AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Ismahan Nur ÜSTÜNDAĞ

VEGAN KAHVE TÜKETİCİLERİNE YÖNELİK BİTKİSEL BAZLI SÜT ALTERNATİFLERİNİN KULLANIMI

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2024

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Ismahan Nur ÜSTÜNDAĞ

VEGAN KAHVE TÜKETİCİLERİNE YÖNELİK BİTKİSEL BAZLI SÜT ALTERNATİFLERİNİN KULLANIMI

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ferhan BALCI TORUN

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2024

T.C.
Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Ismahan Nur Üstündağ'ın bu çalışması, jürimiz tarafından Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan	: Doç. Dr. Bahar GÜMÜŞ	(İmza)
Üye (Danışman)	: Dr. Öğr. Üyesi Ferhan BALCI TORUN	(İmza)
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Mesut Murat ADABALI	(İmza)

Tez Başlığı: VEGAN KAHVE TÜKETİCİLERİNE YÖNELİK BİTKİSEL BAZLI SÜT ALTERNATİFLERİNİN KULLANIMI

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 03/07/2024
Mezuniyet Tarihi : 11/07/2024

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Vegan Kahve Tüketicilerine Yönelik Bitkisel Bazlı Süt Alternatiflerinin Kullanımı” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımca yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

(İmza)

Ismahan Nur, ÜSTÜNDAĞ

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

05 / 07 / 2024

TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU BEYAN BELGESİ

Öğrenci Bilgileri	
Adı-Soyadı	Ismahan Nur ÜSTÜNDAĞ
Öğrenci Numarası	202152071011
Anabilim Dalı	Gastronomi ve Mutfak Sanatları
Programı	Gastronomi ve Mutfak Sanatları
Danışman Öğretim Üyesi Bilgileri	
Unvanı, Adı-Soyadı	Dr. Öğr. Üyesi Ferhan BALCI TORUN
Yüksek Lisans Tez Başlığı	Vegan Kahve Tüketicilerine Yönelik Bitkisel Bazlı Süt Alternatiflerinin Kullanımı
Turnitin Bilgileri	
Ödev Numarası	2395344568
Rapor Tarihi	04.07.2024
Benzerlik Oranı	Alıntılar hariç: %5 Alıntılar dahil: %5

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Yukarıda bilgileri bulunan öğrenciye ait tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 50 sayfalık kısmına ilişkin olarak Turnitin adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarında belirlenen filtrelemeler uygulanarak yukarıdaki detayları verilen ve ekte sunulan rapor alınmıştır.
Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir:
(+) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise:
Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporunun doğruluğunu onaylarım.
( ) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise:
Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporunun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esaslarında öngörülen yüzdelik sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.

Gerekçe:

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... İİİ
TABLOLAR LİSTESİ ..... İV
KISALTMALAR LİSTESİ V
ÖZET ..... Vİ
SUMMARY ..... Vİİ
ÖNSÖZ ..... Vİİİ
GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM
KAHVE

1.1. Kahve Kelimesinin Etimolojisi 3
1.2. Kahvenin Tarihi 3
1.3. Kahvenin Botanik Özellikleri ve Yetişme Koşulları 6
1.4. Kahvenin İşlenmesi ve Bileşimi 7
1.5. Kahve Demleme Teknikleri 9
1.5.1. Filtre Kahve 10
1.5.2. French Press 10
1.5.3. Syphon (Vakum) 10
1.5.4. Espresso 11
1.5.5. Pour-Over Chemex ve Pour-Over V60 Dripper 11
1.5.6. Soğuk Demleme (Cold Brew) 12
1.5.7. Türk Kahvesi 12
1.6. Kahve Tüketiminde Güncel Yönelimler 13

İKİNCİ BÖLÜM
BİTKİSEL SÜT ALTERNATİFLERİ

2.1. Tüketicilerin Bitkisel Sütü Tercih Etme Motivasyonları 15
2.1.1. Sağlık Kaygıları 15
2.1.2. Doğayı Koruma 16
2.1.3. Hayvan Hakları 16
2.2. Veganizm Akımı 17
2.3. Vegan Beslenmede Bitkisel Süt 18
2.4. Bitkisel Süt Üretim Aşamaları 21

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal 24
3.2. Yöntem 24
3.2.1. Bitkisel Süt Üretimi 24
3.2.2. Bitkisel Sütler ile Filtre Kahve Üretimi 27
3.3. Analizler 28
3.3.1. pH Tayini 28
3.3.2. Renk Analizi 28
3.3.3. Protein Miktarı 29
3.3.4. Bitkisel Süt Ekstraktlarının Hazırlanması 29
3.3.5. Toplam Fenolik Madde Miktarı 30
3.3.6. Duyusal Analiz 30
3.3.7. Duyusal Analiz Verilerinin İstatiksel Analizleri 32

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitkisel Sütlerin ve Kahvelerin pH Değerleri 33
4.2. Renk Analizi Sonuçları 35
4.3. Protein Miktarı Analizi Bulguları 39
4.4. Toplam Fenolik Madde Miktarı Bulguları 40
4.5. Duyusal Analiz Bulguları 41
4.6. Duyusal Analiz Sonuçlarının İstatiksel Analizleri 46
4.6.1. Korelasyon Analizi 46
4.6.2. ANOVA Analizi 48
SONUÇ 49
KAYNAKÇA 52
ÖZGEÇMİŞ 62

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Kahvenin Tarih Haritası 6
Şekil 1.2. Demleme Tekniklerine Göre Kahvenin Hazırlık Süreci 12
Şekil 3.1. Fındık Sütü Üretiminin Akış Şeması 25
Şekil 3.2. Susam Sütü Üretiminin Akış Şeması 26
Şekil 3.3. Bal Kabağı Çekirdeği Sütü Üretiminin Akış Şeması 27
Şekil 3.4. Ön Değerlendirmede Yer Alan Kahvelerin Görüntüleri 27
Şekil 3.5. pH Tayini Cihazı 28
Şekil 3.6. Kjeldahl Protein Tayin Cihazı 29
Şekil 3.7. Duyusal Analiz Çalışması 35
Şekil 4.1 . Sütlü Kahve Örnekleri 35
Şekil 4.2. (a) Susam Sütü, (b) Fındık Sütü, (c) Bal Kabağı Çekirdeği Sütü 38

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Kahvenin Bazı Dillerdeki Yazım Hali 3
Tablo 2.1. Bazı Bitkisel Sütlerin Biyoaktif İçeriği ve Sağlığa Etkisi 15
Tablo 2.2. Vejetaryen Tüketici Grupları 18
Tablo 2.3. Vegan Tüketici Grupları 18
Tablo 2.4. Kaynağına Göre Sınıflandırılan Bazı Bitkisel Sütler 18
Tablo 2.5. Bitkisel Sütlerin Üretim Süreçleri 22
Tablo 3.1. Fındık Sütü İçin Kullanılan Hammadde/ Su Değerleri 24
Tablo 3.2. Susam Sütü İçin Kullanılan Hammadde/ Su Değerleri 24
Tablo 3.3. Kabak Çekirdeği Sütü İçin Kullanılan Hammadde/ Su Değerleri 25
Tablo 3.4. Duyusal Analiz Ölçeğinde Kullanılan Bazı Aroma Kavramları ve Tanımları 31
Tablo 3.5. Değerlendirme Testi 31
Tablo 3.6. Duyusal Beğeni Testi 34
Tablo 4.1. Bitkisel Süt Örneklerinin pH Değerleri 33
Tablo 4.2. Bitkisel Sütlerin pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları 33
Tablo 4.3.Bitkisel Sütlerin pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları 36
Tablo 4.4. Kahve Örneklerinin pH Değerleri 34
Tablo 4.5. Bitkisel Sütlerin L*, a*, b*, C, h Açısı Değerleri 35
Tablo 4.6. Bitkisel Sütlerin L*, a*, b*, C ve h Açısı Değerlerlerine Ait Duncan Çoklu Karlılaştırma Testi Sonuçları 36
Tablo 4.7. Bitkisel Sütlerin L*, a* ve b* Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları 37
Tablo 4.8. Bitkisel Sütlerin Chroma ve h Açısı Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları 38
Tablo 4.9. Bitkisel Sütlerin Protein Miktarları 39
Tablo 4.10. Bitkisel Sütlerin Protein Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları 40
Tablo 4.11. Bitkisel Sütlerin Protein Sonuçların Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları 39
Tablo 4.12. Bitkisel Sütlerin Toplam Fenolik Madde Miktarı Değerleri 40
Tablo 4.13. Toplam Fenolik Madde Miktarı Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları 41
Tablo 4.14. Bitkisel Sütlerin Toplam Fenolik Madde Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları 43
Tablo 4.15. Duyusal Analiz Sonuçları 44
Tablo 4.16. Duyusal Beğeni Testi Sonuçları 45
Tablo 4.17. Değerlendirme Testi-Varyans Analizi Sonuçları 46
Tablo 4.18. Duyusal Beğeni Testi- Varyans Analiz Sonuçları 47
Tablo 4.19. Süt Örneklerinin ve Süt Durumunun Ortalama Değerleri 48
Tablo 4.20. Korelasyon Analizi Sonuçları 59
Tablo 2.21. Anova Analizi Sonuçları 59

KISALTMALAR LİSTESİ

C	Chroma
F	Fındık Sütü
g	Gram
K	Bal kabağı çekirdeği sütü
L	Litre
ml	Mililitre
S	Susam sütü
SAS	Statistical Analysis System
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TDK	Türk Dil Kurumu
TFM	Toplam Fenolik Madde Miktarı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
vd.	Ve diğerleri
YBS	Yüksek basınç sonrası
YBÖ	Yüksek basınç öncesi

ÖZET

Araştırmanın amacı tüketicilerin, farklı bitkisel hammaddelerden elde edilen sütlerin ilave edildiği kahve örneklerine olan tutumlarını incelemektir. Çalışmanın amacı doğrultusunda duyusal analiz yöntemi kullanılmıştır. Duyusal analizde, bal kabağı çekirdeği, fındık ve susam sütlü kahve örnekleri ayrıca, kontrol örneği olarak, inek sütlü kahve ve sütsüz kahve örnekleri yer almaktadır. Veriler, duyusal analiz konusunda bilgili ve deneyimli 36 katılımcı ile tek oturumda elde edilmiştir. Duyusal analizin bulgularında, kahve aromasının en çok hissedildiği ve genel beğeni açısından en fazla tercih edilen örneğin tüketicilerin aşina olduğu sütsüz kahve örneği ile inek sütü ile hazırlanmış kahve örneği olan kontrol grubu olmuştur. Fakat çalışma kapsamında yer alan yenilikçi bitkisel sütlerden fındık sütlü ve bal kabağı çekirdeği sütlü örneklerin değerleri kontrol grubunun değerlerini takip etmektedir. Çalışma kapsamında, yüksek basınç işlemi uygulanmış ve uygulanmamış bitkisel süt örneklerinin kimyasal özelliklerini inceleyen analizlere de yer verilmiştir. Bu doğrultuda söz konusu örneklere; pH, renk, protein, fenolik bileşen değerlerinin saptanması için analizler yapılmıştır. Kimyasal analizin bulguları incelendiğinde, uygulama farklılığının sütlerin kimyasal değerlerinde anlamlı değişimler oluşturmadığı sonucunda varılmıştır ($p>0.05$). Ancak süt türlerinin farklığı kimyasal analiz bulguları üzerinde anlamlı farklılıklara neden olmuştur ($p<0.01$-$p<0.05$). Araştırma sonuçları incelendiğinde, çalışmanın literatüre hem teorik hem de pratik katkılar sağladığı görülmektedir. Bu tez çalışması, kahve tüketicilerinin bal kabağı çekirdeği sütü, susam sütü gibi yenilikçi ürünlere olan tutumlarını, ürünlerin kimyasal değerlerini ortaya koymaktadır. Çalışmanın konusu itibari ile özgün olması ve bütüncül bir yaklaşıma sahip olması literatüre katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kahve, Bitkisel Süt, Bal Kabağı Çekirdeği Sütü, Fındık Sütü, Susam Sütü

SUMMARY

THE USE OF PLANT BASED MİLK ALTERNATİVES FOR VEGAN COFFE CONSUMERS

The aim of the study is to examine consumers' attitudes towards coffee samples enriched with vegan milks derived from various plant-based raw materials. In line with this objective, a sensory analysis method was employed. In the sensory analysis, coffee samples with pumpkin seed milk, hazelnut milk, and sesame milk were included, as well as control samples with cow's milk and black coffee. Data were obtained from 36 participants who were knowledgeable and experienced in sensory analysis, all within a single session. The findings of the sensory analysis revealed that the black coffee sample, which consumers are familiar with, and the coffee sample prepared with cow's milk (the control group) were the most preferred in terms of coffee aroma and overall liking. However, among the innovative plant-based milks included in the study, the samples with hazelnut milk and pumpkin seed milk followed the values of the control group. The study also included analyses examining the chemical properties of plant-based milk samples subjected to high-pressure processing and those not subjected to it. In this context, analyses were conducted to determine the pH, color, protein, and phenolic compound values of the samples. Upon reviewing the findings of the chemical analysis, it was concluded that the difference in processing did not result in significant changes in the chemical values of the milks ($p>0.05$). However, the difference in milk types led to significant differences in the chemical analysis findings ($p<0.01$-$p<0.05$). When examining the results of the research, it is evident that the study provides both theoretical and practical contributions to the literature. This thesis reveals coffee consumers' attitudes towards innovative products such as pumpkin seed milk and sesame milk, as well as the chemical values of these products. The uniqueness of the study and its holistic approach contribute to the literature.

Keywords: Coffee, Plant-Based Milk, Pumpkin Seed Milk, Hazelnut Milk, Sesame Milk

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının bütün sürecinde akademik bilgisi ve tecrübesini ile bana yol gösteren, akademik hayatımda daha başarılı olmam için beni her zaman destekleyen çok sevgili sayın danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ferhan BALCI TORUN'a, fikirleri ve tecrübeleri ile çalışmama yön veren sevgili Doç. Dr. Mehmet TORUN'a, Öğr. Gör. Dr. Recep BALKILIÇ'a, ve Gülderen COŞGUN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve yüksek lisans öğrenimimde hayatıma dokunan Doç. Dr. Adem ARMAN, Prof. Dr. Gül GÜNEŞ, Prof. Dr. Bahattin ÖZDEMİR ve tüm hocalarıma en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Varlıklarından güç aldığım, beni benden daha çok düşünen annem Selver BAYRAKLI, babam Osman ÇAKIR ve sevgili eşim Hasan ÜSTÜNDAĞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kişiliğimin oluşmasında büyük role sahip olan saygıdeğer çok sevgili hocam Doç. Dr. Osman ÇALIŞKAN'a büyük bir minnetle teşekkürlerimi sunarım.

