T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İÇİME HAZIR MELENGİÇ KAHVESİ ÜRETİMİ VE DEPOLAMA SIRASINDA MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLER

Sara BULUT

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2019

Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU danışmanlığında Sara BULUT'un hazırladığı **"İçime hazır melengiç kahvesi ve depolama sırasında meydana gelen değişimler''** konulu bu çalışma 05/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU ……..

Üye: Prof. Dr. A.Ferit ATASOY ……..

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Leyla E. KARAHAN ……..

Bu Tezin Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No:18225

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER DİZİNİ vi
1.GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 6
3. MATERYAL ve YÖNTEM 12
3.1. Materyal 12
3.1.1. Melengiç Kahvesi 12
3.1.2. Şeker 13
3.1.3. Süt Tozu 13
3.2. Yöntem 13
3.2.1. Melengiç kahvelerinin üretiminde ön denemeler 13
3.2.2.Melengiç kahvesi üretimi 14
3.2.3. Melengiç kahvesinde Yapılan Analizler 15
3.2.3.1. pH tayini 15
3.2.3.2. Kuru madde tayini 16
3.2.3.3. Nem miktarı tayini 16
3.2.3.4. Kül miktarı tayini 17
3.2.3.5. Yağ miktarı tayini 17
3.2.3.6. Yağ asidi bileşimi 18
3.2.3.7. Toplam serbest yağ asitleri tayini 18
3.2.3.8. Uçucu yağlar kompozisyonu tayini 19
3.2.3.9. Protein miktarı tayini 19
3.2.3.10.Ham selüloz miktarı tayini 19
3.2.3.11. ABTS ile antioksidan kapasite tayini 20
3.2.3.12. Toplam fenolik madde miktarı 20
3.2.3.13. Renk analizleri 21

3.2.3.14. Duyusal analizler 21
3.2.3.15. Depolama 21
3.2.3.16. İstatiksel analizler 21
4. ARAŞTIRMA BULGULAR ve TARTIŞMA 22
4.1. Melengiç tohumuna ait bazı parametreler 22
4.2. Melengiç tohumunun uçucu yağ değerleri 22
4.3. Melengiç kahvesinin periyodik analizleri 24
4.3.1. Melengiç kahvesi kuru madde değerleri 24
4.3.2. Melengiç kahvesi kül miktarı değerleri 24
4.3.3. Melengiç kahvesinin pH değerleri 25
4.3.4. Melengiç kahvesinin serbest yağ asidi değerleri 26
4.3.5. Melengiç kahvelerinin renk değerleri 27
4.3.6. Melengiç kahvesinin yağ asitleri değerleri 30
4.3.7. Melengiç kahvelerinin antioksidan kapasiteleri 33
4.3.8. Melengiç kahvelerinin toplam fenolik madde miktarı değerleri 34
4.3.9. Melengiç kahvesi fenolik bileşikler değerleri 35
4.3.10. Duyusal analiz 38
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 41
5.1. Sonuçlar 41
5.2. Öneriler 43
KAYNAKLAR 44
ÖZGEÇMİŞ 48
EKLER 49
EK1 49
EK2 50

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İÇİME HAZIR MELENGİÇ KAHVESİ ÜRETİMİ VE DEPOLAMA SIRASINDA MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLER

Sara BULUT

Harran Üniversitesi
Fen bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr.İbrahim HAYOĞLU
Yıl: 2019, Sayfa: 50

Bu çalışmada su ve sütle hazırlanan içime hazır melengiç (*Pistacia terebinthus)* kahvesinin gıda sanayisinde farklı bir kullanım alanının ortaya çıkarılması ve gıda endüstrisine yeni bir ürün kazandırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla melengiç kahvelerinde yapılan ön denemeler doğrultusunda formülasyonlar belirlenmiştir. Bu formülasyon doğrultusunda hazırlanan kahvelerin bir kısmı sıcak dolum tekniği ile 200ml'lik amber renkli cam şişelere doldurularak sterilize edilirken (105-110 °C: 5-10 dk) diğer kısmı 1:1000 oranında potasyum sorbat ilave edilerek yine amber renkli cam şişelerde oda sıcaklığında (24℃) ve +4℃ 180 gün süreyle depolanmıştır. Hazırlanan içime hazır melengiç kahvelerinde kuru madde, kül, pH, yağ miktarı, serbest yağ asitleri, yağ asitleri kompozisyonları, renk özellikleri, antioksidan aktivite, toplam fenolik madde, fenolik bileşikler araştırılmıştır. Süt ile hazırlanan melengiç kahvelerinde kuru madde %57.07-%56.86, kül miktarı %0.90, pH 5.86-6.08, yağ miktarı %45.05, serbest yağ asitleri %1.64-5.62, antioksidan aktivite 294.81-266.33 mg TEAC/g, toplam fenolik madde 336.77-302.79 mg gallik asit/g olarak tespit edilirken, yağ asitleri kompozisyonları ağırlıklı olarak palmitoleik asit (%25.153), oleik asit (%48.027), linoleik asit (%23.180), fenolik bileşikler ise luteolin (30 921 589-15 857 056 ppb), ellagik asit (11 806 110-2 674 701 ppb), gallik asit (3 901 848-3 757 994 ppb), fumarik asit (3 901 848-2 520 627 ppb) ağırlıklı olarak tespit edilmiştir. Su ile hazırlanan melengiç kahvelerinde kuru madde %43.91-43.51, kül miktarı %0.64-0.60, pH 5.82-4.43, yağ miktarı %45.05, serbest yağ asitleri %1.92-2.86, antioksidan aktivite 292.96-251.76 mg TEAC/g, toplam fenolik madde miktarı 361.65-304.46 mg gallik asit/g olarak saptanırken, yağ asitleri kompozisyonu ağırlıklı olarak palmitik asit (%22.121), oleik asit (%48.223), linoleik asit (%23.138), fenolik bileşikler ise luteolin (30 921 589-15 857 056 ppb), ellagik asit (11 806 110-2 674 701 ppb), gallik asit (3 901 848-3 757 994 ppb), fumarik asit (3 901 848-2 520 627 ppb) ağırlıklı olarak tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda kahve örneklerindeki yağ miktarı sabit kalırken serbest yağ asitlerinde artış, pH da ise düşüş tespit edilmiştir. Yapılan duyusal değerlendirmeler sonucunda ürünün depolama süresince özelliklerini muhafaza ettiği ve panelistler tarafından büyük beğeni kazandığı sütlü kahvelerde ise ısıl işlem etkisiyle floklaşmalar meydana geldiği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Antioksidan kapasite, depolama, melengiç kahvesi, serbest yağ asidi, toplam fenolik madde

ABSTRACT

MScThesis

INSİDE READY MELENGİÇ COFFEE PRODUCTİONAND CHANGES OCCURRİNG DURİNG STORAGE

Sara BULUT

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

Supervisor: Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU
Year: 2019, Page: 50

In this study, it is aimed to reveal a different usage area of the ready-to-drink melengiç (*Pistacia terebinthus*) coffee prepared with water and milk in the food industry and to bring a new product to the food industry. For this purpose, formulations were determined according to the preliminary experiments in melengiç coffees. While some of the coffees prepared according to this formulation are sterilized by filling them in 200ml amber colored glass bottles with hot filling technique (105-110 ° C: 5-10 minutes), the other portion is added to potassium sorbate at the ratio of 1: 1000 at room temperature. (24 ℃) and + 4 ℃ were stored for 180 days. Dry matter, ash, pH, amount of fat, free fatty acids, fatty acid compositions, color properties, antioxidant activity, total phenolic substances, phenolic compounds were investigated in ready-to-drink melengiç coffees. The dry matter of melengiç coffees prepared with milk was 57.07% -56.86%, ash content was 0.90%, pH 5.86-6.08, fat content was 45.05%, free fatty acids 1.64-5.62%, antioxidant activity 294.81-266.33 mg TEAC / g, total phenolic material 336.77 Fatty acid compositions were predominantly palmitoleic acid (25.153%), oleic acid (48.027%), linoleic acid (23.180%), and phenolic compounds luteoline (30 921 589-15 857 056 ppb).), ellagic acid (11 806 110-2 674 701 ppb), gallic acid (3 901 848-3 757 994 ppb), fumaric acid (3 901 848-2 520 627 ppb). 43.91-43.51%, ash content 0.64-0.60%, pH 5.82-4.43, fat content 45.05%, free fatty acids 1.92-2.86%, antioxidant activity 292.96-251.76 mg TEAC / g, total phenolic substance in melengiç coffees prepared with water The amount of fatty acids composition is mainly palmitic acid (22.121%), oleic acid (48.223%), linoleic acid (23.138%), phenolic compounds luteoline (30 921 589-15 857 056). predominantly ellagic acid (11 806 110-2 674 701 ppb), gallic acid (3 901 848-3 757 994 ppb), fumaric acid (3 901 848-2 520 627 ppb). As a result of the analysis, while the amount of fat in coffee samples remained constant, an increase in free fatty acids and a decrease in pH were determined. As a result of the sensory evaluations, it was determined that the product retained its properties during storage and flocculations occurred due to heat treatment effect in milked coffees, which were appreciated by the panelists.

KEY WORDS: Menengic coffee, storage, free fatty acid, total antioxidant capacity, total phenolic matter content

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmam sırasında bana yol gösteren ve çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU' na, yüksek lisans eğitimim boyunca beni her zaman motive eden hiçbir konuda yardımını esirgemeyen değerli hocam Araştırma Görevlisi Bülent BAŞYİĞİT'e, ayrıca bölüm olanaklarını kullanmam da bana destek olan bölüm başkanımız Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK'e, tüm bölüm hocalarıma, asistanlarımıza, yüksek lisans tez çalışmam süresince görüş ve önerileriyle farklı bakış açıları kazanmamı sağlayan Sayın Dr.Öğr.Üyesi Leyla EREN KARAHAN'a, Prof. Dr. Ahmet Ferit ATASOY'a, lisans eğitimime başladığımda tanıştığım ve tanıştığım günden beri her zaman yanımda olup bana destek veren değerli arkadaşım Gülbahar AKYAR'a, bugüne kadar desteklerini hissettiğim aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Melengiç kahvesi 2
Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan melengiç kahvesi 12
Şekil 3.2. Süt ile hazırlanan melengiç kahvesi üretim akış şeması 14
Şekil 3.3. Su ile hazırlanan melengiç kahvesi üretim akış şeması 15

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Melengiç kahvesinin üretiminde uygulanan ön deneme formülasyonu (%) 13
Çizelge 3.2. Melengiç kahvesinin temel bileşenleri ve oranları (%) 14
Çizelge 4.1. Melengiç meyvesine ait bazı analiz değerleri (%) 22
Çizelge 4.2. Melengiç meyvesinin uçucu yağ kompozisyonu (%) 23
Çizelge 4.3. Melengiç kahvesinin kuru madde değerleri (%) 24
Çizelge 4.4. Melengiç kahvesinin kül değerleri (%) 25
Çizelge 4.5.Su ile hazırlanan melengiç kahvesinin depolama süresi boyunca ortalama pH değerleri 25
Çizelge 4.6. Süt ile hazırlanan melengiç kahvesinin depolama süresi boyunca ortalama pH değerleri 26
Çizelge 4.7. Su ile hazırlanan melengiç kahvesinin depolama süresi boyunca serbest yağ asidi değerleri (%) 26
Çizelge 4.8.Süt ile hazırlanan melengiç kahvesinin depolama süresi boyunca serbest yağ asidi değerleri (%) 27
Çizelge 4.9.Su ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca ortalama L* değerleri 28
Çizelge 4.10.Süt ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca ortalama L* değerleri 28
Çizelge 4.11.Su ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca ortalama a* değerleri 28
Çizelge 4.12.Süt ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca ortalama a* değerleri 29
Çizelge 4.13.Su ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca ortalama b* değerleri 29
Çizelge 4.14.Süt ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca ortalama b* değerleri 29
Çizelge 4.15.Melengiç kahvesi örneklerine ait yağ asidi içerikleri ve ortalamaları (%) 30
Çizelge 4.16.Melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca antioksidan kapasiteleri (mg TEAC/g) 33
Çizelge 4.17.Melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca toplam fenolik madde miktarları değerleri (mg gallik asit /g) 34
Çizelge 4.18.Melengiç kahvelerinin tespit edilen fenolik bileşikler (ppb) 36
Çizelge 4.19.Melengiç kahvelerinin 180 gün depolama süresi boyunca duyusal özelliklerinde meydana gelen değişimler 39

SİMGELER DİZİNİ

MK	Melengiç kahvesi
SS4	Su ile hazırlanan strelize edilen ve 4 derecede muhafaza edilen kahve
SS24	Su ile hazırlanan strelize edilen ve 24 derecede muhafaza edilen kahve
SK4	Su ile hazırlanan koruyu madde ilave edilen ve 4 derecede muhafaza edilen kahve
SK24	Su ile hazırlanan koruyu madde ilave edilen ve 24 derecede muhafaza edilen kahve
STS4	Süt ile hazırlanan strelize edilen ve 4 derecede muhafaza edilen kahve
STS24	Süt ile hazırlanan strelize edilen ve 44 derecede muhafaza edilen kahve
STK24	Süt ile hazırlanan koruyu madde ilave edilen ve 24 derecede muhafaza edilen kahve
°C	Derece
mL	Mililitre
ABTS	(2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid))
Gr	Gram
GAE	Gallik asit eşdeğeri
Dak	Dakika
ppb	Milyarda bir

1.GİRİŞ

Bir çok bitki türünün yetiştiği ülkemizde tıbbi aromatik bitkilere olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Hastalıkların tedavisinde insanların doğal yolları tercih etmesi çok eskiye dayanmaktadır. Aromatik bitkilerin doğrudan kullanımının yanı sıra bu bitkilerden elde edilen ekstraktlar birçok sektörde (gıda, ilaç, kozmetik) yaygın kullanım alanına sahiptir (Baytop, 1999; Ceylan, 1997).

Melengiç (*Pistacia terebinthus),* sakız ağacıgiller familyasında (*Anacardiaceae*) fazla miktarda biyoaktif bileşik içeren tıbbi aromatik bir bitkidir. Bu bitkinin farklı organlarından tıbbi aromatik bitki olarak çok yönlü yararlanılmaktadır. Bitkinin çiçekleri kırmızımsı mor renkli olup Mart ve Nisan aylarında açar, tohumları ise Ağustos- Eylül döneminde olgunlaşır (Özcan, 2004). Ağaç ayrıca soğuğa karşı oldukça dayanıklıdır. Türkiye'nin özellikle güney kesimlerinde yayılış gösteren bu bitki daha çok göller yöresinde geniş yayılım alanı göstermektedir. *Pistacia* ağaç ve çalı formunda kışın yaprağını döken bir bitki olup meyveler genellikle 4-6 mm ebatlarında ve olgunlaştığında mavimsi yeşil renklidir (Davis ve ark., 1967; Baytop ve ark., 1984). Melengiç fıstık ağacına benzerlik gösterir ayrıca antep fıstığının üretiminde melengiç ağacının üzerine aşılama yapılmaktadır.

Oldukça yoğun bir aromaya sahip olan Melengiç (*Pistacia terebinthus)* yağ, protein, diyet lifleri bakımından zengin olup bitkinin meyveleri; reçine, uçucu yağ, sabit yağlar bakımından zengindir. *Pistacia* türleri ayrıca sahip olduğu antioksidan, antimikrobiyel ve fenolik yapıları bakımından da zengin olup bu durum melengicin yaygın kullanımını açıklayacak özelliklerinden birkaç tanesidir. Ayrıca melengiç yapısında kafein içermediği ve doymamış yağ asitleri bakımından zengin olduğu için sağlık açısından oldukça faydalıdır. Melengiç kahvesi mineral ve element (B ve E vitamini, sodyum, potasyum, fosfor, demir, magnezyum, çinko, bakır) bakımından oldukça zengindir (Eytemiş, 2016). Melengiç kahvesinin sağlık açasından faydaları ise öksürüğü keser, mide ağrılarını dindirir, göğsü yumuşatır, kalp yetmezliği riskinin

azaltır, yüksek miktarda E vitamini içerdiğinden kalp ve damar sertliğini önlemede yardımcı olur.

Melengiç (*Pistacia terebinthus),* ağacının farklı organları çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Özellikle ağacın meyve ve kökleri yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Melengiç bazı yörelerde çitlenbik, çıtlık, çitemik, çedene, bıttım gibi farklı isimlerle tanınmaktadır (Anonymous, 2010). Küçük küre şeklindeki meyveleri ise yuvarlak veya çarpık yumurta şeklinde olup çerez olarak, kavrularak ya da ezme halinde tüketilmektedir. Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerinin Dağlık ve Kırsal alanlarında ekimi yapılmadan yabani olarak yetişen melengiç ağacından toplanan melengiç meyveleri, yıkandıktan sonra bir kaç gün güneş altında kurumaya bırakılır. Kurutulan yabani antepfıstıkları geniş bir tavada rengi koyu kahverengiye dönene kadar kavrulur. Melengiç tohumları kavurma işleminden sonra macun kıvamına gelene kadar ezilmesiyle melengiç kahvesi meydana gelir.



