve DPPH analizi 36
4.2.7.1. Toplam fenolik madde miktarı (saf su ile ekstraksiyon) 36
4.2.7.2. Toplam fenolik madde miktarı (alkol ile ekstraksiyon) 38
4.2.7.3. Toplam fenolik madde miktarı (hekzan ile ekstraksiyon) 40
4.2.7.4. Toplam antioksidan aktivitesi (saf su ile ekstraksiyonu) 42

4.2.7.5. Toplam antioksidan aktivitesi (alkol ile ekstraksiyonu) 43
4.2.7.6. Toplam antioksidan aktivitesi (hekzan ile ekstraksiyonu) 45
4.2.8. Fenolik bileşenler 47
4.2.9. Peroksit tayini 49
4.2.10. GC MS Yağ asitleri analizi 49
4.2.11.Tekstür 51
4.2.11.1. Hardness (Sertlik) 52
4.2.11.2. Resilence (Elastikiyet) 53
4.2.12. Duyusal analiz 54
4.2.8.1. Görünüş/ Renk 54
4.2.8.2. Koku 55
4.2.8.3. Tat 56
4.2.8.4. Dolgunluk 57
4.2.8.5. Ağızda bıraktığı his 58
4.2.8.6. Gecikmiş tat 59
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 61
KAYNAKLAR 63
ÖZGEÇMİŞ ..... **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
EKLER 67
EK 1 67
EK 2. 67
EK 3. 68
EK 4. 68
EK 5. 69

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MELENGİÇLİ SÜT DİLİMİ ÜRETİM OLANAKLARI

Yusra BAYKARA

Harran Üniversitesi
Fen bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr.İbrahim HAYOĞLU
Yıl: 2023, Sayfa:70

Melengicli (Pistacia terebinthus) süt dilimi üretim olanaklarının araştırıldığı bu çalışmada, jelatin ve jelatin/nişasta karışımı ile hazırlanan melengiçli süt dilimlerinin bazı özellikleri üzerine depolama şartlarının ve depolama süresinin etkileri araştırılmıştır. Ön denemelerle belirlenen formülasyona göre süt dilimlerinin bir kısmı sadece jelatin ile diğer kısmı ise jelatin/nişasta karışımı ile hazırlanarak buzdolabı şartlarında ve oda şartlarında (aydınlık ve karanlık ortamda) 90 gün süreyle depolanmıştır. Farklı ekstraksiyonlar ile hazırlanan melengiçli süt dilimlerin toplam fenolik miktarlarının 336-224 mg gallik asit/g, antioksidan aktivitesinin (DDPH) 52-28 mg TEAC/g aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En çok bulunan fenolik bileşiklerin luteolin, ellagik asit, gallik asit, fumarik asit, Syringic asit olduğu belirlenmiştir. Yağ asitlerinin oleik, linoleik ve palmitik yağ asitlerince daha zengin olduğu saptanmıştır. Yapılan duyusal değerlendirmeler sonucunda ürünün depolama süresince özelliklerini muhafaza ettiği ve panelistler tarafından büyük beğeni kazandığı belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Melengiç, depolama, fenolik miktarı, antioksidan aktivitesi

ABSTRACT

MSc Thesis

MILK SLICE PRODUCTION OPPORTUNITIES WITH MELENGIC

Yusra BAYKARA

Harran University
Graduate School of Naturel and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Prof.Dr.İbrahim HAYOĞLU
Year: 2023, Page: 70

In this study, the production possibilities of melengic (Pistacia terebinthus) milk slices were investigated, the effects of storage conditions and storage time on some properties of melengic milk slices prepared with gelatin and gelatin/starch mixture were investigated. According to the formulation determined by preliminary experiments, some of the milk slices were prepared with only gelatin and the other part with gelatin/starch mixture and stored for 90 days under refrigerator and room conditions (light and dark environment). The total phenolic amounts of the melengic milk slices prepared with different extractions ranged from 336-224 mg gallic acid/g, the antioxidant activity (DDPH) ranged between 52-28 mg TEAC/g, the most abundant phenolic compounds were luteolin, ellagic acid, gallic acid, fumaric acid, Syringic acid, predominantly fatty acids oleic, linoleic and palmitic fatty acids, as a result of the sensory evaluations, it was determined that the product retained its properties during storage and was highly appreciated by the panelists.

KEY WORDS: Melengiç, storage, phenolic content, antioxidant activity

TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca benden desteğini esirgemeyen, her konuda bana yardımcı olan danışman hocam Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU' na, çalışmanın duyusal analizinde düşünce ve önerilerinden faydalandığım bölüm hocalarıma, asistanlarımıza, yüksek lisans tez çalışmam süresince görüş ve önerileriyle farklı bakış açıları kazanmamı sağlayan Dr.Öğr.Üyesi Ahmet Sabri ÜNSAL, Doç. Dr. Fatma HEPSAĞ ve Doç. Dr Eyyüp KARAOĞUL 'a yanımda olup bana destek veren değerli arkadaşım Gıda Mühendisi Seda Çetinkaya' ya eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini sürekli hissettiğim babama , anneme ve kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Pistacia terebinthus L. (Melengiç) bitkisi 1
Şekil 1.2. Melengiç meyvesi 2
Şekil 3. 1. Nişastalı ve jelatinli süt dilimi üretim akış şeması 15
Şekil 3. 2. Jelatinli süt dilimi üretim akış şeması 16
Şekil 3. 3. Melengiç, süt ve şekerin kazana konulması 18
Şekil 3. 4. Ürünlerin karıştırılması 17
Şekil 3. 5. Ürünlerin kalıplara dökülmesi 18
Şekil 3. 6. Ürünlerin dilimlenmesi 17
Şekil 3. 7. Ürünlerin ambalajlanması 18
Şekil 4.1. Melengiçli süt diliminin titrasyon asitliğinin değerleri 25
Şekil 4. 2. Melengiçli süt dilimlerinin pH değerleri 27
Şekil 4. 3. Melengiçli süt dilimlerinin su aktivitesi değerleri 28
Şekil 4. 4. Melengiçli süt dilimlerinde toplam kuru madde değerleri 30
Şekil 4. 5. Melengiçli süt dilimlerinde kül miktarı değerleri 31
Şekil 4. 6. Melengiçli süt dilimlerinin L* değerleri 33
Şekil 4. 7. Melengiçli süt diliminin a* değerleri 34
Şekil 4. 8. Melengiçli süt diliminin b* değerleri 36
Şekil 4. 9. Melengiçli süt diliminin fenolik miktarı (saf su) 37
Şekil 4. 10. Melengiçli süt diliminin fenolik miktarları (alkol) 39
Şekil 4. 11. Melengiçli süt diliminin toplam fenolik miktarları (hekzan) 40
Şekil 4. 12. Melengiçli süt diliminin toplam antioksidan (saf su) değerleri 43
Şekil 4. 13. Melengiçli süt diliminin toplam anioksidan (alkol) değerleri 44
Şekil 4. 14. Melengiçli süt diliminin toplam antioksidan (hekzan) değerleri 45

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 2. 1. Melengiç meyvesi yağının yağ asitleri kompozisyonu 10
Çizelge 3. 1. Melengiçli süt dilimi üretiminde uygulanan ön deneme formülasyonları 13
Çizelge 3. 2. Melengiçli süt dilimi temel bileşenleri ve oranları 14
Çizelge 4. 1. Kullanılan melengiç meyvelerine ait bazı bileşim özellikleri (%) 24
Çizelge 4. 2. Melengiçli süt diliminde titrasyon asitliğinin değerleri 25
Çizelge 4. 3. Melengiçli süt diliminde pH değerleri 26
Çizelge 4. 4. Melengiçli süt dilimlerinin su aktivitesi değerleri. 28
Çizelge 4. 5. Melengiçli süt dilimlerinde toplam kuru madde değerleri (%) 30
Çizelge 4. 6. Melengiçli süt diliminde kül (%) değerleri 31
Çizelge 4. 7. Melengiçli süt diliminin L*değerleri 32
Çizelge 4. 8. Melengiçli süt diliminin a* değerleri 34
Çizelge 4. 9. Melengiçli süt diliminin b* değerleri 35
Çizelge 4. 10. Melengiçli süt diliminin fenolik miktarı (saf su) (mg gallik asit/g) 37
Çizelge 4. 11. Melengiçli süt diliminin fenolik miktarları (Alkol) (mg gallik asit/g) 38
Çizelge 4. 12. Melengiçli süt diliminin toplam fenolik miktarları (hekzan) (mg gallik asit/g) 40
Çizelge 4. 13. Melengiçli süt diliminin toplam antioksidan (saf su) değerleri (mg TEAC/g) 42
Çizelge 4. 14. Melengiçli süt diliminin toplam anioksidan (alkol) değerleri (mg TEAC/g) 44
Çizelge 4. 15. Melengiçli süt diliminin toplam antioksidan (Hekzan) değerleri (mg TEAC/g) 45
Çizelge 4. 16. Melengiçli süt dilimlerinde tespit edilen fenolik bileşikler (ppb) 47
Çizelge 4. 17. Melengiçli süt dilimlerinde tespit edilen peroksit değerleri 49
Çizelge 4. 18. GC MS Yağ asitleri değerleri 50
Çizelge 4. 19. Melengiçli süt dilimlerinde tespit edilen tekstür özellikleri ve değerleri 51
Çizelge 4. 20. Melengiçli süt dilimlerinde hardness değerleri 53
Çizelge 4. 21. Melengiçli süt dilimlerinderesilence değerleri 53
Çizelge 4. 22. Melengiçli Süt Diliminin görünüş/ renk değerleri 54
Çizelge 4. 23. Melengiçli süt diliminin koku değerleri 55
Çizelge 4. 24. Melengiçli süt diliminin tat değerleri 56
Çizelge 4. 25. Melengiçli süt diliminin dolgunluk değerleri 57
Çizelge 4. 26. Melengiçli süt diliminin ağızda bıraktığı his değerleri 58
Çizelge 4. 27. Melengiçli süt diliminin gecikmiş tat değerleri 59

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

a*	Yeşilden kırmızılığa doğru renk geçiş değeri
b*	Maviden sarıya doğru renk geçiş değeri
°C	Derece
Dak	Dakika
DPPH	2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl
GAE	Gallik asit eşdeğeri
Gr	Gram
Kg	Kilogram
% KM	Örneklerin kuru madde yüzdeleri
L*	Siyahtan beyaza kadar olan açıklık koyuluk renk geçiş değeri
mL	Mililitre
µg	Mikrogram
ppb	Milyarda bir
pH	Hidrojenin gücü

1. GİRİŞ

Ülkemizde iklim ve toprak koşulları nedeniyle birçok tıbbi aromatik bitki yetişmektedir. İnsanların bu bitkileri hastalıklarının tedavisi için kullanmaları çok eskiye dayanmaktadır.

Melengiç (Pistacia Terebinthus) Anacardiaceae (sakız ağacıgiller) familyasından olup doğal olarak bulunan tıbbı aromatik bir bitkidir. Daha çok Akdeniz ve Asya bölgelerinde yetişen, Türkiye'de ise Akdeniz bölgesi ile göller yöresinde ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerinde bulunan yabani bir bitkidir. Türkiye'de yabani olarak yetişen ağaçlardan en fazla bulunan türdür. Pistacia türü ağacın ülkemizde 70 milyona yakın olduğu bilinmektedir (Sidar, 2011). Bitki Mart ve Nisan ayında çiçek açıp, çiçekleri kırmızı-mor renktedir. Tohumları Ağustos-Eylül aylarında olgunlaşıp mavimsi yeşil renge dönüşür (Özcan, 2004). P. Terebinthus 2-3 m çalı boyunda, yaprak dökebilen, ve 5-6 metreye kadar uzayabilen bir ağaçtır. En olumsuz hava şartlarında bile yetişebilen bu bitki kuvvetli köklere sahiptir (Özuslu ve ark., 2009). Yörelere göre çıtlık, çitlembik, çitemik ve bıttım gibi isimler alan melengicin ağacı ve meyvesi aynı isimle anılmaktadır.



Şekil 1.1. Pistacia terebinthus L. (Melengiç) bitkisi (Saygın, 2019)

Oldukça yoğun aromaya sahip olan melengicin kendine has kokusu ve tadı vardır. Geleneksel olarak çok eski zamanlarda baharat ve tıbbi amaçlı olarak kullanılan melengicin meyveleri sabit yağ, rezin ve uçucu yağ içermektedir (Baytop,

1999; Karakaş ve Certel, 2004). Dünya çapında melengiç meyvesinin tüketimi artmakta olup melengici çerez ve fırıncılık sektöründe kullanan ülkelerde bulunmaktadır (Özcan, 2004). Türkiye' nin güney kesimlerinde meyvelerinin çerez olarak kullanılması dışında bazı kırsal kesimlerde ceviz, kuru incir gibi gıdalarla karıştırılarak yenilmekte ayrıca meyvelerin kavrulup öğütülüp cevizle karıştırılarak sac üzerinde pişirilen özel köy ekmeklerinin yapımında kullanılmaktadır (Tanker ve Tanker, 1990).



Şekil 1.2. Melengiç meyvesi (Saygın, 2019)

Melengiç meyveleri protein, lif, doymamış yağ asitleri ve minerallerce zengin olduğundan insanlar için besin kaynağı olarak görülürken melengiç ağacının farklı kısımları ise tıbbi aromatik bitki olarak yararlanılmıştır (Karakaş ve Certel, 2004). Bazı hastalıkların tedavisinde meyveleri direkt olarak romatizmada ve öksürükte kökleri ise bazı yara tedavisinde kullanılmaktadır (Baytop, 1984; Baytop, 1999; Tarakçı, 2006). Modern ve alternatif tıpta günümüzde birçok yabani meyve kullanılmakta olup melengiç yaprakları da güneş çarpmasına karşı ve antiseptik özelliği kullanılarak faydalanılmaktadır (Yeşilada ve ark., 1995). Kök sistemlerinin gelişmesiyle vejetatif bitki üretiminde Antepfıstığı olarak aşılanmakla birlikte Türkiye'de yabani olarak yetişen Pistacia ağacının 66 milyon kadarı anaç olarak kullanılabilecek durumdadır (Sidar, 2011; Kuru ve Özsabuncuoğlu, 1990).

Melengiç meyvesi bazı yörelerde toz haline getirilerek çeşitli baharatlarla bir araya getirilerek üretilen 'zahter' adı verilen kahvaltılık ürün olarak (Hayoğlu ve ark., 2016; Uçan ve ark., 2014; Hayoğlu, 2013) kullanılırken şekerleme sektöründe aroma verici olarak da kullanılabilmektedir (Hayoğlu ve ark., 2010). Ayrıca, meyveden sıkılan sabit yağın yemeklik özelliği de bulunmaktadır (Tanker, 1990). Çeşitli oranlarda melengiç yağı içeren ve yöresel adıyla "melengiç sabunu" veya "bıttım sabunu" diye bilinen diğer ürünler ise, türün ticari açıdan önemli değerlerindendir (Karacan ve Çağran, 2009).

Meyvelerinin % 10.9 ham lif ,% 9.7 ham protein ve % 3.1 kül içerdiği belirlenmiştir. Yağ, protein, lif, mineraller (demir, potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum, çinko, bakır vb.) ve doymamış yağ asitlerce zengindir. Gaz kromatografisi ile bulunan melengicin yağ asidi kompozisyonu palmitik asit % 21.3, linoleik asit % 19.7 ve oleik asit % 52.3 şeklindedir. Fosfor, sodyum, demir, potasyum ve kalsiyum içeriği birçok gıda maddesinden göre daha yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur. Oleik asit, linoleik asit ve proteinin içeriğinin yüksekliği melengici sağlıklı bir gıda ürünü özelliğine getirmektedir (Ünüvar, 2013; Özcan, 2004).

Melengiç kahvesi doğunun ve güneydoğunun hazır kahvesi ve kafeinsiz kahve olarak da bilinmektedir (Tiryaki, ve ark., 2009) . Geleneksel üretimi: Melengiç kahvesinin üretimi iki şekilde yapılmaktadır. Bunlardan birincisinde tam olgunlaşmış meyveler toplanır, yıkanır, yeterince kurutularak daha sert yapı kazanması sağlanır. Kuru meyveler kavrularak kahve çekme makinesinde normal kahve çekirdeği gibi çekilerek toz hale gelir. İstenilen oranda şeker ve su/süt ilavesiyle pişirilmeye hazırlanır. İkincisi ise olgun (koyu yeşil renkli) meyvelerinden sakızımsı ekstrakt çıkarılarak bu ekstraktan kahve yapılmasıdır. Melengiç meyveleri toplanır, yıkandıktan sonra kuruması için bir kaç gün güneşe serilir. Kurutulan meyveler daha sonra kavurulur. Bunun için geniş bir tavada rengi koyu kahverengi olana kadar kavurma işlemi yapılır. Kavrulan melengiç tohumları macun kıvamına gelene kadar ezilerek sakızımsı ekstraktı elde edilir. Pişirilirken bir kahve kaşığı bu ekstraktan cezveye aktarılır su veya süt ilave edilip bir miktar şeker eklenerek ve karıştırılarak pişirilir. Pişirilmesinde duyusal olarak daha iyi bir sonuç almak için su yerine sütle

yapılması tavsiye edilir. Melengiç kahvesi vitamin ve mineral (Na, B ve E vitamini, P, K, Mg, Fe, Cu, Zn) bakımından oldukça zengindir (Eytemiş, 2016).

Serbest radikallerin olumsuz etkilerini azaltan ya da engelleyen maddeler antioksidan olarak adlandırılır (Cemeroğlu, 2009; Yılmaz, 2010). Antioksidanlar basit fenolikler ve fenolik asitler, flavonoidler ve diğer bileşenler (tokotrienoller karotenoidler, tokoferoller, ve askorbik asit) olarak üç gruba ayrılır (Cemeroğlu, 2009). Antioksidanların yapılan araştırmalara göre kanseri, kalp rahatsızlığını ve yaşlanmayı geciktirmesi üzerine hastalarda olumlu etkiler bıraktığı gözlemlenmiştir (Cooper, 1997). Antioksidan kapasiteleri aromatik bitkilerin oldukça fazladır. Önemli antioksidan özellikleri nedeniyle Anacardiaceae (melengiçgiller) familyası araştırılmıştır (Samarth ve ark., 2017). Antioksidanlar hasar gören moleküllerin düzeltilmesi, başlıca metal iyonlarını bağlayıp radikal reaksiyonları önlemesi, reaktif oksijenin önlemek gibi farklı etkiler gösterir (Göger ve ark., 2006).

Melengiç tohumlarının yağ oranlarının (%38-45) yüksek olması nedeniyle yağ üretimi sanayisi için alternatif oluşturmaktadır. Tohumlarda yüksek miktarda linoleik asit %19.6, oleik asit %51.6 ve palmitik asit %20.9 içerir. Sağlık yönünden beslenmede takviye amacıyla tüketilebilecek yağ asitleri kullanılabilir. Melengicin yağ, tat, yüksek protein ve koku gibi birçok özelliği gıda sanayisi için alternatif oluşturmaktadır. Günümüzde doğal ürünlere talebin artması melengicin fonksiyonel özellikleri sebebiyle tüketimini de arttırmaktadır (Sidar, 2011).

Süt uzun yıllardır insanlar tarafından tüketimde kullanılmaktadır ve toplumlar arasında tüketim miktarında farklılıklar söz konusudur. Literatürde süt dilimleri ile ilgili çalışmalar ise sınırlı düzeydedir. Süt ve süt ürünleri çeşitli önemli bileşenleri içeren besinlerdir. Süt omega-3 yağ asitleri, oleik asit, konjuge linoleik asit, kısa ve orta zincirli yag asitleri, vitamin, protein, biyoaktif bilesen ve mineral içerikleri ile tüketimde açıkça besleyici özelliklerini göstermektedir. Süt proteini, süt yağı ve süt şekeri (laktoz) doğada sadece sütte bulunmaktadır. Süt içerdiği bu çeşitli bileşenlerden dolayı tüketimi tavsiye edilen önemli bir gıdadır.

Günümüzde sağlıklı ve pratik ürünlere olan talebin artması sağlıklı yeni ve farklı ürünlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu çalışmada yeni bir ürün olan melengiçli süt dilimi üretim olanakları üzerinde durulmuş olup melengicin gıda sektöründe farklı bir uygulama alanının ortaya çıkarılması ve gıda sanayisine yeni bir gıda ürünü kazandırılması amaçlanmıştır. Bu sebeple süt ile hazırlanan öğütülmüş melengiç, jelatin ve nişasta ile süt dilimi haline getirilip 90 gün süreyle farklı ortamlarda (karanlık, aydınlık, buzdolabı) depolanıp kalite kriterlerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Durak ve ark. (2015), yaptıkları çalışmada P.terebinthus bitkisinin farklı çeşitlerinde fenolik ekstraksiyonunu en yüksek değere çıkarmak için farklı çözücü (metanol, su ve aseton) kombinasyonları kullanmışlardır. Ekstraktların fenolik içerikleri 12.189 ila 36.392 mg GAE / 1000 g ekstrakt arasında olduğu görülmüştür. P. terebinthus ekstrakların fenolik içerikleri çözücü ya da çözücü karışımların etkisiyle DPPH değerlerinde (IC50) % 8.86'dan % 64.43'e kadar ciddi ($P<0.05$) değişiklikler olduğu gözlenmiştir. Çözücüler arasında en yüksek verim asetonda görülürmüştür. Çözücü birleşimin de ise su ve aseton birleşimindeki ekstraksiyonun verimi daha da yükselttiği gözlemlenmiştir. Suyun olması hücresel dokuların geçirgenliğini sağladığı tespitine varılmıştır. Çalışmalar sonunda uygun çözücü karışımının en yüksek verimi gösteren 69:31 aseton: damıtılmış su birleşimi olduğu tespit edilmiştir.