GİRİŞ

Bitkisel kaynaklı sütler özellikle vegan tüketiciler tarafından tercih edilen popüler bir alternatiftir. Bu sütler tahıllardan, yağlı tohumlardan, baklagillerden ve kuruyemişlerden elde edilebilmektedir. Bitkisel kaynaklı sütlerin; aroma profili, tekstürü, sağlık üzerindeki yararları, doğa ve hayvan dostu olması gibi avantajlı özellikleri tüketicilerin bu sütleri kahve içinde tercih etmesini etkilemektedir. Yapılan bir çalışmanın sonucunda tüketicilerin bitkisel kaynaklı sütleri en çok kahve içerisinde tüketmeyi tercih ettikleri tespit edilmiştir (Bengü, 2022). Bu kapsamda bitkisel kaynaklı sütlerin kahve içindeki duyusal özelliklerini inceleyen çalışmalar yapılmaktadır. Bitkisel kaynaklı sütlerle hazırlanan kahvelerin duyusal özelliklerini ve kabul edilebilirlik düzeyine etki eden olumlu faktörleri belirlemek amacıyla hazırlanmış bir çalışmanın (Chung vd., 2022) bulgularında pürüzsüz, yoğun kıvamlı bitkisel sütlerin kahve örneklerine yönelik beğeniyi etkilediğini fakat bu duruma karşılık ekşi, yağlı, buruk tatların genel kabul edilebilirlik düzeyini azalttığı tespit edilmiştir. Ayrıca tüketiciler yulaf ve soya sütünü inek sütüne en yakın süt olarak, hindistancevizi ve badem sütünü ise aromalı süt olarak değerlendirmiştir. Yulaf, soya, hindistancevizi ve badem sütü pazar payında kendisine yer edinmiş, ekonomik değere sahip bitkisel sütlerdir. Ancak günümüzde kısıtlı sayıda bitkisel sütler ve bitkisel süt içerikli vegan ürünler ekonomik değer taşımaktadır (Kınıkoğlu, 2017) Endüstriyel olarak satılan bitkisel sütlerin ve bu sütlerin karışımı ilavesi ile hazırlanan kahveler üzerine yapılan çalışmanın sonucunda (Surya, 2023) badem-soya karışımlı bitkisel süt ile hazırlanan kahve, tüketicilerin genel kabul edilebilir düzeyini karşılayan en uygun seçenek olarak değerlendirilmiştir. Fakat çalışmaların ortak bulgularında tüketiciler, çeşitli sebeplerden dolayı bitkisel süt tüketmeyi tercih etseler de bitkisel kaynaklı sütlerin duyusal profilini hayvansal kaynaklı sütlere göre daha zayıf bulduğunu ifade etmektedir. Amerika'da yapılan bir araştırmanın bulgularında tüketicilerin laktoz-kolesterol içermeyen, az yağlı, organik, mineral ve vitamin içeriği zengin, protein değerleri yüksek ürünlere olan ilgilerin arttığı ve fonksiyonel iyileştirmeler içeren farklı ürünlerin tüketicilerde olumlu bir imaj oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma bulgularında tüketiciler, bu ürünlerin daha değerli olduklarını, sağlık yönü gelişmiş yeni bitkisel sütlere daha fazla harcama yapabileceklerini ifade etmişlerdir (Gulseven ve Wohlegenat, 2014). Bu bağlamda sütlerin duyusal profilini, besinsel değerini geliştirmeyi amaçlayan çalışmaların önem kazandığı görülmektedir.

Tüm bu bilgiler doğrultusunda bu tez kapsamında fındık, susam ve bal kabağı çekirdeği ile elde edilen bitkisel sütlerin kahvenin keskin tadını azaltmak amaçlı kullanılan inek sütüne özellikle vegan tüketiciler için alternatif olma potansiyelleri araştırılmış, ürünlerin fiziksel,

fonksiyonel ve duyusal özellikleri ortaya koyulması amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde oluşturulan çalışmada dört bölüm yer almaktadır. Birinci bölümde kahvenin tarihi, bileşenleri, türleri ve duyusal özellikleri yer almaktadır. Bölümün sonu kahve tüketiminde güncel yönelimler incelenmiştir. Çalışmanın ikinci bölümü, bitkisel süt alternatifleri kapsamında oluşturulmuştur. Tüketicilerin bitkisel sütleri tercih etme motivasyonları, vegan beslenmede bitkisel süt, bitkisel sütlerin üretim aşamaları ve bitkisel süt geliştirme çalışmaları ile ilgili bölümler incelenmiştir. Her iki bölümde de mevcut literatür taranmıştır. İncelenen bu konular ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde kullanılan meteryallere ve yöntemlere yer verilmiştir. Bitkisel sütlerin üretimi, süt örneklerine yapılan duyusal ve kimyasal analizlerin bilgiler bu bölümde yer almaktadır. Dördüncü bölümde ise çalışmanın bulgularını yer almaktadır. Tartışma, sonuç, araştırmanın sınırlılıkları ve gelecek çalışmalar için önerilere de bu bölümde değinilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM
KAHVE

1.1. Kahve Kelimesinin Etimolojisi

Türk Dil Kurumu'na göre kahve "kök boyasıgillerden, sıcak iklimlerde yetişen bir ağaç (*Coffea arabica*), bu ağacın meyvesinin çekirdeği, bu çekirdeklerin kavrulup öğütülmesiyle elde edilen toz, bu tozla hazırlanan içecek" olarak tanımlamaktadır (TDK, 2024). Fakat bu kelimenin etimolojisi fenotik zorluklar içermektedir ve kelimenin etimolojisi hakkında tam fikir birliğine varılamamış olup konu ile ilgili çeşitli görüşler bulunmaktadır (Yılmaz vd., 2017). Örneğin, yeni İngilizce Sözlüğün'de "coffee" kelimesinin Afrika kökenli olduğu ileri sürülmekte ve kelimenin kökeni Etiyopya'da bulunan Kaffa şehri ile ilişkilendirilmektedir (Kaye, 1986). Fakat Kaffa şehrinin de içinde bulunduğu Soha Bölgesi'ndeki yerli halk, kahve bitkisini İngilizcedeki fasulye anlamına gelen ''bean'' kelimesinden türeyen "BÛN" ifadesi ile adlandırdıkları için kahve kelimesinin Afrika kökenli olduğu ve ismini Kaffa şehrinden aldığına dair kanıt bulunamamaktadır. Kahve kelimesinin etimolojisi hakkında kelimenin İbrani dilinde koyu manasına gelen qehe(h) kelimesine dayandığını gibi farklı görüşler olsa da (Koca ve Narin, 2018), genel olarak kelimenin Arapça kökenli "qahwah" kelimesinden türediği düşünülmektedir (Taştan, 2009).

"Kahvah" veya "kahveh" den "coffee" ye olan evrimin fenotik bir gereklilik olduğu, bir ülkenin yabancı bir kelimeyi kendi bünyesine eklediğinde ve kendi dilince yazmaya çalıştığında anadilinin fenotik kapasitesi ve sınırları nedeniyle engellendiği ve zorunlu olarak kelimeyi doğrudan alamadığı kabul görünen bir gerçektir (Ukers, 1922). Tablo 1'de kahve kelimesinin diğer dillere geçiş aşamasında uğradığı fenotik değişimler görülmektedir.

Tablo 1.1. Kahvenin Bazı Dillerdeki Yazım Hali

Dil	Kullanılan Kelime
Almanca	Kaffee
Rusça	Kophe
Farsça	Qêhvê
Yunanca	Kafeo
Fransızca, Portakizce ve İspanyolca	Cafê

Kaynak: (Eyüboğlu, 2022: 361)

1.2. Kahvenin Tarihi

Kahvenin tarihi ile ilgili literatürde herkesçe kabul gören bulgular yer almasa da genel kanı yabani kahvenin Habeşistan'da (bugünkü adı ile Etiyopya'da) keşfedildiği yönündedir. Kayıtlara göre Habeşliler, kahvenin yağ ve protein içeren enerji verici bir güce sahip olduğunu

tecrübe ederek öğrenmiştir. Yerel halkın kahve çekirdeğini uzun yolculuklarda veya savaşlarda kullanmak üzere kurutulmuş ekmek yapmak için kullandığı bilinmektedir (Yılmaz vd., 2017). Kahvenin içecek olarak kullanılması ise Habeşlilerin erken çağda Arabistan topraklarına kısmi göçlerde bulunmasıyla başlamaktadır. Göç sonucunda kahve çekirdeği ile tanışan Arabistanlılar, kahvenin "özü"ne ulaşmayı, bir diğer ifade ile kahve çekirdeklerini kavurmayı ve içecek üretmeyi bulmuştur (Heise, 1946). İnanışa göre Habeşistan dergahının bir üyesi olan Şazeli, dergâhtan kovulup dağlara gönderilmiştir. Şazeli, dağlarda gördüğü kahve tanelerini tüketerek hayatta kalmayı başarmıştır. Bu kahve tanelerinin kullanım şekli kulaktan kulağa duyularak kahvenin serüvenini başlatmıştır. Fakat kahvenin keşfedilmesi ile ilgili farklı kaynaklar, çoban Khaldi'nin hikayesi gibi varsayımlara yer vermektedir (Koca ve Narin, 2018; Coşgun, 2022).

Kahvenin içecek olarak tüketilme serüveni alkollü içeceklerin kullanımını yasaklayan İslam topraklarında başlaması kahvenin doğduğu topraklarda hızlı bir şekilde yaygınlaşmasına neden olmuştur (Heise, 1946). Fakat incelemeler, kahve ticaretinin Arabistan ve Yemen dışındaki bölgelerde 15. ve 16. yüzyıla kadar oldukça yavaş ilerlediğini göstermektedir. Araplar yeni ve oldukça kazançlı keşiflerini kıskanmıştır. Kahvenin diğer bölgelerde de ticaretinin yapılmasını engellemek için kahve meyvelerini kaynar suya batırıp, kurutmadıkça kahveyle birlikte gitmelerine izin vermemişlerdir. Fakat Arabistan'a hac görevlerini yapmak için diğer ülkelerden birçok Müslüman ziyaretçi geldiğinden bu kıskançlık durumu 16. yüzyıldan itibaren son bulmuştur ve diğer bölgelerde de kahvenin üretilmesi, tüketilmesi ve ticaretinin yapılması hızla ilerlemiştir (Ukers, 1922).

Türklerin kahve ile karşılaşması Osmanlı Dönemi'ne dayanmaktadır (Ayvazoğlu, 2011). Fakat ilk olarak İstanbul'a gelen kahvenin kimin tarafından ve nasıl getirildiği ile ilgili net bir bilgi yoktur. Gürsoy (2012)'ye göre I. Selim'in Mısır seferi sırasında, Işın (2001)'e göre ise Arap yarımadasına giden Osmanlı hacıları sayesinde Türkler kahve ile tanışmıştır. Literatürde sıkça rastlanılan kanı, Türklerin kahve ile tanışması Kanuni Sultan Süleyman'ın döneminde gerçekleştiği yönündedir (Desmet-Grégoire, 1997; Koca ve Narin, 2018).

Halk tarafından çokça sevilen bu siyah içeceğe olan ilgi gün geçtikçe artmış ve 1550'li yılların başında İstanbul'da ilk kahvehane açılmasının ardından sayıları hızla artış göstermiştir (Sökmen, 2011). Zamanla kahvehaneler halkın sosyalleşmesinde, satranç gibi oyunların oynanmasında etkili bir mekân haline geldiği için günlük rutinlerinin ayrılmaz bir parçası olmuştur (Coşgun, 2022). Kahvehanelerinin popülerliğindeki bu artış, dönem dönem padişahlar, şeyhülislamlar tarafından hoş karşılanmamıştır. Örneğin I. Ahmet kahvehaneleri "kötülük yuvası" olarak tanımlamış ve yasaklamıştır (Gürsoy, 2012). Kahveler dönemin

liderleri tarafından sıkça yasaklanmak istenilse de halk kahveyi rutinlerinden ayırmamıştır. Türk kültürünün bir parçası haline gelen kahvenin şöhreti, Osmanlı'dan Avrupa'ya yayılmıştır (Ayvazoğlu, 2011).

Kahvenin Avrupa serüvenindeki miladı Osmanlı'nın Viyana kuşatmasında uğradığı mağlubiyet ile başlamıştır. Bir rivayete göre Osmanlı mağlubiyet sonrası, ardında 500 çuval kahve bırakarak Viyana'dan ayrılmıştır. Kahveyi tanımayan ve bu çuvalları ile ne yapacağını bilemeyen Viyana halkı kahveyi Tuna Nehri'ne dökmeye karar vermiştir. Çuvalların içindekinin ne olduğunu bilen Viyanalı gezgin tüccar Kolschitzky, savaşta göstermiş olduğu kahramanlığı öne sürerek karşılığında bu çuvalları istemiştir. Çuvalları ele geçiren tüccar, 1683 yılında Viyana'da ilk kahvehaneyi açmıştır. Başlangıçta kahve Viyanalılar tarafından hoş karşılanmamıştır. Viyana halkı kahve tadını acı, rengini ise çok koyu olduğu için tercih edilmez bulmuşlardır. Bu durum karşısında Viyanalı tüccar Kolschitzky, kahveye süt ve şeker eklemiştir. Bu adım meşhur Wiener Melange'ın doğmasına sebep olmuştur (Koca ve Narin, 2018).

Halk tarafından çok sevilen bu koyu içecek, tıpkı Osmanlı'da olduğu gibi Avrupa'da da yasaklı günler geçirmiştir. Hem İslam içeceği hem de düşman oldukları Türklerin içeceği olduğu için dindar Hristiyanlar kahvenin şeytan suyu olduğunu söylemiştir ve halkın tüketmesini yasaklamıştır. Ancak kahvenin tadı papa VIII. Clemens (1535-1605)'e hoş gelmiştir. Papa "Böylesine güzel bir içeceğin yalnızca Müslümanlara özgü olması utanç vericidir." diyerek kahveyi vaftiz etmiştir. Böylece kahve artık Hristiyan toplumlarda da helal olarak algılanmaya başlanmıştır (Allen, 2001). Şekil 1.1'de kahvenin farklı coğrafyalarda tanınma süreci gösterilmektedir.



Şekil 1.1. Kahvenin Tarih Haritası

Kaynak: (Girginol, 2017)

1.3. Kahvenin Botanik Özellikleri ve Yetişme Koşulları

Rubiaceae familyasına ait olan kahvenin 100'e yakın türü olmakla birlikte, ticari önemi dolayısıyla iki türün (%75 Arabica ve %25 Robusta) yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmaktadır (Bozkırlı, 2019). Bazı bölgelerde *Coffee Liberica* türü de yetiştirilmekte ancak üretim payındaki oranı oldukça düşüktür (Girginol, 2016).

Kahvenin yetiştiği bölgede genellikle tropikal iklim hakimdir. Bu bölgelerde, don olaylarının veya kuraklığın olmaması, sıcaklığın kış aylarında 10-12°C altına düşmemesi, yaz aylarında ise 25°C üzerine çıkmaması gerekmektedir. Ayrıca havanın ve toprağın nemli, toprağın pH'sının ise 5-7 arasında olması oldukça önemlidir. Kahve yetiştiriciliğinin bir diğer önemli konusu ise rakımdır. Rakımı yüksek olan bölgelerde yetişen kahvelerin aromalarında da farklılıklar görülmektedir. Bazı kaynaklarda 1200 metre üzerinde yetişen kahveleri "kaliteli" olarak tanımlarken, 1500 metre üzeri yetişen kahveleri ise "nitelikli" olarak tanımlamaktadır (Durmaz, 2015).