Şekil 1.1. Melengiç kahvesi

Kahve kökboyasıgiller (*Rubiaceae*) familyasının *Coffea* cinsinden yer alan boyları 6-8 metre yüksekliğinde olan bir ağaç türüdür. Kahvenin yaklaşık olarak 500 cinsi ve 600'den fazla türü mevcuttur (Yüceşen, 2012). Kahve ağaçları tropik iklimini sever ve yetiştirilebilmesi için sıcaklığın 5°C'den düşük olmaması gerekmektedir. Görüntü itibariyle defne ağacına benzeyen kahve ağacı olgunluk öncesi zaman yeşil renkte olup olgunlaştıktan sonra koyu kırmızı ya da kırmız-mor

renge sahip olmaktadır (Özkara, 2012; Ateş ve Elmacı, 2017). Bu ağaç türünün meyvelerinin kavrulması ve öğütülmesiyle elde edilen tozun su ve/veya süt ile karıştırılmasıyla elde edilen bir içecektir. Dünyada bilenen 85 kahve türü bulunmaktadır. Ancak bunlardan sadece *Coffea arabica, Coffea canephora(robusta), Coffea liberica* türleri ticari olarak yetiştirilmektedir (Schenker, 2000). Kahvenin kendine has aromasının oluşmasında kavurma sıcaklığı (230-250℃) ve süresi (3-14 dakika) etkilidir (Eggers ve Pietsch, 2001). Kavrulma işleminden sonra kahvede 800 den fazla uçucu bileşen oluşmaktadır bu uçucu bileşenin yaklaşık 30'u kahvenin kendine has tadı aroması ve kokusunu etkileyen bileşenler olarak kabul edilmektedir (Baggenstoss ve ark., 2008). Kahve yüksek bir antioksidan aktiviteye sahiptir. Bu antioksidan bileşiklerinin arasında kafeik asit, klorojenik asit, kumarik asit, ferulik asit, kafein, nikotinik asit, trigonellin, kafestol ve kahveol gibi bileşikler yer almaktadır (Vignoli ve ark., 2011; Komes ve Busic., 2014).

Uçucu yağlar bitkilerin farklı kısımlarından elde edilen (yaprak, meyve, kabuk, kök) kendine özgü koku ve yakıcı lezzetinin oluşmasını sağlayan önemli materyallerdir. Uçucu yağlar genellikle sarı renkte olup kırmızı ve mor olanları da vardır (Akgül, 1993). Uçucu yağlar genel olarak oda sıcaklığında sıvı formda bulunurlar. Uçucu yağlar su ile sürüklendiğinden ve süzgeç kağıdı üzerinde iz bırakmadıklarından sabit yağlardan farklıdır. Uçucu yağlar organik çözücülerde (petrol eteri, benzen, etanol vb.) ve su-alkol çözeltilerinde çözünürken sabit yağlar çözünmezler (Baytop, 1980). Uçucu yağlar daha çok aroma maddesi olarak kullanılmaktadır. Bu materyaller, öz çıkartma veya damıtma yoluyla elde edilebilen doğal bileşenler olarak bilinmektedir. Bu yağlar oda sıcaklığında açık bırakıldığında eter gibi buharlaştığından 'eter alkol', güzel kokulu olmasından dolayı ise 'esans' olarak isimlendirilirler (Çalıkoğlu ve ark., 2010). Yapılarında yer alan biyoaktif maddelerden dolayı antimikrobiyel etki gösterdikleri, genel olarak yoğunluğunun sudan düşük bazılarının ise yoğunluğunun birden büyük olduğu belirtilmiştir (Kulka, 1962). Uçucu yağlar ışık ve havaya maruz kaldıklarında oksitlenip ve reçineleştiklerinden uzun süre depolamada koyu renkli şişelerden muhafaza edilmesi gerekmektedir. Yapısında bulunan birden fazla bileşik sayesinde (alkol, keton, aldehit, terpenler vb.) kimyasal olarak büyük ayrıcalık gösterirler (Guenter ve ark.,

1965; Gür, 1991). Kimyasal yapıda en büyük bileşeni terpenler oluşturmaktadır. Terpenlerin oksijenle temasında koku, tat, terapötik özellikteki maddeler meydana gelmektedir (Linskens ve Jackson, 1997). Uçucu yağlar birçok sektörde (parfüm, kozmetik, gıda, içecek, vb.) yaygın kullanıma sahiptir. Rahatlatıcı etkisinden dolayı terapilerde uygulanan masajlarda kullanılmaktadır (Kılıç, 2008).

Antioksidanlar serbest radikalerin olumsuz etkilerini azaltan veya engelleyebilen maddeler olarak tanımlanır (Cemeroğlu, 2009; Yılmaz, 2010). Antioksidanlar üç sınıfa ayrılmaktadır. Bu gruplar basit fenolikler ve fenolik asitler, flavonoidler (antosiyanin, flavonlar, flavonanlar, izoflavonlar, flavononlar ve kateşinler) ve diğer bileşiklerdir (karotenoidler, tokoferoller, tokotrienoller ve askorbik asit) (Cemeroğlu, 2009). Antioksidanların yaşlanmayı geciktirdiği, kanseri ve kalp rahatsızlığı olan hastalar üzerine olumlu etkiler yaptığı yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkmıştır (Cooper, 1997). Aromatik bitkilerin antioksidan kapasiteleri oldukça fazladır. *Anacardiaceae* familyası önemli antioksidan özelliklerinden dolayı derinlemesine araştırılmıştır (Samarth ve ark., 2017). Antioksidanlar başlıca metal iyonlarını bağlayıp radikal reaksiyonları önlemesi, hasar gören moleküllerin düzeltilmesi, reaktif oksijenin engellenmesi gibi etkiler gösterilir (Göger ve ark., 2006).

Fenolik maddeler doğal antioksidanların önemli bir grubunu oluşturmaktadır (Tunalıer ve ark., 2002). Fenolik bileşiklerin 8000 yakın çeşidi vardır. Bu fenolik bileşiklerin ortak özelliği en az bir hidroksil grubu ve aril halkaya sahip olmasıdır. Fenolik bileşiklerden olan flavonoidler; flavonlar, izoflavonoidler, antosiyanidinler, kateşinler, proantosiyanidinler, flavonoller, flavononlar olarak sınıflandırılırlar. Fenolik bileşiklerin antioksidadif, antimikrobiyal özelliklerinin yanı sıra insan sağlığı açısından, renk, tat-koku oluşumuna etkileri açısından önem taşırlar (Ersöz ve ark., 2009).

Yağ asitleri insan sağlığı açısından oldukça önemli bileşiklerdir. Özellikle omega-3 ve omega-6 yağ asitleri çocukların bedensel ve ruhsal gelişimi için oldukça önemlidir (Gadoth, 2008). İnsan vücudu esansiyel yağ asitlerini

sentezleyememektedir bunun nedeni desaturaz enzimine sahip olmamasından kaynaklanmaktadır. Linoleik asit, arasidonik asit ve linolenik asit insanlar için esansiyeldir. Esansiyel yağ asitlerinin kolestrol düşürdüğü, kalp ve damar hastalıklarını tedavi ettiği, bağışıklık sisteminin güçlendirdiği yapılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkmaktadır (Basoğlu, 2006).

Melengiç tohumları yüksek oranda yağ içeriğine (%38-45) sahiptir. Yağ içeriğinin yüksek olması gıda sanayisinde yağ üretimi için önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Tohumlardaki yağ yüksek miktarda oleik asit (%51.6), palmitik asit (%20.9) ve linoleik asit (%19.6) içerir. Bu yağ asitleri sağlık yönünden beslenmede tüketilebilecek yağ gruplarına ilave edilebilir. Melengiç çok yönlü fonksiyonları sebebiyle (yüksek protein, yağ, tat ve koku) gıda sanayisinde kullanım olanaklarını arttırmaktadır. Doğal ürünlere talebin arttığı günümüzde fonksiyonel özellikleri melengicin tüketimini arttırmaktadır (Sidar, 2011).

Son zamanlarda sağlıklı ve pratik ürünlere olan talebin artışı göz önüne alındığında hazırlaması zahmetli olan melengiç kahvesinin içime hazır olarak üretilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda su ve süt ile hazırlanan melengiç kahvelerinin bir kısmı sıcak dolum tekniği ile 200 ml'lik amber renkli cam şişelere doldurularak sterilize edilirken (105-110 ℃: 5-10 dk) diğer kısmı 1:1000 oranında potasyum sorbat ilave edilerek yine amber renkli cam şişelerde oda sıcaklığında (24℃) ve +4℃ 180 gün süreyle depolanarak kalite kriterlerinde meydana gelen değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Chambel ve ark. (1997), yaptığı çalışmada kavrulmuş kahve çekirdeği (205˚ C) ile yeşil kahve çekirdekleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada iki farklı kahve çekirdeklerinin kafein ve 5-O-kafeolkuinik asit oranlarına bakmışlardır. 5-O-kafeolkuinik asit içeriği yeşil kahve daha yüksek oranda bulunmuştur. Kafein miktarları ise her iki kahve örneğinde birbirlerine yakın bulunmuştur.

Pistacia türlerinin uçucu yağ bileşimiyle ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır. Papageorgiou ve ark. (1999), *P. Terebinthus* var *chia* (*P.lentiscus* var. *latifolius*) reçinesinin uçucu yağında temel bileşenler olarak α-pinen, β-pinen, sabinen ve terpinen-4-ol tespit etmişlerdir. Tümen ve ark. (1996), ise aynı materyalin Türkiye orijinli olanını çalışmışlardır. Küsmenoğlu ve ark. (1995), *P.vera* meyvesinin taze kabuk uçucu yağında ise ana bileşen olarak α-pinen, terpinolen ve limonen saptamışlardır. Bunun yanı sıra melengiç ağacı Robeva ve ark. (1990), tarafından bir uçucu yağ bitkisi olarak çalışmışlardır.

Castillo ve ark. (2002), yaptığı bir çalışmada *Kolombiya arabica* çekirdeklerinde üç farklı renk (açık, orta, koyu) oluşuncaya kadar kavrulma işlemi (200-250℃) yapmışlardır. Bu üç örnekte antioksidan kapasitelerinin ABTS yöntemiyle saptamıştır. Bu örneklerden açık renkli kahve çekirdeğinin koyu renkli kahve çekirdeğine göre antioksidan aktivitesi daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak en fazla antioksidan aktivite orta renkli kahve çekirdeğinde saptamışlardır.

Özcan (2004), yaptığı bir çalışmada melengiç tohumlarının bazı özelikleri incelenmiştir (fiziksel, kimyasal, fizikokimyasal). Ayrıca tohumlardaki yağların relatif yoğunluk, serbest yağ içeriği, peroksit değeri, iyot sayısı, sabunlaşmayan madde, sabunlaşma sayısı, karetenoid içeriği ve refraktif indeksi gibi karakteristik özelliklerine bakılmıştır. Melengiç tohumlarında bulunan yağların yağ asitleri gaz

kromatografisinde belirlenmiştir. Bu çalışmada melengiç tohumlarında Mg, Zn, Na, K, Fe, Ca, S, Ag vb. mineraller tespit etmiştir.

Çizelge 2. 1. Melengiç ağacının (*P.terebintus* L.) farklı kısımlarında bulunan uçucu yağ bileşimi Özcan ve ark. (2004)

Uçucu yağ bileşenleri (%) RI	Bileşen (%)	Genç sürgün	Çiçek	Ham meyve	Olgun meyve
923	trisiklen	-	-	-	-
936	α-pinen	5.3	12.4	15.6	5.3
949	kamfen	2.2	2.2	4.3	0.7
980	β-pinen	1.4	8.0	11.5	22.5
998	mirsen	-	0.7	1.6	1.9
1005	α-felandren	-	4.3	5.4	11.4
1022	*p*-simen	27.3	-	-	-
1028	limonen	3.0	9.4	34.2	32.8
1048	(*E*)- β-osimen	-	0.2	0.7	1.8
1059	γ-terpinen	-	1.0	0.4	0.5
1086	terpinolen	-	0.8	6.9	7.0
1098	linalool	-	tr	0.5	1.0
1121	α - kamfolenal	4.2	-	-	-
1136	trans-sabinol	3.8	-	-	0.3
1146	*trans*-verbenol	8.8	-	-	-
1148	kamfor	-	-	-	0.2
1160	borneol	-	-	1.0	1.2
1172	terpinen-4-ol	6.0	3.8	-	0.7
1180	*p*-metil asetofenon	2.0	-	-	-
1183	*p*-simen-8-ol	4.6	-	-	-
1187	α-terpineol	-	-	1.4	1.6
1192	mirtenal	1.7	-	-	-
1194	mirtenol	-	-	-	-
1203	verbenon	5.7	-	-	-
1214	*trans*-karveol	1.0	-	-	-
1239	karvon	-	-	-	-

Özcan ve ark. (2004), yaptığı çalışmada olgun meyve uçucu yağında ise limonen ve ß-pinen başlıca bileşenler olup α-felandren, terpinolen ve α-pinen de önemli miktarlarda bulmuşlardır. α-pinen, bütün uçucu yağlarda %5'ten fazla bulmuşlardır. Limonen, meyve uçucu yağların en önemli bileşiğidir; çiçekte de miktarı fazladır. ß-Pinen ve terpinolen ise, meyve uçucu yağlarında başlıca bileşikler olduğu belirtmişlerdir.

Geçgel ve Arıcı (2008), melengiçte önemli doymuş yağ asitlerinin palmitik ve stearik asit; önemli doymamış yağ asitlerinin iseoleik ve linoleik asitler olduğu görülmektedir. Yağ asitleri içerisinde oleik asit oranının dikkate değer ölçüde yüksek olduğu bulunmuştur (%49.26-%52.67). Bunun yanında linolenik asit oranının tüm örneklerde %1'in altında olduğu; örneklerdeki toplam *trans* yağ asitleri oranının ise %0.16-%0.89 arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu 15 örneğin 3'ünde AFB1 ve birinde de AFG1 tespit edilmiştir. Örneklerdeki toplam aflatoksin miktarları 0.05-0.23 µg/kg değerleri arasında olup, bu değerlerin Türk Gıda Kodeksi tarafından belirlenen maksimum limitlerin altında olduğu belirlenmiştir.

Geçgel ve Arıcı (2008), çalışmasında yüksek yağ oranı ve yüksek oleik asit içeriği ile düşük doymuş yağ asitleri oranı, peroksit sayısı ve *trans* yağ asitleri içeriğinden dolayı *P. terebinthus*'un bitkisel yağ üretimi ve kullanımı açısından oldukça ilginç bir potansiyel olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan araştırmada 2004 yılı Ağustos ayında Anamur, Bozyazı ve Ermenek bölgelerinde hasat edilen toplam on beş adet çıtlık numunesinin fizikokimyasal özellikleri ile yağ asitleri kompozisyonları belirlemişlerdir.

Moon ve ark. (2009), yaptığı çalışmada yeşil renkli kahve çekirdeklerine farklı kavurma sıcaklıkları ve farklı sürelerde (230℃-12 dakika, 250℃-21 dakika) uygulamışlardır. Bu parametrelerin klorojenik asit oranları üzerine etkisine bakılmıştır. Parametrelerinin yükselmesi sonucunda kahve çekirdeklerindeki klorojenik asit oranınn %50 azaldığı belirlemişlerdir.

Hayoğlu ve ark. (2010), yaptığı bir çalışmada melengicin şeker endüstrisinde kullanım olanakları araştırılmıştır. Çalışmada melengiçler temizleme işleminden sonra iki kısma ayırmışlardır. Bir kısım kavurma işlemine tabi tutulup diğer bir kısmı ise kavurma işlemi gerçekleştirilmeden şekerleme üretiminde kullanılmıştır. Şekerle kaplanan örnekler fiziksel, kimyasal analizler ve duyusal değerlendirme yapmışlardır. Analizler sonucunda melengiç örneklerinden (kavrulmuş ve kavrulmamış) elde edilen şekerlemelerin nem oranı sırasıyla %2.67 ve %3.78, kül miktarları %1.83 ve %1.23, şeker oranları ise %70 ve %60 belirlemişlerdir. Ayrıca

duyusal değerlendirme sonucunda kavrulmuş olan melengiç şekerlemelerinin kavrulmanın sonucunda tat ve aromanın daha çok ortaya çıkmasıyla daha çok beğenildiği görmüşlerdir.

Dalgıç ve ark. (2011), yaptığı bir çalışmada farklı kavurma sıcaklıklarının melengicin yağ kalitesi üzerine etkisi incelemişlerdir. Çalışmada melengiç örnekleri göller yöresinde toplanmıştır. Toplanan örnekler kurutulduktan sonra 100℃, 120℃ ve 140℃ de kavrulmuştur. Kavrulma işleminden sonra örnekler vidalı presle yağı ekstrakte etmişlerdir. Ekstraksiyon işleminden sonra örneklerin serbest asitlik, yağ asidi, toplam fenolik, tokoferol bileşimi, toplam karetanoid, peroksit sayısı, toplam klorofil, UV ışıkta özgün absorbans değeri ve toplam feofitin a özellikleri saptamışlardır.