Yıldız (2013), yapmış olduğu çalışmada P.terebinthus meyvesinin metanol ile hazırlanan ekstraksiyonunun verimi 13.33 mg/g olarak bulunurken, bitki ekstraktının toplam fenolik madde miktarı 93.74 ± 1.84 mgGAE/g bulunmuştur. Suda çözündürülmüş kahvede ise toplam fenolik madde miktarı 43,5 ± 2.27 mgGAE/g olarak bulunmuştur. Bitki ekstresinin toplam flavonoit miktarı ise 76.01 ± 5. 90 mg CE/g olarak hesaplanmıştır.

Özcan (2004), melengiç tohumlarının özelliklerini incelediği çalışmada, tohumların fiziksel, kimyasal, fizikokimyasal özelliklerinin yanı sıra tohumlardaki yağların iyot sayısı, serbest yağ içeriği, relatif yoğunluğu, peroksit sayısı, sabunlaşma sayısı, reaktif indeksi ve karetenoid içeriği gibi karakteristik özelliklerine bakmış, ayrıca tohumlarda Zn, Na, Mg, Ca, Fe, S, Ag vb. minerallerin miktarlarını tespit etmiştir.

Altuntaş ve ark. (2020), Tokat ilinden alınan melengiç meyve ve tohumları üzerinde fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri üzerinde çalışma yapmıştır. Tohumların hacim değeri 0.043 cm^3 ve meyvelerin hacim değeri ise 0.08 cm^3 bulunmuştur. 1000 tohum ağırlığı 9.25 g ve 100 adet meyve ağırlığı ile 0.442 g, porozite oranları ise % 21.73 ile % 51.33 olarak bulunmuştur. Renk analizinde Kroma değeri meyvede 2.51 iken tohumda 9.39, Hue açısı ise meyvede -1.17, tohumda 0.75 bulunmuştur. Kimyasal özelliklerden suda çözünebilir kuru madde miktarı, titrasyon asitliği ve pH meyvede sırasıyla %3.14, 1.61 g 100 g-1 ve 5.70 olarak bulunurken, tohumlar için %3.60, 1.84 g 100 g-1 ve 6.49 olarak belirlenmiştir. Meyveler için kırılma kuvveti yükleme hızlarına göre artış gösterirken, tohumlarda ise azalışlar olduğu görülmüştür. Sürtünme katsayısı değerleri melengiç tohumu için en düşük değer 0.314 ile laminant yüzeyde çıkarken, meyvesi için kontrplak yüzeyde en yüksek 0.514 değeriyle bulunmuştur.

Hayoğlu ve ark. (2010), melengicin şekerleme üretiminde kullanım olanakları üzerinde yapmış oldukları çalışmada, üretimde melengicin bir kısmını kavurarak diğer kısmını kavurmadan kullanmıştır. Melengicin şekerle kaplanmasının fiziksel ve kimyasal değerlendirmenin yanısıra, duyusal değerlendirme de tüketici beğenisini ölçmek için yapılmıştır. Kavrulmuş ve kavrulmamış melengiçlerden üretilen şekerlemelerde yapılan analizler kül, nem, şeker oranı sırasıyla: %1.83 ve %1.23, % 2.67 ve %3.78, %70 ve %60 olduğu tespit edilmiştir. Duyusal değerlendirme sonucunda panelistler tarafından kavrulmuş melengiç şekerlemesinin tat ve aroma olarak daha yüksek puan alarak beğenildiği görülmüştür.

Doğan ve ark. (2017), melengiç meyvesinde fenolik miktarı ve antioksidan aktivitesini belirlemede su, etanol ve metanol gibi çözücüler kullanmışlardır. Çalışma sonucunda toplam fenolik madde miktarı etanol ekstraktında 36.19 mg GAE/g, su ekstraktında 16.12 mg GAE/g ve metanol ekstraktında 43.81 mg GAE/g bulunmuştur.

Özyurt ve ark. (2021), Melengiç (Pistacia terebinthus L.) ve aromatik bitki olan çiriş Otu, ışgın üzerinde yaptıkları çalışmada bitkilerin gövde ve yapraklarının

antioksidan aktivitelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Antioksidan enzimler olarak bu bitkilerin gövde ve yapraklarında katalaz (CAT) aktiviteleri ve superoksit dismutaz (SOD) ile oksidatif stresin göstergesi olarak da malondialdehit düzeyi spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. CAT aktiviteleri karşılaştırıldığında melengiç, ışgın ve çiriş otu 'nun; en düşük CAT aktivitesi çiriş otun'da ölçülürken, ışgın'da ise en yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). SOD aktivitesi ise en düşük melengiçte bulunmuştur ($P<0.05$). MDA seviyeleri en yüksek ışgın 'da bulunurken MDA seviyesi en düşük çiriş Oltu'nda bulunmuştur ($P<0.05$). Bu sonuçlar çalışılan bitkilerin yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir.

Geçgel ve Arıcı (2008), tarafından yapılan çalışmada melengiçte doymuş yağ asitleri ve doymamış yağ asitleri sırasıyla stearik asit, palmitik asit, oleik asit ve linoelik asitler olduğu görülmüştür. Yağ asitleri içerisinde oleik asit oranın %49.26-%52.67 olduğu bulunurken, linoleik asit oranının tüm melengiç örneklerinde %1' in altında olduğu tespit edilmiştir. Toplam trans yağ asitleri %0.16-%0.89 oranları arasında farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Örneklerin üçünde AFB1 ve birinde ise AFG1 tespit edilmiştir. Melengiç örneklerindeki toplam aflatoksin değerleri 0.05-0.23 µg/kg arasında değişip, bu değerler Türk Gıda Kodeksi'nde tanımlanan maksimum seviyelerin altında olduğu belirlenmiştir.

Durmaz ve Gökmen (2011), yaptıkları çalışmada melengicin antioksidan ve fenolik madde içeriğinin kavurma işlemiyle etkisi incelenmiştir. 20 dk da 180 ºC de uygulanan kavurma işlemi sonucu DPPH EC50: 4.90 mg / mL., 7.01 mg GAE /g maksimum antioksidan aktiviteye sahip , toplam fenolik madde miktari DPPH EC50: 24.79 mg / mL, mg GAE/g bulunmuştur.

Bulut (2019), tarafından içime hazır melengiç kahvesi üretimi üzerine yapılan çalışmada melengiç kahvelerinde pH, kuru madde, renk özellikleri, kül, yağ asitleri kompozisyonları, serbest yağ asitleri, yağ miktarı, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite, fenolik bileşikler araştırılmıştır. Melengiç kahvelerinde fenolik maddeler açısından bulunan gallik asit, luteolin, ellagik asit, vanilik asit ve fumarik asit, ilk sıraları almaktadır. Melengiç kahvelerinde en fazla bulunan uçucu yağlar ise Limonen, Alfa Pinen, ve β-osimenin olduğu tespit edilmiştir.

Polat (2016)'ın yaptığı çalışmada melengiç tohumlarındaki analiz sonuçları renk değerleri, protein, kuru maddede nem, selüloz, yağ, sırasıyla L* değeri 30.31, a*değeri -1.53, b* değeri 3.96, %9.56, %29.77, %25.58, %45.05 olarak bulunmuştur.

Seçilmiş ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada melengiç (Pistacia terebinthus) meyveleri mikrodalga, tava ve kombine yöntemleriyle renk değerleri L*, 18.00–18.05; a*, 1.0–1.5; b*, 1.5–2.0 olana kadar kavrulmuştur. Melengicin yağ içeriğini %21.5 oranına düşürmek için soğuk pres yöntemi kullanılmıştır. Yapılan duyusal analiz sonuçlarına göre kavurma işleminden sonra hazırlanan kahvenin, kavurma işlemi öncesi hazırlanan kahveden daha iyi olduğu görülmüştür. Kahve örneklerinin aroma, lezzet gibi değerlerinde istatiksel olarak bir fark bulunmamıştır.

Kavak ve ark. (2010), melengicin farklı kısımlarının ekstraksiyonundan elde ettikleri ekstraktların antioksidan aktivitesini ve antimikrobiyal etkisini incelemişlerdir. Melengiç yapraklarının etanol ekstraktsiyonu ile elde edilen saf ekstraktın antioksidan aktivitesi 85.06 mmol trolox / g olarak bulunmuştur. Saf ekstraktın Staphylococcus Aureus 'a karşı minimum inhibisyon konsantrasyonu ≤ 1.53 mg / mL olarak bulunmuş, ama Escherichia coli' ye karşı herhangi bir antimikrobiyal aktivite gözlemlenmemiştir.

Kaya ve ark. (2015), Pistacia terebinthus meyvesinin genel bileşimi üzerine yaptıkları çalışmada ham yağ oranını % 47, ham protein oranını % 9.1, selüloz oranını % 17.52, kül oaranını % 5.08 ve toplam karbonhidrat oranını % 21.3 olarak bulmuşlardır.

Amanpour ve ark. (2015), çalışmalarında kavrulmuş Pistacia terebinthus meyvelerinde GCMS kullanarak uçucu bileşikleri belirlemişlerdir. Melengiçte çalışma sonucunda toplam 51 uçucu bileşen bulunurken, bu bileşenlerden terpenler ise en yüksek oranda bulunmuştur.

Özcan (2004) Türkiye' de kendiliğinden yetişen melengiç yağı üzerine yaptığı çalışmada toplam ham yağ oranı % 38.74 olarak tespit edilmiştir. Belirlenen yağ asidi kompozisyonu Çizelge 2.1' de verilmiştir.

Çizelge 2. 1. Melengiç meyvesi yağının yağ asitleri kompozisyonu (Özcan, 2004)

Yağ Asitleri	Konsantrasyon(%)
Laurik (C 12:0)	0.1
Miristik (C 14:0)	0.1
Palmitik (C 16:0)	21.3
Palmitoleik(C 16:1)	3.4
Stearik (C 18:0)	2.0
Oleik (C 18:1)	52.3
Linoleik(C 18:2)	19.7
Linolenik (C 18:3)	0.6
Eikosanoik (C 20:0)	0.1
Eikosenoik (C 20:1)	0.2

Hayoğlu ve ark. (2016), zahter: zeytinyağı-melengiç yağı kullanarak sürülmeye hazır fonksiyonel zahter üretimi üzerine yaptıkları çalışmada melengiç yağı ilaveli ürünlerin panelistler tarafından büyük beğeni kazandığı ayrıca bu kombinasyonun özellikle zeytinyağı ve melengiç yağı içermesi nedeniyle yağda eriyen vitaminler açısından da sinerjik etki yaratacağı belirtilmiştir.

Roy ve ark. (2017), tarafından yapılan çalışmada, yemeğe hazır süt dilimlerinin %1.5 yağlı süt ile pıhtı ve diğer bileşenlerin yani rafine buğday unu, baharatlar ve çeşnilerin kullanılmasıyla hazırlanabileceği sonucuna varılmıştır. Böylece yemeye hazır az yağlı süt dilimlerinin geliştirilmesinin yanı sıra yağsız sütün verimli kullanımının ve sağlıklı bir ürün üretiminin sağlanacağı belirtilmiştir.

Orhan ve ark. (2012), tarafından yerel üreticilerden temin ettikleri melengiç meyvelerinin antioksidan kapasitelerini ve toplam fenolik madde miktarını incelemişlerdir. Melengiç meyvelerinden metanol ve etanol ile yapılan ekstraktların toplam fenolik madde içerikleri sırasıyla 241.07 ve 237.15 GAE/g olarak bulunmuştur. Aynı ekstraktların 2000 µg/mL, 1000 µg/mL, 500 µg/mL ve 250 µg/mL konsantrasyonlarının FRAP metoduna bakıldığında 700 nm. Ölçülen antioksidan kapasiteleri sırasıyla 1.55, 1.333, 0.964, 0.997, 0.574, 0.627, 0.481, 0.435 GAE/g olarak belirlenmiştir.

Bolek ve Ozdemir (2017), tarafından melengiç taneleri üzerinde mikrodalga enerjisi kullanılarak 360 W, 540 W ve 720 W güçlerde ve her biri 5, 11 ve 17 dk. sürelerde kavurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Kavurma gücü ve kavurma süresinin artmasıyla mikrodalga fırında kavrulmuş melengiç tanelerinin L* değeri, nem içeriği, yoğunluğu ve kırılma kuvveti değerlerinin azaldığı saptanmıştır. Geleneksel kavurma ile karşılaştırıldığında mikrodalga fırında kavurma işleminde kavurma süresinin kısaldığı tespit edilmiştir.

Topçu ve ark. (2007), tarafından yapılan çalışmada 'Pistacia terebinthus' un antioksidan aktivitesi farklı çözücüler kullanılarak araştırılmıştır. Aseton ekstraktının flavonid içeriği 5.49 µg QE/mg ekstrakt, fenolik içeriği ise 61.05 µg PE/mg ekstrakt, olarak tespit edilmiştir. Metanol ekstraktından bulunan flavonid içeriği 22.60 µg QE/mg ekstrakt, fenolik içeriği ise 122.78µg PE/mg ekstrakt, olarak belirlenmiştir. 'Pistacia terebinthus' flavonoid ve fenolik içeriği aseton ve metanol ekstraktlarından en düşük miktar aseton ekstraktında olduğu bulunmuştur.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Şeker

Melengiçli süt dilimi yapımında yerel marketlerden temin edilen rafine pancar şekeri kullanılmıştır.

3.1.2.Süt

Melengiçli süt dilimi yapımında kullanılan süt Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinden temin edilmiştir.

3.1.3. Nişasta

Şanlıurfa yöresel pazarından temin edilen buğday nişastası melengiçli süt dilimi yapımında kullanılmıştır.

3.1.4.Jelatin

Süt dilimi üretiminde kullanılan jelatin Şanlıurfa yöresel pazarından temin edilmiştir.

3.1.5. Öğütülmüş melengiç

Melengiçli süt dilimi üretiminde kullanılan öğütülmüş melengiç Şanlıurfa yerel pazarından temin edilmiştir.

3.2. Yöntem

Melengiçli süt dilimi üretiminde öğütülmüş melengiç geleneksel melengiç kahvesi yapım yöntemi baz alınarak hazırlanmış ve ön denemelerle belirlenen formülasyon uygulanmıştır.

3.2.1.Melengiçli süt dilimi üretiminde gerçekleştirilen ön denemeler

Melengiçli süt dilimi üretimi için kullanılacak olan malzemelerin oranları ve oluşturulacak formülasyon 100 ml süt üzerinden farklı ön denemelerle belirlenmiştir (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3. 1. Melengiçli süt dilimi üretiminde uygulanan ön deneme formülasyonları

Ön Denemeler	Menengiç (g)	Süt (ml)	Şeker (g)	Nişasta (g)	Jelatin (g)	Gam Arabic (g)	Modifiye Nişasta (g)	Un (g)
1.Ön deneme	30	100	-	30	10	10	-	-
2. ön deneme	30	100	20	30	5	10	-	-
3. ön deneme	50	100	40	30	2.5	-	-	-
4. ön deneme	50	100	40	30	4	-	-	-
5. ön deneme	50	100	40	30	-	15	-	-
6. ön deneme	50	100	40	30	-	20	-	
7.ön deneme	50	100	40	-	-	-	-	30
8.ön deneme	50	100	40	-	4	-	-	-
9. ön deneme	50	100	40	-	-	-	30	-
10. ön deneme	50	100	40	-	-	-	60	-
11. ön deneme	50	100	40	-	-	-	90	-

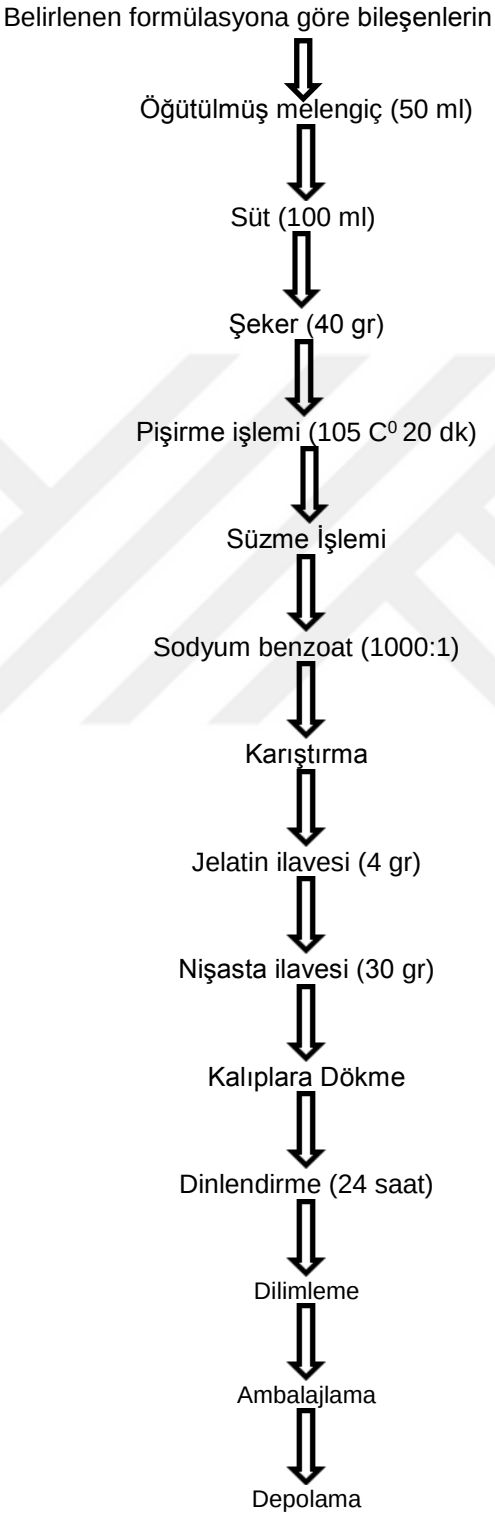
İlk ön denemede 30 g melengiç, 30 g nişasta, 10 g jelatin, 10 g gam arabik kullanılmış olup yapılan duyusal değerlendirmede panelistler tarafından süt diliminde şekerin eksikliği belirtildiği için daha sonraki denemelerde şeker ilavesi yapılmıştır. Bir diğer formülasyonda 30 g melengiç, 30 g nişasta, 20 g şeker, 5 g jelatin, 10 g gam arabik kullanıldığında ise panelistler tarafından memnengiçli süt dilimlerindeki melengiç aromasının az hissedildiği belirtilmiş olup sonraki denemelerde melengiç oranı 20 g arttırılmıştır. 3. ön denemede ise jelatin oranı azaltılıp incelendiğinde istenilen yapıyı oluşturmadığı görülmüştür. 5. denemede yapıyı oluşturmak için gam arabik ve nişasta kullanılmış ancak son üründe sürülebilir bir yapı oluşturduğundan tercih edilmemiştir. Bir sonraki denemede gam arabik oranı (20 g) arttırılıp denenmiş fakat istenilen tekstür oluşmamıştır. 7. demede ise yapıyı oluşturmak için sadece 30 g un kullanılmış oluşan ürünün sürülebilir bir yapı oluşturduğu görülmüştür. 9. ön denemede asit inversiyonu ile elde edilen modifiye nişasta (Uğurtay, 2020) kullanılmış olup istenilen tekstür oluşmamıştır. 10 ve 11. Denemelerde modifiye nişasta oranları arttırılmış (60 ve 90 g) ancak sürülebilir bir yapı oluştuğundan tercih edilmemiştir. Yapılan ön denemeler ışığında örneklerin üretilmesinde panelistler tarafından en çok beğenilen 4. ve 8. ön denemelerde kullanılan formülasyonların kullanılmasına karar verilmiştir. Söz konusu örneklerin esnek-süngerimsi-jel yapıda olması örneklerin beğenilmesinde büyük rol oynamıştır. Bu formülasyonlara göre iki gruba ayrılan sütlerden 1. grupta 100 ml süt üzerinden 50 g öğütülmüş melengiç, 40 g şeker, 30 g nişasta ve 4 g jelatin kullanılmıştır. 2. grupta ise yine her bir 100 ml süt için 50 g öğütülmüş melengiç, 40 g şeker, ve 4 g jelatin kullanılmıştır.