Uygun koşulların sağlanmasıyla, kahve ağaçları 15 metreye kadar uzayabilmektedir. Fakat toplama aşamasının rahat yapılabilmesi için genellikle boyları 3 metreye geldiklerinde budanmaktadırlar. Kahve ağacı dikildikten 3 yıl sonra meyve (kahve kirazı) vermektedir. Kahve ağacının en verimli dönemi yaklaşık 8-12 yaşları arasında olduğu bilinmekle birlikte ortalama 30 yıl meyve vermeye devam etmektedir. Verimli zamanlarında yılda yaklaşık 2kg

çekirdek elde edilebilmekte ancak 12. yıldan itibaren verim azalmaya başlamaktadır (Cozien, 2022).

Kahve meyvesi dış kabuk, pulp ve çekirdek olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Olgunlaşmış bir kahve meyvesinin dış yüzeyi ince yapıda ve kırmızı olup, bu kısım meyveyi koruyan bir tabaka işlevi görmektedir. Pulp kısmı ise etli bir yapıya sahiptir. Kahve meyvesinin en değerli kısmı olan çekirdeği, kahvenin tohumudur ve her kahve meyvesinin içinde iki adet çekirdek bulunmaktadır (Saltan ve Kaya, 2018).

Anavatanı Etiyopya olan *Coffea arabica* türü, kahve üretiminde büyük bir paya sahiptir. Arabica çekirdeği daha hassas bir yapıda olup, kahve çekirdeğinin yapısı, düşük kafein oranı, yetiştiği rakımın yüksekliği gibi değişkenler sayesinde koku, karakteristik aroma ve lezzetinde Robusta cinsine göre daha üstün özelliklere sahip olduğu bilinmektedir (Bulduk ve Süren, 2015). Arabicanın ağaç cinsi, hastalıklara ve değişken iklim koşullarına karşı dayanıksızdır. İki kahve cinsi arasındaki bu farklılıklar arabicanın ticari değerini yükseltmektedir (Korkmaz ve Başaran, 2021).

1.4. Kahvenin İşlenmesi ve Bileşimi

Kahve, tohumlarının ekilmesinden tüketime hazır olma aşamasına kadar ekim, hasat, fermantasyon, sınıflandırma ve kavurma olmak üzere beş temel aşamadan geçmektedir (Kıvançlı, 2011; Girginol, 2017).

Tohumların ekilmesi, bitkinin sağlıkla büyümesi için oldukça önemli olup, toprağın oldukça nemli olduğu bir dönemde ekilmektedir. Büyümesi, özenli bakım ve sabır isteyen bir süreçtir. İlk meyvelerin alınması için ortalama 3 yıl beklenilmektedir. Kahve çiçeği 3 yılın ardından beyaz renkte açmaktadır. Bu beyazlık meyve olgunlaştıkça kırmızıya dönmektedir. Renginin kırmızı veya bordo olması artık hasat edilebilecek düzeye geldiğini işaret etmektedir (Ateş ve Elmacı, 2017)

Kahve meyveleri elle ve makine olmak üzere genellikle iki ayrı yöntemle toplanmaktadır. Elle toplama yönteminde sadece olgunlaşmış meyveler teker teker toplanırken, makine yönteminde ise dal sıyrılmakta veya ağaç sallanarak bütün meyveler düşürülmektedir. İki yöntem arasında önemli kalite farkları mevcuttur (Bozkırlı, 2019). Örneğin, elle toplama yönteminden elde edilen kahvelerin hangi bölgeden geldiği bellidir. Bir sonraki hasatta tadında değişimler gözlemlenebilmektedir. Tüketiciye, kahvenin aromalarını deneyimleme fırsatı vermektedir. Dalı sıyırma veya dalları sallama yönteminde ise olgun olmayan veya kusurlu meyveler de hasat edilmektedir. Genellikle hazır kahve üretimi için bu yöntem kullanılmaktadır. Hazır kahvelerde, kahvenin geldiği bölgeden ziyade marka ön planda

tutulmaktadır. Bir sonraki hasattan elde edilen kahvelerin tadında değişim gözlemlenememektedir (Gürsoy, 2018).

Hasat edilen olgunlaşmış kahve meyvelerinin, kabuğundan ve zarından uzaklaştırılması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda meyveler; kuru, ıslak veya yarı kuru fermantasyon işleminden geçmektedir. Her bir fermantasyon yönteminin farklı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Aynı zamanda her birinde mayalar, bakteriler, asitler ve enzimler fermantasyon sürecinde farklı yoğunluklarla rol oynamaktadır. Bu değişkenler, kahvenin tat profilini etkilemektedir (Lee vd., 2015; Haile vd., 2019);

Kuru fermantasyon işlemiyle, kahve meyveleri yere veya masalara serilerek güneş altında kurumaya bırakılmaktadır. Bu metotla daha az enerji harcanması sayesinde ekonomik bir yöntem olarak bilinmektedir. Batı Afrika gibi suyun az, iklimin ise sıcak ve kuru olduğu bölgelerde sıklıkla tercih edilmektedir (Kıvançlı, 2011; Girginol, 2017). İklim ve hava koşullarının değişkenliğine bağlı olarak genellikle bir aylık sürede, kahve çekirdeğinin nem seviyesi %12'ye kadar düşmektedir. Kurutma süresinin ve nem oranının artması kaliteyi azaltabilmekte ve aynı zamanda küf gibi istenmeyen durumların oluşmasına neden olabilmektedir (Kıvançlı, 2011; Coşgun, 2022). Yapılan araştırmalar sonucunda kuru fermantasyon yönteminin, kahvenin tat profili üzerinde doygun ve karmaşık tatlar ortaya çıkardığı gözlemlenmiştir (Ribeiro vd., 2017).

Islak fermantasyon işlemi, kuru fermantasyona göre daha yüksek maliyet ve enerji gerektirmektedir (Flament, 2001). Genellikle elle toplanmış arabica çekirdeklerine uygulanmaktadır. Toplama işleminden sonra meyveler, istenmeyen maddelerden uzaklaştırmak amacıyla yüzdürülmektedir. Ardından meyveler makine yardımıyla etinden ve zarından ayrılmaktadır. Meyve etinin ve çekirdeğin ayrıştığını kesinleştirmek için elekten geçirme işlemi uygulanmakta ve fermantasyon aşamasına geçilmektedir. Bu aşamada genellikle bakteri ve maya gelişerek doğal olarak fermantasyon başlamaktadır. Ancak verimliliği arttırmak amacıyla ilave olarak pektik enzim preparatları eklenebilmektedir (Lockhart, 1957; Yıldırım, 2022). Mikroorganizma çeşitliliği ve yoğunluğuna bağlı olarak kahvede, aroma değişimleri gözlemlenebilmektedir. Kahvelerin fermantasyon süreci 24-70 saat arasında kahve miktarı ve nem oranına bağlı olarak değişim göstermektedir (Kıvançlı, 2011). Yapılan araştırmanın sonucunda; ıslak fermantasyon sürecini tamamlayan kahve, diğerlerine göre daha temiz ve asitlik oranı daha düşük tatlar içermektedir (Ribeiro vd., 2017).

Yarı kuru fermantasyon işleminde ise ıslak fermantasyonda olduğu gibi meyvelerin etleri ve çekirdekleri makine aracılığıyla ayrılmaktadır. Aynı zamanda kuru fermantasyon işlemi gibi meyveler yerlere veya masalara serilerek kurumaya bırakılmaktadır (Pereira vd.,

2017). Ribeiro vd. (2017) yaptıkları çalışma sonucunda yarı kuru fermantasyon sürecini tamamlayan kahvenin kuru fermantasyon geçiren kahveye göre daha parlak ve daha temiz tada sahip olduğunu, ancak doygunluk tadının daha az hissedildiği tespit edilmiştir.

Kuruma ve fermantasyon işleminin ardından boylarına ve içeriklerine göre sınıflandırılan çekirdekler, paketlenerek kahve işletmelerine veya ihracatı için limanlara teslim edilmektedir (Girginol, 2017).

Kahve işletmelerine gönderilen çekirdekler, bardakla buluşmadan önce kavurma işleminden geçmektedir. Kavurma işlemi aşamasında, kahve çekirdekleri yeşilden kahverengiye dönmektedir. Çekirdeğin rengiyle birlikte nem oranında ve ısısında da değişimler görülmektedir. Isı, çekirdeklerden aromatik yağlar ortaya çıkmasını başlatmaktadır. Çekirdeklerim kavrulmaya devam etmesi, kahvenin lezzetinin ve kokusunun oluşmasında önemli bir aşamadır. Doğru uygulanmayan kavurma işlemi kahvenin lezzet profilini önemli ölçüde etkilemektedir. Öyle ki en kaliteli kahve çekirdekleri, yanlış bir işleme maruz kalması halinde tüketilemez duruma gelebilmektedir (Kıvançlı, 2011; Durmaz, 2015). Çekirdeklerin kavurma işlemi genellikle iki aşamadan oluşmaktadır. Öncelikle çekirdekler, yaklaşık 180° C sıcaklığında olan makineye bırakılıp 15-17 dakika 240° C ‘ye kadar ısı arttırımı yapılarak kavrulma işleminden geçmektedir. İkinci aşamada, istenilen sıcaklığı aşılmaması ve yanıksı bir tattan kaçınmak için çekirdekler soğutulmaktadır (Şehitoğlu, 2020; Gök, 2021).

1.5. Kahve Demleme Teknikleri

Kahvedeki lezzet profilinin oluşmasında kahve çekirdeğinin türü, yetiştirme koşulları, fermantasyon, kavurma gibi süreçlerin etkili olmasıyla birlikte farklı demleme tekniklerinin de kahvenin lezzet profilini değiştirdiği bilinmektedir (Fibrianto vd., 2019; Barrera-Lopez ve Hernández-Carrión, 2023; Santanatoglia vd., 2023).

Konu ile ilgili yapılan çalışmada (Santanatoglia vd., 2023) orta kavrulmuş Kenya kökenli arabica kahvesinin, farklı demleme tekniklerine (aeospress, v60 ve french press) göre değişen duyusal özellikleri (aroma, lezzet, ağızda kalan tat, asitlik ve genel değerlendirme) incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, aeospress ile demlenen kahvede çiçeksi aromalar tespit edilmesine rağmen tüketiciler, bu kahveyi V60 tekniği ile demlenmiş kahveye göre daha düşük gövdeli ve düz bir tada sahip olarak değerlendirmişlerdir. Aeropress tekniğinin french press ile karşılaştırılmasında ise french pres ile demlenerek elde edilen kahvenin duyusal açıdan test edilen tüm özellikleri açısından aeopress ile elde edilen kahveye göre daha az beğenildiği bildirilmiştir. Yapılan bir diğer araştırmada (Barrera Lopez vd., 2023) ise aynı şekilde french press tekniği kullanılarak elde edilen kahvelerin, aeroepress ve v60 kullanarak filtrelenen

kahvelerden daha acı bir tat verdiği sonucuna ulaşılmıştır. French press tekniğinde metal süzgeç kullanılmakta ve süzülen kahve haznenin dibinde beklemektedir. Her iki çalışmada da bu durumun kahvenin lezzet profilinde olumsuz etkilere neden olduğu belirtilmiştir. Pour-over chemex ve v60 dripper kahve demleme tekniğini konu alan araştırmanın bulgularında ise , Chemex demleme tekniği ile elde edilen kahvenin daha acı tat ve kalın gövdeye sahip olduğu, V60 dripper tekniği ile elde edilen kahvenin düşük acı tat ve orta gövdeye sahip olduğu gözlemlenmiştir (Fibrianto vd., 2019). Bahsedilen bu kahve demleme tekniklerinin detayları aşağıda ayrı başlıklar altında açıklanmıştır.

1.5.1. Filtre Kahve

Kahve telvesini kahveden ayırmak ve daha duru, parlak bir kahve elde edebilmek için 17. yy.'da Fransa'da damlama tekniğiyle elde edilen kahveler tüketilmeye başlanmıştır. Damlama tekniğinde sıcak su, öğütülmüş çekirdeklerinin üzerinden süzülerek damlama kabına inmektedir. Zamanla bu tekniğin filtresinde gelişmeler yaşanmış, 19. yy. Almanyasında kağıt filtre kullanılmaya başlanmıştır. Bu icat, filtre kahvenin her demlenişinde tutarlı tatlar elde etmeyi sağlamıştır. Ayrıca kahve içme alışkanlığını pratik hale getirmiştir. 20. yy.'a geldiğimizde genellikle filtre kahvenin ofis, kafe, ev gibi sabit alanlarda makineler aracılığıyla demlendiği görülmektedir (Davids, 2013; Yıldırım, 2022). Seyahat, kamp gibi portatif ürün ihtiyacı oluşan durumlarda ise aeropress kullanılmaktadır. Aeropress, basınç ile demlemektedir. Kahvenin, sıcak suyla temas etmesinin ardından pistonu aşağı iterek damlatma işlemi tamamlanır (Girginol, 2017).

1.5.2. French Press

French press kahve demleme tekniği, 17. yy'da Fransa'da kullanılmaya başlanmıştır. Basit, ekonomik, pratik ve etkili bir teknik olması günümüzde de sıkça kullanılmamızı sağlamaktadır. Cam hazneye 94-97° C sıcak su ve kahve eklenmektedir. Yaygın olarak 1 gr kahve için 15 ml sıcak su kullanılmaktadır. Hazne içinde suyla birleşen kahve, 3-4 dakika içerisinde aromasını suya vermektedir. Demlenmeye hazır olan karışım, süzgecin aşağıya itilmesiyle servise hazır olmaktadır (Angeloni vd., 2019).

1.5.3. Syphon (Vakum)

Syphon kahve demleme tekniği, kahveyi telvesinden ayırmak için çalışmaların yapıldığı dönemde, 17. yy.'ın ortalarında, Fransa'da icat edilmiştir. Vakum tekniği olarak da bilinen bu tekniğin demleme aracı; üst haznede kahvenin, alt haznede suyun bulunduğu bir tüple birbirine bağlanan iki hazneden oluşmaktadır. Alt haznedeki su ısınarak tüpten geçer ve kahve ile

karışmaktadır. Üst haznede kahve aromasını suya geçirmektedir. Isının düşme nedeniyle kahve, aşağıdaki hazneye damlayarak demleme işlemini tamamlamaktadır. Syphon tekniği; telveden uzak, duru kahve tadını tüketicilere sunduğu için özellikle Fransa, Almanya ve Japonya'da uzun yıllar kullanılmıştır. Kullanımı pratik olmadığı için, 20. yy.'ın ortalarında, otomatik kahve makinelerinin artmasıyla syphon tekniğinin kullanılma sıklığında azalma gözlemlense de son yıllarda farklı demleme tekniklerine olan ilgi yeniden canlanmaktadır. Yeni nesil kahve üreticilerinde Syphon tekniği ile kahvenin demlendiği görülebilmektedir (İstanbullu-Dinçer vd., 2016; Aydın, 2023).

1.5.4. Espresso

Espresso kelimesi kahvenin hazırlanma biçimine verilen isimdir. İtalyanca kökenlidir. Kahvenin hızlı bir şekilde hazırlanması ve servisinin yapılması nedeniyle "express" kelimesinden türetilmiştir. 20. yy.'ın başlarında icat edilen ekspresso makinesi; latte, macchiato, flat white, mocha, cappuccio, americano gibi içecek türlerinin alt bazını oluşturmaktadır (Yıldız, 2022). Espresso; kullanılan kahve yapısı, demleme mekanizması, kullanılan su ve kahve miktarı bakımından diğer demleme yöntemlerine göre farklılık göstermektedir. Espressonun hazırlanmasında çok ince öğütülmüş kahve kullanılmaktadır. Yapımında kullanılan araç, sıcaklığı 90° olan suda yüksek basınçla, kısa sürede kahve demleyen bir mekanizmaya sahiptir. Ayrıca düşük miktarda su (30 ml.), düşük miktarda kahve (7 gr.) kullanılmaktadır. Bu özellikleri espressonun tadını diğer kahve türlerine göre daha güçlü ve yoğun olmasını sağlamaktadır (Gürsoy, 2018; Baruönü-Latif ve Örs, 2018).