Somporn ve ark. (2011), yaptığı bir çalışmada kavurma sıcaklığının kahve çekirdeğinin bazı özellikleri (renk değerleri, uçucu yağlar, antioksidan aktivite fenolik bileşikler) üzerine etkilerine bakılmıştır. Kavurma sıcaklığı arttıkça kahve çekirdeklerinin renk değeri (L ve b*) artış olduğu tespit etmişlerdir.. Az kavrulan kahve çekirdeklerinde antioksidan aktivitesi yüksek bulmuşlardır. Ayrıca kavurma sıcaklıkları arttıkça kahve çekirdeklerinde bulunan gallik asit, *p*-kumarik asit, sinamik asit, klorojenik asitte artış olduğu belirlenmiştir.

Şener ve ark. (2012), *Pistacia terebinthus*'un deneysel hiper kolesterolemi oluşturulan tavşanlarda olası farmokolojik ve toksikolojik etkileri incelenmiştir. Bu amaçla toplam 28 adet tavşan 4 gruba ayrılmıştır ve standart (1.grup), %2 oranında kolesterol (2. grup), 1g/kg canlı ağırlık dozunda bitki ve %2 oranında kolesterol (3. grup) ile 1g/kg canlı ağırlık dozda bitki (4.grup) içeren palet yemler 14 hafta boyunca verilmiştir. Elde edilen veriler, haftalara göre istatiksel yönden değerlendirildiğinde; canlı ağırlık artışının gruplar arasında belirgin bir farklılık göstermemesine karşın karaciğer ağırlığının kontrol grubuna oranla kolesterol kontrol grubunda %58 ($p<0.01$) bitki ve kolesterol verilen grupta ise %20.3 oranında arttığı bulmuşlardır. Kolesterol verilen gruplar arasındaki karşılaştırmalarda 3.

grubun total kolesterol, trigliserit, çok düşük yoğunluklu lipoprotein (ÇDYL) ve düşük yoğunluklu lipoprotein (DYL) düzeylerinin 14. haftada önemli bir düşüş ($p<0.01$) gösterdiği, yüksek yoğunluklu lipoprotein (YYL) değerlerinin ise daha yüksek bir seviyeye ulaştığı saptanmıştır. Pıhtılaşma kanama süresi kolesterol ve bitki verilen grupta kolesterol kontrole göre sırasıyla % 13 ve % 12 oranında uzadığı belirtilmiştir.

Gülsoy ve ark. (2012), yaptığı çalışmada melengiç (*Pistacia terebinthus* L. subsp. palaestina (Boiss.) Engler) meyvelerinin ekolojik faktörler doğrultusunda fiziksel ve fizikokimyasal değişiklikleri incelenmiştir. Bu doğrultuda göller yöresinde 7 farklı bölgede 19 örnekte çalışma yapılmıştır. Örnekler yöreler arasındaki farklılığın belirlenmesi için analizler sonucunda elde edilen sonuçlar tek yönlü varyans analizi ve duncan çoklu karşılaştırma testleri ile değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca melengiç meyvelerinin ekolojik faktörler doğrultusundaki fiziksel ve fizikokimyasal özelliklerindeki değişimi belirlemek için temel bileşen ve kümeleme analizleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda melengiç meyvelerinin alanlara göre aralarında fark olduğu saptamışlardır.

Amanpour ve ark. (2015), çalışmasında kavrulmuş *Pistaciaterebinthus* L. GC-MS kullanılarak uçucu bileşikleri belirlemişlerdir. Çalışmada melengicin aromatik özleri gaz kromatografisi (GC), alev iyonizasyonu detektörü (FID) ve kütle spektrometresi kullanılmıştır. Analiz sonucunda melengiçte toplam 51 uçucu bileşen tespit edilmiştir. Bu bileşenlerden en yüksek oranda bulunan terpenler olmuştur.

Kaya ve Özer (2015), çalışmasında yabani olarak yetişen melengiç tohumlarından elde edilen yağın karakterizasyonu incelemişlerdir. Çalışma doğrultusuna Elazığ yöresinden temin edilen melengiç tohumlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri incelemişlerdir. Örnekler farklı çözücüler kullanılarak elde edilen yağların peroksit sayısı, iyot sayısı, serbest asitlik, sabunlaşma sayısı, sabunlaşmayan madde miktarı, özgül ağırlık, tortu, vizkozite ve kırılma indisleri saptanmıştır. Ayrıca örneklerdeki yağ asidi bileşimleri de saptamışlardır. Bu

bileşimde oleik asit miktarı %45.8, palmitik %24.27, linoleik asit %23.93, palmitoleik %3.78, stearik asit %1.7 ve linolenik asit %0.47 olarak tespit etmişlerdir.

Benzer bir çalışmada Ayelign ve Sabally (2016), HPLC ile farklı kahve çekirdeklerindeki klorojenik asit miktarları belirlemişlerdir. Analiz edilen örneklerden klorojenik asit miktarı en yüksek olan kahve çekirdeği yaş *Arabicajimma* (46.166 mg/g) olduğu tespit edilmişlerdir.

Sür (2017), yaptığı çalışmada olgunlaşmış çıtlıkçeşitleri yabancı maddelerinden arındırıldıktan sonra öğütülerek 55-60º C' de ön kurutma işlemine tabii tutulmuş ve Soxhlet yöntemi ile yağları çıkarılmıştır. Çıtlık çeşitlerinin yağ oranları %35.26-47.52, serbest yağ asitliği %0.76-2.40, peroksit miktarları 0.45-0.76 meq02/kg ve iyot sayıları da 81.9-90.8 değerleri arasında bulunmuştur. Yağ asitleri kompozisyonu incelendiğinde doymuş yağ asitlerinden en çok palmitik asit (%19.91-23.58), doymamış yağ asitlerinden ise en çok oleik asit (%49.26-52.67) olduğu tespit edilmiştir. İncelenen çıtlık çeşitlerinde toplam *trans* yağ asitleri oranının ise %0.16-0.89 değerleri arasında olduğu görülmüştür.

Pelvan ve Demirtaş (2018), yaptığı bir çalışmada Türkiye'de yetişen *Pıstacıa terebınthus L.*ve *Pıstacıa vera* yağlarının toplam fenolik madde, antioksidan aktiviteleri, yağ miktarı, yağ asidi, tokol kompozisyonu, sterol miktarlarını belirlemişlerdir. Örneklerin fenolik madde miktarı sırasıyla 3.03 - 4.52 mg gallik asit eşdeğer (GAE)/100 g, antioksidan aktiviteleri sırasıyla 371.23-736.48 μmol Trolox eşdeğer (TE)/100 g, yağ miktarları 50.33 ile 54.00 g/100 g, yağ asidi miktarı en fazla 18:1ω9 (%55.78-75.10), 18:2ω6c, 16:0 ve 18:0, Dokuz sterol ve yedi tokolizo formu (4 tokoferol ve 3 tokotrienol) arasında ise β-sitosterol (148.40-205.90 mg/100 g) ve γ-tokoferolün (33.57-43.94 mg/100 g) ilk sırada olduğu belirlemişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Melengiç kahvesi üretiminde öğütülmüş melengiç kahvesi Şanlıurfa pazarından temin edilmiştir. Kahvenin yapımında içilebilir nitelikte su ve süt tozu kullanılmıştır. Süt tozu piyasadan hazır olarak temin edilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Melengiç Kahvesi

Bu çalışmada kullanılan melengiç kahvesi Şanlıurfa yöresel pazarından temin edilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan melengiç kahvesi

Melengiç kahveleri geleneksel yönteme göre hazırlanmıştır. Bu amaçla su ile hazırlanan kahve örneklerinde 30 g kahve, 100 ml su, %12 şeker kullanılırken süt ile hazırlanan kahve örneklerinde 30 g kahve, 100 ml su, %12 şeker ve %10 süt tozu kullanılıp kahveler hazırlanmıştır. Pişirilen örnekler uygun koşullarda tortudan ayrılmıştır. Hazırlanan ürünün bir kısmı sıcak dolum tekniği ile 200 ml'lik amber renkli cam şişelere doldurularak sterilize edilirken (105-110 °C: 5-10 dakika) diğer

kısmı 1:1000 oranında potasyum sorbat ilave edilerek yine amber renkli cam şişelere dolum yapılmıştır. Hazırlanan içime hazır ürünler buzdolabı sıcaklığında ve oda sıcaklığında bekletilerek belirli aralıklarla fiziksel, kimyasal ve duyusal analizlere tabi tutulmuştur.

3.1.2. Şeker

Melengiç kahvesi yapımında kullanılan şeker yerel marketlerden temin edilmiştir.

3.1.3.Süt Tozu

Sütlü melengiç kahvesi yapımında kullanılan süt tozu Şanlıurfa yöresel pazarından temin edilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1.Melengiç kahvelerinin üretiminde ön denemeler

Melengiç kahvesi üretimi için kullanılacak olan malzemelerin formülasyonları farklı oranlarda ön denemeyle belirlenmiştir (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3. 1. Melengiç kahvesinin üretiminde uygulanan ön deneme formülasyonu (%)

Bileşenler	1.Ön deneme	2.Ön deneme	3.Ön deneme	4.Ön deneme
Kahve	20	25	30	35
Şeker	12	12	12	12
Süt tozu	10	10	10	10
Su	100	100	100	100

İlk iki ön denemelerde kahve aroması az hissedildiğinden sonraki iki denemede bu oran 5 gr artırılmıştır. Yapılan son denemede ise kahve oranı çok fazla bulunmuştur. Böylece 3. deneme üretim için uygun bulunduğundan melengiç kahvelerinin üretimi bu formülasyona göre yapılmıştır. Melengiç kahveleri belirlenen formülasyona göre su, kahve ve şeker ilave edildikten sonra kahve pişirilmiştir. Daha sonra pişirilen kahveler süzme işlemine tabi tutulmuştur. Melengiç kahvesi yağlı

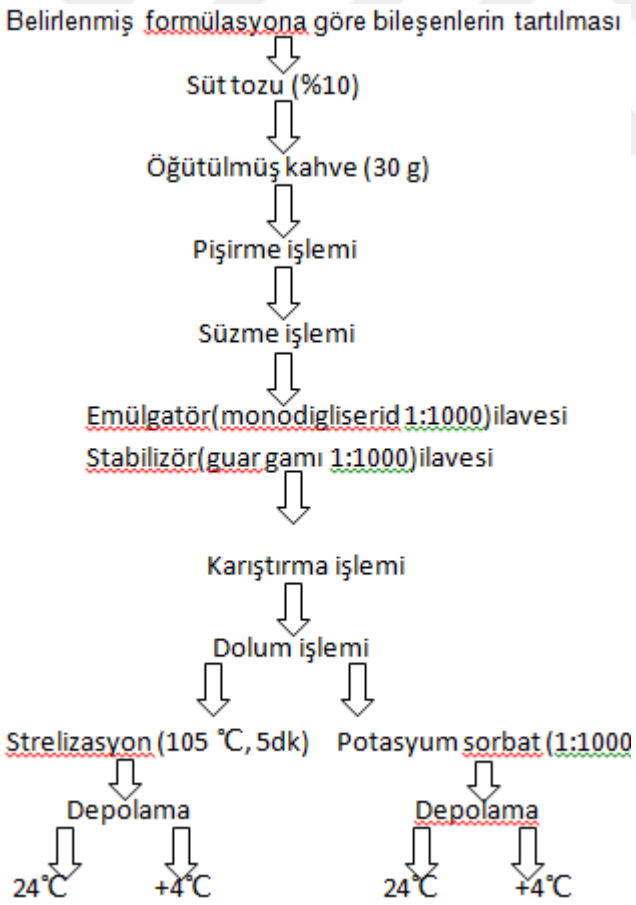
olduğunda depolama sırasında faz ayrımı olmaması için emülgatör (monodigliserid) ve stabilizör (guar gamı) ilave edilip 5 dakika boyunca karıştırma işlemi yapılmıştır. Karıştırma işleminden sonra kahveler 200 ml'lik amber renk cam şişelere dolumu yapılmıştır (Şekil 3.2.).

Çizelge 3.2. Melengiç kahvesinin temel bileşenleri ve oranları (%)

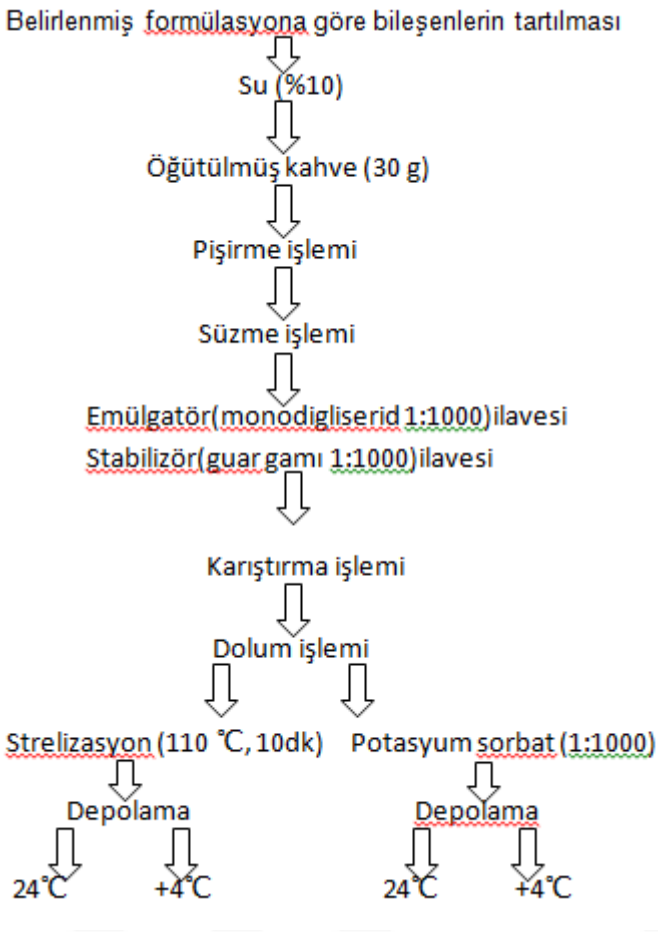
Materyal	Oranlar
Öğütülmüş Kahve	30
Şeker	12
Süt tozu	10
Su	100

3.2.2.Melengiç kahvesi üretimi

Melengiç kahvesi için belirlenen üretim akış şeması Şekil 3.2. ve 3.3.'te verilmiştir.



Şekil 3.2. Süt ile hazırlanan melengiç kahvesi üretim akış şeması



Şekil 3.3. Su ile hazırlanan melengiç kahvesi üretim akış şeması

Melengiç kahvelerinin üretimi için iki farklı metot uygulanmıştır. Üretilen kahvelerin bir kısmı sterilizasyon işlemine tabi tutulmuştur. Diğer kısmı ise ısıl işlem görmeksizin kimyasal koruyucu ile (potasyum sorbat) dayanıklı hale getirilmiştir. Üretilen kahveler 180 gün boyunca 200 ml lik amber renkli cam şişelere oda sıcaklığında ve + 4℃'de depolanmıştır. Başlangıçta ve depolama boyunca kahvelerdeki değişimler takip edilmiştir.

3.2.3. Melengiç Kahvesinde Yapılan Analizler

3.2.3.1. pH Tayini

Su ve sütle hazırlanan kahvelerin pH değeri inoLab WTW (Weilheim, Germany) marka pH metre kullanılarak belirlenmiştir (Oysun, 2001).