Çizelge 3. 2. Melengiçli süt dilimi temel bileşenleri ve oranları

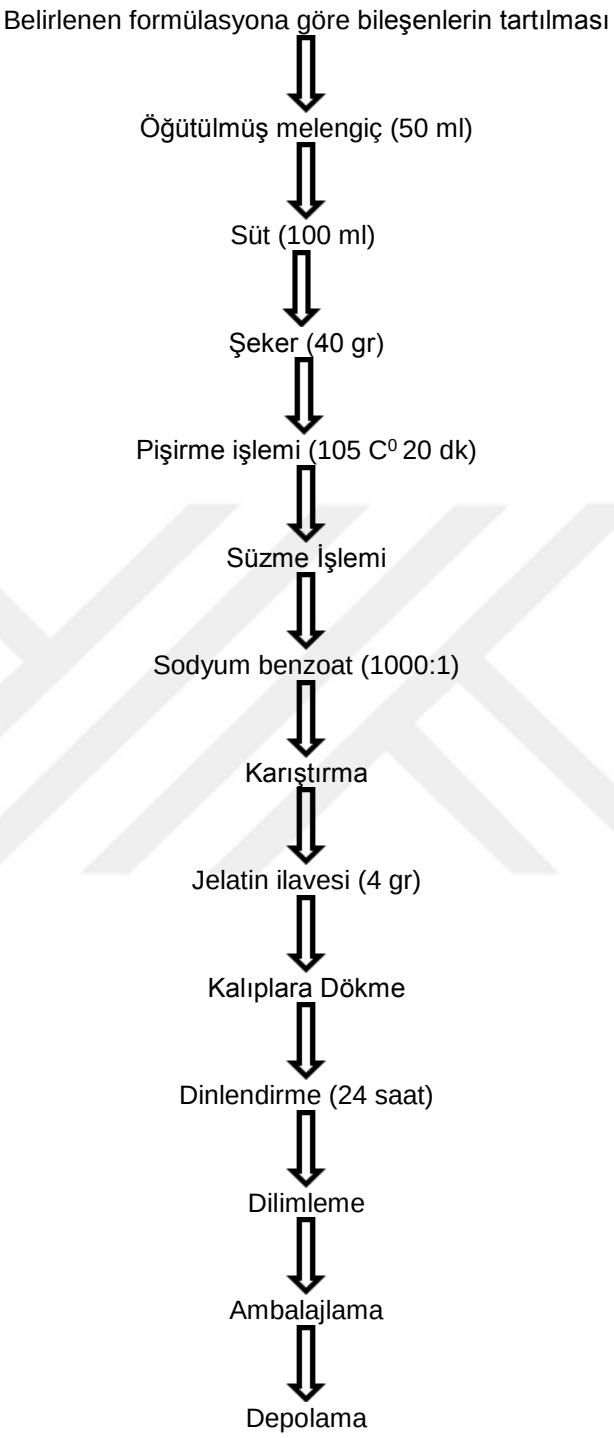
Materyal	**1.**	**2.**
Öğütülmüş melengiç (g)	50	50
Süt (ml)	100	100
Şeker (g)	40	40
Jelatin (g)	4	4
Nişasta (g)	30	-

3.2.2.Melengiçli süt dilimi üretimi

Melengiçli süt dilimine ait üretim akış şeması Şekil 3.1. ve Şekil 3.2.'te verilmiştir.



Şekil 3. 1. Nişastalı ve jelatinli süt dilimi üretim akış şeması



Şekil 3. 2. Jelatinli süt dilimi üretim akış şeması

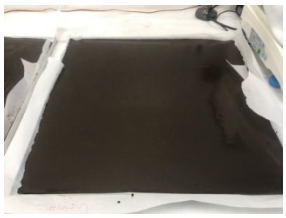
Üretim için belirlenen miktarlarda laboratuvara getirilen sütler 15 litrelik kazana konulmuştur. İçerisine ön denemelerde belirlenen miktarlarda öğütülmüş melengiç ve şeker ilave edilmiştir(Şekil 3.3.). Ürünler 105 C^0'da 20 dk. pişirilmiştir. Hazırlanan ürün süzgeç yardımıyla süzülüp tortularından ayırılmıştır. Ürünün bozulmasını önlemek amacıyla 1000:1 oranında koruyucu olan sodyum benzoat ilave edilmiştir. Ölçülen miktarda ürün 8 litrelik iki farklı tencereye alınmıştır. Ürünün sıcaklığı 70C^0 olduğunda jelatin ilavesi yapılıp 15 dk. boyunca karıştırılıp (Şekil 3.4) istenilen kıvama geldiğinde ısı kaynağından alınmıştır. Diğer tenceredeki ürün de 70 C^0 ye ulaştığında jelatin ve nişasta ilave edilip ısıtmaya ve karıştırmaya devam edilmiş, istenilen kıvama geldiğinde ısı kaynağından alınmıştır. Daha sonra ürünler derhal 0.5 Cm kalınlığındaki kalıplara dökülmüştür (Şekil 3.5). Ürünler 24 saat boyunca dinlendirilmiştir. Dinlendirilen melengiçli süt dilimleri 0.5 X 0.6 Cm boyutlarında dilimlere ayrılmıştır (Şekil 3.6). Belirtilen boyutlardaki süt dilimleri 32 mikron kalınlığındaki polipropilen ambalaj materyali ile ambalajlanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3. 3. Melengiç, süt ve şekerin kazana konulması



Şekil 3. 4. Ürünlerin karıştırılması



Şekil 3. 5. Ürünlerin kalıplara dökülmesi



Şekil 3. 6. Ürünlerin dilimlenmesi



Şekil 3. 7. Ürünlerin ambalajlanması

Melengiçli süt dilimi üretimi için iki farklı yöntem uygulanmıştır. Üretilen süt diliminin bir kısmında jelatin tek kullanılırken diğer kısmı nişasta ve jelatin birlikte kullanılmıştır. Üretilen melengiçli süt dilimleri 90 gün boyunca aydınlık, karanlık ve buzdolabı şartlarında depolanmıştır. Melengiçli süt dilimlerinde depolama öncesinde ve depolama boyunca birer ay aralıklarla ön görülen analizler yapılarak değişimler aylık olarak takip edilmiştir.

3.2.3. Melengiçli süt diliminde yapılan analizler

3.2.3.1 Titrasyon asitliği tayini

Melengiçli süt dilimlerinden homojen hale getirilen örneklerden behere 10 mL alınıp üzerine 2-3 damla fenolftalein damlatılıp 0.1 N NaOH çözeltisi ile hafif pembeleşinceye kadar titre edilmiştir. Sonuç laktik asit cinsinden (%) belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2007).

%Asitlik = (Harcanan NaOH miktarı (mL) × 0.009 ×100) / Örnek miktarı (3.1)

3.2.3.2. pH tayini

Melengiçli süt diliminin pH değerleri Dijital pH metre kullanılarak probu direkt melengiçli süt dilimine daldırılarak pH ölçümü yapılmıştır (Cemeroğlu, 2007).

3.2.3.3. Su aktivitesi

Su aktivitesi miktarı su aktivitesi cihazı (Hygropalm Aw1; Rotronic, Basserdorf, İsviçre) masa tipi olan kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.3.4 Toplam kurumadde tayini

Hazırlanmış olan melengiçli süt dilimi örneklerinden 10 g darası alınmış kurutma kaplarına konulmuştur. Örnekler 75 ℃'de 4-5 saat sabit tartım ağırlığına ulaşıncaya kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler desikatörde soğuyana kadar tutulmuştur. Sonra tartım yapılmıştır (Cemeroğlu,1992).

$$\%\ \text{Kuru Madde} = \frac{\text{m3} - \text{m1}}{\text{m2} - \text{m1}} \text{x } 100 \qquad (3.2)$$

m1: Boş kurutma kabı ile kapağın ağırlığı (g)
m2: Kurutmadan önce test örneği ve kapağını içeren kurutma kabının ağırlığı (g)
m3: Kurutma sonrası test örneği, kurutma kabı ve kapağın ağırlığı (g)

% TKMM (g/100 g) = 100 - % Nem miktarı

3.2.3.5. Kül miktarı tayini

Sabit tartıma getirilmiş melengiçli süt dilimleri örnekleri 10 g örnek alınarak krozelerin içerisine konulmuştur. Kroze içindeki örnekler 550℃ 'deki kül fırınında beyaz ve gri kül rengi oluncaya kadar tutulmuştur. Daha sonra örnekler soğuması için desikatöre yerleştirilmiştir. Soğuyan örnekler hassas terazide tartılmıştır (Diamantoglu ve ark., 1989).

$$\%\text{Kül} = \frac{(\text{Dara} + \text{Kül}) - \text{Dara}}{(\text{Dara} + \text{Örnek}) - \text{Dara}} \text{x} 100 \qquad (3.3)$$

3.2.3.6. Renk analizi

Melengiçli süt dilimlerinde renk Color Quest XE model cihazı kullanılarak hesaplanmıştır. L* değeri beyazlık-parlaklık, a* yeşil-kırmızı, b* sarı-mavi rengi ifade etmektedir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.3.7. Toplam antioksidan tayini (DPPH)

Antioksidan kapasiteleri örneklerin DPPH (1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) metodu ile ölçülmüştür. Stok DPPH 1.000 absorbansa metanol ile seyreltilip 250 µl mikro plate teki kuyulara konup 515 nm de kapak açıp okuma yapıldı. Daha sonra 2 µl örnek kuyulara konulup kapak kapatılıp 50 dk sonra okuma yapıldı. Analizler 2 paralelli olarak yapılmıştır. Hesaplama başlangıçtaki absorbastan son ve kör absorbansın çıkarılmasıyla elde edilmiştir (Mena ve ark., 2011).

3.2.3.8. Toplam fenolik madde tayini (Folin-Ciocalteu)

Melengiçli süt dilimleri Folin-Ciacalteu yöntemi ile toplam fenolik madde tayini 2 paralelli olarak hazırlandı. Mikro plate 15 µl numune eklenir.170 µl saf su üzerine eklenir. 12 µl 2N'lik Folin-Ciocalteau solüsyonu eklenir ve plate iyice karıştırılır. 30 µl %20'lik Na_2CO_3 eklenip karıştırılır. Daha sonra karanlık ortamda oda koşullarında 60 dk bekletilir. 73 µl saf su üzerine ilave edilip cihaza yerleştirilir. 765 nm absorbansta saf suya göre okuma yapılmıştır (Medina-Remon ve ark,. 2009).

3.2.3.9. Fenolik fraksiyonu

Örneklerin fenolik madde fraksiyonlarının tayini LC-MS/MS kullanılarak yapılmıştır.

Kullanılan cihaz: Shimadzu LCMSMS-8030

Kolon: İnertsil ODS 4; 2um, 2.1X 50 mm

Mode: Binary gradient

Pump A: LC-20ADXR

Pump B: LC-20ADXR

Total Flow: 0,4000 mL/min

Mobil Faz A: %0,1 Formik asit + su

Mobil Faz B: %0,1 Formik asit + Metanol

B Conc.: 5,0 %

B Curve: 0

PressMax: 660 bar

Autosampler Model: SIL-20ACXR

Oven(Kolon Fırını) Model: CTO-10ASvp

Oven (Kolon Fırını)Temperature: 40 C

Maximum Temperature: 85 C

<LC Time Program>>

Time	Module	Command	Value
4,00	Pumps	Pump B Conc.	95
7,00	Pumps	Pump B Conc.	95
7,01	Pumps	Pump B Conc.	5
12,00	Controller	Stop	

3.2.3.10. Peroksit tayini

Melengiçli süt dilimlerinden uygun şekilde ekstrakte edilen yağ örneklerinden erlenmayer içerisinde 1 g. tartılır. Numunelere 10 ml kloroform ilave edilip erlenmayer ile hızla çalkalanarak yağın çözülmesi sağlanır. Sırayla 15 ml asetik asit ve 1 ml potasyum iyodür konularak erlenmayerin ağzı kapatılarak ve 1 dk boyunca çalkalanır. 5-10 dk karanlıkta bekletilir. Daha sonra 75 ml saf su ve 1 ml de nişasta

çözeltisi konulur. 0.01 N sodyum tiyosülfat ($Na_2S_2O_3$) çözeltisi ile titre edilir. Titrasyon sonrası siyah-mavi renk, beyaz-şeffaf renge dönüşür. Peroksit değeri analizinde AOAC tarafından önerilen metot (AOAC, 2000) kullanılmıştır.

3.2.3.11. GC MS Yağ asitleri analizi

Ekstraksiyon

Yağ örnekleri TS EN ISO 12966:2'de belirtilen metoda göre metillendirilmiştir. Bu amaçla, 100 mg yağ örneği ve 2 ml izooktan deney tüpüne konulmuş ve iyice karıştırılmıştır. Üzerine 200 µl 2 N metanollü (KOH) çözeltisi eklenerek tekrar karıştırılmıştır. Yaklaşık 30 dk kadar beklenip üst fazdan 1 µl alınarak GC'ye enjekte edilmiştir (TS EN ISO 12966-2, 2017).

Kromatografik şartlar

Yağ asitleri kompozisyonu, Thermo marka, TraceGC Ultra model ve FID (Flame Ion Dedector) dedektörlü gaz kromatografisi cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Yağ asitlerinin ayırımında HP-88 kolon (60 m) kullanılmıştır. Dedektör sıcaklığı 280 ve enjektör bloğu sıcaklığı ise 250 °C olarak ayarlanmıştır. Kolon sıcaklık programı şu şekilde belirlenmiştir: 50 °C 'de 2 dk beklendikten sonra önce dakikada 20 °C artışla 180 °C'ye, sonra ise bu sıcaklıktan dakikada 5°C artışla 230 °C'ye ulaşılmış ve bu sıcaklık derecesinde 5.5 dk beklenmiştir. Split oranı 1/50 olarak set edilmiştir. Enjeksiyon miktarı ise 1 µl olarak ayarlanmıştır.

3.2.3.12.Tekstür analizi

Numunenin tekstür analizi, maksimum mukavemet (Fmaks) değerleri ve sertlik testleri, 36 mm'lik silindirik bir prob kullanılarak bir TAXT2i doku analiz cihazında (Texture Technologies Corp, Scarsdale, NY/Stable Micro Systems, Godalming, UK) yapıldı. Grafiksel sonuçlar zamana karşı Fmax (maksimum kuvvet,

N) şeklindeydi. Numunelerin sertlik değerini belirlemek için maksimum kuvvet kullanılmıştır.

3.2.3.13. Duyusal analizler

Üretilen melengiçli süt dilimi örneklerinin duyusal analizleri panelistleri Harran Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Doktora ve Yüksek Lisans Öğrencileri ile Öğretim Üyeleri tarafından yapılmıştır. Melengiçli süt dilimi örnekleri; renk, görünüş, koku, tat, doygunluk, gecikmiş tat, ağızda bıraktığı his gibi özelliklerine 5 puan üzerinden puanlanarak 10 kişi tarafından değerlendirilmiştir (Kemp ve ark., 2009; Onoğur ve Elmacı, 2011) .

3.2.3.14. İstatistiksel analizler

Denemeler iki paralel ve üç tekrarlı olarak yapılmıştır. Verilerin analizinde JMP11 paket programı kullanılmıştır. Elde edilen veriler $P \leq 0.05$ önem seviyesinde LSD çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir**.**

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1 Kullanılan Melengice Ait Bazı Özellikler

Melengiçli süt dilimlerinin üretiminde kullanılan melengiç meyvelerine ait bazı bileşim özellikleri Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Kullanılan melengiç meyvelerine ait bazı bileşim özellikleri (%)

Bileşen		Melengiç meyvesi
Kül		2.41±0.01
Nem		26.74±0.03
Yağ		46.08±0.03
Protein		9.49±0.02
Selüloz		24.57±0.2
Renk analizi	**L**	30.28±0.01
	a*	-1.55±0.03
	b*	3.98±0.02

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi melengiç meyvesine ait bileşim sonuçları protein %9.49, nem %26.74, , selüloz %24.57, yağ %45.08 L* 30.28, a*-1.55, b* 3.98 olarak bulunmuştur. Polat (2016)'ın melengiç ile ilgili yaptığı çalışmada ise protein %9.56, kuru maddede nem %29.77, selüloz %25.58, yağ %45.05, renk değerleri L* 30.31, a*-1.53, b* 3.96 olarak belirtilmiştir. Polat tarafından belirtilen değerler bizim bulduğumuz değerlerle uyumlu olup aradaki küçük farklılıkların Cemeroğlu (2007)'nun da belirttiği gibi ürünlerin yetişme şartlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2 Depolama Süresince Melengiçli Süt Dilimi Örneklerinde Yapılan Analizler

Üretilen melengiçli süt dilimleri 0. ay, 1.ay, 2. ay, 3.ay'lar da olmak üzere periyodik olarak titrasyon asitliği, pH, aw, kuru madde, kül, renk analizi, toplam fenolik madde miktarı, toplam antioksidan aktivitesi, fenolik bileşenler, peroksit tayini, CS MS yağ asitleri tayini ve duyusal analizlere tabi tutulmuştur.

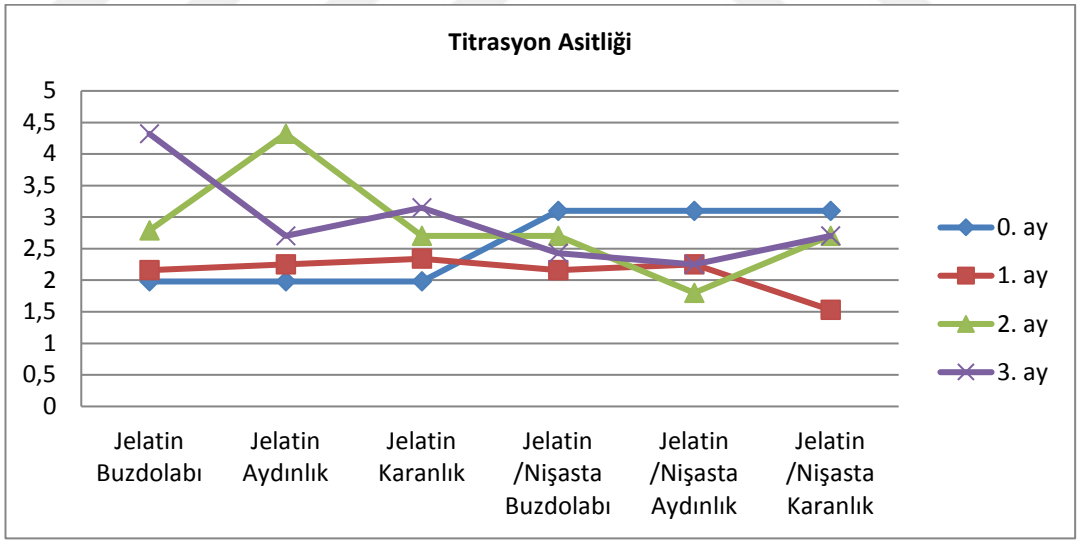
4.2.1 Titrasyon asitliği

Melengiçli süt dilimlerinde yapılan titrasyon asitliğinde depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.2. ve Şekil 4.1. de verilmiştir.

Çizelge 4. 2. Melengiçli süt diliminde titrasyon asitliğinin değerleri

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	1.98±0.32^{c}	3.10±0.32^{ab}
1	2.25±0.32^{c}	1.98±0.32^{c}
2	3.27±0.32^{a}	2.40±0.32^{c}
3	3.42±0.32^{a}	2.46±0.32^{bc}
Üretim Şekli	2.73±0.07^{a}	2.48±0.07^{a}
Depolama Şekli		
Aydınlık	2.83±0.23^{a}	2.35±0.23^{a}
Karanlık	2.54±0.23^{a}	2.50±0.23^{a}
Buzdolabı	2.81±0.23^{a}	2.59±0.23^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4.1. Melengiçli süt diliminin titrasyon asitliğinin değerleri

Çizelge 4.2. incelendiğinde jelatinle yapılan melengiçli süt diliminin titrasyon asitliği değerlerinin depolama süresince arttığı gözlemlenmiştir. En yüksek değerin % 3.42 ile 3. ay da olduğu görülmüştür. Jelatin/nişasta ile yapılan melengiçli süt

diliminin ise titrasyon asitliği değeri depolamanın başında % 3.10 olarak bulunurken depolama süresi sonunda % 2.46' ya düştüğü görülmüştür. Bu durumun nişastanın bağlayıcı etken gösterdiği ve zamana bağlı olarak titrasyon asitliği değerinin düştüğü düşünülmektedir. Jelatinli süt dilimlerinde titrasyon asitliği değeri 0. ay % 1.98 iken jelatin/nişastalı süt dilimlerinde bu değerin %3.10 olarak bulunduğu ve bu değerlerin istatistiksel anlamda önemli olduğu gözlemlenmiştir ($P<0.05$). 3. ay da jelatinli süt dilimleri değerinin % 3.42' ye yükseldiği, jelatinli/nişastalı ürünlerin ise titrasyon asitliği değeri % 2.46 ya düştüğü gözlemlenmiş olup istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık ve buzdolabı) titrasyon asitliği değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının ürün asitliği üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir. Bizim çalışmamıza benzer olarak Doğan (2016) tarafından yapılan çalışmada melengiç ekstraktı ilave edilen meyveli yoğurtlarda da depolama süresine bağlı olarak asitliğin arttığı belirtilmiştir.