1.5.5. Pour-Over Chemex ve Pour-Over V60 Dripper

Pour-over demleme tekniği 20.yy'ın sonlarından itibaren değişen kahve kültürünün etkisiyle günümüzde sıkça kullanılan demleme tekniklerinden birisi haline geldiği görülmektedir (Aydın, 2023). Bu teknikte, öncelikle filtre ıslatılmaktadır. Ardından kahve filtre üzerine yerleştirilmektedir. Kahvenin üzerine yavaş ve dairesel hareketlerle sıcak su dökerek kahve demleme işlemi yaklaşık 3 dakikada tamamlanmaktadır. Filtrenin malzemesi, kahve ve sıcak suyun temas etme süresi ve dökülme noktaları bu yöntem sayesinde kontrol edilebilinmektedir. Bu özelliği, kahvede farklı aroma tatlarının oluşmasını sağlamaktadır. Bu teknik zamanla V60 dripper ile geliştirilmiştir. Demleme tekniği benzerlik göstermektedir. Fakat bu tekniğin ayırt edici özelliği, kahve demlenmeden önce "blooming" adı verilen bir ön demlemenin yapılmasıdır. Su ile bekletilen şişirilmiş kahve, V60 ekipmanından sıcak su ile temas ederek chemex yöntemi ile benzer bir şekilde demlenmektedir (Chen vd., 2023). Görsel 2'de farklı demleme teknikleri ile hazırlanan kahvenin yapım süreci özetlenmektedir.



Şekil 1.2. Demleme Tekniklerine Göre Kahvenin Hazırlık Süreci
Kaynak: (Girginol, 2017)

1.5.6. Soğuk Demleme (Cold Brew)

Cold brew (soğuk demleme) tekniği kendi içerisinde daldırma ve damlatma yöntemi olarak ikiye ayrılmaktadır. Daldırma yönteminde kahve, düşük sıcaklıktaki su (25° C) ile iri öğütülmüş kahve çekirdeklerinin bir araya gelerek yaklaşık 12 saat demlenmesinin ve süzülmesinin ardından elde edilmektedir. Damlatma yönteminde ise kahve, özel olarak tasarlanmış ekipmanlar ile demlenmektedir. Tipik bir ekipman; soğuk suyun ve öğütülmüş kahvenin buluşması için bir üst hazne, damlama filtresi ve demlenen kahvenin toparlanması için alt hazneye sahiptir. Daldırma yönteminden farklı olarak öğütülen kahveler soğuk su ile beklemezler, soğuk suyun üzerinden yavaşça damlarlar. Her iki yöntem de kullanılan suyun sıcaklığı ve suyla temas etme süresi geleneksel demleme tekniklerine göre farklılık göstermektedir (Semiz, 2023). Bu farklılıklar, soğuk demlenen kahvenin tat ve aroma profilleri üzerine etki etmektedir. Yapılan araştırmalarda sıcak suyla demlenen kahveye göre kafein oranı düşük, daha az asitli ve daha yumuşak bir aromaya sahip olduğu tespit edilmiştir (Córdoba vd., 2021).

1.5.7. Türk Kahvesi

Türk kültüründe önemli bir yeri olan Türk Kahvesi, 2013 yılının Aralık ayında UNESCO'nun "İnsanlığın Somut Olmayan Kültürel Mirasının Temsili Listesi"ne dahil edilmiştir. Türklerin kahveyle 1500'lü yıllarda tanıştığı varsayılmaktadır. Ülkemizde kahve yetiştirilmemektedir. Fakat kahveye kavurma, pişirme ve sunum süreçlerinde farklılık

kattığımız için Türk Kahvesi literatürde yer edinmiştir. Türk kahvesinin bilinirliğinin bir diğer sebebi yapımının ve sunumunun yüzyıllarca ritüel olarak devam edilmiş olmasıdır. Edebiyatımızda çeşitli şiir, türkü ve manilere konu olmuştur, fal bakma ve buluşma amacı haline gelmiştir. Sosyal hayatta olduğu gibi, mesleki yaşam ve kız isteme gibi zamanlarda da etkili bir yere sahiptir. Genellikle bir Türk kahvesi için 8 gr. kahve, 70 gr. su ve aralık bakır cezve kullanılır. Orta ateşte demlemeye bırakılır, yanında lokum ve suyla servis edilir (Koca ve Narin, 2018).

1.6. Kahve Tüketiminde Güncel Yönelimler

Kahve tüketimindeki yönelimlerin tarih boyunca farklılık gösterdiği görülmektedir. Yönelimlerin kitlesel olarak alışkanlık haline dönmesi birinci, ikinci ve üçüncü kahve dalgalarının doğmasına neden olmaktadır. I. kahve dalgasının başlangıcı çözülebilir kahvenin geliştirildiği 17. yy'ın ortalarına dayanmaktadır (Aydın, 2023). Teknolojik bir araca veya demleme ekipmanlarına gerek kalmadan sıcak su ile çözünebilir bu kahveler özellikle II. Dünya Savaşı'nda sıkça tüketilmesinin ardından ticari değeri yüksek bir ürün haline gelmiştir (Pozos-Brewer, 2015). Tüketicilerin, vakumlu poşetlerle kahvelerini kolayca yanında taşıyabilmesi çözünebilir kahve tüketiminin dalga halinde tüm dünyaya yayılmasına sebep olmuştur. Fakat kahve üretiminin endüstriyel olması, üretiminde lezzet özellikleri önemsenmeyerek sadece işlevselliğe odaklanılması, niteliksiz kahve çekirdeklerinden elde edilmesi gibi özellikleri tüketicilerin bilinçlenmeye başlamasıyla olumsuz olarak değerlendirilmiştir (Şeker ve Özata, 2022). Tüketicilerin bu tepkisi ikinci nesil kahveciliğin doğmasına ve kahve zincirlerinin oluşmasına neden olmuştur. Yeni dalganın kahvecileri çözünebilir kahveye alternatif olarak espresso bazlı kahve içecekleri geliştirmişlerdir (Kaya ve Toker, 2019). Geliştirilen espresso bazlı reçeteler, kahve zincirlerinin her şubesinde aynı kahve ile tüketicilere sunulmaya başlanmıştır. Bu stratejinin temeli şubelerin tüketicilere her mekân ve zamanda aynı deneyimi sunmak istemesine dayanmaktadır. Tüketicilerin sosyalleşme, farklı tatları deneyimle, rutinden kaçma motivasyonları kahve içme deneyiminin ikinci nesil kahvecilerde sürdürülmesini sağlamıştır (Akarçay, 2012). Kahve ile ilgili araştırmaların ikinci nesil kahvecilikle birlikte hızla artması tüketicilerin bilinçlenmesini sağlamıştır. Kahve zincirlerinin standart tatlarını korumak için şubelerinde raf ömrü uzun, çok kavrulmuş kahve kullanması bilinçli tüketiciler tarafından tepki almasına neden olmuştur. Tüketiciler, kahveyi sadece sosyalleşme aracı olarak görmemektedir. Yalnızca kahve çekirdeğinin değil, kahvenin topraktan fincana kadarki tüm işlenme-demlenme sürecinin "nitelikli" olması isteği üçüncü dalga kahveciliğin doğmasına kaynak olmuştur.

Üçüncü dalga kahveciliği ile birlikte; etik kahve tüketimi, sürdürülebilirlik, alternatif sütlerin kullanımı, süreçlerde şeffaf bilgi, kişiselleştirilmiş kahve deneyimi, farklı demleme teknikleri, teknolojik gelişmelerin takibi, etkileşimli deneyimler (speaking grupları, kil atölyesi vb.) gibi konulara odaklanılmıştır (Şeker ve Özata, 2022). Bu nesil, öncelikle lezzetinden ve güvenilirliğinden emin oldukları yerel kahve üreticilerinden yeşil kahve çekirdeği tedarik etmektedirler. En iyi kahve çekirdeklerini, doğru kavurma ve demleme aşamalarından geçirerek tüketiciye sunmak temel stratejileridir. Bardakla buluşan kahvenin aroma değerleri, lezzet profilleri yeni nesil kahvecilikle birlikte araştırma konusu olmuştur. Popülerliğinin artmasıyla paralel olarak tat üzerinde araştırma-geliştirme faaliyetleri başlamıştır. Bu durum, eğitimli baristaları yeni nesil kahveciliğin yapı taşlarından birisi haline getirmiştir. Üçüncü nesil kahve deneyiminde baristalar; chemex, v60 dripper, syphon gibi farklı demleme teknikleri kullanabilmektedirler. Ürün ve teknik yelpazesindeki genişlik, tüketicilere kendi seçtikleri demleme tekniği ve alternatif süt seçenekleri ile kişiselleştirilmiş kahve deneyimi sunmaktadır (Telli Danışmaz, 2021). Ancak, son yılların raporlarında ikinci dalga kahve üreticilerinin de tüketicilere alternatif süt seçeneklerini sunduğu tespit edilmiştir (Akkaya, 2019; Aydın, 2023).

İKİNCİ BÖLÜM
BİTKİSEL SÜT ALTERNATİFLERİ

2.1. Tüketicilerin Bitkisel Sütü Tercih Etme Motivasyonları

Tüketicilerin bitkisel sütü tercih etme motivasyonları üzerinde genellikle üç ana sebep etkilidir; sağlık kaygıları, doğayı koruma ve hayvan haklarını korumak (Singer, 2021; Janssen vd., 2016). Fakat yapılan araştırmalarda farkındalık yaratma güdüsü, sorumluluk bilinci, inek sütü proteinini sindirememe, doymuş yağ, şeker, hayvan yetiştiriciliğinde kullanılan antibiyotik içerikler, kolesterole karşı tüketici endişeleri, manevi değerler, sosyal statüye sahip olmak, biyoetik, sürdürülebilir tüketime dahil olmak gibi etmenlerin de tüketicilerin vegan ürünleri tercih etme motivasyonları içinde yer aldığı tespit edilmiştir (Reyes-Jurado vd., 2023; Yayla, 2022; Asil, 2021).

2.1.1. Sağlık Kaygıları

Tüketiciler tarafından en sık tüketilen içeceklerden birisi olan inek sütü; yağ, protein, kalsiyum, B12 vitamini gibi besin elementleri içermektedir. Hayvansal ve bitkisel sütün sağlık üzerindeki etkisi üzerine yapılan araştırmanın bulgularında, bitkisel sütlerin hayvansal süte göre daha düşük protein değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Fakat bitkisel sütleri sağlıksız bir gıda adlandırılmadığı çünkü içeriğinde çeşitli sağlığa yararlı biyoaktif maddelerin yer aldığı belirtilmektedir (Zhang vd., 2020). Tablo 2.1.'de bitkisel sütlerin biyoaktif içerikleri ve etki alanları gösterilmektedir.

Tablo 2.1. Bazı Bitkisel Sütlerin Biyoaktif İçeriği ve Sağlığa Etkisi

Bitkisel Süt	Biyoaktif Madde	Sağlığa Yararları
Badem Sütü	Alfa-Tokoferol Flavoidler Fitesteroller	Prebiyotiktir Antioksidan madde Kolesterol emilimini azaltır
Soya Sütü	Soya İzoflavonları	Menopoz semptomlarını hafifletme Osteoporoz ve kardiyovasküler hastalıklardan korur Meme, kolon kanseri riskini azaltır
Hindistancevizi sütü	Laurik Asit Orta Zincirli Trigliseridler	Beyin gelişimini destekler Kan damarlarının elastikiyetini korur Bağışıklık sistemini güçlendirir
Yulaf Sütü	Beta-Glukan	Sindirim sistemini düzenler Kan şekeri ve kolesterol seviyesini düzenler
Susam Sütü	Lignanlar (sesamin, sesamolin, sesaminol)	Vücut ağırlığı ve kan basıncının yönetimi Hipokolesterolemik aktivite Antitümör aktivitesi
Bal kabağı Sütü	Karotenoidler Skualen Fitosteroller Cucurbitacin	A vitamini, antioksidan Hipertansiyon ve diyabet riskini azaltır Kanser ve üriner hastalıkların önler

Kaynak: (Reyes-Jurado vd., 2023; Yu vd., 2023)

Tüketicilerin hayvansal ve bitkisel süt ürünlerine karşı tutumları üzerine Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Yeni Zelanda'da yapılan bir araştırmada (Jones vd., 2008) tüketiciler, inek sütünün yüksek yağ miktarı ve kolesterol içeriğine sahip olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Aynı tüketici grubu tarafından bitkisel sütler, menopoz sorunları, kanser, kalp hastalıkları, kilo alımı önleyicisi olarak algılanmaktadırlar. Avusturalya'da aynı konu üzerinde, ergenler ve yaşlı kadınlardan oluşan bir araştırma yapılmıştır. Araştırmanın bulgularında da benzer şekilde tüketiciler, inek sütünün daha fazla protein içerdiği kanısındadırlar ve bitkisel sütler daha düşük yağ içerdiği için yine tüketicilerde daha sağlıklı ürün algısı oluşturmaktadır (Bus ve Worsley, 2003). İncelemelerin sonucunda araştırmacılar, hayvansal ve bitkisel sütler ile ilgili kitlesel bilgilendirmelerin gerekli olduğuna kanaat getirmişlerdir. Ayrıca tüketicilerin bitkisel süt seçiminde; sütün lezzeti, besin değerleri, kalori miktarı, karbon ayak izi miktarı gibi özelliklerin önemli olduğu belirlenmiştir (Bengü, 2022). Peter Singer ise kaleme almış olduğu Neden Vegan? kitabında hayvanların birlikte kısıtlı bir alanda yaşamasının salgın hastalıklara yol açabileceğini belirtmiş; bitkisel süt, yapay et gibi ürünlerin dolaylı olarak kişisel ve toplum sağlığına katkıda bulunabileceğini savunmuştur (Singer, 2021).

2.1.2. Doğayı Koruma

Hayvancılık, karbon ayak izi yüksek olan bir endüstri olarak bilinmektedir. Hayvanların yetiştirilmesinde, mezbahalarında, yemleri için (mısır, arpa vb.) kullanılan tarlalarda yüksek miktarda su kullanılmaktadır. Aynı zamanda süt işletmeleri iklim değişikliğine neden olan karbondioksit ve metan gazının oluşmasında önemli kaynaklardan birisidir. İşletmeler 1 litre süt üretebilmek için 2.9 kilogram karbondioksit salgılamaktadırlar (Kılıç ve Amet, 2017). Hayvan kaynaklı sütlere alternatif olarak üretilen bitkisel süt grubunda ise bir bardak badem veya pirinç sütü yapmak için 54 ila 74 litre su harcandığı bilinmektedir. Bitkisel süt üretimi hayvansal süt üretimi ile kıyaslandığında karbon ayak izi ürün ve üretim sürecine bağlı olarak oranları değişkenlik gösterse de genel olarak bitkisel sütler daha az karbon ayak izine sahiptirler (Ernalbant ve Yılmaz, 2021).