3.2.3.2. Kuru madde Tayini

Hazırlanmış olan örneklerden 5 ml darası alınmış petri kaplarına konulmuştur. Örnekler 105℃'de 4-5 saat sabit tartım ağırlığına gelene kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler soğuyana kadar desikatöre tutulmuştur ve daha sonra tartım yapılmıştır. Sonuçlar aşağıda ifade edilen formüle göre hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 1992).

$$\text{Su oranı } (\%) = \frac{\text{su miktarı}}{\text{örnek miktarı}} * 100 \qquad (3.1)$$

Su miktarı= İşlem başlangıcındaki tartımla son tartım arasındaki fark (g)
Sudan geriye kalan ağırlık ise, örneğin içerdiği toplam kuru madde (TKM)'dir.
TKM (%)= 100- Su oranı (%)

3.2.3.3. Nem miktarı tayini

Örneklerdeki nem miktarı belirleyebilmek için yaklaşık 25 gr örnek tartılmıştır. Tartılan örneğin üzerine daha önceden etüvde kurutulmuş kuvars kumu eklenip homojen bir karışım oluşana kadar karıştırma işlemi yapılmıştır. Cam kuru bir kap ile birlikte hava sızdırmaz bir kapak hassas terazide tartılıp bu kaba 5 gr örnek ilave edilmiştir. Kap'ın kapağı açık olacak şekilde 105℃'deki etüve konulmuştur. Dört saat boyunca etüvde kalan örnekler soğuması için desikatöre yerleştirilmiştir. Soğuyan örnekler hassas terazide tartılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır (Kashaninejad ve ark., 2006).

$$X = \frac{(m-m0)}{m} * 100 \qquad (3.2)$$

X= Ürünün nem içeriği
m = Numunenin gram cinsinden ilk ağırlığı,
m0 = Kuru test numunesinin gram cinsinden ağırlığı

3.2.3.4. Kül miktarı tayini

Önceden etüvde kurutulup sabit tartıma getirilmiş olan krozelere 10 ml hazırlanan kahve örnekleri ilave edilmiştir. Örnekler öncelikle 105 ℃'deki etüvde 1 saat boyunca kurutulmuştur. Bir saatin sonunda örnekler 550 ℃'ye ayarlanmış kül fırınına konulmuştur. Daha sonra örnekler partikül içermeyen beyaz, gri bir kül elde edilinceye kadar kül fırınında tutulmuştur. Bu beklemenin sonunda krozeler desikatöre yerleştirilip soğuduktan sonra hassas terazide tartılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Yaş ağırlıktaki kül oranı } (\%) = \frac{m2}{m1} * 100 \quad (3.3)$$

m1=tartılan örnek miktarı (g)

m2= örnekteki yanma sonucu kül miktarı (g)

Sabit tartıma getirilmiş 2.5 g melengiç meyvesi krozelerin içine konulmuştur. Krozeler 550℃ 'deki kül fırınına konulmuştur. Örnekler beyaz veya açık gri kül rengi elde edilinceye kadar kül fırınında tutulmuştur. Daha sonra örnekler desikatöre yerleştirilmiştir. Soğuyan numuneler hassas terazide tartılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Diamantoglu ve ark., 1989).

$$X = \frac{(m0-m1)}{m} * 100 \quad (3.4)$$

X= Yüzde kül miktarı (%)

m = Numune ağırlığı (g)

m0 = Yaktıktan sonraki ağırlık kaybı (g)

m1 = Numune içermeyen boş kabın yaktıktan sonraki ağırlık kaybı (g)

3.2.3.5. Yağ miktarı tayini

Örnekteki yağ miktarının ekstraksiyon işlemi soxhlet cihazı kullanılarak yapılmıştır. Önceden kavrulup öğütülmüş örnekten 5 g alınıp kartuşun içine ilave edildikten sonra kartuşun üzeri yağsız pamukla kapatılmıştır. Hazırlanan örnekler ekstraktörün (250 ml) içine konulmuştur. Bu işlem solventin (*n*-hekzan 150 ml/250

ml) kaynama noktasında dört saat boyunca devam edilmiştir. İşlem bittikten sonra ekstraktın içinde kalan solvent etüve konularak buharlaştırılmıştır. Geriye kalan miktar örnekteki yağ miktarı olarak bulunmuş olup aşağıdaki formüle göre % olarak saptanmıştır (Tavakoli ve Khodaparast, 2013).

$$\%\ \text{yağ miktarı} = \frac{m1}{m} * 100 (3.5)$$

m1= solvent buharlaştırıldıktan sonra kalan miktar (g)

m= Numunenin başlangıç ağırlığı

3.2.3.6. Yağ asidi bileşimi

Melengiç örneklerinde 40 ml alınıp santrifüj tüplerinin içine ilave edilmiştir. Bu örnekler 5d/5000dk devirde santrüfüj edildikten sonra şırınga yardımıyla üst fazdaki yağlar alındıktan sonra vial tüplerine konulmuştur. Melengiç kahvelerinin yağ asidi bileşimi literatürde belirtildiği gibi gaz kromatografisiyöntemi ile belirlenmiştir (Jennings ve Akoh, 1999).

3.2.3.7. Toplam serbest yağ asitleri tayini

Analiz edilecek kahve örnekleri 200 ml hacimli behere 0.5 g örnek tartılmıştır. Tartılan örneklerin üzerine 20 ml etanol 20 ml dietileter ilave edildikten sonra 1 ml fenolftalein damlatılmıştır. Hazırlanmış olan karışıma örnek eklenerek karıştırılmış ve 0.1 N NaOH ile en az 30 saniye kalıcı pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Sonuçlar aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır (Bozkurt ve Göğüş, 1997). Bir g yağın nötrleşmesi için gerekli olan potasyum hidroksitin mg olarak ağırlığı esasına göre % olarak oleik asit cinsinden saptanmıştır (Doğan ve Başoğlu, 1985).

$$\%\ \text{oleik asit} = \frac{v}{m} * 2.82\ (3.6)$$

V=sarfiyat

m= örnek miktarı (ml)

3.2.3.8. Uçucu yağlar kompozisyonu tayini

Melengiç örneğindeki uçucu yağlar Gaz Kromatografisi (GC-MS) ve Kütle Kromatografisi ile bakılmıştır. Analiz edilecek örnek iyice öğütüldükten sonra 100 g tartılıp cam balonun içine konulduktan sonra üzerine 500 ml su ilave edilmiştir. Daha sonra distilasyon cihazına (Clevenger tipi) bağlanıp kaynamaya başlayana kadar ısıtılmış ve bu işlem 3 saat sürmüştür. Sistemde buharlaşan soğuk suyla birlikte sıvılaşan uçucu yağlar ölçüm haznesinde toplanmıştır. Elde edilen uçucu yağlar mikro viallere konulup n-hekzan ile seyreltildikten sonra 1 µl alınıpanaliz için GC (gaz kromatografisi) sistemine verilmiştir. Bu sistemden ayrılan yağlar Kütle kromatografisinde belirlenmiştir (Pirbalouti ve Aghaee, 2011).

3.2.3.9.Protein miktarı tayini

Rutubet analizi yapılmış, kurutuluş melengiç taneleri öğütme işleminden sonra 250 mg tartılıp kabın içine konulup kabın ağzı hava almayacak şekilde kapatıldıktan sonra cihaza yerleştirilmiştir. Cihaza yerleştirilen örnekler saf oksijenle yakıldıktan sonra ortaya çıkan azot aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2007).

% Protein (m/m)= % N *F (3.7)

N= Azot

F= Protein çevirme faktörü (5.30)

3.2.3.10.Ham selüloz miktarı tayini

Melengiç tohumlarından 1 g tartılıp sabit tartıma getirilmiş krozenin içine konulmuştur ve 1 g filtreleme desteği filtre yardımcı malzemesi ilave edilmiştir. Daha sonra sülfürik asitten 150 ml alınıp krozenin içine ilave edilmiştir ve köpük önleyici maddeden (n-oktanol) birkaç damla konulmuştur. Bu sıvı karışım 5 dakika da kaynar duruma gelmiştir ve 30 dakika boyunca kaynama işlemine devam edilmiştir. daha sonra vakum altında olan H_2SO_4 filtreden geçirilmiştir. Buradaki kalıntılara kaynayan su ile üç kere daha yıkama işlemi yapılmıştır ve her yıkama

işleminin ardından süzülen kalıntıların kuru olmasına özen gösterilmiştir. Düzeneğin kapağı kapatılıp kaynayan KOH (150 ml) krozelere konulup içine birkaç damla köpük önleyici madde ilave edilmiştir ve 30 dakika boyunca kaynatılmıştır. Bu işlemden sonra süzülen numunelerde aynı şekilde yıkama işlemi yapılmıştır. Yapılan son yıkama ve kurutma işleminden sonra kroze soğuk ekstrasksiyona bağlanmıştır. Kroze içinde bulunan kalıntılara vakum işlemi uygulanıp üç kere aseton ile yıkanmıştır. Daha sona kroze etüvde (130 ℃) kurutulmuştur ve kurutmadan sonra soğuması için desikatöre konulup tartılmıştır. Tartılan kroze kül fırınına konulup (500℃) 30 dakika boyunca yakma işlemi gerçekleştirilmiştir (Anonymous, 1984). Sonuçlar aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$X = \frac{(m0-m1)}{m} * 100 \quad (3.8)$$

X= Yüzde selüloz miktarı (%)

m= Numune ağırlığı (g)

m0= Yaktıktan sonraki ağırlık kaybı (g)

m1= Numune içermeyen boş kabın yaktıktan sonraki ağırlık kaybı (g)

3.2.3.11. ABTS ile antioksidan kapasite tayini

Kahve örnekleri fosfat tamponu ile 50 ve 70 kat seyreltilip küvetlere 40, 60, 80 µL alınmış absorbansı ayarlı ABTS radikalinden 2 ml ilave edilip 6 dakika karanlık bir ortamda bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda 734 nm absorbans değeri okunmuştur (Çam ve ark., 2009; Re ve ark., 1999).

3.2.3.12. Toplam fenolik madde miktarı

Kahve örnekleri filtre kağıdından süzüldükten sonra 70, 80, 90 kat su ile seyreltilmiştir. Seyreltilen örneklerden 0.4ml alınıp üzerine 2 mlfolin&Ciocalteau reaktifi ve 1.6 ml %7.5 lik Na_2CO_3 ilave edilmiştir. Daha sonra vorteksleme işlemine tabi tutulan örnekler bir saat karanlık bir ortamda bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda 765 nm de absorbansları ölçülmüştür (Çam ve İçyer, 2015). Total fenolik miktarı eşdeğer gallik asit miktarı olarak verildi.

3.2.3.13. Renk Analizleri

Melengiç kahvesi örneklerinin renk ölçümü HunterLab kolorimetresi kullanılarak L*, a*, b* değerleri hesaplanarak renk değerlendirmesi yapılmıştır. Elde edilen L* değeri parlaklık, a* değeri kırmızılık, b* değeri sarı rengi ifade etmektedir (Krokida ve ark., 2001).

3.2.3.14. Duyusal Analizler

Yapılacak çalışmada üretilecek melengiç kahve örneklerinin duyusal analizleri Harran Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Görevlileri, Doktora, Yüksek Lisans ve Lisans Öğrencilerinden oluşan panelistler tarafından yapılmıştır. Panelistlere melengiç kahvesi örneklerinin görünüş, renk, koku, tekstür, tat /aroma, doygunluk, ağızda bıraktığı his, tüketici tarafından kabul edilebilirliği gibi sorulara puan verilmek suretiyle değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.15.Depolama

Melengiç kahveleri amber renkli cam şişelerde 180 gün boyunca oda sıcaklığında (25±2˚C) ve +4℃'de depolanmıştır. Üretimin başlangıcından itibaren 180 gün boyunca gerekli analizler yapılmıştır.

3.2.3.16. İstatiksel Analizler

Bu çalışma ile ilgili deneysel sonuçlar üç paralelli ölçümler yapılarak; ANOVA varyans analizi prosedürleri gerçekleştirilmiştir. Ortalamalar arasındaki anlamlı farklılıklar Duncan testi ile tespit edilmiş ve $p<0.05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Melengiç meyvesine ait bazı parametreler

Melengiç meyvesinde yapılan bazı analizler ve elde edilen ortalama değerler Çizelge 4.1.' de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Melengiç meyvesine ait bazı analiz değerleri (%)

Bileşen		Melengiç meyvesi
Nem		26.74±0.03
Kül		2.40±0.01
Protein		9.49±0.02
Yağ		46.05±0.03
Selüloz		24.56±0.2
Renk analizi	L*	30.29±0.01
	a*	-1.55±0.03
	b*	3.98±0.02

Protein, kül, selüloz ve yağ miktarları % kuru madde olarak hesaplanmıştır.

Polat (2016)'ın melengiç tohumları üzerine yaptığı çalışmada kuru maddede nem, protein, yağ, selüloz, renk değerleri sırasıyla %29.77, %9.56, %45.05, %25.58, L* 30.31, a*-1.53, b* 3.96 olarak bulunmuştur. Bizim yaptığımız çalışmada ise melengiç tohumundaki nem %26.74, protein %9.49, yağ %45.05, selüloz %24.56, L* 30.29, a*-1.55, b* 3.98 olarak tespit edilmiştir.

4.2. Melengiç meyvesinin uçucu yağ değerleri

Melengiç meyvelerinin uçucu yağ miktarları ve bileşenleri ile ilgili yapılan analizlerde 100 gr melengiç örneğinden 0.05 ml uçucu yağ elde edilmiştir. Bu örneklerde 18 farklı uçucu yağ saptanmış olup bu uçucu yağlardan 17 tanesi tanımlanmıştır. Tespit edilen bu yağlar limonen %14.45, α-pinen %31.03, trans-β-osimen %5.74, cis-β-osimen %16.04, β-mirisen %6.21, karvakrol %5.25, β-pinen %3.19, sabinen % 1.76, trans karyofillen % 2.40, α-terpinolen %5.33, bomiilasetat %1.08, α-thujen %1.27, kampen %1.79, para simen %1.10, α-terpinen %0.74, delta 3-karen %0.77, 4.8-dimetil-1,3,7-nonatrien %0.80 ve tanımlanamayan uçucu yağ %1.05 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.) .

Çizelge 4. 2. Melengiç meyvesinin uçucu yağ kompozisyonu (%)

Uçucu yağ bileşenleri	Uçucu yağ oranı
Alfa Pinen	31.03±0.02
Limonen	14.45±0.01
Cis-β-osimen	16.04±0.01
Trans-β-osimen	5.74±0.02
Beta Mirisen	6.21±0.03
Alfa Terpinolen	5.33±0.01
Karvakrol	5.25±0.02
Beta Pinen	3.19±0.02
Trans Karyofillen	2.40±0.02
Sabinen	1.76±0.03
Kampen	1.79±0.02
Alpha Thujen	1.27±0.03
Bornilasetat	1.08±0.01
Para Simen	1.10±0.01
4.8-Dimetil-1,3,7-Nonatrien	0.80±0.02
Alfa Terpinen	0.74±0.02
Delta 3 Karen	0.77±0.03
Tanınmayan uçucu yağ	1.05±0.02
Elemol	-
Karyofillen oksit	-
9,12-oktadekadienoik asit, metil ester	-

Çizelgeden de görüleceği gibi melengiç meyvesinde alfa pinen, cis-β-osimen ve limonen uçucu yağlarıhakim yağlar iken hazırlanan melengiç kahvesi örneklerinde uygulanan pişirme işlemlerinin etkisiyle uçucu yağ oranlarında azalma olduğundan kahve örneklerinde uçucu yağ miktarları belirgin şekilde tespit edilememiştir.

Couladisve ark. (2003), Pistacia türleri ile ilgili çalışmalarında melengiç ağacının çiçeklerinde %0.70, olgun tohumlarında %0.73, genç sürgünlerinde %0.74, ham meyvelerinde %0.54 oranında uçucu yağ tespit edilmiştir. Bu uçucu yağların farklı sektörlerde (ilaç, kozmetik ve gıda) kullanılabileceği belirtilmiştir.

Kıvçak ve ark. (2004), çalışmasında melengiç ağacının yaprak ve sürgünlerindeki uçucu yağlar araştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda melengiç yapraklarında 77 adet bileşen tespit edilip en temel bileşenler ise; pitol (%5.4) bornileasetat (%4.4), α-kadinol (%6.9),δ-kadinen, α-terpinol (%5.0), olarak bulunmuştur. Sürgünlerde tespit edilen bileşen 61 olup en temel bileşenler ise;β-

pinen (%7.5), kubebol (%5.4), α-kubeben (%5.9), bornilasetat (%6.0), germakren D (%10) olarak bulunmuştur.

4.3. Melengiç kahvesinin periyodik analizleri

4.3.1. Melengiç kahvesi kuru madde değerleri

Melengiç kahvelerinin 180 gün depolama süresi boyunca kuru madde değerlerini koruduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4. 3. Melengiç kahvesinin kuru madde değerleri (%)

Günler	SS24	SS4	SK24	SK4	STK4
0	43.91 ± 1.02^{aB}	43.91 ± 1.09^{aB}	43.93 ± 1.09^{aB}	43.93 ± 1.09^{aB}	$57.07\pm1,1^{aA}$
30	43.86 ± 0.02^{abBC}	40.83 ± 0.02^{aA}	43.89 ± 0.05^{abBC}	43.94 ± 0.02^{aB}	56.97 ± 1.3^{aA}
60	43.76 ± 0.02^{bCD}	43.74 ± 0.00^{bD}	43.81 ± 0.02^{bcC}	43.88 ± 0.02^{abB}	56.93 ± 2.01^{aA}
90	43.62 ± 0.07^{cB}	43.63 ± 0.02^{cB}	43.75 ± 0.02^{cdB}	43.86 ± 0.04^{bdB}	56.36 ± 0.6^{aA}
120	43.65 ± 0.02^{cCD}	43.62 ± 0.04^{cBD}	43.71 ± 0.04^{deC}	43.85 ± 0.04^{bcdB}	56.86 ± 3.01^{aA}
150	43.57 ± 0.03^{cdD}	43.61 ± 0.02^{cC}	43.68 ± 0.02^{dC}	43.81 ± 0.05^{dB}	-
180	43.51 ± 0.05^{dE}	43.56 ± 0.04^{cD}	43.55 ± 0.04^{dC}	43.78 ± 0.02^{dB}	-

Aynı sütundaki aynı harfler değerlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu göstermektedir ($p>0.05$).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir($p<0.05$).