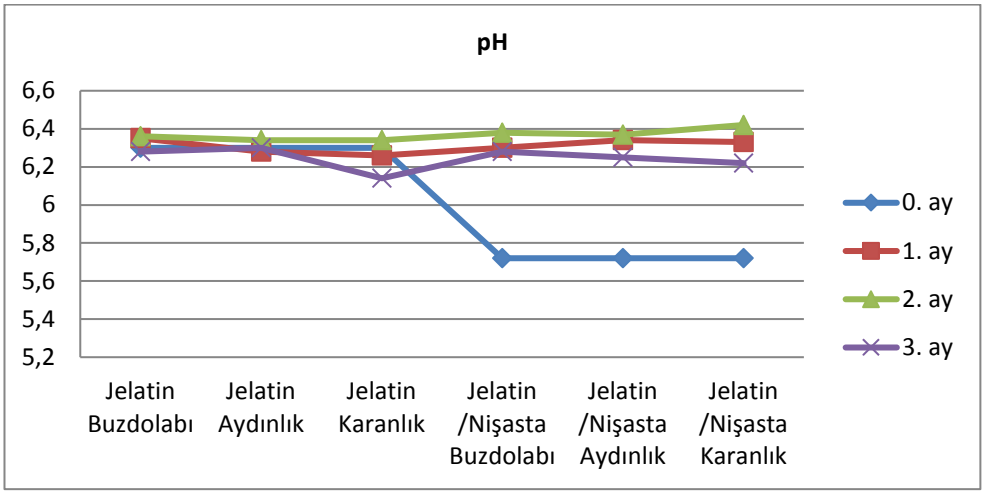
4.2.2 pH tayini

Melengiçli süt dilimlerinde yapılan pH analiz değerleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.3. ve Şekil 4.2. de verilmiştir.

Çizelge 4. 3. Melengiçli süt diliminde pH değerleri

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	6.01 ±0.04^{c}	5.72 ±0.04^{d}
1	6.31 ±0.04^{ab}	6.30 ±0.04^{ab}
2	6.34 ±0.04^{ab}	6.38 ±0.04^{a}
3	6.23 ±0.04^{b}	6.25 ±0.04^{ab}
Üretim Şekli	6.22±0.05^{a}	6.16±0.05^{a}
Depolama Şekli		
Aydınlık	6.23 ±0.04^{a}	6.15 ±0.04^{a}
Karanlık	6.18 ±0.04^{a}	6.17 ±0.04^{a}
Buzdolabı	6.26 ±0.04^{a}	6.16 ±0.04^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P<0.05$).



Şekil 4. 2. Melengiçli süt dilimlerinin pH değerleri

Çizelge 4.3. incelendiğinde pH değerlerinin melengiçli süt dilimlerinde üretim şekli ile depolama süresi arasındaki interaksiyonun istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). 0. ayda jelatinli süt dilimi ve jelatinli/nişastalı süt dilimi arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Bu durumun nişastanın tampon özelliğinden kaynaklandığı ve pH değerini etkilediği düşünülmektedir. Jelatinli melengiçli süt dilimlerinde ortalama pH değeri 6.22 olarak hesaplanırken, bu değer jelatin/nişasta katkılı ürünlerde 6.16 bulunmuştur. Her ne kadar arada rakamsal bir fark görülse de oluşan bu fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Jelatinli süt dilimlerinde pH değeri 0. ayda 6.01 bulunurken depolama süresi sonunda bu değerin 6.23'e çıktığı gözlemlenmiş olup istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Jelatinli/nişastalı süt dilimlerinin ise 0. ay ve 3. ay arasında pH değerinin 5.72 'den 6.25'e yükseldiği görülmüştür. Oluşan bu fark istatiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). pH artışının her iki süt dilimi çeşidinde de 0. aydan 2.aya kadar devam ettiği görülmüştür. 3. ayda pH değerlerinin süt dilimlerin iki çeşidinde de düşüş gösterdiği görülmüştür. Bu düşüşün de depolama süresine bağlı olarak melengiçli süt dilimlerinin yapısında meydan gelen reaksiyonlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Altuntaş ve ark (2020) yaptığı çalışmada melengiç meyvesinde ortalama pH değerini 5.70, tohumda ise 6.49 bulunmuştur. Bizim süt dilimlerinde elde dilen pH değerlerinin de bu aralıklarda olduğu gözlemlenmiştir.

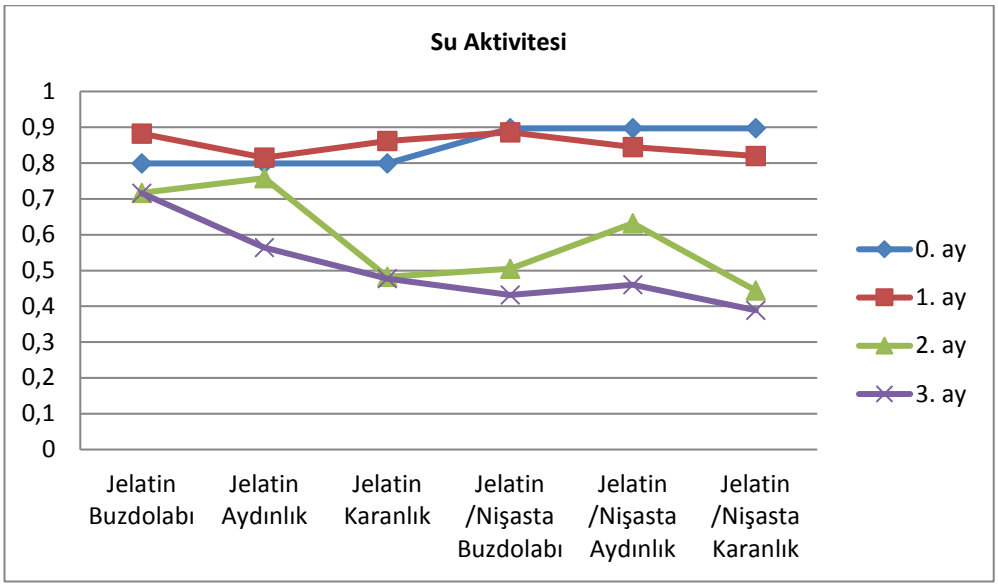
4.2.3.Su aktivitesi

Melengiçli süt dilimlerinde yapılan su aktivitesi değerleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.4. ve Şekil 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 4. Melengiçli süt dilimlerinin su aktivitesi değerleri.

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	0.79 ±0.04^{b}	0.89 ±0.04^{a}
1	0.85 ±0.04^{a}	0.85 ±0.04^{a}
2	0.61 ±0.04^{c}	0.56 ±0.04^{cd}
3	0.55 ±0.04^{d}	0.46 ±0.04^{e}
Üretim Şekli	0.70±0.002^{a}	0.69±0.002^{a}
Depolama Şekli		
Aydınlık	0.64 ±0.01^{c}	0.66 ±0.01^{bc}
Karanlık	0.68 ±0.01^{b}	0.63 ±0.01^{c}
Buzdolabı	0.77 ±0.01^{a}	0.77 ±0.01^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4. 3. Melengiçli süt dilimlerinin su aktivitesi değerleri

Çizelge 4.4. incelendiğinde su aktivitesi değerlerinin melengiçli süt dilimlerinde üretim şekli ile depolama süresi arasındaki interaksiyon istatistiksel

anlamda önemli bulunmuştur (P<0.05). Jelatinli melengiçli süt dilimlerinde ortalama aw değeri 0.70 olarak bulunurken, bu değer jelatin/nişasta katkılı ürünlerde 0.69 bulunmuştur. Her ne kadar arada rakamsal bir fark görülse de oluşan bu fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Jelatin/nişastalı ürünlerde depolama süresine bağlı olarak su aktivitesinde düşüş olduğu görülmüştür. 0. ay ve 1. ay arasındaki su aktivitesindeki değerler önemli bulunmazken 2. ay ve 3. aydan itibaren anlamlı farklılık oluştuğu gözlemlenmiştir. Jelatinli süt diliminde ise 1. aydan itibaren su aktivitesi değerlerinin düştüğü gözlemlenmiştir. Her iki süt dilimi incelendiğinde 0. aydan sonraki depolama sürelerinde jelatinli süt dilimlerinin su aktivitesi değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Bunun sebebinin ise nişastanın bağlayıcı görevi olduğu düşünülmektedir.

Su aktivitesi değerlerinin süt dilimlerinin üretim şekline ve depolama şekline bağlı olarak değişim gösterdiği görülmüştür. Jelatinli süt diliminde depolama şekline göre en yüksek değer 0.77 ile buzdolabı şartlarında görülürken en düşük değer ise 0.64 ile aydınlık şartlarında olduğu gözlemlenmiştir. Jelatin/nişastalı süt dilimlerinde en yüksek değer benzer şekilde 0.77 ile buzdolabı şartlarında görülürken en düşük değer ise 0.63 ile karanlık ortamda görülmüştür. Her iki süt dilimi incelendiğinde depolama şekline bağlı olarak buzdolabı şartlarında depolama süresi boyunca önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Aydınlık ve karanlık ortamlarda depolanan örneklere ait değerlerin ise istatistiksel anlamda önemli olduğu gözlemlenmiştir (P<0.05). Buzdolabındaki süt dilimlerinin su aktivitesinin daha yüksek olmasının sebebi buzdolabı şartlarında nem kaybının daha az olabileceğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

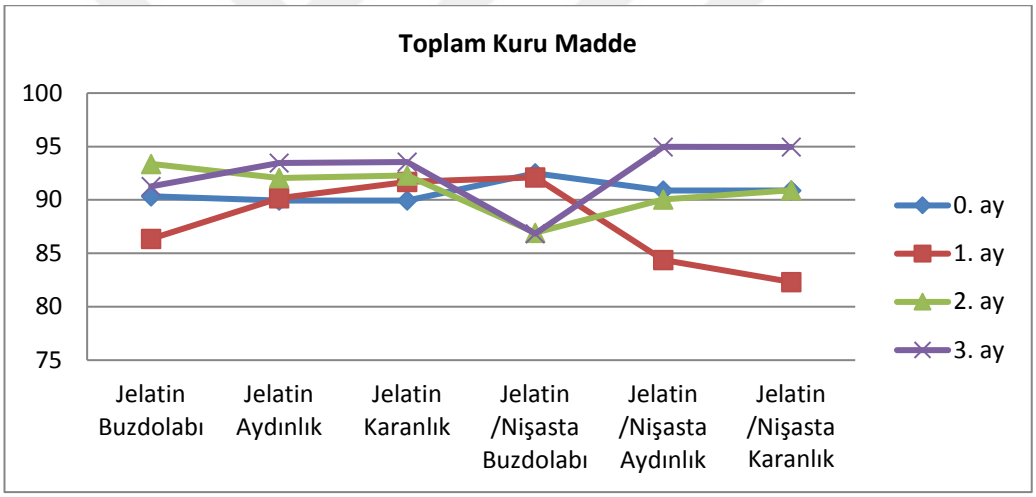
4.2.4.Toplam kurumadde

Melengiçli süt dilimlerinde depolama süresince yapılan toplam kuru madde analizlerine ait değerler Çizelge 4.5. ve Şekil 4.4.' te verilmiştir

Çizelge 4. 5. Melengiçli süt dilimlerinde toplam kuru madde değerleri (%)

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	90.14 ±1.04[a]	91.68 ±1.04[a]
1	89.50 ±1.04[a]	86.27 ±1.04[a]
2	92.57 ±1.04[a]	89.29 ±1.04[a]
3	92.76 ±1.04[a]	92.25 ±1.04[a]
Üretim Şekli	91.24±0.27[a]	89.87±0.27[a]
Depolama Şekli		
Aydınlık	91.45 ±0.90[a]	90.27 ±0.90[a]
Karanlık	91.92 ±0.90[a]	89.96 ±0.90[a]
Buzdolabı	90.36 ±0.90[a]	89.39 ±0.90[a]

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4. 4. Melengiçli süt dilimlerinde toplam kuru madde değerleri

Çizelge 4.5.' de görüldüğü gibi üretim şekline bağlı olarak ortalama toplam kuru madde oranları jelatinli süt dilimlerinde % 91.24, jelatin/ nişasta içeren süt dilimlerinde % 89,87 olarak hesaplanmıştır. İki formülasyon arasında görülen matematiksel fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Benzer şekilde depolama ortamının da toplam kuru madde oranı üzerine istatistiksel anlamda önemli etkisinin olmadığı görülmüştür. Depolama şeklindeki (aydınlık, karanlık ve buzdolabı) kuru madde değerleri arasında az da olsa değişim görülse de aradaki bu farkın istatistiksel anlamda önemli bulunmadığı belirlenmiştir. Bizim örneklerimizde de Cornillon ve Salim

(2000)' in belirttiği gibi gıdalarda bulunan nem miktarının ve dağılımının gıdanın işlevselliğini ve fiziksel özelliklerini büyük ölçüde etkilediği görülmektedir.

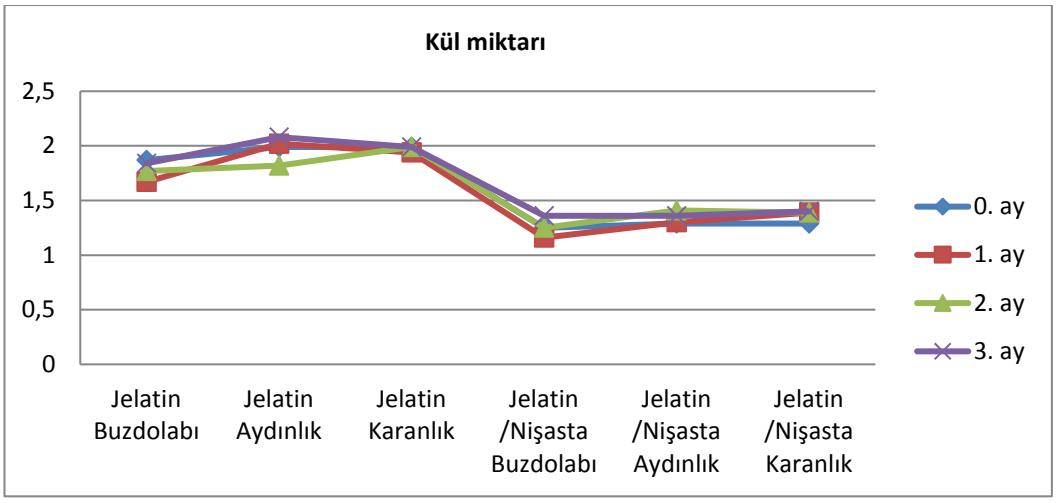
4.2.5. Kül miktarı

Melengiçli süt dilimlerinde kül miktarı depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.6. ve Şekil 4.5. 'te verilmiştir.

Çizelge 4. 6. Melengiçli süt diliminde kül (%) değerleri

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	1.93±0.06^{a}	1.27±0.06^{a}
1	1.88±0.06^{a}	1.28±0.06^{a}
2	1.86±0.06^{a}	1.35±0.06^{a}
3	1.97±0.06^{a}	1.37±0.06^{a}
Üretim Şekli	1.91±0.05^{a}	1.32±0.05^{b}
Depolama Şekli		
Aydınlık	1.96 ±0.50^{a}	1.33±0.50^{a}
Karanlık	1.96±0.50^{a}	1.36±0.50^{a}
Buzdolabı	1.80±0.50^{a}	1.26±0.50^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4. 5. Melengiçli süt dilimlerinde kül miktarı değerleri

Çizelge 4.6. incelendiğinde üretim şekline göre ortalama kül oranları jelatinli süt dilimlerinde %1.91, jelatin/ nişasta içeren süt dilimlerinde % 1.32 olarak hesaplanmıştır. İki formülasyon arasında görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (P<0.05). İlave edilen nişastanın oransal kül miktarını düşürülmesinden kaynaklı bu durumun oransal olarak nişastanın kül miktarını düşürdüğü düşünülmektedir. Depolama şekline bağlı olarak kül miktarı oranları jelatinli süt dilimlerinde aydınlık ve karanlık ortamda benzer değerler gözlemlenirken % 1.96, buzdolabı şartlarında depolanan örneklerde % 1.80 olarak tespit edilmiştir. Jelatin/ nişastalı süt dilimlerinde aydınlık ortamda % 1.33, buzdolabı şartlarında ise % 1.26 olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun oda şartlarında depolanan ürünlerde meydana gelen nem kaybından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2.6. Renk analizi

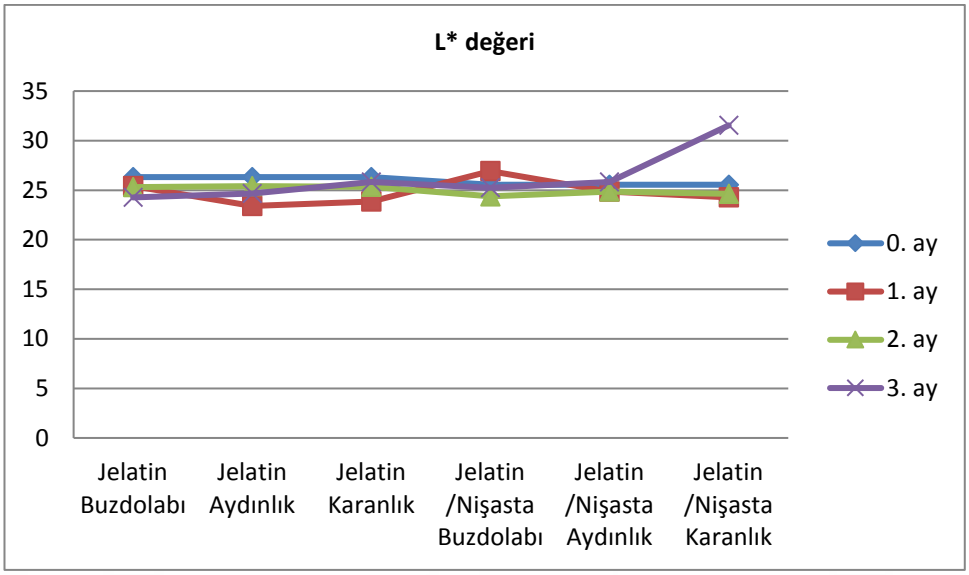
4.2.6. 1. L* değeri

Melengiçli süt dilimlerinde L* değeri depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.7. ve Şekil 4.6. da verilmiştir.

Çizelge 4. 7. Melengiçli süt diliminin L*değerleri

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	26.32 ±0.50^{ab}	25.55 ±0.50^{bc}
1	24.22 ±0.50^{c}	25.34 ±0.50^{bc}
2	24.97 ±0.50^{bc}	25.99 ±0.50^{b}
3	24.92 ±0.50^{bc}	27.53 ±0.50^{a}
Üretim Şekli	25.10±0.03^{b}	26.10±0.03^{a}
Depolama Şekli		
Aydınlık	24.65±0.43^{a}	25.70±0.43^{a}
Karanlık	25.35±0.43^{a}	27.08±0.43^{a}
Buzdolabı	25.32±0.43^{a}	25.52±0.43^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4. 6. Melengiçli süt dilimlerinin L* değerleri

Çizelge 4.7. incelendiğinde jelatinle yapılan melengiçli süt dilimlerinin L* değeri ortalaması 25.10 bulunurken, jelatin/ nişastalı süt dilimlerinde bu değer 26.10 olarak tespit edilmiştir. İki formülasyon arasında görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama süresinin başlangıcında L* değeri jelatinli süt dilimlerinde 26.32 iken 3. ayda 24.92'ye düştüğü gözlemlenmiştir. Jelatinli/ nişastalı süt dilimlerinde ise başlangıçta 25.55 bulunurken 3.ayda 27.53'e yükseldiği görülmüştür. Jelatinli ve jelatinli/nişastalı süt dilimlerinin depolama sürecindeki bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık ve buzdolabı) L* değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının L* değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir. Nişastalı örneklerde L* değerinin daha yüksek olması formülasyondaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Örneklerdeki L* değeri genel olarak 24' ün üzerinde olduğu ve bu durumun melengicin süt dilimlerine kahverengimsi renk vermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bulut (2019)' un yaptığı çalışmada melengiç kahvesinin L* değerleri bizim melengiçli süt dilimleriyle benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. 6 ay boyunca depolanması sonunda benzer şekilde L* değerlerinde bir düşüş meydana geldiği görülmüştür.

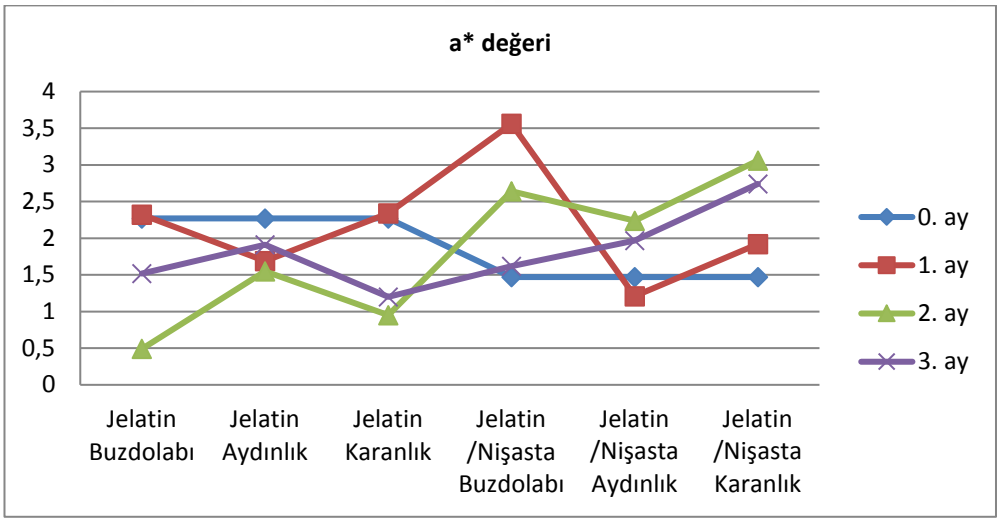
4.2.6. 2. a* değeri

Melengiçli süt dilimlerinde a* değeri depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.8. ve Şekil 4.7. de verilmiştir.