2.1.3. Hayvan Hakları

Yuval Noah Harari, Hayvanlardan Tanrılara Sapiens kitabında büyükbaş ve küçükbaş hayvanları "tarım devriminin kurbanları" olarak nitelemektedir. Tarımın gelişmesiyle birlikte dünyanın bazı bölgelerinde hayvan yetiştiriciliği ortaya çıkmaya başlamıştır. Zamanla insan nüfusunun artması ve yaşam bölgelerinin genişlemesiyle birlikte hayvan yetiştiriciliği de daha fazla alanda yaygınlık göstermiştir. Öyle ki 10 milyon yıl önce yaklaşık bir milyon büyükbaş

ve küçükbaş hayvan dünyada yaşamını sürdürürken, 2022 yılında ise sadece Türkiye'de 18 milyon 36 bin büyükbaş hayvanın yetiştirildiği tespit edilmiştir (Harari, 2012; TÜİK, 2021). Fakat hayvan yetiştiriciliğinin zamanla etik değerlerden uzaklaşması tüketicilerin tepkisine yol açmıştır. Bazı tüketiciler, hayvanların yaşama hakkına sahip olduklarını ve insanların da bu hakları koruması gerektiği fikrini yaymaya çalışarak tepkilerini sürdürmüşlerdir. "Hayvan haklarını korumalıyız" fikri veganizm akımını ortaya çıkaran nedenler arasındadır (Asil, 2021).

2.2. Veganizm Akımı

Vegan yaşam tarzının temelleri vejetaryen kavramından gelmektedir. Vejetaryen kavramı, çeşitli alt gruplara sahip olmasıyla birlikte genel olarak hayvansal et türlerini reddeden tüketicileri temsil etmek için kullanılmaktadır. Vejetaryenliğin tarihsel süreçte ortaya çıkışı ile ilgili kesin bir veri olmamasıyla birlikte bu beslenme tarzının eski çağlara dayandığı düşünülmektedir. Konu ile ilgili ilk yazılı kayıtlara ise M.Ö. 5. yy'da Antik Yunan metinlerinde rastlamaktayız. Konfüçyüs ve Buda öğretilerinin etkisiyle vejetaryenlik, Uzak Doğu ülkelerinde de M.Ö 5. yy'da halkın günlük rutinlerinde yer edinmiştir (Kınıkoğlu, 2017). Arap Yarımadası'nda ise M.S. 1000'li yıllarda Arap şair ve düşünür El-Maarri'nin "İnsanlar adaleti hak ediyorsa hayvanlar da etmeli" sözleri üzerine bu bölgede de vejetaryenlik akımının izleri görünmektedir. Günlük rutinlerimizde sıkça tükettiğimiz hayvansal gıdaları terk etme düşüncesinin yaygınlaşması uzun zaman almıştır. 1800'lü yıllara geldiğimizde henüz adı konulmamış olsa da vegan felsefesinin oluşması için önemli adımların gerçekleştiği görülmektedir. Örneğin, 1838'de James Pierrepont Graves İngiltere'deki evinde vejetaryenlerden oluşan bir cemiyet kurmuştur. O dönemin gazetelerinde bu cemiyet üyeleri için hiçbir hayvansal ürün yenilmediği bir tür vejetaryenliği benimsedikleri haberi yer almaktadır. Ayrıca 1874 tarihinde Russell Tacher Trall, Amerika'da içeriğinde hayvansal ürünlerin yer almadığı özel bir yemek kitabını kaleme almıştır. Bu gibi hareketler, vejetaryenliğin yeterli olmadığını vurgulamaktadır. 1944 yılına geldiğimizde ise Donalt Watson isimli İngiliz bir sanatçının ilk kez "veganlık" kelimesini kullanmıştır. Bir yıl sonra Watson, The Vegan Society isimli vegan derneğini ve The Vegan dergisini kurmuştur. Aynı dönem İngiltere'de hayvansal kaynaklı tüberküloz vakalarının artmıştır. Hastalık yüzünden İngilizler, hayvansal gıda tüketiminden endişe duymaya başlamıştır. Bu süreç Watson'un kurduğu derneğe olan ilgiyi arttırmıştır. Vegan tüketicilerin artmasıyla birlikte veganizm akımı oluşmaya başlamıştır. Veganizm akımının temsilcileri de vejetaryenler gibi hayvansal et türlerinden kaçınmaktadır. Fakat veganlar diğer tüketici gruplarından farklı olarak hayvansal kaynaklı tüm yiyecek, içecek, giyim, kozmetik ürünlerinden de kaçınan bir yaşam tarzına

sahiptirler (Ernalbant ve Yılmaz, 2021). Veganizm ve vejetaryen akımının temsilcileri zamanla kendi içlerinde alt gruplara ayrılmıştır. Tablo 2.2. ve Tablo 2.3.'te tüketmeyi tercih ettikleri veya etmedikleri ürünler bakımından tüketicilerin, gruplara ayrıldığı görülmektedir.

Tablo 2.2. Vejetaryen Tüketici Grupları

Vejetaryen Tüketiciler	Tükettikleri Hayvansal Kaynaklı Besinler
Semi-vejetaryen	Süt ve süt ürünleri, yumurta, bal
Lakto-vejetaryen	Süt ve süt ürünleri
Ovo-vejetaryen	Yumurta
Pesko-vejetaryen	Balık
Polo vejetaryen	Kümes Hayvanları

Kaynak: (Kurt, 2019)

Tablo 2.3. Vegan Tüketici Grupları

Vegan Tüketiciler	Tüketmedikleri Besinler
Früitistler	Hayvansal gıdalar ve sebzeler
Ravistler	Hayvansal gıdalar ve pişmiş yiyecekler
Zenmakrobiyotikler	Hayvansal gıdalar, yüksek yağlı ve kompleks karbonhidrat içeren besinler

Kaynak: (Payas, 2023)

2.3. Vegan Beslenmede Bitkisel Süt

Tüketiciler çeşitli sebeplerden dolayı hayvansal ürünleri tüketmeyi reddedebilmektedir. Bu durum, bireylerin tüketmeyi reddettikleri ürünlere alternatif olarak seçebilecekleri bitkisel sütlerin geliştirilmesine neden olmuştur. Bitkisel kaynaklardan elde edilen, hayvansal kaynaklı sütler ile benzer kullanım alanlarına sahip olan, besleyici ve kıvamlı içecekler bitkisel süt kategorisinde yer almaktadır. İçecek endüstrisinde önemli bir yere sahip olan süt; kekin, böreğin, sosların, bazı ekmeklerin, çayın ve kahvenin içeriğinde de yer alabilmektedir. Günlük beslenme rutinlerinde sıkça ihtiyaç duyulan bir ürün olduğu için hayvansal kaynaklı sütlere alternatif olarak üretilen bitkisel bazlı sütler, gıda ürünü geliştirme çalışmalarında hızla ilerlemektedir (Sethi vd., 2016). Bitkisel sütler genellikle tahıl, yağlı tohum, kuruyemiş ve baklagil temelli ürünlerden elde edilmektedir. Kullanılan hammaddeye göre sınıflanan bitkisel sütler, Tablo 2.4'te gösterilmiştir.

Tablo 2.4. Kaynağına Göre Sınıflandırılan Bazı Bitkisel Sütler

Tahıl	Yağlı Tohum	Baklagil	Kuruyemiş
Yulaf sütü	Susam sütü	Yer fıstığı sütü	Badem sütü
Pirinç sütü	Ayçiçeği sütü	Soya sütü	Hindistan cevizi sütü
Buğday sütü	Keten sütü	Bakla sütü	Fındık sütü
Mısır sütü	Kenevir sütü	Fasulye sütü	Kaju sütü
Çavdar sütü	Bal kabağı çekirdeği sütü	Nohut sütü	Ceviz sütü

Kaynak: (Bengü, 2022)

Kuruyemişler, baklagiller, tahıllar ve yağlı tohumlar içerdikleri mikro ve makro besinler aracılığıyla insan sağlığına fayda sunmaktadır. Yağlı tohumlar ve tahıllar, dengeli bir yağ içeriğine sahip olup bu ürün grupları insan vücudunun üretemediği esansiyel yağ asitleri içermektedirler. Esansiyel yağlar; lifler, mineraller ve fitosteroller açısından zengindirler. Kaynağına göre sınıflandırılan bitkisel sütlerin içerisinde özellikle badem sütü, soya sütü, hindistancevizi ve fındık sütü ekonomik değeri yüksek ürünler olarak yer almaktadır (Aydar vd., 2020). Badem sütünün temel besin içeriği genellikle antioksidan olmasıyla bilinen alfa-tokoferollerden kalp sağlığını destekleyen flavoidlerden ve kolesterol seviyesini dengeleyebilen fitesterollerden oluşmaktadır. Badem sütü ortalama olarak %35 ile %52 arasında doymamış yağ asidi içermektedir. Bademin bulunabilirlik düzeyi, lezzeti, besin içeriği gibi özellikleri sebebiyle badem sütü günümüzün içecek endüstrisinde tüketiciler tarafından sıklıkla tercih edilen sütler arasındadır (Kala, 2024). Üretim hacmi geniş olan bir diğer bitkisel süt ise soya sütüdür. Soya sütü soya fasulyesinin parçalanmasıyla ve filtrelenmesiyle elde edilmektedir. Soya fasulyesi, sahip olduğu zengin besin profili sebebiyle yetiştirilmesi geniş coğrafyalara ulaşan ve sıklıkla tüketilen bir baklagil grubu üyesidir. Soya fasulyesi yüksek miktarda protein ve omega-3, omega-6 gibi doymamış yağ asitleri içermesiyle bilinmektedir. Badem sütü ile soya sütünün besin içeriği açısından karşılaştırıldığı bir araştırmada badem sütünün soya sütüne göre daha fazla demir, yağ ve kalsiyum içeriğine sahipken soya sütü ise protein içeriği bakımından badem sütüne göre daha zengin olduğu bildirilmiştir (Kundu vd., 2018). İçecek endüstrisinde bitkisel kaynaklı sütlerin genel üretim hacminin artmasıyla birlikte hindistancevizi, yulaf ve fındık sütü gibi farklı alternatif sütler de pazar payına sahip olmaya başlamıştır (İncekara Yıldırım, 2023). Bu çalışmada, fındık sütü ve henüz ticari değeri bulunmayan fakat vegan kahve tüketicilerine alternatif olabilecek susam sütü, bal kabağı çekirdeği sütü kahve içerisine eklenerek tüketici beğenisine sunulmuştur.

Fındık, bademden sonra en çok yetiştiriciliği yapılan ikinci kuruyemiştir (İncekara-Yıldırım, 2023). Fındık yetiştiriciliği kategorisinde ortalama %75'lik bir paya sahip olan Türkiye, fındığın üretim miktarında, dikim alanında ve ihracatında dünya sıralamasında birincidir (www.tmo.gov.tr). Dolayısıyla Fındık, Türkiye'nin ekonomisi için oldukça önemli bir yere sahiptir (Öztürk vd., 2017). Fındığın Türkiye için ekonomik değerinin yüksek olması ve Türkiye'yi simgeleyen yiyecekler içerisinde yer alması, tat özellikleri gibi etmenler fındığın çalışma kapsamımıza dahil edilmesini sağlamıştır. Fındığın düşük glisemik indekse sahip olması, lezzetli olması, kolay bulunabilir olması, yüksek besin değerine sahip olması gibi özellikleri tüketicilerin satın alma kararlarını etkileyen etmenlerdir (Bengü, 2022). Fındık ve badem sütünün besin değeri ve fiziksel özelliklerini etkileyen faktörler üzerine yapılan bir

araştırmanın bulgularında fındığın yapısal olarak düşük dispersiyon stabilitesine sahip olması, stabil bir son ürünün elde edilmesini olumsuz etkilediği sonucuna varılmıştır. Ancak farklı yöntemlerle yapılabilen homojenizasyon uygulamasının, fındığın viskozite ve besin değerini arttırdığı görülmüştür (Bernat vd., 2014). Fındık sütü üretiminde kavrulmuş ve kavrulmamış fındık hammaddelerin sütün duyusal özelliklerine etkisini inceleyen bir araştırmanın bulgularında ise ısıl işleme tabi tutulan fındıkların aroma özellikleri kavrulmamış fındığa göre önemli ölçüde azalmıştır. Isıl işlem görmemiş fındıktan üretilen süt, kavrulmuş fındıktan elde edilen süte göre yaklaşık dört kat daha fazla protein değerine sahip olduğu tespit edilirken, ayrıca ısıl işlemin protein çözünürlüğü ve yağ aktivitesi üzerinde de olumsuz etki oluşturduğu rapor edilmiştir (Okur, 2022).

Susam (*Sesamum inducum* L.) tohumu, dünya genelinde en önemli yağ tohumu bitkilerinden birisidir. Susam tohumları genellikle %20-25 protein, %50 yağ, %14 karbonhidrat, %4-7 su ve %1-11 oranında life sahiptir. Susam tohumu lignanlar grubundan sesamin, sesmolin ve sesaminol içermektedir. Susam lignanları susamın ana bileşenleri olarak değerlendirilmekte olup, bu bileşenlerin insan vücudunda antitümör ve kalp sağlığını destekleyici aktivitelere sahip olduğu bildirilmiştir. Susam sütü genellikle diğer bitkisel sütler gibi ıslatma, öğütme ve süzme işlemlerinden geçerek elde edilmektedir (Almnura ve Arabia, 2011). Fakat susamın kabuklu bir yapıda olması, nötr bir kokuya sahip olmaması gibi özellikleri üretim sürecinde farklı tekniklerin de kullanılmasını gerektirmektedir. Susam sütünün optimum fiziksel ve duyusal özelliklerini elde etmek amacıyla bazı çalışmalarda çeşitli parametrelerin optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Nitekim, susam sütünün üretiminde kavurma işleminin (0 veya 145 °C), NaHCO3 konsantrasyonu oranının (0, 0.5, 1 g/mL) ve blanş (kısa süreli haşlama ve soğuk suya daldırma işlemi) süresinin (0, 15, 30 dakika) etkisinin araştırıldığı bir çalışma sonucunda, ön işlem olarak, susamı kavurmadan 0.5 g/mL NaHCO3 içeren su içerisinde 16 saat süre ile ıslatma, ve süzüldükten sonra 95°C'de 15 dakika blanş etme işlemlerinin susam sütünün duyusal ve fizikokimyasal özelliklerini geliştirdiği belirtilmiştir (Ahmadian-Kouchaksaraei vd., 2014). Susam sütünün stabilitesini ve duyusal kabul edilebilirlik düzeyini arttırmayı amaçlayan bir diğer çalışmanın sonuçlarında ise su ile ıslatma ve basınçla pişirme işlemlerinin sütteki acı ve hoş olmayan lezzetleri azalttığı gözlemlenmiştir (Quasem vd., 2009).