Çizelge 4.3.' de görüldüğü gibi depolama süresince gerek su ile hazırlanan gerekse süt ile hazırlanan örneklerde toplam kuru madde içeriği açısından bir değişim gözlemlenmemiş olup istatiksel anlamda görülen önemli farklılıklar hata serbestlik derecesinin çok düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Yapılan istatiksel değerlendirmede 60. güne kadar önemli bir fark bulunmazken 60. günden 150. güne kadar yapılan ölçümler arasında da fark istatiksel anlamda önemsiz çıkmıştır. Sütle hazırlanan ve +4℃ muhafaza edilen örneklerde ise 120. güne kadar istatiksel anlamda ve genel olarak toplam kuru madde değerleri açsından bir fark görülmemiştir. 120. günden sonra ise sütlü örneklerde floklaşma meydana geldiğinden analizlere son verilmiştir.

4.3.2. Melengiç kahvesi kül miktarı değerleri

Melengiç kahvesinin kül miktarı değerleri Çizelge 4.4.' de verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi ilk gün ile 30. gün arasında elde edilen değerler

arasındaki fark istatiksel anlamda önemli bulunurken 30.-60. ve 90.-120. günler arasında elde edilen değerler arasında önemli bir fark görülmemiştir. Bu gruplar arasında her ne kadar istatiksel anlamda görülen farkın örnek alımından ve melengicin özelliğinden dolayı örneklere karışan pulptan kaynaklanabileceği düşünülmekte olup genel anlamda belirgin bir fark bulunamamıştır.

Çizelge 4. 4. Melengiç kahvesinin kül değerleri (%)

Günler	SS24	SS4	SK24	SK4	STK4
0	0.64 ± 0.00^{aB}	0.64 ± 0.00^{aB}	0.64 ± 0.00^{aB}	0.64 ± 0.00^{fB}	0.90 ± 0.00^{aA}
30	0.62 ± 0.01^{bB}	0.63 ± 0.00^{bB}	0.62 ± 0.01^{bB}	0.63 ± 0.02^{eB}	0.91 ± 0.00^{aA}
60	0.62 ± 0.01^{bB}	0.62 ± 0.00^{bB}	0.62 ± 0.02^{bcB}	0.62 ± 0.02^{dB}	0.90 ± 0.01^{aA}
90	0.61 ± 0.02^{cdB}	0.61 ± 0.02^{cdB}	0.61 ± 0.01^{cdB}	0.62 ± 0.00^{cB}	0.90 ± 0.02^{aA}
120	0.60 ± 0.01^{dB}	0.61 ± 0.02^{bcB}	0.60 ± 0.01^{dB}	0.62 ± 0.01^{cB}	0.90 ± 0.01^{aA}
150	0.60 ± 0.00^{dA}	0.61 ± 0.00^{aA}	0.60 ± 0.01^{dA}	0.62 ± 0.00^{bA}	-
180	0.60 ± 0.02^{dA}	0.61 ± 0.03^{aA}	0.60 ± 0.00^{dA}	0.62 ± 0.01^{aA}	-

Aynı sütundaki aynı küçükharfler değerlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu göstermektedir ($p>0.05$).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir ($p< 0.05$).

4.3.3. Melengiç kahvesinin pH değerleri

Su ile hazırlanan melengiç kahvesinin pH değerleri Çizelge 4.5.' de verilmiştir.

Çizelge 4. 5. Su ile hazırlanan melengiç kahvesinin depolama süresi boyunca ortalama pH değerleri

Günler	SS24	SS4	SK24	SK4	STK4
0	5.82 ± 0.01^{aA}	5.82 ± 0.01^{aA}	5.82 ± 0.01^{aA}	5.82 ± 0.01^{aA}	5.86 ± 0.03^{eA}
30	5.72 ± 0.00^{bC}	5.80 ± 0.00^{aB}	5.64 ± 0.02^{bD}	5.80 ± 0.01^{aB}	6.41 ± 0.00^{cA}
60	5.58 ± 0.01^{cB}	5.62 ± 0.03^{bC}	5.53 ± 0.04^{cA}	5.66 ± 0.02^{bB}	6.47 ± 0.01^{bC}
90	5.43 ± 0.02^{dB}	5.58 ± 0.01^{bA}	5.42 ± 0.00^{cB}	5.53 ± 0.03^{cA}	4.96 ± 0.02^{fC}
120	5.36 ± 0.04^{dAB}	5.37 ± 0.04^{cAB}	5.23 ± 0.04^{dB}	5.38 ± 0.02^{dA}	4.75 ± 0.01^{gC}
150	4.71 ± 0.00^{eD}	5.19 ± 0.01^{dC}	5.12 ± 0.02^{dC}	5.37 ± 0.02^{dB}	6.53 ± 0.00^{aA}
180	4.43 ± 0.02^{fE}	5.13 ± 0.04^{dD}	5.00 ± 0.04^{eB}	5.22 ± 0.02^{eC}	6.08 ± 0.00^{dA}

Aynı sütundaki aynı küçükharfler değerlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu göstermektedir ($p>0.05$).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir ($p< 0.05$).

Çizelge 4.5.' den de görülebileceği gibi suyla hazırlanan melengiç kahvelerinde depolama süresi boyunca pH değerlerinde az da olsa düzenli bir azalış olduğu gözlemlenmiş olup bu değişim her ne kadar istatiksel anlamda önemli bulunsa da duyusal değerlendirmede tat bakımından bir fark yaratmamıştır. pH'daki düşüşe paralel olarak serbest yağ asitliğinde az da olsa bir yükselme olduğu dikkati çekmiştir. Örneklerin pH değerlerindeki düşüşün de depolama süresine bağlı olarak yapıda meydan gelen reaksiyonlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer

şekilde Fedai (2018), yaptığı çalışmada da aynı şekilde zamana bağlı olarak pH da düşüşler olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4. 6. Süt ile hazırlanan melengiç kahvesinin depolama süresi boyunca ortalama pH değerleri

Günler	STS24	STS4	STK24
0	5.86±0.03^{a}	5.86±0.03^{c}	5.86±0.03^{a}
30	5,72±0.02^{a}	6.31±0.00^{a}	5.48±0.00^{d}
60	5.22±0.00^{b}	6.36±0.00^{ab}	5.51±0.03^{c}
90	4.71±0.01^{c}	6.06±0.00^{bc}	4.96±0.02^{e}
120	4.58±0.02^{c}	5.94±0.02^{c}	4.67±0.00^{f}
150	5.31±0.00^{b}	6.49±0.00^{a}	5.48±0.00^{d}
180	5.02±0.02^{b}	6.02±0.00^{c}	5.83±0.07^{b}

Aynı sütundaki aynı küçükharfler değerlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu göstermektedir (p>0.05).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir (p< 0.05).

Çizelge 4.6.' da zamana bağlı olarak pH da düzensizde olsa bir azalma olduğu belirlenmiş olup zaman içindeki düzensizliklerin ise ürünlerin yapısında meydana gelen floklaşmalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.4. Melengiç kahvesinin serbest yağ asidi değerleri

Melengiç kahvesinin serbest yağ asidi değerleri Çizelge 4.7. ve 4.8.'de verilmiştir. Depolama süresi boyunca örneklerin serbest yağ asidi değerlerinde belirgin artış olduğu bu artışların 120 günden sonra önemsiz olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7.-4.8.). Bu artışın zamana ve depolama koşullarına bağlı olarak örneklerin yapısında meydana gelen kimyasal reaksiyonlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4. 7. Su ile hazırlanan melengiç kahvesinin depolama süresi boyunca serbest yağ asidi değerleri (%)

Günler	SS24	SS4	SK24	SK4	STK4
0	1.92±0.02^{eA}	1.92±0.02^{fA}	1.92±0.02^{eA}	1.92±0.02^{eA}	1.64±0.02^{fB}
30	2.42±0.02^{dB}	2.30±0.00^{eC}	1.92±0.01^{eD}	2.49±0.00^{dA}	1.73±0.04^{e}
60	2.53±0.00^{cB}	2.38±0.02^{eC}	3.14±0.01^{dA}	2.61±0.04^{cB}	2.35±0.01^{d}
90	2.75±0.00^{bB}	2.54±0.02^{dC}	3.31±0.02^{cA}	2.54±0.03^{dcC}	2.36±0.01^{d}
120	2.81±0.02^{abC}	2.71±0.01^{cD}	3.42±0.03^{bA}	2.91±0.02^{bB}	2.52±0.03^{c}
150	2.84±0.01^{aC}	2.98±0.01^{aC}	3.46±0.01^{bD}	3.60±0.02^{aB}	3,13±0.02^{b}
180	2.86±0.02^{acD}	3.16±0.00^{bC}	3.87±0.01^{aB}	3.65±0.00^{aC}	5.52±0.03^{a}

Aynı sütundaki aynı harfler değerlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu göstermektedir (p>0.05).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir(p<0.05).

Çizelge 4. 8. Süt ile hazırlanan melengiç kahvesinin depolama süresi boyunca serbest yağ asidi değerleri (%)

Günler	STS24	STS4	STK24
0	1.64±0.02^{e}	1.64±0.02^{g}	1.64±0.02^{g}
30	2.03±0.02^{d}	1.62±0.03^{f}	2.31±0.00^{f}
60	2.93±0.04^{bc}	1.82±0.03^{e}	2.42±0.02^{e}
90	2.90±0.00^{c}	1.95±0.02^{d}	2.77±0.03^{d}
120	2,93±0.02^{bc}	2.24±0.01^{c}	2.85±0.03^{c}
150	2.95±0.03^{b}	2.36±0.03^{b}	3,18±0.02^{b}
180	3.09±0.07^{a}	3.63±0.03^{a}	3.44±0.02^{a}

Aynı sütundaki aynı harfler değerlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu göstermektedir ($p>0.05$).

Melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca serbest yağ asidinin arttığı gözlemlenmiştir. Sütle hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresince yalnızca STK4 örneğinin duyusal özelliklerini korurken diğer örneklerin duyusal özelliklerini korumadığı gözlemlenmiştir

Karahan (2017), yaptığı çalışmada aromalı (portakal veya hindistan cevizi) soğuk kahve içeceği hazırlamıştır. Çalışmasında tüketiciler test sonucunda (iki uçlu binomial) hindistan cevizi aromalı soğuk kahve örneğini tercih etmişlerdir. Örneklerin formülasyon optimizasyon ile (Box-Behnken tasarımı) belirlenmiştir. Formülasyonda aroma %3.3, kahve %3.2, şeker %7.2 olarak saptanmıştır. Üretilen yeni kahve örneğinin raf ömrü ise mikrobiyolojik, kimyasal analiz ve Weibull tehlike analizler sonucunda 10.47 gün olarak tespit edilmiştir. Bu süre boyunca kahve örneklerinde 0. gün, 4. gün, 8. gün ve 10. günde serbest yağ asidi ve pH bakılmıştır. Serbest yağ asidi sonuçları sırasıyla %1.28, %1.184, %1.554, %1.635 olarak bulunmuştur. pH sonuçları ise sırasıyla 6.51, 6.50, 5.90, 5.50 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada da serbest asitlik miktarlarının depolama süresince arttığı gözlemlenmiştir.

4.3.5. Melengiç kahvelerinin renk değerleri

Melengiç kahvelerinin ortalama L*, a*, b* Çizelge 4.9., 4.10., 4.11., 4.12. ve 4.13.' te verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Su ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca ortalama L* değerleri

Günler	SS24	SS4	SK24	SK4	STK4
0	33.17±0.07^{bcA}	33.17±0.07^{aA}	33.17±0.07^{abA}	33.17±0.07^{bcA}	38.55±0.02^{aB}
30	32.91±0.02^{cAB}	31.02±0.03^{cC}	34.45±0.02^{abA}	31.59±0.02^{dBC}	33.43±0.12^{cB}
60	32.75±0.02^{cA}	30.47±0.02^{cD}	32.83±0.02^{bB}	30.35±0.01^{eE}	32.44±0.07^{dB}
90	35.83±0.01^{aA}	35.99±0.03^{aA}	35.85±0.04^{aA}	36.65±0.03^{aA}	34.32±0.02^{bC}
120	32.12±0.03^{cB}	30.17±0.03^{cD}	30.94±1.38^{bC}	33.19± 0.02^{bcA}	31.10±0.02^{eB}
150	32.09±0.01^{cAB}	30.15±0.02^{bAB}	31.70±1.69^{bAB}	32.63±0.04^{cdA}	31.04±0.03^{fA}
180	34.23±0.01^{bA}	33.30±0.00^{bB}	33.56±0.04^{abB}	34.07±0.00^{bA}	33.42±0.02^{cB}

Aynı sütundaki farklı küçük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir (p<0.05).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir (p< 0.05)

Çizelge 4. 10. Süt ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca ortalama L*değerleri

Günler	STS24	STS4	STK24
0	38.55±0.02^{a}	38.55±0.02^{a}	38.55±0.02^{a}
30	36.43±0.07^{d}	32.49±0.03^{c}	35.38±0.02^{c}
60	36.33±0.04^{d}	32.00±0.00^{d}	33.61±0.02^{e}
90	37.11±0.01^{b}	34.44±0.04^{b}	35.83±0.04^{b}
120	36.91±0.03^{c}	34.31±0.02^{b}	35.75±0.02^{b}
150	32.13±0.02^{f}	31.86±0.07^{e}	32.52±0.02^{f}
180	33.43±0.04^{e}	34.44±0.00^{b}	35.17±0.02^{d}

[1]Aynı sütundaki farklı küçük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir (p<0.05).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir (p< 0.05).

Çizelge 4.9. ve 4.10.' de görüldüğü gibi örneklerdeki L değerleri genel olarak 30'un üzerinde olup görüntü olarak da melengiç kahvesinin özelliğinden dolayı örnekler kahverengimsi bir renge sahiptirler. Doğal olarak bu da L değerine yansımış durumdadır. Su ile hazırlanan melengiç kahvelerinde depolama süresi boyunca L değerinde belirgin bir değişim görülmemiştir.

Çizelge 4. 11. Su ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca ortalama a* değerleri

Günler	SS24	SS4	SK24	SK4	STK4
0	5,23±0.02^{dB}	5,23±0.02^{fB}	5,23±0.02^{dB}	5,23±0.02^{dB}	6.13±0.02^{cA}
30	7.61±0.01^{aB}	7.23±0.02^{bD}	7.79±0.01^{aA}	7.04±0.04^{aE}	7.44±0.00^{aC}
60	7.75±0.02^{aA}	7.54±0.01^{aA}	7.84±0.02^{aB}	7.82±0.09^{aA}	6.05±0.03^{cdC}
90	6.68±0.09^{cB}	6.76±0.03^{cA}	6.96±0.04^{bB}	6.92±0.02^{bA}	5.95±0.00^{deC}
120	6.52±0.03^{cB}	6.43±0.01^{dB}	6.37±0.03^{cA}	6.37±0.03^{cC}	5.86±0.02^{eC}
150	7.34±0.01^{bA}	5.59±0.00^{eC}	6.22±0.02^{cB}	6.22±0.02^{cB}	6.14±0.04^{bcB}
180	6.63±0.04^{cA}	5.66±0.02^{eC}	6.14±0.00^{cB}	6.24±0.02^{cB}	6.25±0.02^{bB}

Aynı sütundaki farklı küçük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir (p<0.05).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir (p< 0.05).

Çizelge 4. 12. Süt ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca ortalama a* değerleri

Günler	STS24	STS4	STK24
0	6.13±0.02^{f}	6.13±0.02^{e}	6.13±0.02^{e}
30	8.07±0.00^{a}	7.65±0.02^{a}	8.10±0.02^{a}
60	7.55±0.01^{b}	7.52±0.03^{b}	7.85±0.01^{b}
90	6.72±0.02^{d}	6.67±0.02^{c}	6.52±0.03^{c}
120	6.50±0.00^{e}	6.61±0.01^{cd}	6.47±0.00^{c}
150	7.25±0.02^{c}	6.53±0.03^{d}	6.38±0.00^{d}
180	6.53±0.01^{e}	6.61±0.02^{cd}	6.44±0.02^{cd}

Aynı sütundaki farklı küçük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir (p<0.05).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir (p< 0.05).

Çizelge 4.11. ve 4.12.' te görüldüğü gibi gerek su ile gerekse süt ile hazırlanan melengiç kahvesi örneklerinde a değerinin 5'in üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Örneklerde 30. günde okunan değerlerde 0. güne kıyasla bir artış olduğu görülmüş olup bu melengiç ile su ve süt arasında meydana gelen etkileşimden kaynaklanmış olup daha sonraki günlerde fazla bir değişim gözlemlenmemiştir. Her ne kadar depolama sırasında istatiksel olarak fark önemli görülse de duyusal olarak örneklerde depolamaya bağlı önemli bir değişim görülmemiştir.