Çizelge 4. 8. Melengiçli süt diliminin a* değerleri

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	2.27±0.24^{a}	1.47±0.24^{cd}
1	2.11±0.24^{abc}	2.23±0.24^{ab}
2	1.01±0.24^{d}	2.64±0.24^{a}
3	1.54±0.24^{bcd}	2.11±0.24^{abc}
Üretim Şekli	1.73±0.05^{b}	2.11±0.05^{a}
Depolama Şekli		
Aydınlık	1.85±0.21^{a}	1.72±0.21^{a}
Karanlık	1.70±0.21^{a}	2.29±0.21^{a}
Buzdolabı	1.65±0.21^{a}	2.32±0.21^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4. 7. Melengiçli süt diliminin a* değerleri

Çizelge 4.8.'de görüldüğü gibi melengiçli süt dilimlerinde a* değerlerinin 1'in üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Jelatinli süt diliminde a* değeri ortalaması 1.73, jelatinli/nişastalı süt dilimin de ise bu değer 2.11 olarak tespit edilmiştir. İki

formülasyon arasında görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (P<0.05). Depolama süresinin başlangıcında a* değeri jelatinli süt dilimlerinde 2.27 iken 3. ayda 1.54 de düştüğü gözlemlenmiştir. Jelatinli/ nişastalı süt dilimlerinde ise başlangıçta 1.47 bulunurken 3.ayda 2.11'e yükseldiği görülmüştür. Jelatinli ve jelatinli/nişastalı süt dilimlerinin depolama sürecindeki bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (P<0.05). Depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık ve buzdolabı) a* değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının a* değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir.

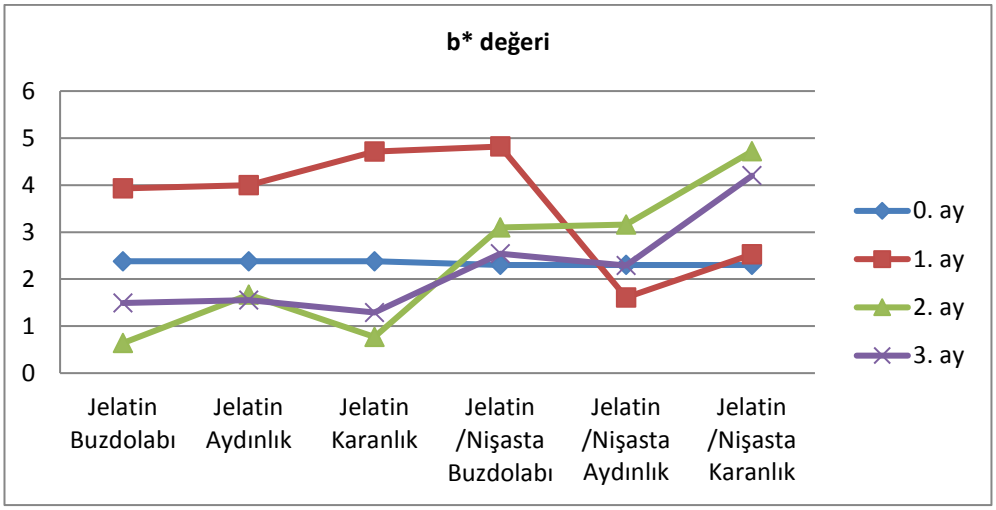
4.2.6. 3. b* değeri

Melengiçli süt dilimlerinde b* değeri depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.9. ve Şekil 4.8. de verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Melengiçli süt diliminin b* değerleri

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	2.38±0.42^{cd}	2.30±0.42^{cd}
1	4.21±0.42^{a}	2.98±0.42^{bc}
2	1.03±0.42^{e}	3.66±0.42^{ab}
3	1.44±0.42^{de}	3.02±0.42^{abc}
Üretim Şekli	2.26±0.02^{b}	2.99±0.02^{a}
Depolama Şekli		
Aydınlık	2.40±0.36^{a}	2.34±0.36^{a}
Karanlık	2.28±0.36^{a}	3.45±0.36^{a}
Buzdolabı	2.11±0.36^{a}	3.19±0.36^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4. 8. Melengiçli süt diliminin b* değerleri

Çizelge 4.9. incelendiğinde jelatin ile yapılan süt dilimlerinde b* değeri ortalaması 2.26, jelatinli/nişastalı süt dilimin de ise bu değer 2.99 tespit edilmiştir. İki formülasyon arasında görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama süresinin başlangıcında b* değeri jelatinli süt dilimlerinde 2.38 iken 3. ayda 1.44'de düştüğü gözlemlenmiştir. Jelatinli/ nişastalı süt dilimlerinde ise başlangıçta 2.30 bulunurken 3.ayda 3.02'ye yükseldiği görülmüştür. Jelatinli ve jelatinli/nişastalı süt dilimlerinin depolama sürecindeki bu farklılıklar istatiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık ve buzdolabı) b* değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının b* değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir.

4.2.7. Toplam fenolik Ve DPPH analizi

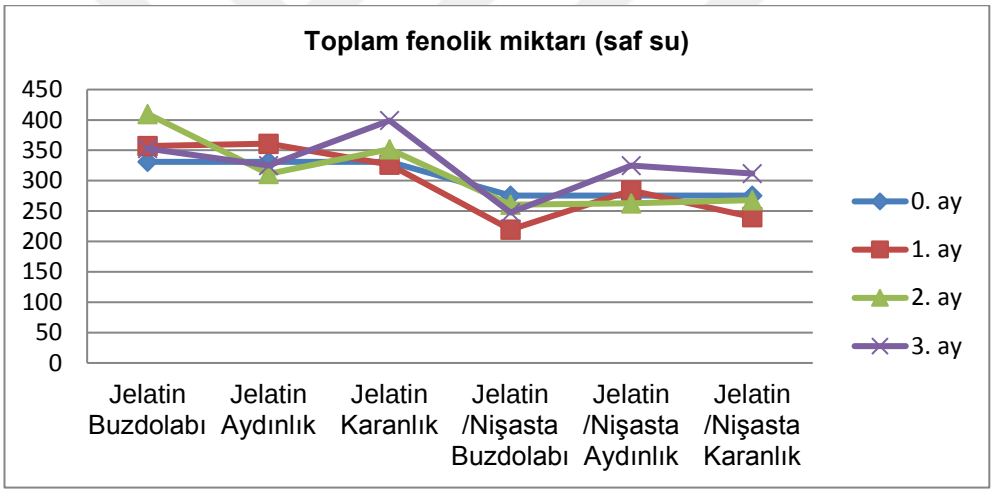
4.2.7.1. Toplam fenolik madde miktarı (saf su ile ekstraksiyon)

Melengiçli süt dilimlerinde saf su ile yapılan ekstraksiyonda toplam fenolik madde miktarı depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.10. ve Şekil 4.9. da verilmiştir.

Çizelge 4. 10. Melengiçli süt diliminin fenolik miktarı (saf su) (mg gallik asit/g)

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	331.00 ±19.52[a]	275.50 ±19.52[a]
1	289.66 ±19.52[a]	247.83 ±19.52[a]
2	357.83 ±19.52[a]	263.83 ±19.52[a]
3	359.00 ±19.52[a]	294.83 ±19.52[a]
Üretim Şekli	334.37±8.49[a]	270.50±8.49[b]
Depolama Şekli		
Aydınlık	288.25 ±16.9[b]	286.87 ±16.9[b]
Karanlık	352.12 ±16.9[a]	273.87 ±16.9[b]
Buzdolabı	362.75 ±16.9[a]	250.75 ±16.9[b]

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4. 9. Melengiçli süt diliminin fenolik miktarı (saf su)

Çizelge 4.10. incelendiğinde saf su ile yapılan ekstraksiyonda toplam fenolik madde miktarı jelatinli süt diliminde 334.37 (mg gallik asit/g), jelatinli/ nişastalı süt diliminde 270.50 (mg gallik asit/g) bulunmuştur. İki formülasyon arasında toplam fenolik madde miktarı bakımından görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (P<0.05). Her iki formülasyonda da depolama süresinin toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Toplam fenolik madde miktarı aydınlık ortamda depolanan jelatinli süt dilimlerinde 288.25 (mg gallik asit/g), buzdolabı şartlarında depolanan jelatinli süt dilimlerinde 362.75 (mg gallik asit/g) bulunmuştur. Farklı ortamlarda depolanan aynı

formülasyona sahip süt dilimlerinin fenolik madde miktarında görülen bu fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. (P<0.05). Karanlık ortamda ve buzdolabı şartlarında depolanan jelatinli süt dilimleri arasında toplam fenolik madde miktarı bakımından istatistiksel anlamda önemli fark bulunmamıştır. Saf su ile yapılan ekstraksiyonda Jelatin/nişastalı süt dilimlerinde depolama şeklinin (aydınlık, karanlık, buzdolabı) toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmüştür.

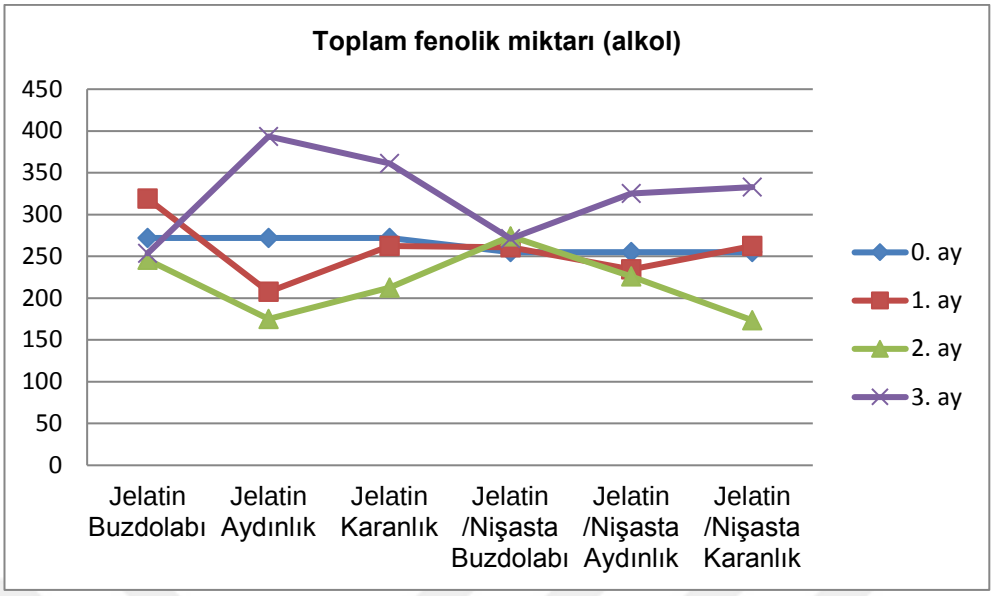
4.2.7.2. Toplam fenolik madde miktarı (alkol ile ekstraksiyon)

Melengiçli süt dilimlerinde alkol ile yapılan ekstraksiyonda toplam fenolik madde miktarı depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.11. ve Şekil 4.10' da verilmiştir.

Çizelge 4. 11. Melengiçli süt diliminin fenolik miktarları (Alkol) (mg gallik asit/g)

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	272.00 ±9.60[a]	255.00 ±9.60[a]
1	263.00 ±9.60[a]	252.66 ±9.60[a]
2	211.16 ±9.60[a]	224.50 ±9.60[a]
3	336.00 ±9.60[a]	309.66 ±9.60[a]
Üretim Şekli	270.54±9.30[a]	260.45±9.30[a]
Depolama Şekli		
Aydınlık	262.00 ±8.32[a]	260.12 ±8.32[a]
Karanlık	277.00 ±8.32[a]	256.00 ±8.32[a]
Buzdolabı	272.62 ±8.32[a]	265.25 ±8.32[a]

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4. 10. Melengiçli süt diliminin fenolik miktarları (Alkol)

Çizelge 4.11. incelendiğinde alkol ile yapılan ekstraksiyonda toplam fenolik madde miktarı jelatinli süt dilimin de 270.54 (mg gallik asit/g), jelatinli/ nişastalı süt diliminde 260.45 (mg gallik asit/g) bulunmuştur. İki formülasyon arasında toplam fenolik madde miktarı bakımından görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Toplam fenolik madde miktarı depolama süresi başlangıcında jelatinli üründe 272.00 (mg gallik asit/g) den 336 (mg gallik asit/g) ya çıktığı görülse de bu oluşan rakamsal farklılık istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Benzer şekilde jelatin/ nişastalı ürünlerde de toplam fenolik madde miktarı depolama başlangıcın da 255.00 (mg gallik asit/g) bulunurken depolama sonunda 309.66 (mg gallik asit/g) bulunmuştur. Bu toplam fenolik madde miktarında oluşan rakamsal farklılık istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Her iki formülasyonda da depolama şeklinin (aydınlık, karanlık ve buzdolabı) toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Alkol ile yapılan ekstraksiyonda jelatin ve Jelatin/nişastalı süt dilimlerinde depolama şeklinin (aydınlık, karanlık, buzdolabı) toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmüştür.

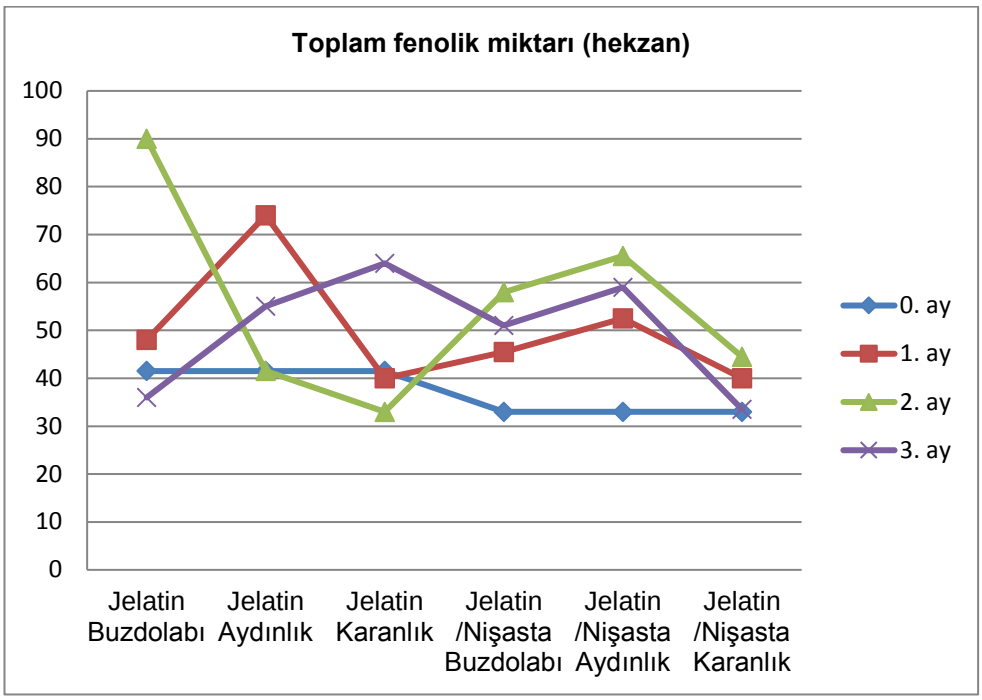
4.2.7.3. Toplam fenolik madde miktarı (hekzan ile ekstraksiyon)

Melengiçli süt dilimlerinde hekzan ile yapılan ekstraksiyonda toplam fenolik miktarı depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.12. ve Şekil 4.11.' de verilmiştir.

Çizelge 4. 12. Melengiçli süt diliminin toplam fenolik miktarları (hekzan) (mg gallik asit/g)

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	41.50 ±10.60[a]	33.00 ±10.60[a]
1	54.00 ±10.60[a]	46.00 ±10.60[a]
2	88.50 ±10.60[a]	56.00 ±10.60[a]
3	51.66 ±10.60[a]	47.83 ±10.60[a]
Üretim Şekli	58.91±6.21[a]	45.70±6.21[a]
Depolama Şekli		
Aydınlık	53.00 ±9.18[a]	52.50 ±9.18[a]
Karanlık	44.62 ±9.18[a]	37.75 ±9.18[a]
Buzdolabı	79.12 ±9.18[a]	46.87 ±9.18[a]

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4. 11. Melengiçli süt diliminin toplam fenolik miktarları (hekzan)

Çizelge 4.12. incelendiğinde hekzan ile yapılan ekstraksiyonda toplam fenolik madde miktarı jelatinli süt diliminde 58.91 (mg gallik asit/g), jelatinli/ nişastalı süt diliminde 45.70 (mg gallik asit/g) bulunmuştur. İki formülasyon arasında toplam fenolik madde miktarı bakımından görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Toplam fenolik madde miktarı depolama süresi başlangıcında jelatinli üründe 41.50 (mg gallik asit/g) bulunurken depolama sonunda 51.66 (mg gallik asit/g) bulunmuştur. Bu toplam fenolik madde miktarında görülen rakamsal farklılık istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Benzer şekilde jelatin/ nişastalı ürünlerde depolama başlangıcın da 33.00 (mg gallik asit/g) bulunurken depolama sonunda 47.83 (mg gallik asit/g) bulurmuştur. Depolama süresinin toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmüştür. Hekzan ile yapılan ekstraksiyonda jelatinli ve jelatin/ nişastalı melengiçli süt dilimlerinde depolama şeklinin (aydınlık, karanlık, buzdolabı) toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmüştür.

Doğan ve ark. (2017), melengiç meyvesi üzerine yaptığı çalışmada ekstraksiyon ortamı olarak su, etanol ve metanol kullanılmıştır. Melengiç meyvelerinde fenolik madde miktarı bakımından en yüksek ekstraksiyon yöntemi metanol ile elde edilmiştir. Bizim yaptığımız melengiçli süt dilimlerinde ise en yüksek ekstraksiyon yöntemi saf suda ile elde edilmiştir.

Durak ve Uçak (2015), tarafından melengiçlerde yapılan çalışmalarda fenolik madde miktarları 12 (mg gallik asit/g) ile 36 (mg gallik asit/g) arasında olduğu tespit edilmiştir. Bizim melengiçli süt dilimlerinde yaptığımız çalışmada ise toplam fenolik madde miktarları 33 (mg gallik asit/g) ile 362 (mg gallik asit/g) arasında olduğu tespit edilmiştir.

Bulut (2019)' un melengiç kahvesinde yaptığı çalışmada Toplam fenolik madde miktarı su ile hazırlanan kahvelerde 361.65 (mg gallik asit/g) bulurken, süt ile hazırlanan kahvelerde ise 336.77 (mg gallik asit/g) bulunmuştur. Bizim yaptığımız çalışmada saf su ile yapılan ekstraksiyonda jelatinli melengiçli süt dilimlerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı 334.37 (mg gallik asit/g).

Jelatin/ nişastalı melengiçli süt dilimlerinde ortalama toplam fenolik miktarı 270.50 (mg gallik asit/g) bulunmuştur. Melengiçli süt dilimleri toplam fenolik miktarı bakımından Bulut (2019) un yaptığı çalışma ile benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Yüksel ve ark. (2022), yaptığı çalışmada gelincik çiçeği çaylarında toplam fenolik madde miktarının ısıl işlemle birlikte arttığı belirtilmektedir. Melengiçli süt dilimlerinde depolama süresi boyunca toplam fenolik madde miktarında artış olduğu bunun sebebinin ise ürünlerin ortam sıcaklığına bağlı kurumadan olabileceği düşünülmektedir.

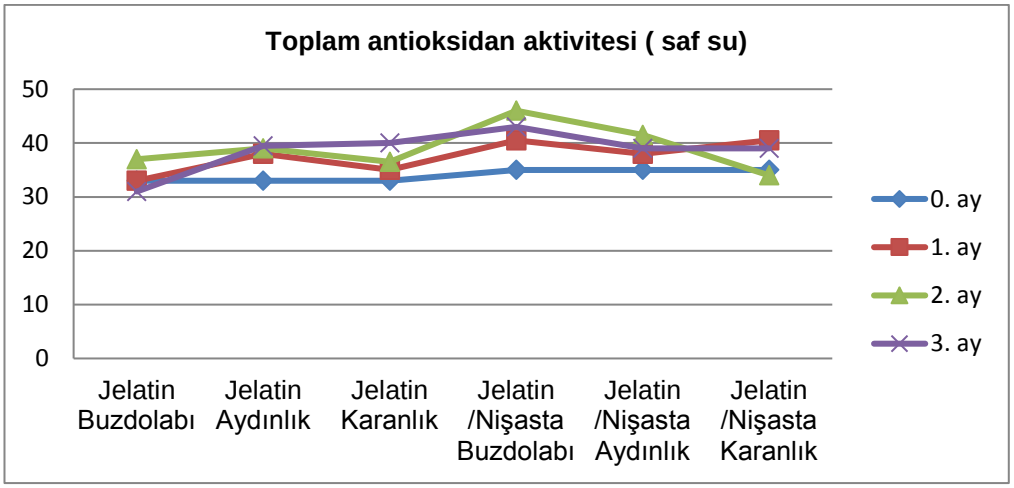
4.2.7.4. Toplam antioksidan aktivitesi (saf su ile ekstraksiyonu)

Melengiçli süt dilimlerinde toplam antioksidan aktivitesi (saf su) depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.13. ve Şekil 4.12.' de verilmiştir.