Bal kabağı gastronomi alanında kullanım çeşitliliğine sahip önemli bir diğer ürün olup tatlıların, tuzluların, çorbaların reçetesinde, soslarda, kokteyl karışımlarında yer alabilmektedir. Bal kabağı ve susamdan elde edilen tahin Antalya'nın coğrafi işaretli vazgeçilmez tatlısı olan bal kabağı tatlısının hammaddesini oluşturmaktadır. Bal kabağının kullanım sıklığı ve çeşitliliğinin artmasıyla birlikte atık olarak değerlendirilen bal kabağı çekirdeği de

araştırmalarda potansiyeli yüksek bir ürün haline gelmiştir. Söz konusu etmenler bal kabağı çekirdeğini ve susamın çalışma kapsamımıza dahil edilmesini sağlamıştır. Kabak çekirdeği gastronomi alanında da çeşitli şekilde değerlendirilmektedir. Antioksidanlar, mineraller ve sağlıklı yağlar bakımından zengin bir içeriğe sahip olan bu bal kabağı çekirdekleri; salataların, çorbaların, kahvaltılıkların üzerine serpilerek kullanılabilmektedir. Ayrıca bal kabağından bitkisel süt, un, yağ elde etmek amacıyla ürünü ıslatmak, öğütmek, ezmek, süzmek gibi işlemlerden geçirerek de bal kabağı çekirdeğini farklı formlarda kullanıldığı bilinmektedir (Sunaç-Yeniçeri, 2019; Karlı, 2021). Bal kabağı çekirdeği sütü genellikle diğer bitkisel sütler gibi ıslatma, öğütme ve süzme işlemlerinde geçerek elde edilmektedir. Fakat bal kabağı sütünün fizyokimyasal, duyusal özellikleri ve stabilitesi üzerine ısıl işlemin etkisini incelemek amacıyla 120°C-160°C ve 200°C'de kavrulan kabak çekirdekleri üzerine yürütülen bir araştırmada kabak çekirdeği sütünün üretim sürecinde ısıl işlem uygulamasının sütün stabilitesini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Yu vd., 2023). Bal kabağı çekirdeğin üretim süreci kapsamında yürütülen bir başka çalışmanın sonucunda ise bal kabağı sütünün düşük sıcaklıklarda ön işleme tabii tutulmasının sütte makro ve mikro besin bileşenlerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Lavrentev vd., 2024). Literatür taramasında bal kabağı sütünden sübye, dondurma, sahlep üretimi üzerine ürün geliştirme çalışmalarının da yer aldığı görülmüştür (Kumari vd., 2016; Birol, 2023; Karlı ve Koç, 2023). Fakat bal kabağı sütünün kahve içinde kullanımını konu alan bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

2.4. Bitkisel Süt Üretim Aşamaları

Bitkisel sütler, kullanılan hammadde özünün su içinde çözünmesi ve parçalanması yoluyla elde edilen karışımlardır. Bitkisel sütün üretimi kullanılan hammaddenin yapısına göre değişkenlik göstermekle birlikte genellikle iki farklı yaklaşım uygulanmaktadır (Reyes-Jurado vd., 2023):

1. Islak işlem: hammaddelerin ıslatılması ve ıslak öğütülmesi
2. Kuru İşlem: hammaddelerin kuru öğütülmesi ve elde edilen unumsu ürünün su içinde bekletilmesi

Bitkisel sütlerin ev ortamında üretiminde genellikle ıslak işlem yöntemi tercih edilmekte olup aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır;

1. Bitkisel süt üretimine uygun hammadde seçimi
2. Seçilen ürüne bağlı olarak haşlama (kabuğunu kolayca soymak veya kötü kokuyu uzaklaştırmak için)
3. Suda bekletme (3-10 saat)

4. Islak öğütme
5. Katı maddeleri ayrıştırma (süzme)
6. +4 derecede depolama (Daniel, 2015)

Bitkisel sütler kullanılan hammaddeye göre farklı üretim süreçleri geçirse de hem ev tipi hem de endüstriyel üretiminde kullanılan ana malzemelerden birisi sudur. Kullanılan suyun kalitesi, bitkisel sütün duyusal özelliklerini etkilediği tespit edilmiş olup, bu amaçlı filtreleme, termal işlem veya ters ozmoz işlemine tabi tutulmuş suların tercih edilmesi tavsiye edilmiştir (McClements vd., 2019). Endüstriyel süt üretiminde, hammaddenin yapısına bağlı olarak, protein ekstraksiyonunu arttırmak ve pH düzenlemek için NaHCO3 ilave edilebilmektedir. Ayrıca hammaddenin yağını ekstrakte etmek için asidik veya bazik karışımlı suda bekletme, alfa amilaz gibi nişasta moleküllerini parçalayan ve fitaz gibi asiti parçalayan enzimleri kullanma işlemlerinin de uygulandığı tespit edilmiştir. Endüstriyel süt üretiminde kullanılan hammaddeye göre yapılan işlemler Tablo 2.5.'te görülmektedir.

Tablo 2.5. Bitkisel Sütlerin Üretim Süreçleri

Üretim Aşamaları	Badem	Hindistan Cevizi	Fındık	Susam	Soya	Yulaf	Ceviz
Kabuklu işleme	+					+	
Kabuksuz işleme		+	+	+	+		+
Taze işleme						+	
Sıcak Suya Daldırma		+	+	+	+		
Asitik/Bazik suda bekletme				+			+
$NaHCO_3$ bekletme				+	+		
Haşlama					+		+
Yaş öğütme		+	+		+		
Alfa-amilaz ve fitaz kullanımı						+	
Filtreleme	+	+	+	+	+	+	+
Depolama (+4 °C)	+	+	+	+	+	+	+

Kaynak: (Bengü, 2022)

Bitkisel sütler hayvansal kaynaklı sütlere göre protein içeriği bakımından zayıftır. Fakat bitkisel sütlere fonksiyonel özellikle kazandırmak için başka maddelerin ya da mikroorganizmaların ilavesi söz konusudur. Yapılan çalışmalarda bitkisel sütlerin protein oranını arttırmak ve probiyotik özellik kazandırmak için Bacillus coagulaus ve Orafti synergyl gibi probiyotik özellik gösteren mikroorganizmaların eklendiği görülmektedir (Majeed vd., 2018; Sezgin, 2021). Sütlerin protein değerini arttırmak için bitkisel süt karışımlarından yararlanılabileceği de tespit edilmiştir. Örneğin protein değerlerinin arttırılması ve aromanın iyileştirilmesi için Meksika kökenli Natue's Heart markasının yulaf-keten, badem-

hindistancevizi karışımlı bitkisel sütleri, Lala Mexico markası badem-kaju-fındık karışımlı bitkisel sütleri, Kuzey Amerika kökenli Silk markasının da badem-hindistancevizi, badem-kaju karışımlı bitkisel sütleri üretmektedir (Reyes-Jurado vd., 2023).

Bitkisel sütlerin duyusal özellikleri, kıvam oluşumu, su tutma kapasitesi, rengi, viskosite özellikleri de hayvansal kaynaklı sütlere göre zayıflık gösterebilmektedir. Bu özelliklerin iyileştirilmesi, raf ömrünün uzatılması ve kötü aromalardan uzaklaştırılması için bitkisel sütlerin endüstriyel üretiminde teknolojiden yararlanıldığı görülmektedir. Örneğin yüksek basınçlı homojenizasyon işlemi, sütün partiküllerini azaltmak ve raf ömrünü uzatmak için kullanılabilmektedir. Ohmik ısıtma yöntemi kullanılarak da elektrik akımı sayesinde sütün raf ömrü uzatılabilmektedir. Bitkisel sütteki kötü aromaları uzaklaştırmak için ise ultrasonik işlem ve darbeli elektrik alan kullanılmaktadır. Bu teknoloji, dalga enerjisini kullanarak istenmeyen tat ve aroma bileşiklerini parçalamaktadır (Aydar vd., 2022).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada bitkisel süt üretiminde materyal olarak taze bal kabağı çekirdeği, kavrulmamış fındık ve kavrulmamış susam kullanılmıştır. Çalışma kapsamında Adapazarı bal kabağı (*Cucurbita cinsi*), Ordu tombul çiğ fındık, Arifoğlu beyaz susam zincir marketlerden temin edinilmiştir. Çalışmada kullanılacak bal kabağı soyulmasının ardından çekirdekleri ayrılmış ve aynı gün süt üretiminde kullanılmıştır. Kahve üretimi için öğütülmemiş kahve çekirdekleri (Starbucks Spring Season Blend, 2024) ve filtre kahve makinası (Russell Hobbs) kullanılmış olup, bitkisel sütler ile yapılacak duyusal analizin hemen öncesinde demleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın kontrol örneğinde ise zincir marketlerden yarım yağlı inek sütü satın alınarak temin edilen inek sütlü kahve ve herhangi bir süt ilavesinde bulunulmayan sade kahve örneği yer almaktadır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Bitkisel Süt Üretimi

Bitkisel sütler, Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği laboratuvarında ıslak yöntem ile üretilmiştir. Fındık, susam ve bal kabağı çekirdeğinden 3'er litre süt üretilmiştir. Üretilen sütün 2 L'si duyusal değerlendirme için kullanılırken,1 L'si ise fiziksel ve kimyasal analizler için kullanılmıştır. Tablo 3.1, 3.2 ve 3.3'de 1 L bitkisel süt için kullanılan su ve hammadde oranları yer almaktadır.

Tablo 3.1. Fındık Sütü İçin Kullanılan Hammadde/ Su Değerleri

Malzeme	Miktar
Çiğ Fındık	143 gr
Su	858 ml

Kaynak: (Güner, 2017)

Tablo 3.2. Susam Sütü İçin Kullanılan Hammadde/ Su Değerleri

Malzeme	Miktar
Kavrulmamış Susam	250 gr
Su	750 ml

Tablo 3.3. Kabak Çekirdeği Sütü İçin Kullanılan Hammadde/ Su Değerleri

Malzeme	Miktar
Kabak Çekirdeği	250 gr
Su	750 ml

Kaynak: (Karlı ve Koç, 2023)

Şekil 3.1., 3.2., 3.3.'te bitkisel sütlerin üretim süreçleri yer almaktadır. Her bir bitkisel süt 3 kez aynı aşamadan geçmiştir. Elde edilen bitkisel sütler, duyusal analiz için filtre kahve ile servis edilmiştir.

143 gr çiğ fındık 12 saat suda bekletilmiştir

⬇

Bekletilen su süzülmüştür ve fındık kabuklarını soyulmuştur

⬇

Kabuksuz fındıklara 858 ml içme suyu eklenmiştir

⬇

5 dakika blenderla öğütülmüştür

(2 dakika turbo modu 3 dakika normal mod)

⬇

Öğütülmüş fındıklar süt kesesinde süzülmüştür

⬇

Üretim aşamalarının sonunda sütler, yüksek basınçlı homojenizatörden geçmiştir.

⬇

% 0.002 oranında (2 gr) gellan eklenmiştir

Şekil 3.1. Fındık Sütü Üretiminin Akış Şeması

Kaynak: (Güner, 2017)

250 gr kavrulmamış susam 12 saat suda bekletilmiştir

⬇

Bekletilen su süzülmüştür

⬇

750 ml içme suyu eklenmiştir

⬇

5 dakika blenderla öğütülmüştür

(2 dakika turbo modu 3 dakika normal mod)

⬇

Öğütülmüş susamlar süt kesinde süzülmüştür

⬇

Üretim aşamalarının sonunda sütler, yüksek basınçlı homojenizatörden geçmiştir.

⬇

% 0.002 oranında (2 gr) gellan eklenmiştir

Şekil 3.2. Susam Sütü Üretiminin Akış Şeması

Bal kabağının içerisinden çekirdekleri çıkarılmıştır, turuncu tortularından arındırılmıştır

⬇

250 gr bal kabağı çekirdeği 8 saat suda bekletilmiştir

⬇

Bekletilen su süzülmüştür

⬇

750 ml içme suyu eklenmiştir

⬇

5 dakika blenderın normal moduyla öğütülmüştür

⬇

Öğütülmüş bal kabağı çekirdekleri süt kesinde süzülmüştür

⬇

Üretim aşamalarının sonunda sütler, yüksek basınçlı homojenizatörden geçmiştir.

⬇

% 0.002 oranında (2 gr) gellan eklenmiştir

Şekil 3.3. Bal Kabağı Çekirdeği Sütü Üretiminin Akış Şeması

Kaynak: (Karlı ve Koç, 2023)

20 Nisan 2024 tarihi ile temin edilmiş ürünler ile hazırlanan bitkisel bazlı süt üretiminin sonucunda 1 L fındık sütünün üretim maliyeti 62 TL, 1 L susam sütünün üretim maliyeti 52 TL, atık ürünlerin değerlendirilmesinin amaçlandığı bal kabağı çekirdeği sütünün üretim maliyeti ise 12 TL olarak hesaplanmıştır.

3.2.2. Bitkisel Sütler ile Filtre Kahve Üretimi

Kahve tüketicilerine yönelik üretilen alternatif bitkisel sütler filtre kahveye eklenerek tüketicilere sunulmuştur. Kahve çekirdeği seçimi için üç farklı kökenli kahve çekirdeği ön değerlendirilmeye alınmıştır. Şekil 3.4'te farklı pH oranlarına sahip kahvelerin görüntüleri, Tablo 3.4'de ise kahvelerin pH değerleri yer almaktadır. Değerlendirmede yer alan kahveler pH metre (Mettler Toledo, İsviçre) ile ölçülmüştür.



Şekil 3.4. Ön Değerlendirmede Kullanılan Kahvelerin Görüntüleri

Tablo 3.4: Ön Değerlendirmede Kullanılan Kahvelerin pH Değerleri

	Kahve	**pH Değeri**
1.	Brezilya Santus Arara Azul Kökenli Arabika Kahve	5.17
2.	Brezilya Minas Gerasis Kökenli Arabika Kahve	5.07
3.	Latin Amerika Kökenli Arabika Kahve	5.45

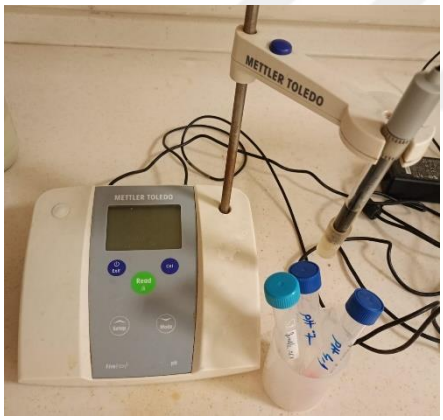
Ön değerlendirmelerin ardından 1 numaralı kahve çekirdeğinden elde edilen filtre kahvenin diğer iki kahve örneğine göre daha düşük asitlik düzeyine sahip olduğu tespit edilmiştir ve çalışma kapsamında kullanılması uygun görülmüştür. Kahveler, Russell Hobbs

filtre kahve makinesinde duyusal analizin hemen öncesinde öğütülüp demlenmiştir. 80 gr kahve için 1500 ml su kullanılmıştır (Gorman vd., 2021). Makinede orta öğütme derecesi seçilmiştir. Sütlü kahve örnekleri için ise, 50 ml kahveye 10 ml süt eklenmiştir. Ayrıca stabiliteyi arttırmak ve bitkisel sütlü kahve örneklerinin daha kıvamlı bir yapıya sahip olmasını sağlamak için % 0.002 oranında gellan gam kullanılmıştır.

3.3. Analizler

3.3.1. pH Tayini

Bitkisel sütlerin asidik veya bazik özelliklerini belirlemek amacıyla süt örneklerine pH tayini işlemi uygulanmıştır. Süt örneklerinde pH tayini; belli bir miktar örneğin pH metrenin (Mettler Toledo, İsviçre) cam elektrodunun örneğe daldırılmasıyla yapılmıştır (Cemeroğlu 2007). Analiz sürecinden önce pH metreden doğru veriler elde edebilmek için cihaz, standart (4 ve 7) pH çözeltileri ile oda sıcaklığında kalibre edilmiştir. Ayrıca pH metrenin cam elektrodu saf su ile temizlenmiştir. Asitlik değeri ölçümünde kullanılan Mettler Toledo pH Tayini Cihazı Şekil 3.5.'te yer almaktadır.