Çizelge 4. 13. Su ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca ortalama b* değerleri

Günler	SS24	SS4	SK24	SK4	STK4
0	6.76±0.08^{eA}	6.76±0.08^{fA}	6.76±0.08^{gA}	6.76±0.08^{fA}	10,91±0.01^{dB}
30	14.22±0.03^{aB}	13.1±0.01^{aD}	14.91±0.01^{aA}	12.19±0.02^{aE}	14.00±0.05^{aC}
60	13.01±0.02^{bB}	12.47±0.00^{bC}	13.76±0.02^{bA}	11.89±0.04^{aE}	11.50±0.02^{bE}
90	10.34±0.04^{cA}	10.07±0.04^{dB}	10.19±0.08^{eA} B	10.14±0.09^{cA} B	10.11±0.01^{eAB}
120	10.09±0.01^{dcB}	10.04±0.02^{dB}	11.27±0.00^{dA}	9.32±0.00^{dD}	9.47±0.04^{gC}
150	13.34±0.07^{bA}	12.11±0.01^{cB}	11.56±0.00^{cC}	10.95±0.01^{bD}	11.15±0.04^{cD}
180	9.69±0.02^{dAB}	9.13±0.04^{eBC}	8.21±0.02^{fD}	8.76±0.02^{eC}	9.86±0.02^{fA}

Aynı sütundaki farklı küçük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir (p<0.05).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir (p< 0.05)

Çizelge 4. 14. Süt ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca ortalama b* değerleri

Günler	STS24	STS4	STK24
0	10,91±0.01^{f}	10,91±0.01^{d}	10,91±0.01^{d}
30	16.06±0.00^{a}	13.19±0.00^{a}	16.59±0.07^{a}
60	15.02±0.03^{b}	12.33±0.04^{b}	15.15±0.00^{b}
90	12.21±0.01^{d}	10.16±0.02^{e}	12.33±0.04^{c}
120	12.11±0.01^{e}	10.00±0.00^{f}	12.20±0.02^{c}
150	14.61±0.01^{c}	11.25±0.02^{c}	13.45±0.02^{c}
180	9.92±0.02^{g}	9.88±0.20^{g}	9.63±0.04^{e}

[1]Aynı sütundaki farklı küçük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir (p<0.05).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir (p< 0.05).

Gıdaların rengi, görünüşü o gıdanın kalitesi, yapısı ve tadı hakkında bilgi verebileceğinden tüketiciler tarafından dikkat edilen hususlardır.

4.3.6. Melengiç kahvesinin yağ asitleri değerleri

Melengiç kahvesinin yağ asitleri kompoziyonları çizelge 4.15.' de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi tüm örneklerde palmitik asit miktarları 180. günlük depolama sonunda ilk güne oranla az da olsa düşüş göstermiş olup bu düşüş istatiksel anlamda önemli bulunmuştur. Benzer durum linoleik asit miktarlarında da göze çarpmıştır. Örneklerin oleik asit miktarlarında ise ham maddeye göre bir artış olduğu aynı durumun 0. gün ile 180. günler arasında da görüldüğü tespit edilmiştir. Diğer yağ asitlerinde fazla bir değişim görülmemiştir. Yukarıda belirtilen değişimlerin ise depolama süresi bağlı olarak örneklerin yapısında meydana gelen reaksiyonlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4. 15. Melengiç kahvesi örneklerine ait yağ asidi içerikleri ve ortalamaları (%)

Yağ Asitleri	Alıkonma zamanı	Gün	SS4	SS24	SK4	SK24	STK4	MK
Miristik asit (C14:0)	26.967	0	0.077 ±0.01[a]	0.077 ±0.01[a]	0.077 ±0.01[a]	0.077 ±0.01[a]	0.028 ±0.02	0.072 ±0.01
		180	0.078 ±0.02[a]	0.129 ±0.02[a]	0.075 ±0.01[a]	0.073 ±0.03[a]	-	-
Palmitik asit (C16:0)	30,762	0	22.121 ±0.02[a]	22.121 ±0.02[a]	22.121 ±0.02[a]	22.121 ±0.02[a]	0.079 ±0.01	22.02 ±0.02
		180	21.879 ±0.02[b]	21.725 ±0.01[b]	21.853 ±0.03[b]	21.87 ±0.02[b]	-	-
Palmitoleik asit(C16:1)	31,780	0	3.022 ±0.01[a]	3.022 ±0.01[a]	3.022 ±0.01[a]	3.022 ±0.01[a]	25.153 ±0.02	2.755 ±0.01
		180	2.917 ±0.02[a]	2.903 ±0.01[a]	3.021 ±0.01[a]	2.944 ±0.02[a]	-	-
Heptadekanoik asit (C17:0)	32,195	0	0.129 ±0.03[a]	0.129 ±0.03[a]	0.129 ±0.03[a]	0.129 ±0.03[a]	0.126 ±0.03	0.125 ±0.04
		180	0.124 ±0.02[a]	0.204 ±0.01[a]	0.125 ±0.01[a]	0.12 ±0.02[a]	-	-
cis-10-Heptadekanoik asit (C17:1)	33,604	0	0.077 ±0.01[a]	0.077 ±0.01[a]	0.077 ±0.01[a]	0.077 ±0.01[a]	0.078 ±0.01	0.075 ±0.02
		180	0.078 ±0.02[a]	0.073 ±0.01[a]	0.078 ±0.03[a]	0.072 ±0.03[a]	-	-
Stearik asit (C18:0)	33,843	0	2.269 ±0.02[a]	2.269 ±0.02[a]	2.269 ±0.02[a]	2.269 ±0.02[a]	2.434 ±0.02	2.22 ±0.01
		180	2.350 ±0.01[a]	2.599 ±0.01[a]	2.472 ±0.02[a]	2.221 ±0.01[a]	-	-
Oleik asit(C18:1n9c)	35,346	0	48,223 ±0.03[a]	48,223 ±0.03[a]	48,223 ±0.03[a]	48,223 ±0.03[a]	48.027± 0.02	47.95 ±0.01

Çizelge 4. 16. Devam

		180	48.843 ±0.01[b]	47.727 ±0.02[b]	48.378 ±0.02[b]	48.78 ±0.02[b]	-	-
Linoleik asit(C18: 2n6c)	36,919	0	23.138 ±0.02[a]	23.138 ±0.02[a]	23.138 ±0.02[a]	23.138 ±0.02[a]	23.180 ±0.01	23.77 ±0.01
		180	22.821 ±0.02[b]	22.8 ±0.03[b]	23.005 ±0.01[b]	22.900 ±0.02[b]	-	-
Araşidik asit (C20:0)	37,457	0	0.051 ±0.03[a]	0.051 ±0.03[a]	0.051 ±0.03[a]	0.051 ±0.03[a]	0.051 ±0.02	0.048 ±0.02
		180	0.069 ±0.02[a]	0.279 ±0.03[a]	0.047 ±0.03[a]	0.073 ±0.02[a]	-	-
Cis-11-eikosatrienoik asit (C20:1)	38,505	0	0.101 ±0.01[a]	0.101 ±0.01[a]	0.101 ±0.01[a]	0.101 ±0.01[a]	0.083 ±0.01	0.097 ±0.01
		180	0[b]	0[b]	0.090 ±0.01[a]	0.100 ±0.01[a]	-	-
linolenik asit (C18:3n6)	38,729	0	0.794 ±0.02[a]	0.794 ±0.02[a]	0.794 ±0.02[a]	0.794 ±0.02[a]	0.758 ±0.02	0.840 ±0.01
		180	0.100 ±0.01[a]	0.886 ±0.03[a]	0.732 ±0.03[a]	0[b]	-	-
Erucik asit (C22:1n9)	41,906	0	-	0[b]	-	-	-	-
		180	-	0.114 ±0.01[a]	-	-	-	-
Nervonik asit (C24:1)	41,906	0	-	0[b]	-	-	-	-
		180		0.496 ±0.02[a]	-	-	-	-
Undekanoik asit (C11:0)	21,514	0	-	0[b]	-	-	-	-
		180		0.032 ±0.02[a]	-	-	-	-
Tricosanoik asit (C23:0)	42,726	0	0[b]		-	-	-	-
		180	0.054 ±0.01[a]		-	-	-	-
Kaproik asit (C6:0)	11,619	0	-	-	-	0[b]	-	0.024 ±0.01
		180	-	-	-	0.040 ±0.01[a]	-	-
Miristoleik asit (C14:1)	28,432	0	-	-	-	0[b]	-	-
		180	-	-	-	0.035 ±0.02[a]	-	-
Nervonik asit(C24: 1)	45,886	0	-	-	-	0[b]	-	-
		180	-	-	-	0.065 ±0.02[a]	-	-

Aynı sütundaki aynı harfler değerlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu göstermektedir (p>0.05).

Özcan (2004), melengiç meyvesi ve meyvelerdeki yağ ile ilgili yaptığı çalışmada ham yağ miktarını %38.74 olarak saptanmıştır. Melengiç meyvelerindeki yağ asitleri kompozisyonları ise; oleik asit % 52.3, palmitik asit % 21.3, linoleik asit % 19.7, palmitoleik asit % 3.4, stearik asit % 2.0, linolenik asit % 0.6, eikosanoik asit % 0.1, miristik asit % 0.1, laurik asit % 0.1 olarak bulunmuştur.

Kaya (2012), tarafından yapılan çalışmada Elazığ yöresine ait melengiç meyvelerindeki yağ ekstraksiyonu koşulları belirlenmiştir. Yapılan çalışmada melengiç meyvelerindeki yağ*n*–hekzan ile ekstakte edilmiştir. Elde edilen bu yağın yağ asitleri kompozisyonları; oleik asit %45.4,palmitik asit %24.66, linoleik asit %24.16, doymuş yağ asitleri %26.28, doymamış yağ asitleri %73.72 olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada aynı zamanda farklı solventler kullanılarak melengiç meyvesinin yağ asitleri kompozisyonları belirlenmiştir. n–heptandan elde edilen yağın yağ asitleri kompozisyonları; oleik asit % 45.88, palmitik asit % 24.6, linoleik asit %23.8, doymuş yağ asitleri %26.32, doymamış yağ asitleri % 73.68 olarak bulunmuştur. CCI4 (karbon tetraklorür) ile elde edilen yağın yağ asitleri kompozisyonları; oleik asit %45.98, palmitik asit %24.31, linoleik asit %23.63,doymuş yağ asitleri %26, doymamış yağ asitleri %74 olarak bulunmuştur. Petrol eteri ile ekstrakte edilen yağın yağ asitleri kompozisyonları; oleik asit %46, palmitik asit %23.53, linoleik asit %24.12, doymuş yağ asitleri %25.23, doymamış yağ asitleri %74.77 olarak tespit edilmiştir.

Başka bir çalışmada ise Sidar (2011), melengiç meyvelerinin ham ve olgunluk aşamalarını araştırmıştır. Çalışmasında meyvelerdeki yağ oranına bakılmış ve yağ oranları sırasıyla %32.6 ve %44.3 olarak bulunmuştur. Çalışmada aynı zamanda melengiç meyvelerinde yağ asidi kompozisyonlarına da bakılmıştır ve meyveler olgunlaştıkça linolenik asit miktarı azalırken oleik asit miktarının ise arttığı tespit edilmiştir. Ham melengiç meyvesinde bulunan yağ asitleri miktarları; laurik asit %0.1, miristik asit %0.1, palmitik asit %21.1, palmitoleik asit %3.1, Stearik asit %2.0, oleik asit %55.7, linoleik asit %16.8, linolenik asit %0.7, eikosanoik asit %0.2, eikosenoik asit %0.3, behenik asit %0.1 olarak tespit edilmiştir. Ham melengiç meyvesinde bulunan yağ asitleri miktarları; laurik asit %0.2, miristik asit %0.2, palmitik asit %20.6, palmitoleik asit %2.3, stearik asit %1.9, Oleik asit %53.0, linoleik asit %19.7, linolenik asit %0.6, eikosanoik asit % 0.3, eikosenoik asit %0.3, behenik asit %0.1 olarak bulunmuştur.

4.3.7. Melengiç kahvelerinin antioksidan kapasiteleri

Melengiç kahvelerinin antioksidan kapasiteleri çizelge 4.16.' da verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi örneklerin antioksidan kapasiteleri başlangıçta su ile hazırlanan örneklerde 292.96mg TEAC/g, süt ile hazırlanan örneklerde294.81(mg TEAC/g) iken bu değerler depolama periyoduna paralel olarak düşüş göstermiş olup 241.21-266.33 mg TEAC/g a kadar azalma göstermiştir. Bu azalmanın zamana ve depolama koşullarına bağlı olarak ürün bünyesinde meydana gelen reaksiyonlardan kaynaklanmaktadır. Cemeroğlu (2007), belirttiği gibi antioksidan maddelerin zamana ve sıcaklığa bağlı olarak parçalandığı ve antioksidan kapasitelerinde azalmalar olmaktadır. Benzer şekilde oda sıcaklığında depolanan dut pekmezlerinde depolama süresine bağlı olarak antioksidan kapasitede azalma olduğu tespit edilmiştir (Zor, 2007).

Çizelge 4. 17. Melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca antioksidan kapasiteleri (mg TEAC/g)

Günler	SS24	SS4	SK24	SK4	STK4
0	292.96±3.54^{aB}	292.96±3.54^{aB}	292.96±3.54^{a} B	292.96±3.54^{aB}	294.81±2.26 aA
30	283.93±3.55^{bAB}	277.05±0.74^{bBB}	287.91±2.19^{a} A	278.75±2.26^{abA} B	285.77±0.51 bAB
60	277.52±0.78^{bAB}	268.53±0.79^{cB}	283.13±3.62^{a} bA	277.29±4.07^{bA} B	282.18±2.84 bB
90	265.25±0.55^{cAB}	260.07±0.52^{dcB}	273.77±5.07^{c} A	274.63±3.57^{bA}	276.3.5±0.51 cA
120	262.71±3.62^{dcAB}	252.67±3.49^{deB}	263.37±2.10^{c} dAB	272.55±2.18^{bA}	266.33±1.58 cA
150	251.70±2.16^{dcAB}	247.68±2.09^{efB}	251.44±1.10^{d} eB	264.76±6.44^{bcA}	-
180	251.76±2.26^{dAB}	241.21±1.42^{fB}	243.77±5.16^{e} AB	257.05±3.64^{cA}	-

Aynı sütundaki aynı harfler değerlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu göstermektedir ($p>0.05$).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir($p<0.05$).

Yalçınkaya (2018), tarafından yapılan çalışmada geleneksel bir kahve türü olan mırranın toplam fenolik ve antioksidan kapasiteleri incelenmiştir. Çalışmada mırra kahvesi iki yöntemle yapılmıştır. Mırra hem geleneksel yöntemlerle hem de klasik kahvelerden yapılmıştır. Hazırlanan örneklerin kafein, antioksidan kapasite ve toplam fenolik madde içeriği belirlenmiştir. Geleneksel yöntemlerle hazırlanan mırra örneklerindeki toplam fenolik madde miktarları 455.46 ile 6906.61 mg GA eq./L arasında olduğu, klasik kahveden yapılan mırra kahvesinin ise toplam fenolik madde

miktarları 4449.71 ile 18889.37 mg GA eq./L olarak tespit edilmiştir. Örneklerdeki kafein miktarları geleneksel yöntemlerle hazırlanan mırra kahvesinde 486.10 ile 2911.27 mg/L, klasik kahveden hazırlanmış olan mırra kahvesinde 2312.41 ile 6504.59 mg/L olarak bulunmuştur.

Polat (2016), yaptığı çalışmada üç farklı Pistacia türünde (*Pistacia khinjuk, Pistacia terebinthus ve Pistcaia vera*) taze, kuru ve kavrulmuş örnekler kül, nem, selüloz, yağ miktarı, protein yağ asitleri kompozisyonu, renk özellikleri, toplam fenolik madde ve antioksidan kapasiteleri araştırılmıştır. *Pistacia terebinthus* türünün taze, kuru ve kavrulmuş örneklerdeki toplam fenolik ve antioksidan kapasiteleri sırayla 194.83 mg gallik asit/KM, 133.65 mg gallik asit/KM, 92.96 mg gallik asit/KM % 95.45, % 94.92, %78.63 olarak bulunmuştur.

4.3.8. Melengiç kahvelerinin toplam fenolik madde miktarı değerleri

Melengiç kahvelerinin toplam fenolik madde miktarları çizelge 4.17.' te verilmiştir.

Çizelge 4. 18. Melengiç kahvelerinin depolama süresi boyunca toplam fenolik madde miktarları değerleri (mg gallik asit/g)

Günler	SS24	SS4	SK24	SK4	STK4
0	361.65±2.19^{aA}	361.65±2.92^{aA}	361.65±2.92^{aA}	361.65±2.92^{aA}	336.77±1.93^{aB}
30	363.57±4.85^{aA}	353.01±3.80^{bA}	363.88±0.82^{aA}	354.69±2.61^{aA}	324.15±1.40^{abB}
60	353.16±4.21^{abA}	353.01±3.80^{cA}	353.59±3.71^{abA}	343.16±1.50^{bA}	322.17±2.75^{bA}
90	346.33±0.08^{bA}	336.85±0.95^{cdB}	345.26±2.29^{bA}	334.89±3.62^{bcC}	311.30±1.64^{bD}
120	333.08±3.58^{cA}	329.10±2.29^{deA}	333.59±3.71^{cA}	327.20±2.77^{dcA}	302.79±3.70^{bB}
150	322.15±2.75^{cA}	328.85±1.27^{fA}	328.18±1.44^{cA}	318.42±2.85^{deA}	-
180	308.76±1.97^{dBC}	319.14±1.42^{fA}	304.46±2.38^{aC}	314.80±1.50^{eAB}	-

Aynı sütundaki aynı harfler değerlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu göstermektedir (P>0.05).
Aynı satırdaki farklı büyük harfler değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ifade etmektedir(P<0.05).