Çizelge 4. 13. Melengiçli süt diliminin toplam antioksidan (saf su) değerleri (mg TEAC/g)

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	33.00 ±1.35^{a}	35.00 ±1.35^{a}
1	35.33 ±1.35^{a}	39.66 ±1.35^{a}
2	37.50 ±1.35^{a}	40.83 ±1.35^{a}
3	36.83 ±1.35^{a}	40.33 ±1.35^{a}
Üretim Şekli	35.66±1.41^{a}	38.95±1.41^{a}
Depolama Şekli		
Aydınlık	37.37 ±1.17^{b}	38.62 ±1.17^{ab}
Karanlık	36.12 ±1.17^{bc}	37.12 ±1.17^{b}
Buzdolabı	33.50 ±1.17^{c}	41.12 ±1.17^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4. 12. Melengiçli süt diliminin toplam antioksidan (saf su) değerleri

Çizelge 4.13. incelendiğinde saf su ile ekstraksiyonda antioksidan aktivitesi jelatinli melengiçli süt dilimin de 35.56 (mg TEAC/g), jelatinli/ nişastalı süt diliminde 38.95 (mg TEAC/g) bulunmuştur. İki formülasyon arasında antioksidan aktivitesi bakımından görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Her iki formülasyonda da depolama süresinin antioksidan aktivitesi üzerine etkisinin istatiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Antioksidan aktivitesi aydınlık ortamda depolanan jelatinli melengiçli süt dilimlerinde 37.37 (mg TEAC/g), buzdolabı şartlarında depolanan jelatinli melengiçli süt dilimlerinde 33.50 (mg TEAC/g) bulunmuştur. Farklı ortamlarda depolanan aynı formülasyona sahip süt dilimlerinin antioksidan aktivitesi arasında görülen bu fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Karanlık ortamdaki jelatinli süt dilimleri ise antioksidan aktivitesi bakımından istatiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Aydınlık ortamda depolanan jelatin/nişastalı melengiçli süt dilimlerinde 38.62 (mg TEAC/g), buzdolabı ortamındaki melengiçli süt dilimlerinde ise 41.12 (mg TEAC/g) bulunmuştur. Jelatin/nişastalı süt dilimlerinde depolama şeklinin (aydınlık, karanlık, buzdolabı) antioksidan aktivitesi üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

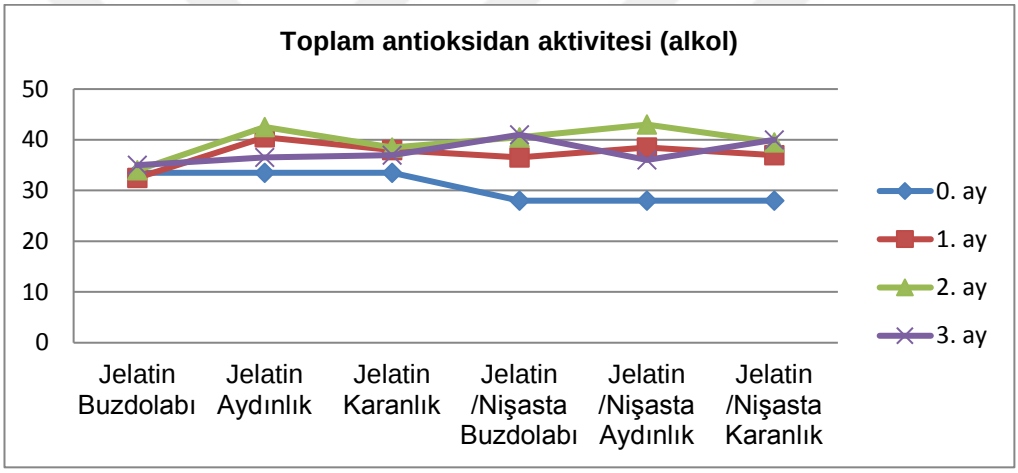
4.2.7.5. Toplam antioksidan aktivitesi (alkol ile ekstraksiyonu)

Melengiçli süt dilimlerinde toplam antioksidan aktivitesi (alkol) depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.14. ve Şekil 4.13.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 14. Melengiçli süt diliminin toplam anioksidan (alkol) değerleri (mg TEAC/g)

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	33.50 ±1.54^{c}	28.00 ±1.54^{d}
1	37.00 ±1.54^{abc}	37.33 ±1.54^{abc}
2	38.33 ±1.54^{ab}	41.00 ±1.54^{a}
3	36.16 ±1.54^{bc}	39.00 ±1.54^{ab}
Üretim Şekli	36.25±0.81^{a}	36.33±0.81^{a}
Depolama Şekli		
Aydınlık	38.25 ±1.33^{a}	36.37 ±1.33^{a}
Karanlık	36.75 ±1.33^{a}	36.12 ±1.33^{a}
Buzdolabı	33.75 ±1.33^{a}	36.50 ±1.33^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4. 13. Melengiçli süt diliminin toplam anioksidan (alkol) değerleri

Çizelge 4.14. incelendiğinde alkol ile ekstraksiyonda antioksidan aktivitesi jelatinli melengiçli süt dilimin de 36.25 (mg TEAC/g), jelatinli/ nişastalı süt diliminde 36.33 (mg TEAC/g) bulunmuştur. İki formülasyon arasında görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Her iki formülasyonun depolama süresinin antioksidan aktivitesi üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (P<0.05). Antioksidan aktivitesi 0. aydaki jelatinli melengiçli süt dilimlerinde 33.50 (mg TEAC/g), 3. aydaki jelatinli melengiçli süt dilimlerinde 36.16 (mg TEAC/g) bulunmuştur. 0. aydaki jelatin/nişastalı melengiçli süt dilimlerinde 28.00 (mg TEAC/g), 3. aydaki jelatin/nişastalı melengiçli süt dilimlerinde ise 39.00 (mg TEAC/g) bulunmuştur. Her iki formülasyonda da depolama şeklinin (aydınlık,

karanlık, buzdolabı) antioksidan aktivitesi üzerine etkisinin istatiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir.

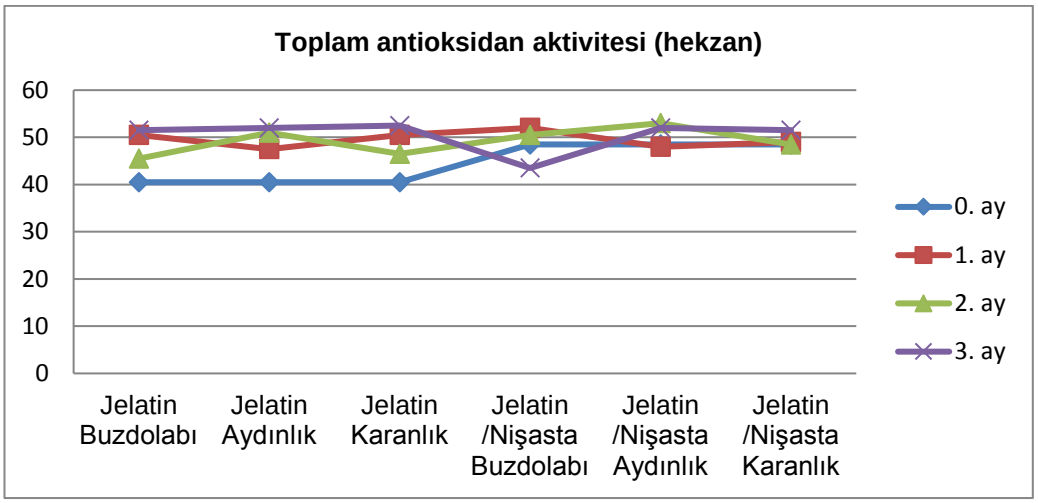
4.2.7.6. Toplam antioksidan aktivitesi (hekzan ile ekstraksiyonu)

Melengiçli süt dilimlerinde toplam antioksidan aktivitesi (hekzan) depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.15. Şekil 4.14.' te verilmiştir.

Çizelge 4. 15. Melengiçli süt diliminin toplam antioksidan (hekzan) değerleri (mg TEAC/g)

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
0	45.50±1.46^{a}	48.50±1.46^{a}
1	49.50±1.46^{a}	49.66±1.46^{a}
2	47.66±1.46^{a}	50.66±1.46^{a}
3	52.00±1.46^{a}	49.00±1.46^{a}
Üretim Şekli	48.66±0.40^{a}	49.45±0.40^{a}
Depolama Şekli		
Aydınlık	49.00±1.26^{a}	50.37±1.26^{a}
Karanlık	48.75±1.26^{a}	49.37±1.26^{a}
Buzdolabı	48.25±1.26^{a}	48.62±1.26^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).



Şekil 4. 14. Melengiçli süt diliminin toplam antioksidan (hekzan) değerleri

Çizelge 4.15. incelendiğinde hekzan ile yapılan ekstraksiyonda antioksidan aktivitesi jelatinli melengiçli süt dilimin de 48.66 (mg TEAC/g), jelatinli/ nişastalı süt diliminde 49.45 (mg TEAC/g) bulunmuştur. İki formülasyon arasında görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Antioksidan aktivitesi depolama süresi başlangıcında jelatinli melengiçli süt dilimlerinde 45.50 (mg TEAC/g) bulunurken depolama sonunda 52.00 (mg TEAC/g) bulunmuştur. Antioksidan aktivitesinde görülen bu rakamsal farklılık istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Benzer şekilde jelatin/ nişastalı melengiçli süt dilimlerinde depolama başlangıcın da 48.50 (mg TEAC/g) bulunurken depolama sonunda 49.00 (mg TEAC/g) bulurmuştur. Depolama süresinin antioksidan aktivitesi üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmüştür. Hekzan ile yapılan ekstraksiyonda jelatinli ve jelatin/ nişastalı melengiçli süt dilimlerinde depolama şeklinin (aydınlık, karanlık, buzdolabı) antiksidan aktivitesi üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmüştür.

Polat (2016), yaptığı çalışmada Pistacia terebinthus türünün toplam fenolik madde miktarı taze örnekte 194.83 mg gallik asit/KM, kuru örnekte 133.65 mg gallik asit/KM ve kavrulmuş örnekte 92.96 mg gallik asit/KM antioksidan kapasiteleri ise taze örnekte % 95.45 kuru örnekte % 94.92 ve kavrulmuş örnekte %78.63 olarak bulunmuştur.

Orhan ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada melengiç meyvelerinden metanol ve etanol kullanılarak yapılan ekstraktların toplam fenolik madde değerleri (mg GAE/g ekstrakt) metanol ekstraktında 237.15 ve etanol ekstraktında 241.07 olarak bildirilmiştir. Aynı ekstraktların FRAP metoduna göre konsantrasyonlarının 700 nm. ölçülen antioksidan kapasiteleri 250 µg/mL de 0.481 ve 0.435, 500 µg/mL de 0.574 ve 0.627, 1000 µg/mL de 0.964 ve 0.997, 2000 µg/mL de 1.55 ve 1.333 olarak belirlenmiştir.

Durak ve Uçak (2015), tarafından melengiçlerde yapılan çalışmalarda fenolik madde miktarları 12 (mg gallik asit/g) ile 36 (mg gallik asit/g) arasında olduğu tespit edilmiştir. Melengiçli süt diliminde yaptığımız çalışmada toplam fenolik madde miktarları 33 (mg gallik asit/g) ile 362 (mg gallik asit/g) arasında olduğu tespit edilmiştir. Antioksidan aktiviteleri ise; %8.86 ile % 64.43 (%DPPH

inhibasyonu) arasında olduğu tespit edilmiştir. Melengiçli süt dilimlerinde yaptığımız çalışmada ise antioksidan aktivitelerinde ise %28 ile % 52 arasında olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda antioksidan aktivitesi ile fenolik madde miktarı değerlerinin benzer bir ilişkide olduğu görülmüştür.

4.2.8. Fenolik bileşenler

Melengiçli süt dilimlerinde tespit edilen bazı fenolik bileşenler ve miktarları çizelge 4.16.'da verilmiştir. Bu örneklerde 15 tane fenolik bileşik tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 16. Melengiçli süt dilimlerinde tespit edilen fenolik bileşikler (ppb)

Depolama süresi / **Fenolik Bileşikler**	0. ay jelatin	0. ay jelatin /nişasta	3. ay jelatin buzdolabı	3. ay jelatin/ nişasta buzdolabı	3. ay jelatin aydınlık	3. ay jelatin/ nişasta aydınlık	3. ay jelatin karanlık	3.ay jelatin/ nişasta karanlık
Acetohydroxamic Acid_poz	25.69	29.19	36.38	41.13	46.57	25.03	9.86	55.91
Catechinhyrate_pos	30.48	26.12	28.61	30.47	37.97	23.91	16.09	----
Vanilic Acid_poz	167.29	159.17	199.6	130.62	138.42	272.41	287.77	166.92
Syringicacid_pos	361.55	358.69	371.27	359.72	435.71	453.28	195.44	460.26
Fumaric Acid_neg	1391.16	1215.94	1441.25	1413.24	1702.79	2142.79	6160.63	3127.44
Gallicacid_neg	3760.6	2958.84	3802.02	3219.93	6618.11	4930.11	7222.1	1348.69
Hydroxyben_neg	33.94	33.83	33.21	34.04	39.99	33.81	29.21	188.1
Salisilikasid_neg	58.85	58.56	57.21	57.35	61.51	57.04	54.11	296.46
Oleuropein_neg	36.77	34.75	30.27	23.38	32.7	30.19	-----	112.85
Ellagicacid_neg	-----	-----	1585.73	1083.07	2256.48	5890.06	4990.69	1179.86
quercetin_neg	1361.75	740.5	708.58	870.79	330.58	1247.13	1409.86	751.15
Bütein_neg	-----	465.84	956.36	957.58	667.09	1243.56	1936.01	257.3
Naringenin_neg	40.85	40.78	44.77	45.14	45.61	46.83	-----	39.26
luteolin_neg	356.1	2336.91	7358.43	7249.17	4396.65	10641.83	13292.35	7572.83
Kaempferol_neg	257.91	172.87	375.1	348.81	198.01	498.84	587.07	338.64

Çizelge 4.16. incelendiğinde melengiçli süt dilimlerinde en yüksek değerlere sahip fenolik bileşiklerin ellagik asit, gallik asit, luteolin, fumarik asit, Syringic asit olduğu tespit edilmiştir. Fenolik bileşiklerin miktarlarının depolama süresine ve depolama şartlarına bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Örneğin jelatinli süt dilimlerinde gallik asit başlangıçta 3760.6 ppb bulunurken, 3. ay sonunda gallik asit aydınlık ortamda 6618.11 ppb, karanlık ortamda ise 7222.1 ppb ye çıktığı görülmektedir. Jelatin/ nişastalı süt dilimlerinde gallik asit başlangıçta 2958.84 ppb bulunurken, 3. ay sonunda gallik asit buzdolabı ortamda 3219.93 ppb ve aydınlık ortamda 4930.11 ppb ye çıktığı görülmektedir. Ellagik asit jelatinli ve jelatin/ nişastalı melengiçli süt dilimlerinde başlangıçta görülmezken, 3. ay depolama sonunda jelatinli süt dilimlerinde buzdolabı ortamında 1585.73 ppb, aydınlık ortamda 2256.48 ppb ve karanlık ortamda 4990.69 ppb olduğu görülmektedir. Jelatin/ nişastalı süt dilimlerinde ise 3.ay depolama sonunda ellagik asit buzdolabı ortamında 1083.07 ppb, aydınlık ortamda 5890.06 ppb ve karanlık ortamda 1179.86 ppb olduğu görülmektedir. Bu durumun depolama sırasında ürünlerin yapısında meydana gelen değişimlerden ve biyokimyasal reaksiyonlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Dinç (2012), Elazığ yöresindeki Pistacia terebinthus meyvesinde yaptığı çalışmada bulunan fenolik bileşikler vanilik asit, resveratrol, kafeik asit, kuersetin, ferulik asit değerleri sırasıyla 219,167 ppm, 373,5 ppm, 154,5 ppm, 156,83 ppm, 9,667 ppm, olarak tespit edilmiştir. Pistacia terebinthus (melengiç) kahvesinde tespit edilen fenolik bileşikler ise ferulik asit 3.5 ppm, vanilik asit 179,5 ppm, resveratrol 295,41 ppm, kafeik asit101,5 ppm ve kuersetin129,9 ppm, olarak tespit edilmiştir.

Durak ve Uçak (2015), melengiç ile ilgili yaptığı çalışmada 12 farklı örnek kullanmıştır. Örneklerin toplam fenolik madde içerikleri; 12.189-36.392 GAE/1000 g arasında tespit edilmiştir. Antioksidan aktiviteleri de %9.23- % 64.43 (% DPPH inhibasyonu) arasında olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda fenolik bileşikler ile antioksidan aktivitesinin benzer bir ilişkide olduğu görülmüştür.

4.2.9. Peroksit tayini

Melengiçli süt dilimlerinin peroksit değerinde depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.17.' de verilmiştir.

Çizelge 4. 17. Melengiçli süt dilimlerinde tespit edilen peroksit değerleri

örnek	Peroksit miktarı
0. ay jelatin/ Nişasta	0,133
3. ay jelatin/ Nişasta	0,46
0. ay jelatin	-----
3. ay jelatin	-----

Yapılan peroksit tayininde jelatin/ nişastalı melengiçli süt dilimlerinde peroksit değerleri elde edilirken sadece jelatin ile üretilen melengiçli süt dilimlerinde herhangi bir değer belirlenememiştir. Jelatin/ nişastalı ürünlerde başlangıçta peroksit değeri 0.133 meqgr O_2/ kg, iken depolama ile birlikte yağ asitlerinin ortamda bulunan süt yağların da etkisiyle peroksit değeri 0.46 meqgr O_2/ kg ya kadar yükseldiği görülmektedir. Jelatin/ nişastalı ürünlerde değerler limitlerin altında bulunmuştur. Bu durum melengiçli süt dilimlerinin uzun süre depolanabileceğini göstermektedir.

4.2.10. GC MS Yağ asitleri analizi

Melengiçli süt dilimlerinin yağ asitleri değerinde depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.18. de verilmiştir.

Melengiçli süt dilimlerinde hakim olan yağ asitlerinin çizelgeden de görülebileceği gibi oleic, linoleic ve palmitic yağ asitleri olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık cis-10-Heptadecenoic Asit, Heptadecanoic Asit ve Capric Asit en az bulunan yağ asitleridir. Bu yağ asitlerinin bir kısmı melengicin kendi yapısından gelirken bir kısmı da ortamdaki sütten gelmektedir. Çizelgeden de görülebileceği gibi yağ asitleri değerlerinde depolama şartlarına ve süresine bağlı olarak belirgin bir değişim olmadığı ve bu durumun Bulut (2019)'un belirttiği sonuçlarla uyum gösterdiği görülmüştür.

Özcan (2004), Kaya (2015) ve Sidar (2011) melengiç ile yaptıkları çalışmalarda oleik asit değerleri % 57.7- 45.88, palmitik asit % 24.66- 21.1, linoleik asit % 23.63- 16.8 arasında olduğu belirtilmektedir. Yağ asitleri değerleri melengiçli süt dilimlerinin değerleriyle uyumlu sonuçlar tespit edilmiştir. Daha düşük çıkmasının sebebi ise melengiç oranından kaynaklanmaktadır.

Depolama süresi	0.ay		2. ay								3.ay					
Üretim şekli	JELATİN	NİŞASTA/ JELATİN	JELATİN			NİŞASTA/JELATİN			JELATİN			NİŞASTA/JELATİN		
ASİT	BUZDOLABI	BUZDOLABI	AYDINLIK	KARANLIK	BUZDOLABI	AYDINLIK	KARANLIK	BUZDOLABI	AYDINLIK	KARANLIK	BUZDOLABI	AYDINLIK	KARANLIK	BUZDOLABI
Butyric Asit	0.44	0.18	0.1	0.29	0.36	0.19	0.1	0.62	0.37	0.1	0.19	0.21	0.19	0.19
Caproic Asit	0.36	0.12	0.06	0.4	0.34	0.02	0.02	0.3	0.39	0.14	0.12	0,13	0.11	0.18
Caprylic Asit	0.23	0.05	0.21	0.41	0.021	0.3	0.27	0.39	0.24	0.25	0.08	0,23	0.27	0.2
Capric Asit	0.6	0.38	0.55	0.99	0.55	0.95	0.46	1.15	0.65	0.73	1.08	0,62	0.68	0.52
Lauric Asit	0.67	0.61	0.61	0.93	0.63	0.9	0.81	0.888	0.71	0.77	0.72	0,76	0.83	0.61
Myristic Asit	2.52	2.16	2.44	2.87	2.28	3.17	2.92	2.64	2.54	2.76	2.52	2,61	2.93	2.14
Pentadecanoic Asit	1.29	0.22	0.24	0.25	0.19	0.27	0.3	0.23	0.25	0.26	0.23	0,25	0.28	0.21
Palmitic Asit	24.28	23.86	24.22	24.65	22.22	25.5	25.38	24.26	24.12	25.19	25.07	24,66	24.95	23.74
Palmitoleic Asit	3.3	3.98	3.79	4.42	3.48	4.01	3.96	4.12	3.75	3.97	4.03	3,88	3.87	3.69
Heptadecanoic Asit	0.12	0.15	0.16	0.16	0.15	0.17	0.18	0.15	0.16	0.16	0.15	0,16	0.17	0.14
cis-10-Heptadecenoic Asit	0.11	0.15	0.07	0.15	0.13	0.15	0.23	0.13	0,17	0.16	0.14	0,19	0.19	0.15
Stearic Asit	3.17	3.21	3.43	2.89	3.16	3.24	3.26	2.74	3.33	3.18	3.03	3,23	3.32	3.15
Oleic Asit	44.54	46.25	45.34	43.34	42.31	43.3	43.92	42.8	44.86	44.09	44.15	44,75	44.16	46.06
Linoleic Asit	17.52	17.86	17.99	17.5	16.77	17.12	17.45	17.39	17.7	17.49	17.2	17,57	17.31	18.18

Çizelge 4. 18. GC MS Yağ asitleri değerleri

4.2.11.Tekstür

Melengiçli süt dilimlerinin tekstür özelliklerinde ve meydana gelen değişimler Çizelge 4.19. de verilmiştir.