Şekil 3.5. pH Tayini Cihazı

3.3.2. Renk Analizi

Bitkisel süt örneklerinin L, a, b renk değerleri UltraScan VIS HunterLab (Konica-Minolta CR, Osaka, Japonya) renk ölçüm cihazı ile ölçülmüştür. Örneklerin ölçümü öncesinde cihaz beyaz kalibrasyon plakası ile kalibre edilmiş, ölçüm sonucunda bitkisel süt örneklerinin renk değerleri L (koyuluk-açıklık), a (yeşillik-kırmızılık), b (mavilik-sarılık) renk parametreleri cinsinden ifade edilmiştir (Coşgun, 2022).

3.3.3. Protein Miktarı

Susam, fındık ve taze bal kabağı çekirdekleri kullanılarak elde edilen bitkisel sütlerin azot miktarları Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiş ve elde edilen değerler 6.38 faktörüyle çarpılarak protein miktarları bulunmuştur (Kurt vd. 1993). Çalışma kapsamında kullanılmış olunan kjeldahl protein tayin cihazı Şekil 3.6.'da yer almaktadır. Bu yönteme göre protein miktarını tespit etmek için uygulanan adımlar şu yöndedir:

1. İncelenilecek olunan susam, fındık, taze bal kabağı çekirdeği ve inek sütü örneklerinin organik maddelerini parçalamak ve içerdiği azotu amonyum sülfata dönüştürmek amacıyla yüksek ısıda bir bakır katalizör ile oksitlenmesi sağlanmıştır.
2. Elde edilen amonyum sülfatın, sodyum hidroksit (NaOH) ve su ile reaksiyona girmesi sağlanmıştır. Reaksiyonun sonucunda amonyak gazı (NH3) ortaya çıkmıştır.
3. Ortaya çıkan amonyak, amonyağın çözeltide bağlanmasını amacıyla HCl (Hidroklorik asit) çözeltisinde bekletilmiştir.
4. Çözeltideki amonyak miktarı asit çözeltisi ile titrasyon yapılarak ölçülmüştür. Titrasyon, amonyağı nötrlemek, azot miktarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır.
5. Elde edilen verileri, 6.38 faktörüyle çarpılarak protein miktarı bulunmuştur.



Şekil 3.6. Kjeldahl Protein Tayin Cihazı

3.3.4. Bitkisel Süt Ekstraktlarının Hazırlanması

Toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan analizi için ekstraksiyon işlemi (İlyasoğlu vd., 2015) tarafından gerçekleştirilen metoda göre gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 5 mL örneklerin üzerine 5 mL %70'lik metanol ilave edilmiş sonrasında karışımlar ultrasonik su banyosunda 1 saat bekletilmiştir. Süre sonunda 5000 rpm'de 10 dakika santrifüj işlemiş uygulanmış, karışımdan ayrılan metanolik faz ayrılarak analizler için kullanılmıştır.

3.3.5. Toplam Fenolik Madde Miktarı

Elde edilen ekstraktlardan cam tüplere 0.5 mL alınmış, üzerine %10'luk Folin Ciocalteu çözeltisinden 2.5 mL ve %7.5'lik Na_2CO_3 çözeltisinden 2 ml eklenmiştir Tüplerin vorteksle (DragonLab, MX-S) karışmaları sağlandıktan sonra 50°C su banyosunda 5 dakika bekletilmiştir. Ardından oda sıcaklığında 10 dakika soğutulan örneklerin absorbans değeri, köre karşı 760 mm dalga boyunda spektrofotometrede (Shimadzu UV-vis 160A, Japonya) okunmuştur. Ölçüm sonucunda yüksek fenolik bileşen miktarına sahip ekstraktlar seyreltilerek analiz tekrarlanmıştır. Sonuçlar, elde edilen absorbans değerleri kullanılarak gallik asit standardı ile elde edilen kalibrasyon eğrisi yardımıyla mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/g örnek ağırlığı cinsinden ifade edilmiştir (Škerget vd., 2005).

$y = 0.0116x+0.0053$

y: Absorbans

x: mg/L (mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/g örnek)

3.3.6. Duyusal Analiz

Kahve tüketicilerine yönelik hazırlanan alternatif bitkisel süt örneklerinin değerlendirilmesinde duyusal analiz yöntemi kullanılmıştır. Duyusal analiz, Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde eğilimli 36 panelist ile (Onoğur ve Elmacı, 2011) birlikte tek oturumda gerçekleşmiştir. Şekil 3.7.'de duyusal analiz sürecine ait görsel yer almaktadır.



Şekil 3.7. Duyusal Analiz Çalışması

Çalışma kapsamında yer alan sade kahve ve sütlü kahve örnekleri farklı numaralarla adlandırılarak analiz sürecinde ağızda kalan tadı nötrlemek amacıyla su ve tuzlu bisküvi ile servis edilmiştir. Tüketicilere, kahve örneklerini değerlendirmeden önce aşağıda yer alan ön bilgi soruları yöneltilmiştir:

- Cinsiyet
- Yaş
- Kahve tüketme sıklığı
- Kahve içme tercihleri (sütlü/az sütlü/sütsüz)
- Daha önce bitkisel süt tüketme deneyiminde bulunup/bulunmadıkları

Katılımcılara, duyusal ölçekte yer alan bazı aroma kavramları ve tanımlamalarını içeren bilgilendirme kağıdı sunulmuştur. Duyusal ölçekte yer alan bazı aroma kavramları ve tanımlamaları Tablo 3.4.'te yer almaktadır.

Tablo 3.4. Duyusal Analiz Ölçeğinde Kullanılan Bazı Aroma Kavramları ve Tanımları

Tanımlar	Açıklamalar
Kahve Tadı	Kavrulmuş ve acımsı tat
Yanık-Buruk Tat	Neredeyse yanmış malzemenin biraz keskin ve buruk aroması.
Fındık tadı	Fındık, buğday, tahıl ile ilişkili hafif veya orta kavruk aroma
Çiçeğimsi	Çiçeklerle ilişkilendirilen tatlı aroma
Meyvemsi	Meyvelerin tatlı, ekşi aromaları
Odunsu/Çimenimsi	Tatlı ürünleri anımsatan aroma
Tatlı lezzet	Tatlı ürünleri anımsatan aroma
Ekşi lezzet	Ekşi ürünleri anımsatan aroma
Keskin	Burun boşluğunda keskin his yaratan aroma

Kaynak: (Elmacı, 2018)

Katılımcılara, duyusal analiz yöntemi hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Yapılan bilgilendirmenin ardından kahve örnekleri, değerlendirme testi ve duyusal beğeni testi sunulmuştur. Çalışma kapsamında yer alan örneklere tarafsız değerlendirilebilinmesi için kahve örneklerine kodlamalar verilmiştir. Tablo 3.5'de değerlendirme testi, Tablo 3.6.'da ise duyusal beğeni testi yer almaktadır.

Tablo 3.5. Değerlendirme Testi

Aşağıda verilmiş olunan aroma tanımlayıcı kavramları algılamıyor iseniz 0 (sıfır) olarak değerlendiriniz. Algılıyor iseniz tadı algılama şiddetine göre (1- çok düşük, 10-çok yoğun) olarak değerlendiriniz.

Kriterler	265	935	103	658	763
Kahve Tadı					
Tatlı					
Ekşi					

Keskin
Acı Tat
Odunsu/Çimen
Çiçeğimsi Tat
Meyvemsi Tat
Narenciye Tadı
Fındık Tadı
Yanık-Buruk Tat

Kaynak: (Elmacı, 2018)

Tablo 3.6. Duyusal Beğeni Testi

Aşağıda yer alan tanımlayıcıları kavramları beğeni durumunuza göre (1- Çok kötü, 10- Mükemmel) olarak değerlendiriniz.

Kriterler	**265**	**935**	**103**	**658**	**763**
Renk					
Koku					
Kıvam					
Görünüş					
Dolgunluk					
Ağızda Bıraktığı His					
Aroma					
Genel Beğeni Notu					

Kaynak: (Birol, 2023)

3.3.7. Duyusal Analiz Verilerinin İstatiksel Analizleri

Duyusal analiz testlerinden elde edilen istatiksel veriler için, SAS Institute (Cary, NC, ABD) aracılığıyla düzenlenen "The SAS system for Windows V7" adlı program kullanılmıştır. Veriler, ortalama varyans analizine tabii tutulmuştur. Önemli bulunan farklılıklar için Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Duyusal analizde yer alan bazı ön bilgiler ile genel beğeni notunun arasındaki ortalamaların farklı olup olmadıklarını tespit etmek için ve aralarındaki ilişkiyi incelemek amacıyla ise IBM SPSS Statistics adlı istatiksel yazılım programı kullanılarak çift yönlü ANOVA ve Korelasyon analizi yapılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitkisel Sütlerin ve Kahvelerin pH Değerleri

Bitkisel sütlerin pH değerlerini belirlemek, sütlerin duyusal özelliklerini anlamlandırmak açısından önem arz etmektedir. Aynı zamanda pH, sütlerin depolama stabilitelerini de etkilemektedir (Ekmen, 2020). Bu doğrultuda çalışma kapsamında yer alan sütlerin pH değerleri analiz edilmiştir. Tablo 4.1'de yüksek basınç öncesi susam sütü (YBÖ-S), yüksek basınç öncesi fındık sütü (YBÖ-F), yüksek basınç öncesi bal kabağı çekirdeği sütü (YBÖ-K), yüksek basınç sonrası susam sütü (YBS-S), yüksek basınç sonrası fındık sütü (YBS-F) ve yüksek basınç sonrası bal kabağı çekirdeği sütü (YBS-K) örneklerinin pH değerleri yer almaktadır. Bitkisel sütlerin pH değerleri elde edildiği hammadde ve uygulanan homojenizasyon işlemine bağlı olarak 6.43-6.68 arasında değişim göstermiştir. Tablo 4.1'e göre en yüksek pH değeri ortalaması (6.65) susam ile elde edilen sütlerde görülürken, en düşük ortalama (6.45) ise fındık ile elde edilen sütlerde tespit edilmiştir.

Tablo 4.1. Bitkisel Süt Örneklerinin pH Değerleri

Bitkisel Sütler	pH Değerleri
YBÖ-S	6.64±0.04
YBÖ-F	6.43±0.01
YBÖ-K	6.51±0.05
YBS-S	6.65±0.08
YBS-F	6.47±0.07
YBS-K	6.68±0.06

Değerler ortalama±standart hata şeklinde gösterilmektedir.

Bitkisel sütlerin pH değerleri sonuçlarına ait varyans analiz tablosu (Tablo 4.2) incelendiğinde sütlerin pH değerlerinin istatistiki açıdan önemli derecede ($p<0.01$) birbirlerinden farklı oldukları görülmektedir. Süt üretiminde kullanılan yüksek basınç işlemi ise sütlerin pH değerleri üzerinde önemli derece farklılığa yol açmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.2. Bitkisel Sütlerin pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SD	KO	F
İşlem	1	0.014	4.17
Hammadde	2	0.043	12.81**
İşlem*Hammadde	2	0.008	2.46
Hata	12	0.020	

(**), $p<0.01$ yüksek düzeyde farklılığı ifade etmektedir.

Tablo 4.3'te bitkisel sütlerin pH değerlerine ait Duncan Testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4.3. Bitkisel Sütlerin pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Uygulanan İşlem		**YBÖ**	**YBS**
		6.530±0.043	6.598±0.047
Hammadde	**Susam sütü**	**Fındık sütü**	**Bal kabağı çekirdeği sütü**
	6.653^{a}±0.027	6.450^{b} ±0.024	6.590^{ba}±0.054

*Aynı satırdaki farklı harfler ortalamaların $p<0.05$ seviyesinde farklı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 4.3'de verilen süt ilaveli kahvelerin pH değerleri incelendiğinde sütlerin pH değerlerinin kahveye göre daha yüksek olması nedeniyle pH değerlerinin arttığını, bir diğer ifadeyle kahvelerin asidik lezzetlerinin azaldığını söylemek mümkündür. Örnekler arasında fındık sütü, kahvenin asitlik özelliğini en çok azaltan bitkisel süt olmuştur.

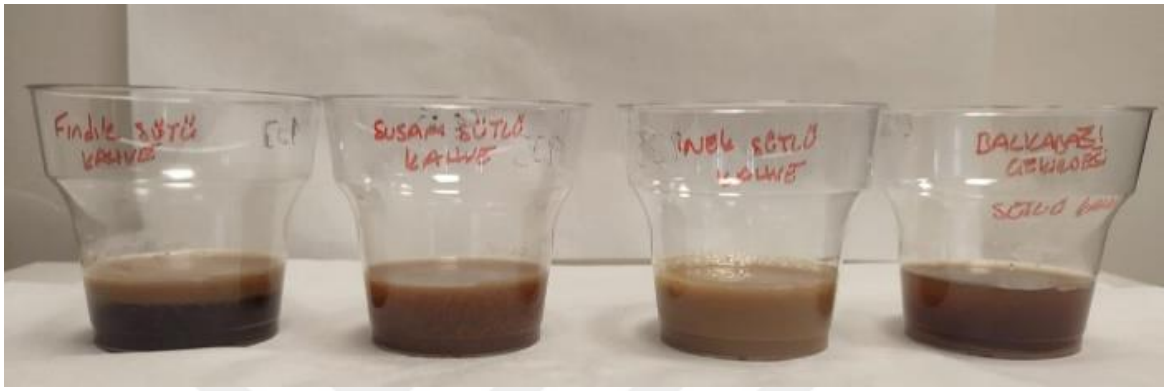
Bitkisel sütlerin pH değerleri elde edildiği hammadde ve uygulanan homojenizasyon işlemine bağlı olarak 6.43-6.68 arasında değişmiş, sütlerin pH değerleri, süt türlerine göre istatistiki açıdan önemli derecede ($p<0.01$) farklılıklar göstermiştir. Fakat uygulama işlemine bağlı olarak istatiksel açıdan önemli ($p>0.05$) farklılıklar tespit edilememiştir. Nitekim en yüksek pH değeri ortalaması (6.653) susam ile elde edilen sütlerde görülürken, en düşük ortalama (6.450) ise fındık ile elde edilen sütlerde tespit edilmiştir. Çiğ fındıklardan elde edilen sütlerin pH değerlerine yer verilen bir araştırmanın bulgularında yüksek basınç işleminden geçmemiş fındık sütünün pH değeri 6.35, yüksek basınç işleminden geçmiş fındık sütünün pH değeri ise 6.50 olarak bulunmuştur (Gul vd., 2017). Bu değerler tez kapsamında elde edilen bulgular (6.43-6.47) ile uyumluluk göstermektedir. Susamdan elde edilen sütlerin pH değerlerine yer verilen bir araştırmanın (Ahmadian-Kouchaksaraei vd., 2013) bulgularında kavrulmamış ve yüksek basınçtan geçmemiş susam sütünün pH değeri 6.81 olarak tespit edilmiştir. Bu değer yüksek basınç işleminden geçmemiş susam sütü örneğimizin pH değeri (6.64) ile de uyumluluk göstermektedir. Bitkisel sütlerin pH değerlerini ölçmek, sütlerin asitlik değerlerine bağlı olarak değişim gösterebilen duyusal özellikleri anlamlandırmak için çalışmaya katkı sağlamıştır. Nitekim duyusal analiz sonuçlarında susam sütlü kahvenin keskinlik derecesi diğer sütlü kahvelere göre farklılık göstermiştir. Sonuç olarak, genellikle kahvesini sütsüz içen katılımcı grubu sade kahve örneğinden sonra susam sütlü kahve örneğine karşı yakınlık göstermiştir. Tablo 4.4'de kahve örneklerinin pH değerleri yer almaktadır.