Çizelge 4.17.' den görüldüğü gibi örneklerin toplam fenolik madde değerlerinde depolamanın başlangıç dönemlerinde önemli bir azalma görülmezken depolama süresine paralel olarak toplam fenolik madde içeriğinin azaldığı ve görülen bu azalmanın istatiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir. Toplam fenolik madde

miktarları başlangıçta su ile hazırlanan örneklerde 361.65 (mg gallik asit/g), süt ile hazırlanan örneklerde 336.77 (mg gallik asit/g) iken bu değer depolama sonunda 308.76 (mg gallik asit/g) ile 302.79 (mg gallik asit/g) e düşmüştür. Benzer şekilde Fedai (2018), tarafından içeceklerle ilgili yapılan çalışmada farklı formülasyona göre hazırlanan içeceklerde depolama süresine paralel olarak toplam fenolik miktarında azalma olduğu bildirilmiştir.

Topçu ve ark.(2007), yaptığı çalışmada '*Pistacia terebinthus*' un farklı solventler kullanarak antioksidan aktivitesi araştırılmıştır. Çalışmada '*Pistacia terebinthus*' aseton ekstraktının fenolik ve flavonoid içeriği metanol ekstraktından daha düşük miktarda olduğu tespit edilmiştir. Aseton ekstraktının fenolik içeriği 61.05 µg PE/mg ekstrakt, flavonid içeriği ise 5.49 µg QE/mg ekstrakt olarak belirlenmiştir. Metanol ekstraktından elde edilen fenolik içeriği 122.78µg PE/mg ekstrakt, flavonid içeriği ise 22.60 µg QE/mg ekstrakt olarak belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca flavonoid bileşiklerden isoscutellarein 8-*O*-glucosid,quercetagetin 3 metil eter 7-*O*-glukosid, apigenin, luteolin 7-*O*-glukosid, luteolin bulunmuştur. Araştırmalar sonucunda '*Pistacia terebinthus*'un içermiş olduğu fenolik ve flavonoid maddelerden dolayı doğal antioksidan olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir.

4.3.9. Melengiç kahvesi fenolik bileşik değerleri

Melengiç kahvesi fenolik bileşik değerleri çizelge 4.18.' de verilmiştir. Bu örneklerde 25 tane fenolik bileşik tespit edilmiş olup bunlardan 18 tanesi tanımlanmıştır. Örneklerdeki fenolik bileşiklerden luteolin (30 921 589 ppb), ellagik asit (11 806 110ppb), gallik asit (3 901 848ppb), fumarik asit (3 901 848 ppb) ağırlıklı olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. 19. Melengiç kahvelerin tespit edilen fenolik bileşikler (ppb)

Fenolik bileşikler	Alıkonma zamanı	M/z	Gün	SS24	SS4	SK24	SK4
Catechinhyrate	4.81	291.10	0	1977.99 ±0.02[a]	1977.99 ±0.02[a]	1977.99 ±0.02[a]	1977.99 ±0.02[a]
			180	1232.273 ±0.03[b]	772.733 ±0.02[b]	434.459 ±0.02[a]	585.165 ±0.01[a]
Acetohyroxamicasit	1.62	76.10	0	31.264 ±0.01[a]	31.264 ±0.01[a]	31.264 ±0.01[a]	31.264 ±0.01[a]
			180	64.611 ±0.02[b]	47.118 ±0.02[b]	51.773 ±0.02[b]	31.184 ±0.01[b]
Vanilik asit	5.37	168.80	0	1449.000 ±0.01[a]	1449.000 ±0.01[a]	1449.000 ±0.01[a]	1449.000 ±0.01[a]
			180	2541.936 ±0.03[b]	2375.226 ±0.03[b]	2054.726 ±0.03[b]	2320.534 ±0.02[b]
Resveratrol	5.58	229.10	0	0[b]	0[b]	-	-
			180	318.183 ±0.02[a]	321.264 ±0.01[a]	-	-
Fumarik asit	3.30	115.20	0	3901.848 ±0.02[a]	3901.848 ±0.02[a]	3901.848 ±0.02[a]	3901.848 ±0.02[a]
			180	3481.408 ±0.02[b]	4769.656 ±0.01[b]	2520.627 ±0.01[b]	4088.086 ±0.01[b]
Gallik asit	4.25	169.20	0	3901.848 ±0.02[a]	3901.848 ±0.02[a]	3901.848 ±0.02[a]	3901.848 ±0.02[a]
			180	4599.546 ±0.03[b]	4476.436 ±0.03[b]	3757.994 ±0.01[b]	4117.433 ±0.01[b]
Caffeic	5.88	179.20	0	54.513 ±0.01[a]	54.513 ±0.01[a]	54.513 ±0.01[a]	54.513 ±0.01[a]
			180	105.267 ±0.02[b]	71.378 ±0.01[b]	63.433 ±0.03[b]	0[b]
Phloridzindyhrate	5.48	435	0	500.665 ±0.03[a]	500.665 ±0.03[a]	500.665 ±0.03[a]	500.665 ±0.03[a]
			180	0[b]	476.058 ±0.02[b]	0[b]	0[b]
Oleuropein	-	539.10	0	-	-	-	-
			180	-			
Hydoxycinamic	5.58	163.20	0	-	-	1098.781 ±0.02[a]	-
			180	-		0[b]	
Ellagik asit	5.92	300.90	0	11806.110±0.02[a]	11806.110±0.02[a]	11806.110±0.02[a]	11806.110 ±0.02[a]
			180	2674.701 ±0.01[a]	3968.886 ±0.03[b]	0[b]	3431.186 ±0.01[b]
Mirisetin	-	317.10	0	-	-	-	-
			180				
Prtcatechuic	-	181.20	0	-	-	-	-
			180				

Çizelge 4. 20. Devam

Silymarin	5.98	481.10	0	687.624 ±0.02[a]	-	-	-
			180	0[b]			
2-hyroxy1,4nph	-	173.20	0	-	-	-	-
			180				
Bütein	5.71	271.10	0	602.088 ±0.02[a]	602.088 ±0.02[a]	602.088 ±0.02[a]	602.088 ±0.02[a]
			180	495.863 ±0.03[b]	253.391 ±0.02[b]	140.479 ±0.01[a]	243.535 ±0.03[b]
Naringenin	-	271.10	0	-	-	-	-
			180				
Luteolin	6.23	285.20	0	30921.589±0.01[a]	30921.589±0.01[a]	30921.589±0.01[a]	30921.589±0.01[a]
			180	15857.056±0.03[b]	17457.204±0.02[b]	2563.063 ±0.03[a]	11483.223 ±0.02[b]
Kaempferol	6.23	285.10	0	-	-	-	0[b]
			180				1561.654 ±0.03[a]
Curmin	-	367	0	-	-	-	-
			180				
Thymoquinone	-	164.20	0	-	-	-	-
			180				
Alizarin	-	239.20	0	-	-	-	-
			180				
Hydroxybe n	6.11	137.20	0	79.378 ±0.02[a]	79.378 ±0.02[a]	79.378 ±0.02[a]	79.378 ±0.02[a]
			180	83.658 ±0.01[b]	105.432 ±0.01[b]	50.861 ±0.02[b]	92.955 ±0.00[b]
Salisilik asit	6.11	137.20	0	6,601 ±0.01[a]	-	-	0[b]
			180	0[b]			11.000 ±0.01[a]
Kuarsetin	6.10	301.10	0	1558,310 ±0.02[a]	1558,310 ±0.02[a]	1558,310 ±0.02[a]	1558,310 ±0.02[a]
			180	684,051 ±0.03[b]	454,258 ±0.03[a]	540,795 ±0.03[b]	414,652 ±0.01[b]

Aynı sütundaki aynı harfler değerlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu göstermektedir ($p>0.05$).

Dinç (2012), yaptığı çalışmada Elazığ yöresindeki *Pistacia terebinthus* meyvesinin ve bu meyveden yapılan kahvede bazı flavonoid, fenolik ve metallerin konsantrasyonu araştırılmıştır. Çalışmada *Pistacia terebinthus* meyvesinde bulunan fenolik bileşikler resveratrol 373,5 ppm, vanilik asit 219,167 ppm, kafeik asit 154,5 ppm, kuersetin 156,83 ppm, ferulik asit 9,667 ppm, olarak bulunmuştur. *Pistacia terebinthus* kahvesinde bulunan fenolik bileşikler ise resveratrol 295,41 ppm, vanilik

asit 179,5 ppm, kafeik asit 101,5 ppm, kuersetin 129,9 ppm, ferulik asit 3.5 ppm olarak tespit edilmiştir.

Pistacia türlerinin içerdiği antiemflamatuar, fenolik ve flavonoid bileşikler, antimikrobiyal, antioksidan aktivitelerinden ötürü araştırmacıların ilgisini çekmektedir (Topçu ve ark., 2007).

Durak ve Uçak (2015), yaptığı çalışmada melengiç ekstraktının antioksidan, antimikrobiyel, yağ asidi, solvent optimizasyonu araştırılmıştır. Yapılan bu araştırmada farklı 12 örnek kullanılmıştır. Örneklerin toplam fenolik madde içerikleri; 17.629, 12.564, 16.612, 14.184, 18.559, 13.841, 13.627, 16.222, 12.189, 17.330, 26.118, 36.392 mg GAE/1000 g ekstrakt olarak tespit edilmiştir. Antioksidan aktiviteleri ise; %15.68, %9.23, %16.83, %12.75, %14.19,%12.85, %16.20, %18.37, %8.86, %23.36, %46.12, % 64.43 (%DPPH inhibasyonu) olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda antioksidan aktivite ile fenolik bileşiklerin yakın bir ilişkide olduğu saptanmıştır.

4.3.10. Duyusal analiz

Gıda maddelerinin tüketimini ve satın alımlarını etkileyen en önemli etken o gıdanın görünüşü yanı sıra tat ve kokusudur. Duyusal değerlendirme formunda panelistlerin melengiç kahvelerini renk, görünüş, koku, tat, dolgunluk olarak değerlendirmeleri istenmiştir.

Çizelge 4. 21. Melengiç kahvelerinin 180 gün depolama süresi boyunca duyusal özelliklerinde meydana gelen değişimler

Duyusal özellik	Örnek	Günler						
		0	30	60	90	120	150	180
Görünüş	SS24	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	4.2±0.3	4.5±0.5	3.35±04
	SS4	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	4.3±0.2	4.5±0.4	3.35±0.3
	SK24	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	4.5±0.7	3.35±0.5
	SK4	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	4.5±0.4	3.35±0.3
	STK4	5±0.0	4.4±0.4	4.2±0.3	4.5±0.5	4.3±0.6	-	-
Renk	SS24	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0
	SS4	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0
	SK24	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0
	SK4	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0
	STK4	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	5±0.0	-	-
Tat	SS24	4±0.4	4±0.2	3.5±0.7	3±0.1	3.5±0.2	3.5±0.1	3±0.4
	SS4	4.5±0.1	4.35±0.4	4.2±0.3	4.5±0.5	4.5±0.1	4.6±0.4	4.2±0.7
	SK24	4±0.0	3.5±0.4	3±0.6	3±0.4	2.5±0.3	2.5±0.4	2±0.4
	SK4	4±0.2	3.50±04	3±0.0	3.1±0.8	2.5±0.6	2.5±0.4	2±0.0
	STK4	5±0.0	4.5±0.5	4.35±0.7	4.5±0.2	4.5±0.6	-	-
Koku	SS24	5±0.0	4.5±0.4	4±0.0	3.5±0.6	3.5±0.4	3.4±0.1	3±0.6
	SS4	5±0.0	4.5±0.4	4±0.2	4.5±0.3	4.2±0.4	4.5±0.3	4.4±0.2
	SK24	5±0.0	4.5±0.4	4.5±0.0	4±0.0	4.5±0.6	4.5±0.4	4.5±0.5
	SK4	5±0.0	4.5±0.1	4.5±0.5	4±0.0	4.5±0.1	4.5±0.6	4.5±0.4
	STK4	5±0.0	4.5±0.3	4.1±0.5	4.5±0.3	4.2±0.2	-	-
Dolgunluk	SS24	3.5±0.4	3±0.02	3±0.6	2.4±0.4	2.4±0.2	2.2±0.4	2.2±0.4
	SS4	4.5±05	4.1±0.2	4.6±0.3	3.5±04	3.4±02	3.5±04	3±0.03
	SK24	3±0.0	2±0.0	2.2±0.2	2.5±0.5	2.4±0.4	2.4±0.6	2.5±0.6
	SK4	3.2±0.2	3±0.0	3.2±0.4	3.2±0.7	3.4±0.5	3.5±0.2	3.5±0.3
	STK4	4.8±0.2	4.8±0.2	4.5±0.2	4.5±0.2	4.4±0.3	-	-
Gecikmiş tat	SS24	3±0.4	3.5±0.3	3.4±0.7	3.5±0.5	3.35±0.3	3±0.4	3±0.2
	SS4	3.2±0.2	3.4±0.4	3.5±0.2	3.5±0.4	3.5±0.3	3.2±0.5	3.2±0.2
	SK24	3±0.0	3.5±0.3	3±0.5	3±0.04	3.35±0.6	3.5±0.2	3.5±0.4
	SK4	3.2±0.2	3.5±0.1	3.5±0.4	3.2±0.6	3.35±0.5	3.5±0.7	3.5±0.6
	STK4	4.2±0.3	4.5±0.5	4.5±0.4	4±0.3	4.2±0.4	-	-
Genel beğeni	SS24	3.5±0.2	3.5±0.1	3±0.4	3.2±0.3	3±0.4	3±0.1	3±0.0
	SS4	4.5±0.2	4.2±0.1	4.5±0.4	4.5±0.5	4±0.2	4±0.4	4±0.2
	SK24	3.5±0.1	3.2±0.1	3±0.5	2.5±0.4	2±0.2	2±0.0	2±0.4
	SK4	3.6±0.3	3.6±0.1	3.5±0.1	3±0.2	3±0.2	2.5±0.2	2.5±0.2
	STK4	4.6±0.2	4.5±0.4	4.5±0.2	4.5±0.1	4±0.2	-	

Duyusal anlizler 5 panelistle gerçekleştirilmiştir.
Tukey HSD testine göre aynı sutundaki değerlerin istatistiksel olarak farklı olmadığı göstermektedir ($p>0.05$)

Duyusal değerlendirme sonucunda örneklerin görünüş, renk, tat, koku, dolgunluk, gecikmiş tat ve genel beğeni özelliklerinin her biri 5 tam puan üzerinden değerlendirmeye tabi tutulmuş olup panelistler tarafından yapılan değerlendirmede ağırlıklı olarak örnekler belirtilen özellikler bakımından 4.5'in üzerinde puan almıştır. Bazı örneklerde koku ve gecikmiş tat bakımından puanlama 4 e kadar düşse de genel durum yukarıda da belirtildiği gibi 4.5 ve üzeri olarak tespit edilmiştir. panelistler tarafından yapılan değerlendirmede örneklerin aldığı puanlar 180 gün depolama süresi boyunca fazla bir değişim göstermeyerek 4.5 dolaylarında seyretmiştir. Süt içeren örneklerden SK4 hariç diğerlerinde floklaşma görüldüğünden

duyusal değerlendirmeye katılmamıştır. Ayrıca panelistler tarafından süt ile hazırlanan örneklerin daha yumuşak ve dolgun bulunduğu su ile hazırlanan örneklerde ise melengiç tadının daha hakim ve daha sert bir yapıya sahip olduğu belirtilmiştir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışma ile geleneksel içeceklerimizden biri olan melengiç kahvesinin içime hazır halde tüketime sunulması ve fonksiyonel özelliklerinin belirlenmesi üzerinde durulmuştur. Su ve süt ile hazırlanan melengiç kahvelerinin depolama süresince fiziksel, kimyasal ve duyusal özelliklerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir.

Depolama süresince örneklerin pH değerinde düşüş meydana gelirken serbest yağ asitleri değerlerinde artış meydana gelmiştir. Bu değişimler örneklerin tat özellikleri üzerinde herhangi olumsuz bir etki yaratmamıştır.

Melengiç kahvelerinin antioksidan kapasitelerinin melengiçten dolayı gayet yüksek olduğu ve hazırlanan kahvelerin depolama süresi boyunca antioksidan kapasitelerinde az da olsa bir azalma olduğu fakat bunun yüksek değerlerde olmadığı ve melengiç kahvelerinin iyi bir antioksidan kaynağı olabileceği belirlenmiştir.

Örneklerin toplam fenolik madde miktarlarında antioksidan kapasitede olduğu gibi zamana bağlı olarak bir azalma olmasına rağmen yine de melengiç kahvelerinin iyi bir fenolik madde içeriğine sahip olduğu söylenebilir. Fenolik maddeler açısından melengiç kahvelerinde sırayla ağırlıklı olarak luteolin, ellagik asit, gallik asit, fumarik asit, vanilik asit ilk beş sırayı almaktadır.