Çizelge 4. 19. Melengiçli süt dilimlerinde tespit edilen tekstür özellikleri ve değerleri

Test ID	Batch		Hardness	resilence	cohesion	gummines
			g	%		
Buzdolabı jelatin/ nişasta 1	Bn1		6373,23	59,49	-0,039	-247,755
Buzdolabı jelatin/ nişasta 2	Bn2		6402,77	48,599	-0,031	-196,173
End Batch	Bn1					
Average	Bn1(F)	AVERAGE("BATCH)	6388	54,045	-0,035	-221,964
S.D	Bn1(F)	STDEV("BATCH)	20,89	7,701	0,006	36,474
Coef.of Va	Bn1(F)	STDEV("BATCH)/ AVERAGE("BATCH)	0,327	14,25	-16,755	-16,432
start Batch	Bj1					
Buzdolabı Jelatin 1	Bj1		6311,55	90,47	-0,076	-479,264
Buzdolabı Jelatin 2	Bj2		6319,72	83,244	-0,061	-385,659
End Batch	Bj					
Average	Bj1 (F)	AVERAGE("BATCH)	6315,64	86,857	-0,068	-432,264
S.D	Bj1 (F)	STDEV("BATCH)	5,779	5,11	0,011	66,189
Coef.of Va	Bj1 (F)	STDEV("BATCH)/ AVERAGE("BATCH)	0,092	5,883	-15,395	-15,305
Start Batch	Kn1					
Karanlık jelatin/ nişasta 1	Kn1		6220,12	133,433	0	0,116
Karanlık jelatin/ nişasta 2	Kn2		6214,5	140,804	-0,001	-9,085
End Batch	Kn					
Average	Kn (F)	AVERAGE("BATCH)	6217,31	137,118	-0,001	-4,484
S.D	Kn (F)	STDEV("BATCH)	3,978	5,212	0,001	6,506
Coef.of Va	Kn (F)	STDEV("BATCH)/ AVERAGE("BATCH)	0,064	3,801	-145,081	-145,085
Start Batch	Kj1					
Karanlık Jelatin 1	Kj1		5181,25	154,807	0,608	3147,85
Karanlık Jelatin 2	Kj2		6212,42	149,898	-0,015	-95,96
End Batch	Kj					
Average	Kj (F)	AVERAGE("BATCH)	5696,84	152,398	0,296	1525,95
S.D	Kj (F)	STDEV("BATCH)	729,147	3,407	0,441	2293,72
Coef.of Va	Kj (F)	STDEV("BATCH)/ AVERAGE("BATCH)	12,799	2,236	148,8	150,315
Start Batch	An					
Aydınlık jelatin/ nişasta 1	An1		6226,13	165,573	0	0,078
Aydınlık jelatin/ nişasta 2	An2		6228,32	170,662	-0,029	-182,006
End Batch	An					
Average	An (F)	AVERAGE("BATCH)	6227,22	168,117	-0,015	-90,964
S.D	An (F)	STDEV("BATCH)	1,547	3,598	0,021	128,753
Coef.of Va	An (F)	STDEV("BATCH)/ AVERAGE("BATCH)	0,025	2,14	-141,543	-141,543
Start Batch	Aj					
Aydınlık Jelatin 1	Aj1		6222,1	181,636	-0,059	-367,994
Aydınlık Jelatin 2	Aj2		6218,67	157,36	-0,022	-139,283
End Batch	Aj1					
Average	Aj (F)	AVERAGE("BATCH)	6220,39	169,498	-0,041	-252,139
S.D	Aj (F)	STDEV("BATCH)	2,423	17,166	0,026	163,845
Coef.of Va	Aj (F)	STDEV("BATCH)/ AVERAGE("BATCH)	0,039	10,128	-64,951	-64,982

Melengiçli süt dilimlerinde; Hardness (sertlik), gıda maddesinin uygulanan kuvvete karşı gösterdiği direnç, Resillience (elastikiyet), ürünün esnekliği, Cohesion (kohezyon), ürünün sertlik ve yapışkanlığına bağlı olarak gösterdiği direnç, Gumminess (sakızımsılık), Sertlik ile iç yapışkanlığa bağlı çiğnenebilirlik özellikleri (Atasoy ve ark. 2020) şeklinde ifade edilebilir.

Çizelge 4.19. incelendiğinde melengiçli süt dilimlerinde tekstürel özellik bakımından hardness (sertlik) en yüksek değerin 6388 g ile buzdolabı şartlarında jelatin/ nişastalı ürünlerde olduğu, en düşük değerin ise 5696.84 ile karanlık ortamdaki jelatinli melengiçli süt dilimlerinde olduğu tespit edilmiştir. Resillience (elastikiyet) bakımında en yüksek değerin % 169.498 ile aydınlık ortamdaki jelatinli melengiçli süt dilimlerinde olduğu, en düşük değerin ise % 54.045 ile buzdolabı şartlarındaki jelatin/ nişastalı ürünlerde olduğu tespit edilmiştir. Buzdolabı şartlarındaki jelatin/ nişastalı ürünlerdeki elastikiyetin daha düşük olmasının sebebi nişastanın bağlayıcı yapısının elastikiyeti etkilemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Tekstürel özellik bakımından ürünün sertlik ve yapışkanlığına bağlı olarak gösterdiği direnç olan kohezyon incelendiğinde en düşük değerin 0.001 ile karanlık ortamdaki jelatin/ nişastalı melengiçli süt dilimlerinde görüldüğü, en yüksek değerin ise 0.296 ile karanlık ortamdaki jelatinli ürünlerde olduğu görülmüştür. Gumminess (sakızımsılık) incelendiğinde 1525.95 ile en yüksek değerin karanlık ortamdaki jelatinli melengiçli süt dilimlerinde olduğu, en düşük değerin ise -4.484 ile karanlık ortamdaki jelatin/ nişastalı ürünlerde olduğu tespit edilmiştir. Depolama şartlarının tekstürel özellikler üzerine etki ettiği gözlemlenmiştir. Bu durumun depolama sırasında ürünlerin yapısında meydana gelen değişimlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2.11.1. Hardness (Sertlik)

Melengiçli süt dilimlerinde tekstür analizinde hardness değerlerinin depolama şeklinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.20. ‘ de verilmiştir.

Çizelge 4. 20. Melengiçli süt dilimlerinde hardness değerleri

	Jelatin	Jelatin/nişasta
Üretim Şekli	6077.61±122.12[a]	6277.51±122.12[a]
Depolama Şekli		
Aydınlık	6220.38±210.11[a]	6227.22±210.11[a]
Karanlık	5696.83±210.11[a]	6217.31±210.11[a]
Buzdolabı	6315.63±210.11[a]	6388.00±210.11[a]

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).

Çizelge 4.20. incelendiğinde melengiçli süt dilimlerinde tekstürel özellik bakımından hardness (sertlik) jelatinli melengiçli süt dilimlerinde 6077.61, jelatinli/ nişastalı melengiçli süt dilimlerinde 6277.51 bulunmuştur. Hardness değerlerinde görülen bu rakamsal farklılık istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Aydınlık ortamda bulunan jelatinli süt dilimleri 6220.38, jelatinli/ nişastalı süt dilimleri 6227.22 olarak bulunmuştur. Karanlık ortamında jelatinli süt dilimleri 5696.83, jelatin/ nişastalı süt dilimleri 6217.31 olarak bulunmuştur. Buzdolabı şartlarında jelatinli süt dilimleri 6315.63 bulunurken jelatin/ nişastalı süt dilimleri 6388.00 olarak bulunmuştur. Depolama şeklinin (aydınlık, karanlık, buzdolabı) hardness etkisinin önemli olmadığı görülmüştür.

4.2.11.2. Resilence (Elastikiyet)

Melengiçli süt dilimlerinde tekstür analizinde resilence değerlerinin depolama şeklinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.21. ‘ de verilmiştir.

Çizelge 4. 21. Melengiçli süt dilimlerinde resilence değerleri

	Jelatin	Jelatin/nişasta
Üretim Şekli	136.23±4.29[a]	119.76±4.29[a]
Depolama Şekli		
Aydınlık	169.49±5.13[a]	168.11±5.13[a]
Karanlık	152.35±5.13[a b]	137.11±5.13[b]
Buzdolabı	86.85±5.13[c]	54.04±5.13[d]

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).

Çizelge 4.21. incelendiğinde melengiçli süt dilimlerinde tekstürel özellik bakımından resilence (elastikiyet) jelatinli melengiçli süt dilimlerinde 136.23, jelatinli/ nişastalı melengiçli süt dilimlerinde 119.76 bulunmuştur. İki formülasyon arasında resilence değerlerinde görülen bu rakamsal farklılık istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Aydınlık ortamda bulunan jelatinli süt dilimleri 169.49, jelatinli/ nişastalı süt dilimleri 168.11 olarak bulunmuştur. Aydınlık ortamda bulunan melengiçli süt dilimlerinde resilence değerleri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Karanlık ortamında jelatinli süt dilimleri 152.35, jelatin/ nişastalı süt dilimleri 137.11 olarak bulunmuştur. Buzdolabı şartlarında jelatinli süt dilimleri 86.85 bulunurken jelatin/ nişastalı süt dilimleri 54.04 olarak bulunmuştur. Karanlık ve buzdolabı şartlarındaki melengiçli süt dilimlerinin resilence değerleri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama şeklinin karanlık ve buzdolabı resilence etkisinin önemli olmadığı görülmüştür.

4.2.12. Duyusal analiz

4.2.8.1. Görünüş/ Renk

Melengiçli süt dilimlerinde duyusal analiz özelliklerinden görünüş/ renk değerlerinin depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.22. ‘ de verilmiştir.

Çizelge 4. 22. Melengiçli Süt Diliminin görünüş/ renk değerleri

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
1	4.90 ±0.08^{a}	4.10 ±0.08^{a}
2	4.70 ±0.08^{e}	3.56 ±0.08^{a}
3	4.73 ±0.08^{a}	3.63 ±0.08^{a}
Üretim Şekli	4.77 ±0.11^{a}	3.76 ±0.11^{b}
Depolama Şekli		
Aydınlık	4.73 ±0.08^{a}	3.80 ±0.08^{a}
Karanlık	4.80 ±0.08^{a}	3.63 ±0.08^{a}
Buzdolabı	4.80 ±0.08^{a}	3.86 ±0.08^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P<0.05$).

Çizelge 4.22. incelendiğinde melengiçli süt dilimlerinde duyusal analiz sonuçlarında görünüş/renk değerlendirilmesinde jelatinli süt dilimi 4.77, jelatin/nişastalı süt dilimlerinde 3.76 bulunmuştur. İki formülasyon arasında görünüş/ renk bakımından görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama süresinin başlangıcında görünüş/renk değeri jelatinli süt dilimlerinde 4.90 iken 3. ayda 4.73'e düştüğü gözlemlenmiştir. Jelatinli/ nişastalı süt dilimlerinde ise başlangıçta 4.10 bulunurken 3.ayda 3.63'e düştüğü görülmüştür. Her iki formülasyonda da depolama süresinin görünüş/ renk üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Jelatinli ve Jelatin/nişastalı süt dilimlerinde depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık ve buzdolabı) görünüş/ renk değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının görünüş/ renk değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir. Nişastalı örneklerde görünüş/ renk değerinin daha düşük olmasının formülasyondaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.8.2. Koku

Melengiçli süt dilimlerinde duyusal analiz özelliklerinden koku değerlerinin depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.23. 'te verilmiştir.

Çizelge 4. 23. Melengiçli süt diliminin koku değerleri

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
1	4.70±0.12^{a}	4.50±0.12^{a}
2	4.56±0.12^{a}	3.83±0.12^{a}
3	4.66±0.12^{a}	4.10±0.12^{a}
Üretim Şekli	4.64±0.10^{a}	4.14±0.10^{b}
Depolama Şekli		
Aydınlık	4.60±0.11^{a}	4.30±0.11^{a}
Karanlık	4.60 ±0.11^{a}	4.30±0.11^{a}
Buzdolabı	4.73±0.11^{a}	3.83±0.11^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P<0.05$).

Çizelge 4.23. incelendiğinde melengiçli süt dilimlerinde duyusal analiz sonuçlarında koku değerlendirilmesinde jelatinli süt dilimi 4.64, jelatin/nişastalı süt dilimlerinde 4.14 bulunmuştur. İki formülasyon arasında görünüş/ renk bakımından görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Her iki formülasyonda da depolama süresinin koku üzerine etkisinin istatiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Koku bakımında jelatinli ve Jelatin/nişastalı süt dilimlerinde depolama şeklinin (aydınlık, karanlık, buzdolabı) etkisinin önemli olmadığı görülmüştür.

4.2.8.3. Tat

Melengiçli süt dilimlerinde duyusal analiz özelliklerinden tat değerlerinin depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.24. de verilmiştir.

Çizelge 4. 24. Melengiçli süt diliminin tat değerleri

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
1	4.50±0.10^{a}	4.56±0.10^{a}
2	3.96±0.10^{b}	3.30±0.10^{c}
3	4.06±0.10^{b}	3.43±0.10^{c}
Üretim Şekli	4.17±0.10^{a}	3.76±0.10^{b}
Depolama Şekli		
Aydınlık	4.03±0.10^{a}	3.76±0.10^{a}
Karanlık	3.96±0.10^{a}	3.50±0.10^{a}
Buzdolabı	4.53±0.10^{a}	4.03±0.10^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P<0.05$).

Çizelge 4.24. incelendiğinde melengiçli süt dilimlerinde duyusal analiz sonuçlarında tat değerlendirilmesinde jelatinli süt dilimi 4.17, jelatin/nişastalı süt dilimlerinde 3.76 bulunmuştur. İki formülasyon arasında tat bakımından görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama süresinin başlangıcında tat değeri jelatinli süt dilimlerinde 4.50 iken 3. ayda 4.06'ya düştüğü gözlemlenmiştir. Jelatinli/ nişastalı süt dilimlerinde ise başlangıçta 4.56 bulunurken 3.ayda 3.43'e düştüğü görülmüştür. Her iki formülasyonda da depolama süresinin tat

üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Jelatinli ve Jelatin/nişastalı süt dilimlerinde depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık ve buzdolabı) tat bakımından rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının tat bakımından önemli etkisinin olmadığını göstermektedir. Nişastalı örneklerde tat değerinin daha düşük olmasının formülasyondaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.8.4. Dolgunluk

Melengiçli süt dilimlerinde duyusal analiz özelliklerinden dolgunluk değerlerinin depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.25. 'te verilmiştir.

Çizelge 4. 25. Melengiçli süt diliminin dolgunluk değerleri

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
1	4.20±0.11^{ab}	4.40±0.11^{a}
2	3.93±0.11^{bc}	3.63±0.11^{c}
3	4.10±0.11^{ab}	3.13±0.11^{d}
Üretim Şekli	4.07±0.12^{a}	3.72±0.12^{a}
Depolama Şekli		
Aydınlık	3.86±0.11^{a}	3.76±0.11^{a}
Karanlık	3.90±0.11^{a}	3.40±0.11^{a}
Buzdolabı	4.46±0.11^{a}	4.00±0.11^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).

Çizelge 4.25. incelendiğinde melengiçli süt dilimlerinde duyusal analiz sonuçlarında dolgunluk değerlendirilmesinde jelatinli süt dilimi 4.07, jelatin/nişastalı süt dilimlerinde 3.72 bulunmuştur. İki formülasyon arasında dolgunluk bakımından görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (P<0.05). Depolama süresinin başlangıcında dolgunluk değerinin jelatinli süt dilimlerinde 4.20 iken 3. ayda 4.10'a düştüğü gözlemlenmiştir. Jelatinli/ nişastalı süt dilimlerinde ise başlangıçta 4.40 bulunurken 3.ayda 3.13'e düştüğü görülmüştür. Her iki

formülasyonda da depolama süresinin dolgunluk üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Jelatinli ve Jelatin/nişastalı süt dilimlerinde depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık ve buzdolabı) dolgunluk bakımından rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının dolgunluk bakımından önemli etkisinin olmadığını göstermektedir. Nişastalı örneklerde dolgunluk değerinin daha düşük olmasının formülasyondaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.8.5. Ağızda bıraktığı his

Melengiçli süt dilimlerinde duyusal analiz özelliklerinden ağızda bıraktığı his değerlerinin depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.26. da verilmiştir.

Çizelge 4. 26. Melengiçli süt diliminin ağızda bıraktığı his değerleri

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
1	4.33±0.13^{a}	3.96±0.13^{a}
2	3.46±0.13^{a}	3.10±0.13^{a}
3	3.86±0.13^{a}	2.96±0.13^{a}
Üretim Şekli	3.88±0.13^{a}	3.34±0.13^{b}
Depolama Şekli		
Aydınlık	3.73±0.13^{a}	3.16±0.13^{a}
Karanlık	3.70±0.13^{a}	3.50±0.13^{a}
Buzdolabı	4.23±0.13^{a}	3.36±0.13^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05).

Çizelge 4.26. incelendiğinde melengiçli süt dilimlerinde duyusal analiz sonuçlarında ağızda bıraktığı his değerlendirilmesinde jelatinli süt dilimi 3.88, jelatin/nişastalı süt dilimlerinde 3.34 bulunmuştur. İki formülasyon arasında görünüş/ renk bakımından görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (P<0.05). Depolama süresinin başlangıcında görünüş/renk değeri jelatinli süt dilimlerinde 4.33 iken 3. ayda 3.86'ya düştüğü gözlemlenmiştir. Jelatinli/ nişastalı süt dilimlerinde ise başlangıçta 3.96 bulunurken 3.ayda 2.96'ya düştüğü görülmüştür. Her iki

formülasyonda da depolama süresinin ağızda bıraktığı his üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Jelatinli ve Jelatin/nişastalı süt dilimlerinde depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık ve buzdolabı) ağızda bıraktığı his değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının ağızda bıraktığı his değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir. Nişastalı örneklerde ağızda bıraktığı his değerinin daha düşük olması formülasyondaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.8.6. Gecikmiş tat

Melengiçli süt dilimlerinde duyusal analiz özelliklerinden gecikmiş tat değerlerinde depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.27. de verilmiştir.

Çizelge 4. 27. Melengiçli süt diliminin gecikmiş tat değerleri

Aylar	Jelatin	Jelatin/nişasta
1	4.30±0.12^{a}	4.36±0.12^{a}
2	3.13±0.12^{a}	3.06±0.12^{a}
3	3.40±0.12^{a}	3.36±0.12^{a}
Üretim Şekli	3.61±0.20^{a}	3.60±0.20^{a}
Depolama Şekli		
Aydınlık	3.56±0.12^{a}	3.53±0.12^{a}
Karanlık	3.40±0.12^{a}	3.40±0.12^{a}
Buzdolabı	3.86±0.12^{a}	3.86±0.12^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P<0.05$).

Çizelge 4.27. incelendiğinde melengiçli süt dilimlerinde duyusal analiz sonuçlarında gecikmiş tat değerlendirilmesinde jelatinli süt dilimi 4.17, jelatin/nişastalı süt dilimlerinde 3.76 bulunmuştur. İki formülasyon arasında geçikmiş tat bakımından görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Depolama süresinin başlangıcında gecikmiş tat değeri jelatinli süt dilimlerinde 4.50 iken 3. ayda 3.40'a düştüğü gözlemlenmiştir. Jelatinli/ nişastalı süt dilimlerinde ise

başlangıçta 4.36 bulunurken 3.ayda 3.36'ya düştüğü görülmüştür. Bu farklılıklara rağmen her iki formülasyonda da depolama süresinin gecikmiş tat üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Jelatinli ve Jelatin/nişastalı süt dilimlerinde depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık ve buzdolabı) gecikmiş tat bakımından rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının tat değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir. Nişastalı örneklerde tat değerinin daha düşük olması formülasyondaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada ülkemizde doğal olarak yetişen, geleneksel içeceklerimizden biri olan melengiç kahvesi yapımında kullanılan antioksidan kapasitesi yüksek ürünlerimizden olan melengicin sevilerek tüketilen ve sağlıklı bir ürün olan süt dilimlerinde kullanılarak daha sağlıklı fonksiyonel bir ürün olabilecek melengiçli süt dilimi üretim olanakları üzerinde durulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

Melengiç ile süt diliminin uyum sağladığı, sadece jelatin kullanılarak yapılan üretimin daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir.