Melengiç kahvelerinde oleik, linoleik, palmitik yağ asitlerinin hakim yağ asitleri olduğu uçucu yağlardansa Alfa Pinen, Limonen ve β-osimenin en çok bulunan uçucu yağlar olduğu tespit edilmiştir.

Melengiç kahveleri yapılan duyusal değerlendirmelerde ortalamanın üzerinde beğeni topladığı sütle hazırlanan kahvelerin panelistle tarafından daha yumuşak bulunarak daha çok beğenildiği ve melengiç kahvelerin depolama süresi boyunca kendine özgü tat, koku ve renk özelliklerini muhafaza ettiği 180 gün depolama sonucunda dahi beğenildiği belirlenmiştir. 180 gün depolama sonucunda su ile

hazırlanan ve +4℃'de depolanan örnekler ilk günkü özelliklerini daha iyi muhafaza etmiş ve büyük beğeni almıştır.

Elde edilen veriler ışığında özellikle su ile hazırlanan melengiç kahvesinin tüketime hazır olarak üretilip depolanabileceği ve bunun tüketiciler tarafından pratik bir şekilde alınarak kullanılabileceği, fonksiyonel özelliğe sahip böyle bir ürünün hem gıda sanayisine yeni bir ürün kazandırmak açısından hem de sağlık açısından önemli bir yer tutacağı sonucuna varılmıştır.

5.2. Öneriler

Melengiç kahvesiyle ilgili bilimsel çalışmaların litaratürde fazla yer almadığı yapılan bu çalışmayla litaratüre katkı sağlanacaktır.

Hazırlanan içime hazır melengiç kahvelerinin tüketiciler tarafından büyük beğeni kazanacağı, sütle hazırlanan kahvelerde floklaşma olduğundan bu konuda daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Son zamanlarda fonksiyonel, sağlıklı ve pratik ürünlere olan talebin artışı göz önüne alındığında hazırlaması zahmetli olan melengiç kahvesinin içime hazır olarak üretilmesi gıda sanayisine yeni bir ürün kazandırmasının yanı sıra ekonomiye de katma değer sağlayacaktır. Bu konudaki çalışmaların artması böyle fonksiyonel ve geleneksel ürünlerin gıda sanayisine kazandırılması ve tüketiciye yeni tatların sunulması bakımından faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

AHMAD, G., YUSUF AMİN, KM., KHAN, NA., TAJUDDİN, T., 1998. The Anti-stress Activity of a Gem-Containing Unani Formulation Against Diverse stressors, Journal of Ethnopharmacol, 59(3): 187–193.

AKGÜL, A., 1993. Yerli Baharatların Antioksidan Etkileri. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, 451s.

ALİKONİS, J.J., 1979. Candy Technology AVI Publishing Company, Inc.,Wesport, Connecticut, USA.

ALİ-SHTAYEH, MS., YAGHMOUR, RM., FAİDİ, YR., SALEM ,K., AL-NURİ, MA., 1998. Antimicrobial Activity of 20 Plants Used in Folkloric medicine in Palestinian Area, Journal of Ethnopharmacol, 60: 265–271.

AL-SAİD, M., AGEEL, A., PARMAR, N., TARİQ, M., 1986. Evaluation of Mastic, a Crude Drug Obtained from Pistacia lentiscus for Gastric and Duodenal Anti-ulcer Activity. Journel of Ethnopharmacol, 15: 271–278.

ANONİM, 2014. http://tr.wikipedia.org/wiki/Menengi%C3%A7

ANONYMOUS, 2010. http://tr.wikipedia.org/wiki/Menengi%C 3%A7

BAGGENSTOSS, J., POISSON, L., KAEGI, R., PERREN, R., ESCHER , F., 2008. Coffee Roasting and Aroma Formation. Application of Different Time-Temperature Conditions. Journel of Agricultural and Food Chemistry, 56(14): 5836-5846.

BASOĞLU, F., 2006. Yemeklik Yağ Teknolojileri, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 342s.

BAYTOP, T., 1984. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, İstanbul, 520 s.

BAYTOP, T., 1980. Farmokognozi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul. 365s.

BEAUD, D., TAİLLİEZ, P., ABA-MONDOLONİ, J, 2005. Genetic Characterization of the β-glucuronidase Enzyme from a Human İntestinal Bacterium *Ruminococcus Gnavus.* ResearchGate, France, 151: 2323-2330.

BONDET, V., BRAND, W. W., BERSET, C., 1997. Kinetics and Mechanism of Antioxidant Actionusing the DPPH Free Radical Method. LWT – Food Scienceand Technology, 30: 609–615.

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

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

COULADİS, M., ÖZCAN, M., TZAKOU, O., AKGÜL, A., 2003. Comparative Essential Oil Composition of Various Parts of the Turpentine Tree (*Pistacia Terebinthus* L.) Growing Wild in Turkey. Journal of the Science of Food and Agriculture, 83:136-138.

ÇALIKOGLU, E., KIRALAN, M., BAYRAK, A., 2006. Uçucu Yağ Nedir, Nasıl Üretilir ve Türkiye'deki Durumuna Genel Bir Bakış. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Cilt I, Bolu. 569-570s.

DAVİS, P.H., 1967**.** Flora of Turkey and the East Aege an Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh, 546-547.

DEDOUSSİS, G. V., KALİORA, A. C., PSARRAS, S., CHİOU, A., MYLONA, A., PAPADOPOULOS, N. G., 2004. Antiatherogenic Effect of *Pistacia*

lentiscusvia GSH Restoration and Downregulation of CD36 mRNA Expression. Atherosclerosis, 174(2): 293–303.

DEMİRBÜKER, D., ALTIOK, E., BAYRAKTAR, O., ÜLKÜ, S., 2010. *Pistacia terebinthus* Extract: As a Potential Antioxidant, Antimicrobial and Possible β-glucuronidase İnhibitör. Journal of Molecular Catalysis, 64 (3-4): 167-171.

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.

DOĞAN, A., BAŞOĞLU, F., 1985. Yemeklik Bitkisel Yağ Kimyası ve Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ankara, 62s.

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., KARABULUT, I., TOPCU, A., ASİLTURK, M., KUTLU, T., 2010. Roasting-relatedchanges in Oxidative Stability and Antioxidant Capacity of Apricot Kernel Oil. Journal of the American Oil Chemists Society, 87: 401–409.

DURU, M. E., CAKİR, A., KORDALİ, S., ZENGİN, H., HARMANDAR, M., IZUMİ, S., 2003. Chemical Composition and Antifungal Properties of Essential Oils of Three *Pistacia* Species Grown in Turkey. Fitoterapia, 74: 170–176.

ERSÖZ, E., 2009. Koyun Sütlerinden Üretilen Torba Yoğurtlarının Özellikleri Üzerine Fenolik Bileşiklerin Etkisi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 186s.

FEDAİ, Ç., 2018.Reyhan'ın (*Ocimum basilicum* L.) Gıda Sanayisinde İçecek Olarak Kullanım Olanakları. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 59s.

GADOTH, N., 2008. On Fish Oil and Omega-3 Supplementation in Children; The Role of Such Supplementation on Attention and Cognitive Dys Function. Brain Development, 30: 309-312.

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. *Salvıavırgata*Jacq. Ve *Salvıahalophıla* Hedge'nin Antioksidan Etkilerinin ve Bileşimlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 98s.

GUENTHER, E., ROGERS, J, A., Jr., GİLBERTSON, G., KOENİG. R. T., 1965. Essential Oil and Related Products. Analytical Chemistry, 37:46.

GULÇİN, İ., OKTAY, M., KİREÇ, E., KUFREVİOGLU, O ,I., 2003. Screening of Antioxidant and Antimicrobial Activities of Anise (*Pimpinella anisum* L.) Seed Extracts. Food Chemistry, 83: 371–382.

GUTFİNGER, T., 1981. Polyphenols in Olive Oils. Journal of The American Oil Chemists Society, 58: 966–968.

GÜR, K., 1991. Bitki Biyokimyası Ders Kitabı. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitapları Yayınları, Konya, 632s.

ANONİM, 2016. http://www.mutfakkedisi.com/sifali-bitkiler/semizotu-2.php. Erişim tarihi: 11.04.2006.

ANONİM, 2006. http://www.uludagsozluk.com/k/citlembik/&ba=menengic. Erişim tarihi: 11.04.2006.

JENNİNGS, B. H., AKOH, C. C. 1999. Enzymatic Modification of Triacylglycerols of High Eicosapentaenoic and Docosahexaenoic Acids Content to Produce Structured Lipids. Journal of The American Oil Chemists Society, 76: 1133–1137.

KARACAN, M., CAĞRAN, F., 2008. Multielement Determination in Fruit, Soaps, and Gummy Extract of *Pistacia terebinthus* L. by ICP OES. Tübitak Dergisi, Gazi University, 06500: 311-318.

KARAHAN, D., 2017. Aromalı Soğuk Kahve İçeceğinin Geliştirilmesi ve Raf Ömrünün Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas. 99s.

KASHANINEJAD, M., MORTAZAVI, A., SAFEKORDI, A., TABIL, L. G., 2006. Some Physical Properties of Pistachio (*Pistacia vera* L.) Nutandits Kernel. Journal of Food Engineering, 72: 30-38.

KILIÇ, A. 2008. Uçucu Yağ Elde Etme Yöntemleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi , Cilt:10 Sayı:13. 37-45s.

KIVCAK, B., AKAY, S., DEMİRCİ, B., 2004. Chemical Composition Of Essential Oils from Leaves and Twigs of *Pistacia Lentiscus, Pistacia Lentiscus* Var. Chia, and *Pistacia Terebinthus* from Turkey. Pharmaceutical Biology, 42(4): 360-366.

KROKİDA, M. K., OREOPOULOU, V., MAROULİS, Z. B., KOURİS, D. M., 2001. Colour Changes During Deep Fat Frying. Journal of Food Engineering, 48: 219-225.

KULKA, K., 1962. Chemistry of Essential Oils. Perfum Essential Oil,53:147.

LINSKENS, H.F., JACKSON, J.F. 1997a. Modern Methods of Plant Analysis, Vol. 19. Plant Volatile Analysis, Springer, Germany.

LINSKENS, H.F., JACKSON, J. F. 1997b. Modern Methods of Plant Analysis, Vol. 12. Essential Oil sand waxes, Springer, Germany.

MATTHAUS, B., OZCAN, M., 2006. Quantitation of Fatty Acids, Sterols, and to Copherols in Turpentine (*Pistacia terebinthus* Chia) Growing Wild in Turkey. Journel of Agriculturel and Food Chemistry, 54/20: 7667-7671.

Oysun, G., 2001, Süt ve Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, No: 504, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 306s.

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.

ÖZCAN, M. M., TZAKOU, O., COULADİS, M., 2009. Essential Oil Composition of the Turpentine Tree (*Pistacia terebinthus* L.) Fruits Growing Wild in Turkey. Food Chemistry, 114(1): 282-285.

ÖZKAN, K., MERT, A., GÜLSOY, S., 2007. Beyşehir gölü havzası topraklarının bazı özellikleri ile toprak rengi ve strüktürü arasındaki ilişkiler. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2: 9-22.

ÖZKARA, K, T., 2012. Determination of Processing Properties of Turkish Coffee. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep, 159s.

PIRBALOUTI, A. G., AGHAEE, K., 2011. Chemical Composition of Essential Oil of *Pistacia khinjuk* Stocks Grown in Bakhtiari Zagross Mountains, Electronic Journal of Biology, 7 (4): 67-69.

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

SCHENKER, S. R., 2000. İnvestigations on the Hot Air Roasting of Coffea Beans, Swiss Federal Institute of Technolog, Doctoral Thesis, Zurich. 188s.

SÜR, A., 2017. Süperkritik Karbondioksit Ekstraksiyonu İle Ekstrakte Edilen Menengiç (*Pistacia Terebinthus* L.) Ekstraktının Ve Yağının İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 140s.

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.

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.

TUNALIER, Z., ÖZTÜRK, N., KOÇAR,M., BAÇER, K.H.C., DUMAN, H., KIRIMER, N., 2002. Bazı Sideıtis Türlerinin Antioksidan Etki ve Fenolik Bileşikler Yönünden İncelenmesi, 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs, Eskişehir.

VİGNOLİ, J. A., BASSOLİ, D. G., BENASSİ, M. T., 2011. Antioxidant Activity, Polyphenols, Caffeine and Melanoidins in Soluble Coffee: The İnfluence of Processing Conditions and Raw Material. Food Chemistry, 124 (3): 863-868.

VİTZTHUM, O. G., 1975. Chemie Und Bearbeitung Deskaffess. Berlin, Springer.

YESİLADA, E., HONDA, G., SEZİK, E., TABATA, M., FUJİTA, T., TANAKA, T., TAKEDA, Y., TAKAİSHİ, Y., 1995. Traditional Medicine in Turkey. V. Folk Medicine in the İnner Taurus Mountains. Journal of Ethnopharmacol, 46: 133–152.

YÜCEŞEN, D., 2012. Kahve Telvesinin Çeşitli Alanlarda Kullanım Olanaklarının Belirlenmesi**.** İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 129s.

ZOR, M., 2007. Depolamanın Ayva Reçelinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri ile Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü ,Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 63s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı **:** Sara BULUT

Uyruğu **:** T.C.

Doğum Yeri ve Tarihi : Cizre- 07.25.1993

Telefon **:** 0530 150 51 50

e-mail **:**bulutsara2@gmail.com

EĞİTİM

Derece	**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	: Cizre MerkezAnadolu Lisesi/ŞIRNAK	2011
Üniversite	: Harran Üniversitesi/ŞANLIURFA	2016
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi/ŞANLIURFA	2019

YAYINLAR

1- BULUT, S.,BAŞYİĞİT, B.,AKYAR, G.,HAYOĞLU, İ., ATASOY, A. F., (2017). Bioactive Potential and Health Effects of *İlexparaguariensis* and *Persea Americ*ana Leaves. I. Intenational Congress on Medicinal and Aromatic Plants: "Natural And Healthy Life". Türkiye 1. Uluslararası Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Kongresi, 10-12 Mayıs, Konya, s.523.

2- AKYAR, G., BAŞYİĞİT, B., BULUT, S., HAYOĞLU, İ., ATASOY, A. F., (2017). Determination of Antioxidant Activity and Totalphenolic Content of Arbuscula Foliis, Folliculisennae and Urtica Leave. I. Intenatıonal Congress On Medicinal and Aromatic Plants: "Natural And Healthy Life". Türkiye 1. Uluslararası Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Kongresi, 10-12 Mayıs, Konya, s.525.

EKLER

EK 1. İçime hazır melengiç kahvesi duyusal değerlendirme formu

		A	B	C	D	E	F	G	H
GÖRÜNÜŞ									
RENK									
KOKU	KENDİNE HAS								
	YABANCI								
	HOŞA GİTMEYEN								
TAT	YOĞUN								
	ORTA								
	HAFİF								
	BURUKLUK								
DOLGUNLUK									
GECİKMİŞ TAT (Sonradan Hissedilen)									

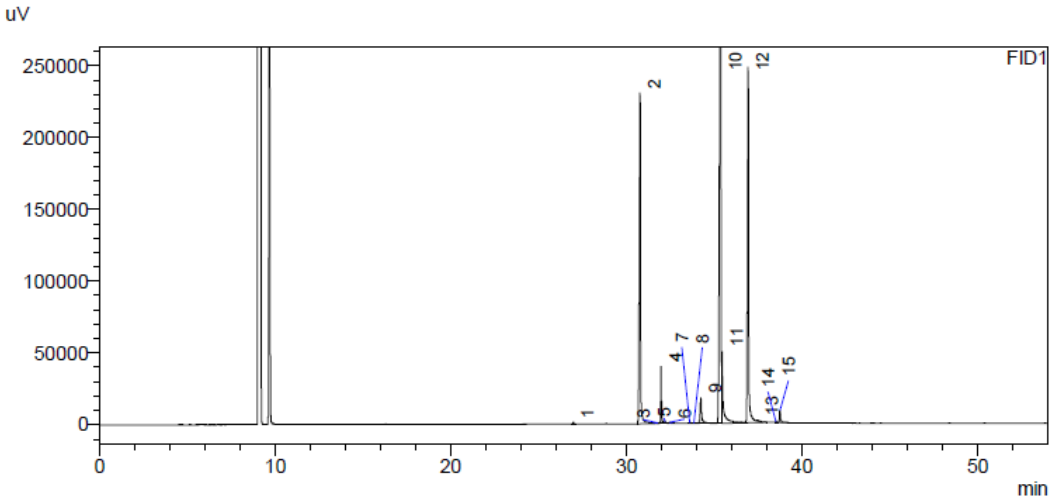
*Örnekler ile ilgili değerlendirmelerinizi aşağıda verilen skalaya göre yapınız.

1_____2_____3_____4_____5

ÇOK KÖTÜ **ORTA** **MÜKEMMEL**

Örnekleri genel beğeni durumunuza göre sıralayınız.

EK 2. Melengiç kahveleri GS kromatogramı


uV
250000
200000
150000
100000
50000
0
0
10
20
30
40
50
min
FID1
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15