Melengiçli süt dilimlerinde melengiçten dolayı antioksidan kapasitesinin arttığı ve melengiçli süt dilimlerinin güçlü bir antioksidan kaynağı olabileceği belirlenmiştir.

Melengiçli süt dilimlerinde depolama şeklinin (aydınlık, karanlık ve buzdolabı) ve depolama süresinin toplam fenolik madde miktarı 33 (mg gallik asit/g) ile 362 (mg gallik asit/g) arasında olduğu bulunurken, antioksidan aktiviteleri ise %28 ile % 52 arasında olduğu bulunmuştur. En yüksek değerlere sahip fenolik bileşiklerin de ellagik asit, gallik asit, luteolin, fumarik asit, Syringic asit olduğu tespit edilmiştir.

Melengiçli süt dilimlerinde oleik, linoleikve palmitik yağ asitlerinin daha çok bulunduğu buna karşılık cis-10-Heptadesenoic asit, Heptadekanoic asit ve Kaprik asit en az bulunan yağ asitleri olduğu tespit edilmiştir.

Melengiçli süt dilimlerinde yapılan duyusal değerlendirmelerde sadece jelatinle yapılan süt dilimlerinin panelistler tarafından lezzetli ve parlak bulunarak daha çok sevildiği ve melengiçli süt dilimlerinin depolama süresi boyunca kendine has renk, tat ve koku özelliklerini muhafaza ettiği belirlenmiştir.

Objektif ve subjektif yapılan değerlendirmeler sonucunda, sadece jelatin ile yapılan melengiçli süt dilimlerinin daha çok beğenildiği, fonksiyonel özelliklere sahip bu gibi ürünlerin hem gıda endüstrisine yeni bir ürün kazandırmak için hem de sağlıklı beslenme açısından önemli bir yere sahip olacağı sonucuna varılmıştır.

Öneriler:

Geleneksel olarak tedavi amaçlı ve yöresel olarak kahve yapımında kullanılan melengicin özellikle çocuklar tarafından sevilerek tüketilen süt dilimi ile uyum sağladığı belirlenmiş olup böyle sağlıklı ve fonksiyonel bir ürün üzerine yeni çalışmaların yapılarak geliştirilmesi ve bunun tüketime sunulması sağlık ve beslenme açısından olduğu kadar gıda sanayi ve katma değer açısından da faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

ALTUNTAŞ. E.. GÜL. E.. GÖK. H.. 2020. Melengiç Meyve ve Tohumlarının Fiziksel. Mekanik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergi. 23 (6): 1518-1528.

ARSLAN, N., 2016. Menengiç faydaları nelerdir? Nasıl yapılır? Menengiç ağacı nedir? Gıda hattı., https://www.gidahatti.com/

ATASOY, F., AKGÜL, Y.Y., YETİŞEMEYEN, A. 2020. Peynir analizleri. Süt ve Süt Ürünleri Analiz Yöntemleri. ED. ÖNER, Z., ALOĞLU, H.Ş. Sidas Medya Ltd.Şti. Yayın No:060-2.b. İzmir.

AOAC. 1984. Association of Official Analytical Chemists. 1984. Officials methods of analysis. 14th ed. Arlington. VA: Association of Official Analytical Chemists.

AMANPOUR, A., ERBAY, P. S., K ELEBEK, H., SELLİ, S. Determination of volatile compounds of traditional roasted terebinth (Pistacia terebinthus L.) coffee using GC-MS. Chemistry, 182, 251-256

BAYTOP T 1984. Türkiye'de bitkiler ile tedavi. İstanbul Üniv. Yay. No.3255. İstanbul.

BAYTOP T 1999. Türkiye'de bitkiler ile tedavi. Nobel Tıp Kitabevi. 324-325. 1999.

BOLEK. ,S. and OZDEMİR. M.. 2017a. Optimization of roasting conditions of Pistacia terebinthus in a fluidized bed roaster. LWT-Food Science and Technology. 80. 67-75pp.

BULUT. S.. 2019 . İçime Hazır Melengiç Kahvesi Üretimi Ve Depolama Sırasında Meydana Gelen Değişimler. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 50.

CEMEROĞLU. B.. 2007. Gıda Analizleri Kitabı. Bizim Büro Basımevi. Ankara. 535s.

CEMEROĞLU. B.. 2009. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Kitabı. Ankara. 707s.

CEMEROĞLU. B.. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları. Ankara.

COOPER. R.. 1997. Age- Reversing Free Radical Fighters Antioxidants. Woodland Publishing. Utah: 5-11.

CORNİLLON. P. and SALİM. L. C.. 2000. Characterization of water mobility and distribution in low- and intermediate-moisture food systems. *Magnetic Resonance Imaging.* 18(3). 335–341.

DIAMANTOGLOU. S.. RHIZOPOULOU. S.. KULL. U.. 1989. Energy Content. Storage Substances. and Construction and Maintenance Costs of Mediterranean Deciduous Leaves. Oecologia. 8 (4): 528-533.

DİNÇ, H.,2012. Elazığ'da Yetişen Çedene (*Pistacia Terebinthus)* Bitkisinde Fenolik Bileşiklerin Ve Bazı Eser Elementlerin Tayini. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Ensititüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, 69.

DOĞAN. C.. 2016. Melengiç Ve Bazı Sert Kabuklu Meyve Dış Kabuklarına Ait Ekstraktların Antimikrobiyal Ve Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi Ve Meyveli Yoğurt Üretiminde Kullanımı. Harran Üniversitesi. Fen Bilimleri Ensititüsü. Doktora Tezi. Şanlıurfa. 145.

DOĞAN. C.. ÇELİK. Ş.. DOĞAN. N. 2017. Siirt Bölgesi Melengiçlerinin Toplam

Fenolik Madde Miktarları ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 21(3): 293-298.

DURAK. M.Z.. UÇAK. G. 2015. Solvent optimization and characterization of fatty acid profile and antimicrobial and antioxidant activities of Turkish Pistacia terebinthus L. Extracts. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 39: 10-19.

DURMAZ. G.. GÖKMEN. V.. 2011. Changes in oxidative stability. antioxidant capacity and phytochemical composition of Pistacia terebinthus oil with roasting. Food Chemistry 128 (2011) 410–414

EYTEMİŞ. A., 2016. Menengiç (Pistacia terebinthus L.) tohumlarından instant özellikte kahve üretim potansiyelinin araştırılması, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü- Biyomühendislik ve Bilimleri Anabilim Dalı

GEÇGEL. Ü. ARICI. M.. 2008. Çıtlık (Pistacia terebinthus L.) Çeşitlerinin Bazı Fizikokimyasal Özellikleri ile Yağ Asitleri Kompozisyonunun Belirlenmesi. Türkiye 10. Gıda Kongresi. 21-23 Mayıs. Erzurum.

GÖGER. F.. 2006. SalvıavırgataJacq. Ve Salvıahalophıla Hedge'nin Antioksidan Etkilerinin ve Bileşimlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir. 98s.

HAYOGLU. I.. BASYIGIT.B.. HAYOGLU. G.. ATASOY. F.A. 2016. Cream Zahter: A Functional Food Some Chemical and Sensory Properties. Current Research in Nutrition and Food Science Vol. (SI. 1). 32-36.

HAYOGLU, I. 2013. A Functıonal Food : Zahter, Some Chemical And Sensory Properties. International Conference on Engineering Education. 22-25 December 2013 Madinah, Kingdom of Saudi Arabia. S.65

HAYOĞLU. İ.. İZOL. G.. GÜMÜŞ. A.. GÖNCÜ. B.. ÇEVİK. G.. B.. 2010. Melengicin Şekerleme Üretiminde Kullanım Olanakları. HR.Ü.Z.F.Dergisi. 14(4): 57-62 .

KARACAN. M.S.. ÇAĞRAN. F.. 2009. Multielement determination in fruit. soaps. and gummy extract of Pistacia terebinthus L. by ICP OES. Turkish Journal of Biology 33: 311-318.

KARAKAŞ B. CERTELl M 2004. Melengiç (Pistacia terebinthus L .) ağacı meyvesinin (Çitlembik) değerlendirilme olanakları. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Van. 2004.

KAVAK. D.D.. ALTIOK. E.. BAYRAKTAR. O.. ÜLKÜ. S.. 2010. Pistacia terebinthus extract: As a potential antioxidant. antimicrobial and possible β-glucuronidase inhibitör. Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic 64 :167–171

KAYA. F.. ÖZER. A.. 2015. Characterization of Extracted Oil from Seeds of Terebinth (Pistacia terebinthus L.) Growing Wild in Turkey. Turkish Journal of Science & Technology. 10(1): 49-57.

KEMP, E.S., HOLLOWOOD, T., HORT, J. 2009. Sensory Evaluation. A Practical Hand Book. Wiley-Blackwell. U.K. pp.195.

KURU C. OZSABUNCUOGLU IH 1990. Yabani Pistacia türlerinin aşılanmasında sorunlar ve çözüm yolları. Türkiye 1. Antepfıstığı Sempozyumu. 11– 12 Sept. 1990. Gaziantep-Turkey. 51–57.

MEDİNA-REMON A.. ANA BARRİONUEVO-GONZÁLEZ. ZAMORA-ROS R.. ANDRES-LACUEVAA C.. ESTRUCHB R.. MARTÍNEZ-GONZÁLEZC MA.. DİEZ-ESPİNOF J.. LAMUELA-RAVENTOS RM.. 2009. Rapid Folin - Ciocalteu Method Using Microtiter 96-well Plate Catridges for Solid Phase Extraction to Assess Urinary Total Phenolic Compounds. as a Biomarker of Total Polyphenols İntake. Analytica Chimica Acta 634. 54-60.

MENA, P., GARCÍA-VIGUERA, C., NAVARRO-RICO, J., MORENO, D. A., BARTUAL, J., and SAURA, D., 2011. Phytochemical Characterisation For Industrial Use of Pomegranate (Punica Granatum L.) Cultivars Grown In Spain. Journal of the Science of Food and Agriculture, 91: 1893-1906.

ONOĞUR, T.A. ve ELMACI, Y. 2011. Gıdalarda Duyusal Değerlendirme. Sidas Medya. İzmir. ss.134.

ORHAN. I. E.. SENOL. F. S.. GULPINAR. A. R.. SEKEROGLU. N.. KARTAL. M.. SENER. B.. 2012. Neuroprotective Potential Of Some Terebinth Coffee Brands And The Unprocessed Fruits Of Pistacia Terebinthus L. And Their Fatty And Essential Oil Analyses. Food Chemistry 130: 882–888

ÖZCAN. M.. 2004. Characteristics of Fruit and Oil of Terebinth (Pistacia terebinthus L) Growing Wild in Turkey. Journal of The Science of Food and Agriculture. 84 (6): 517-520.

ÖZUSLU. E.. İSKENDER. E.. TEL. A.Z.. GLÇİM. A.. 2009. Taxonomic situations of two subspecies of Pistacia (P. terebinthus sups. terebinthus and P. terebinthus subsp. palaestina) by morphological and area remarks. Biological Diversity and Conservation.100-109.

ÖZYURT. M.. KOPAR. H.. ÖZYURT. S.. DEMİRHAN. VE İ.. BELGE KURUTAŞ. E.. 2021. Melengiç. Işgın ve Çiriş Oltu'nda Antioksidan Aktivitenin Araştırılması. KSÜ Tarım ve Doğa Dergi. 24 (4): 733-737.

POLAT. S., (2016) Melengiç (Pistacia terebinthus), Buttum (Pistacia khinjuk) ve Antepfıstığı (Pistacia vera) Meyvelerinde Kurutmanın Bazı Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi.Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü.

ROY. S.. SHAHI. J.. CHAUHAN. G.. 2017. Physıco-Chem I Cal And Sen Sory At Trıb Utes Of Ready To Eat Low Fat Mılk Slıces. Progressive Research – An International Journal. Volume 12 (2) : 166-168.

SAMARTH. RW.. SAMARTH. M.. MATSUMOTO .Y.. 2017. Medicinally İmportant Aromatic Plants with Radioprotective Activity. Future Science. 3(4): 1-26.

SAYGIN. Y., (2019,05,09). Menengiç Nedir? Nasıl Kullanılır? Faydaları ve Yan Etkileri Nelerdir? https://bilgihanem.com/menengic-nedir-nasil-kullanilir/

SEÇİLMİŞ. S. S.. YANIK. D. K.. and GOGUS. F.. 2014. Processing of a novel powdered herbal coffee (Pistacia terebinthus L. Fruits Coffee) and its sensorial properties. Journal of Food Science and Technology. 52(7). 4625-4630pp.

SİDAR H 2011. Melengiç tohumlarından yağ eldesi: Sulu ekstraksiyona enzim ve yüzey aktif madde etkisi. Yüksek lisans tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.83pp.

TANKER. M.. TANKER. N.. 1990. Farmakognozi Cilt 2. Anadolu Üniversitesi. Eczacılık Fakülte-si Yayınları. 65. 335 s. İstanbul.

TARAKÇI., S. 2006. Beykoz civarındaki tıbbi özellik taşıyan bitkiler üzerine

araştırmalar. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 53 Sy.

TAVAKOLI. J.. KHODAPARAST. M. H. H.. 2013. Chemical Properties of the Oil from Pistacia khinjuk Fruits Growing Wild in Iran. Chemistry of Natural Compounds. Vol. 49. No.3. 45.

TİRYAKİ. G.Y.. AK. F.. 2009. Elazığ İli Yöresel Tatlarımız: Çedene Kahvesi. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu (27-29 Mayıs 2009. Van). Bildiriler Kitabı: 593-594.

TOPÇU, G., AY M., BİLİCİ, A., SARIKÜRKÇÜ, C., ÖZTÜRK, M. ULUBELEN, A., 2007. A New Flavone from Antioxidant Extracts of Pistacia terebinthus. Food Chemistry, 103 (3): 816–822.

UÇAN. F.. KULAK. M.. ÇİMEN. G.. ŞEKEROĞLU. N. 2014. Kahvaltılık Zahterin Besin değeri Açısından Değerlendirilmesi. 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 17-19 Nisan 2014. Adana. Türkiye. s682-693

UĞURTAY. A.. 2020. Kekik Ekstresinde Asetillendirilmiş Nişastanın Mikroenkapsüle Özelliğinin Araştırılması. Harran Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Şanlıurfa. 161s.

ÜNÜVAR A 2013. Melengiç (Pistacia terebinthus L.) ve bazı ekmek katkı maddelerinin hamur reolojik özellikleri ve ekmek kalitesi üzerine etkisi. Hacettepe Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. . 91 sy.

YEŞİLADA E., GİSHO H., SEZİK E., TUBATE M., FUJİTE T., TANAKA. T., TAKEDU. Y. TAKAİSHİ. Y., 1995. Traditional medicine in Turkey V. Folk Medicine in the inner Taurus Mountains. Journal of Ethnopharmacology 46: 133–152.

YILDIZ. G.. 2013. Pistacia terebinthus (Melengiç) Meyve Ekstrelerinin ve Melengiç Kahvesinin Total Fenolik ve Flavonoit Madde Kompozisyonlarının ve Antioksidan Etkilerinin Karşılaştırılması. Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi A.B.D.. Bitirme Ödevi. Kayseri. 35 s.

YÜKSEL M., ACAR A., GÖGEN F., ASLANTAŞ NM., BERKTAŞ S., ÇAM M., 2022. Gelincik Çiçeği (Papaver rhoaes L.) Ekstraktından Soğuk Çay Üretimi. Akademik Gıda, 20(3): 263-273.

EKLER

EK 1. Melengiçli süt dilimlerinde yapılan analizlere ait hata kareler ortalaması ve önemlilik derecelerinin varyans analiz tablosu

Varyans kaynağı	SD	Titrasyon Asitliği(%)	pH	aw(%)	Kuru madde(%)	Kül(%)
Üretim Şekli	1	0.72	0.04	0.01	22.53	4.18**
Depolama Şekli	2	0.13	0.01	0.07**	5.64	0.08**
Depolama Süresi	3	1.64**	0.61**	0.37**	44.84**	0.02
Üretim Şekli X Depolama şekli	2	0.20	0.05	0.01**	1.06	0.01
Üretim Şekli X Depolama Süresi	3	2.76**	0.07**	0.02**	16.31	0.01
Depolama şekli X Depolama Süresi	6	0.28	0.01	0.02**	12.98	0.02
Paralel (üretim şekli)& Random	2	0.15	0.06	0.00014	1.85	0.08**
Hata	28	0.33	0.38	0.04	183.03	0.61
Toplam	47					

**P<0.05 düzeyinde önemli

EK 2. Melengiçli süt dilimlerinde yapılan renk analizine ait hata kareler ortalaması ve önemlilik derecelerinin varyans analiz tablosu

		İncelenen Özellikler		
Varyans kaynağı	**SD**	**L***	**a***	**b***
Üretim Şekli	1	11.9401**	1.72521*	6.3438**
Depolama Şekli	2	4.71996	0.22142	0.99702
Depolama Süresi	3	4.72916*	0.33354	5.04184**
Üretim Şekli X Depolama şekli	2	2.35598	0.78739	1.87121
Üretim Şekli X Depolama Süresi	3	5.76143*	3.074**	8.82912**
Depolama şekli X Depolama Süresi	6	7.04994**	0.8103	1.04183

Paralel (üretim şekli)& Random	2	0.03548	0.06292	0.01338
Hata	28	41.70945	10.023112	29.978767
Toplam	47			

*p<0.01 düzeyinde önemli, **P<0.05 düzeyinde önemli

EK 3. Melengiçli süt diliminin toplam fenolik ve DPPH analizlerinin hata kareler ortalaması ve önemlilik derecelerinin varyans analiz tablosu

		İncelenen Özellikler					
Varyans kaynağı	**SD**	**Fenolik (Saf su)**	**Fenolik (alkol)**	**Fenolik (Hekzan)**	**DPPH (Saf su)**	**DPPH (Alkol)**	**DPPH (Hekzan)**
Üretim Şekli	1	48960.2**	1220.08	2093.52	130.021	0.08333	7.52083
Depolama Şekli	2	2811.44	260.063	1905.44	7,5625	19.3958	6.25
Depolama Süresi	3	7220.91**	22488**	2545.19**	64.2431**	178.139**	26.4097
Üretim Şekli X Depolama şekli	2	12857.8**	387.771	1128.4	56.3958**	22.8958	1.08333
Üretim Şekli X Depolama Süresi	3	1463.58	860.306	509.354	2.79861	45.4722**	24.5208
Depolama şekli X Depolama Süresi	6	2017.08	7039.23**	2419.94	16.1181	14.3681	19.1389
Paralel (üretim şekli)& Random	2	1730.1	2077.71**	926.271**	47.8542**	16.0833	3.85417
Hata	28	64019.00	15510.54	18905.333	308.8333	402.0417	359.2916
Toplam	47						

**P<0.05 düzeyinde önemli

EK 4. Melengiçli süt diliminin duyusal analizlerinin hata kareler ortalaması ve önemlilik derecelerinin varyans analiz tablosu

		İncelenen Özellikler					
Varyans kaynağı	**SD**	**Görünüş/ Renk**	**Koku**	**Tat**	**Dolgunluk**	**Ağızda Bıraktığı His**	**Gecikmiş Tat**
Üretim Şekli	1	46.0056**	11.25**	7.60556**	5.68889	13.3389**	0.00556
Depolama Şekli	2	0.20556	1.48889**	4.7222**	5.41667**	2.91667**	3.40556**
Depolama Süresi	2	2.37222**	2.40556**	14.3722**	7.61667**	13.0667**	25.0389**
Üretim Şekli X Depolama şekli	2	0.27222	0.86667	0.23889	0.73889	0.60556	0.00556
Üretim Şekli X Depolama Süresi	2	0.50556	1.11667	2.57222**	5.13889**	1.42222	0.07222

Depolama şekli X Depolama Süresi	4	0.21389	1.88889**	1.08056**	1.65833**	2.83333**	2.36389**
Paralel (üretim şekli) & Random	18	1.25247**	0.89938**	0.77346**	1.36173**	1.57346**	3.78333**

**P<0.05 düzeyinde önemli

EK 5. Melengiçli süt dilimi duyusal değerlendirme formu

MELENGİÇLİ SÜT DİLİMİ DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

		A	B	C	D	E
GÖRÜNÜŞ VE RENK						
KOKU	KENDİNE HAS					
	YABANCI					
	HOŞA GİTMEYEN					
TAT	YOĞUN					
	ORTA					
	HAFİF					
	YABANCI TAT					
DOLGUNLUK						
AĞIZDA BIRAKTIĞI HİS (kumsu yapı, yapışkanlık, çiğnene bilirlik)						
GECİKMİŞ TAT (Sonradan Hissedilen)						

*Örnekler ile ilgili değerlendirmelerinizi aşağıda verilen skalaya göre yapınız.

1_____2_____3_____4_____5

ÇOK KÖTÜ ORTA MÜKEMMEL

Örnekleri genel beğeni durumuna göre sıralayınız.

Belirtmek istediğiniz yorum ve düşünceler.