Tablo 4.4.Kahve Örneklerinin pH Değerleri

Kahve Örneklerinin pH Analizi	
Sade kahve	$5,44^{e}$±0,01
Susam sütlü kahve	$5,79^{d}$±0,01
Fındık sütlü kahve	$5,87^{b}$±0,05
Bal kabağı sütlü kahve	$5,84^{c}$±0,01
İnek sütlü kahve	$6,27^{a}$±0,01

*Aynı sütundaki farklı harfler ortalamaların $p<0.05$ seviyesinde farklı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 4.4.'te duyusal analizde yer alan kahve örneklerinin pH değerleri görülmektedir. Tablo incelendiğinde, kahve örnekleri arasında sade kahvenin en asidik örnek olduğu tespit edilmiştir. İnek sütlü kahve ise en az asitliğe sahip örnek olmuştur. Ayrıca sade kahve içerisine bitkisel sütlerin eklenmesi, kahvenin asitliğini azaltmıştır. Örnekler arasında fındık sütü, kahvenin asitlik özelliğini en çok azaltan bitkisel süt olmuştur. Şekil 4.1.'de sütlü kahve örneklerinin görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 4.1 . Sütlü Kahve Örnekleri

4.2. Renk Analizi Sonuçları

Renk, tüketicilerin ürün üzerindeki ilk izlenimi olması nedeniyle ürün kalitesini ve satın alma özelliğini etkileyen önemli özelliklerden biridir (Sarabi-Aghdam vd., 2021). Bu doğrultuda çalışma kapsamında hazırlanmış olan bitkisel sütlerin renk değerleri belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.5'de verilmiştir. Bitkisel sütlerin L* değerleri 77.53-77.98, a* değerleri 0.61-3.22, b* değerleri 3.55-11.50, C değerleri 3.60-11.95 ve hue açısı değerleri ise 99.50-105.62 arasında değişim göstermiştir. Tablo 4.5 incelendiğinde yüksek basınç işleminin örneklerin renk değerleri üzerinde belirgin bir etki göstermediği, ancak bitkisel sütün kaynağından gelen farklılıkların olduğu ise görülmektedir.

Tablo 4.5. Bitkisel Sütlerin L*, a*, b*, C, h Açısı Değerleri

	L*	a*	b*	C	Hue açısı
YBÖ-S	77.98±0.47	-0.64±0.03	3.81±0.05	3.87±0.05	99.50±0.35
YBÖ-F	77.89±0.03	-0.99±0.01	5.41±0.03	5.50±0.02	100.35±0.10
YBÖ-K	77.80±0.03	-2.61±0.03	11.32±0.16	11.62±0.16	103.00±0.07
YBS-S	77.71±0.03	0.61±0.01	3.55±0.07	3.60±0.07	99.80±0.32
YBS-F	77.62±0.03	-0.84±0.02	4.73±0.02	4.80±0.02	100.06±0.11
YBS-K	77.53±0.03	-3.22±0.02	11.50±0.02	11.95±0.02	105.62±0.07

Değerler ortalama±standart hata şeklinde gösterilmektedir.

Tablo 4.6'da bitkisel süt örneklerinin renk değerlerinin ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları yer almaktadır. L* değeri süt örneklerinin parlaklık değerini ifade etmektedir. Renk sistemine göre, L*: 100 en açık rengi ifade ediyorken, L*: 0 ise en koyu rengi ifade etmektedir. Ayrıca -a* yeşil renge, +a* kırmızı renge, -b* mavi renge ve +b* sarı renge olan yakınlığı ifade etmektedir (Sezgin, 2021). Ek olarak, Chroma değeri süt renginin doygunluk oranını, hue açısı ise sütün ton açısını tespit etmemize olanak sağlamaktadır. Bu doğrultuda renk analizi bulguları incelendiğinde, bitkisel süt örneklerinin içerisinde en yüksek L* susam sütünde tespit edilmiştir. Bu nedenle örnekler arasında beyaza en yakın süt susam sütü örneğine aittir. En düşük L* değeri ise bal kabağı çekirdeği sütünde ortaya çıkmıştır. Fakat veriler arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Çalışma kapsamında yer alan sütler arasında yüksek basınç sonrası susam sütü örneği a* değeri açısından nötr değere en yakın süt olarak yer almaktadır. Ancak susam sütünün tersine, bal kabağı çekirdeği sütü yeşil tonuna daha yakın bir yaklaşım göstermektedir. Bu kapsamda bitkisel sütler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar mevcuttur. Bir diğer renk analizi parametresi ise b* değeridir. Çalışma kapsamında yer alan sütler b* değerleri açısından istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Bal kabağı çekirdeği sütünün sarılık değeri diğer örneklere göre oldukça yüksek bulunmuştur. Her bir süt örneğinin Chroma değerleri açısından da istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir. Sütler arasında bal kabağı çekirdeği sütünün en yüksek renk doygunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Hue açısı, bir rengin tonunu ifade etmekte olup, genellikle 0° (kırmızı), 90° (sarı), 180° (yeşil) ve 270° (mavi) arasında derecelendirilmektedir. Bu açı, renk tonunun nerede yer aldığını belirlemekte ve daha yüksek açı değerleri renk tonunun değiştiğini ifade etmektedir (Mutlu ve Ergüneş, 2008). Hue açısı değerleri de b* ve C değerlerinde olduğu gibi istatistiksel olarak farklılığa sahiptir. Analiz sonucunda bal kabağı çekirdeği sütünün en yüksek sarı tonuna sahip olduğunu, ardından fındık sütü ve son olarak susam sütünün geldiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.6. Bitkisel Sütlerin L*, a*, b*, C ve h Açısı Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

L*	Uygulanan işlem	YBÖ	YBS	
		77.89^{a}±0.08	77.62^{a}±0.02	
	Hammadde	Susam sütü	Fındık sütü	Bal kabağı çekirdeği sütü
		77.85^{a}±0.14	77.75^{a}±0.06	77.66^{a}±0.06
a*	**Uygulanan işlem**	YBÖ	YBS	
		-1.41^{b}±0.30	-1.149^{a}±0.55	
	Hammadde	Susam sütü	Fındık sütü	Bal kabağı çekirdeği sütü
		-0.01^{a}±0.27	-0.912^{b}±0.03	-2.915^{c}±0.13
b*	**Uygulanan işlem**	YBÖ	YBS	

		6.84^{a}±1.14	6.59^{b}±1.23	
	Hammadde	Susam sütü	Fındık sütü	Bal kabağı çekirdeği sütü
		3.68^{c}±0.06	5.07^{b}±0.15	11.41^{a}±0.05
C	**Uygulanan işlem**	YBÖ	YBS	
		6.99^{a}±1.18	6.78^{b}±1.30	
	Hammadde	Susam sütü	Fındık sütü	Bal kabağı çekirdeği sütü
		3.73^{c}±0.06	5.15^{b}±0.15	11.78^{a}±0.08
Hue açısı	**Uygulanan işlem**	YBÖ	YBS	
		100.94^{b}±0.53	101.82^{a}±0.95	
	Hammadde	Susam sütü	Fındık sütü	Bal kabağı çekirdeği sütü
		99.65^{c}±0.14	100.20^{b}±0.07	104.31^{a} ±0.58

Değerler ortalama±standart hata şeklinde gösterilmektedir. Aynı satırdaki farklı harfler ortalamaların p<0.05 seviyesinde farklı olduğunu ifade etmektedir.

Çalışma kapsamında yer alan süt örneklerinin renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Bitkisel Sütlerin L*, a* ve b* Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynakları	**L***			**a***		**b***	
	SD	**KO**	**F**	**KO**	**F**	**KO**	**F**
İşlem	1	0.328	8.78*	0.309	687.60**	0.296	50.68**
Hammadde	2	0.0486	1.30	13.240	29422.3**	101.927	17423.5**
İşlem*Hammadde	2	0.000	0.00	1.306	2904.16**	0.275	47.06**
Hata	12	0.0373		0.000			0.070

(**), p<0.01 yüksek seviyede, (*), p<0.05 ise düşük seviyede yer alan farklılıkları ifade etmektedir.

Tablo 4.7. farklı hammaddelerden elde edilen bitkisel sütlerin serbestlik derecelerini (SD), kareler ortalamalarını (KO), ve anlamlılık düzeylerini (F değerini) yansıtmaktadır. Tabloda yer alan işlem parametresi sütlerin yüksek basınç öncesi ve sonrası arasındaki değişimi yansıtmaktadır. Hammadde parametresi ise farklı bitkisel sütlerin aralarındaki farkı yansıtmaktadır. İşlem*Hammadde parametresi ise iki parametrenin birbiri ile olan etkileşimini yansıtmaktadır. Bu kapsamda Tablo 4.8 incelendiğinde, uygulamanın L* değeri üzerinde önemli (p<0.05) bir etkisinin olduğu görülmektedir. Fakat hammadde ve işlem*hammadde parametresinin L* değeri üzerinde istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. a* değerleri incelendiğinde tüm parametrelerin a* değeri üzerinde yüksek düzeyde önemli (p<0.01) bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. b* değeri incelendiğinde de a* değerinin bulgularına benzer şekilde tüm parametrelerin b* değerine de yüksek düzeyde etkisinin (p<0.01) bulunduğu tespit edilmiştir. Chroma ve h açısı değerleri ise Tablo 4.8.'de ye almaktadır.

Tablo 4.1. Bitkisel Sütlerin Chroma ve h Açısı Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynakları	C			h Açısı	
	SD	KO	F	KO	F
İşlem	1	0.209	35.81**	3.484	82.07**
Hammadde	2	110.891	1891.8**	38.927	916.78**
İşlem*Hammadde	2	0.396	67.83**	3.552	83.67**
Hata	12	0.0700		0.0424	

(**), p<0.01 yüksek seviyedeki istatiksel farklılığı ifade etmektedir.

Tablo 4.8. incelendiğinde, işlem parametresinin hem C değeri üzerinde hem de hue açısı üzerinde yüksek düzeyde (p<0.01) etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu bulgu, yüksek basınç işlemine tabii tutulmayan sütlerin ve yüksek basınç işleminden geçen sütlerin arasında renk doygunluğu ve ton açısı değerlerinde anlamlı bir farklılığın bulunduğunu ifade etmektedir. Hammadde parametresinde yer alan bulgular incelendiğinde de C ve h değerinin bu parametre üzerinde yüksek düzeyde (p<0.01) anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Renk doygunluğu ve ton açısı değeri susam, fındık ve bal kabağı çekirdeği sütünde anlamlı farklılıklar göstermektedir. İşlem*hammadde etkileşimi de C ve hue açısı üzerinde yüksek düzeyde anlamlılığa (p<0.01) sahiptir. Bu bulgu, işlem ve hammadde kombinasyonlarının bitkisel sütlerin doygunluk ve ton açısı değerlerini önemli ölçüde etkilediğini ifade etmektedir. Şekil 4.2.'de çalışma kapsamında yer alan sütlerin görüntüleri yer almaktadır.



Şekil 4.2. (a) Susam Sütü, (b) Fındık Sütü, (c) Bal Kabağı Çekirdeği Sütü

Fındık sütü özelinde yapılan bazı araştırmaların bulgularında genellikle renk özelliklerine de yer verilmektedir. Örneğin yapılan bir araştırmanın bulgularında yüksek basınç işleminden geçen fındık sütünün renk özellikleri L* değeri için 77.1, C için 8.24 hue açısı için ise 82.2 olarak tespit edilmiştir (Bernat vd., 2015). Kavrulmamış ve kavrulmuş fındıklardan elde edilen sütlerin renk değerleri bulgularına yer verilen bir araştırmanın sonucunda ise (Okur, 2022), kavrulmamış fındıklardan elde edilen fındık sütlerinin renk özellikleri L* değeri için 69.7, a* değeri için -0.4, b* değeri için 4.6, Chroma için 4.7 ve hue açısı için -85.2 olarak tespit edilmiştir. Kavrulmuş fındık sütü için ise aynı renkr parametreleri L* için 68.5, a* için 0.9, b* için 10.0, Chroma için 10.0 ve hue açısı için 85.1 olarak değişim göstermiştir. Bu çalışma

kapsamında ise yüksek basınç işleminden geçmiş ve geçmemiş çiğ fındık sütlerinin renk özelliklerine yer verilmiştir. Araştırmamızın bulgularında, yüksek basınç öncesi fındık sütlerinin renk değerleri; L* için 77.89±0.03 , a* için -0.99±0.01, b* için 5.41±0.03, Chroma için 5.50±0.02 ve hue açısı için 100.35±0.10 olarak tespit edilmiştir. Yüksek basınç işleminden geçmiş fındık sütlerini için ise aynı değer parametreleri, L* değeri için 77.62±0.03, a* için -0.84±0.02, b* için 4.73±0.02, Chroma için 4.80±0.02 ve 100.06±0.11 olarak yer almaktadır. Kullanılan fındık türü, kavurma ve yüksek basınç işlemin varlığı gibi etkenler araştırmaların bulgularında yer alan renk değerlerinde farklılıklara neden olmuştur.

4.3. Protein Miktarı Analizi Bulguları

Bitkisel süt örneklerinin protein miktarlarına ait sonuçlar Tablo 4.9'da verilmiş olup, örneklerin kaynağı ve uygulanan yüksek basınç işlemine bağlı olarak protein miktarları %1.47-3.09 arasında değişim göstermiştir. Protein miktarı %3.51 olan inek sütüne en yakın değer (%3.09) bal kabağı çekirdeğinden elde edilen sütte bulunurken, en düşük değer (%1.47) fındık sütünde tespit edilmiştir.

Tablo 4.9. Bitkisel Sütlerin Protein Miktarları

	%Protein
YBÖ-S	1.54^{c}
YBÖ-F	1.47^{c}
YBÖ-K	3.09^{b}
YBS-S	1.92^{c}
YBS-F	1.55^{c}
YBS-K	2.91^{b}
İnek Sütü	3.51^{a}

Tablo 4.10.'da verilen bitkisel süt örneklerine ait protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları yer almaktadır. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde, protein miktarı üzerinde bitkisel sütün elde edildiği hammaddenin istatiksel açıdan önemli düzeyde ($p<0.01$) etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 4.10. Bitkisel Sütlerin Protein Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	**SD**	**KO**	**F**
Uygulanan İşlem	1	0.423	5.45
Hammadde	2	2.811	361.93**
Uygulanan işlem*Hammadde	2	0.039	5.09*
Hata	12	0.0077	

(**), $p<0.01$ yüksek seviyede, (*), $p<0.05$ ise düşük seviyede yer alan farklılıkları ifade etmektedir.

Tablo 4.11'de örneklerin protein değerleri sonuçlarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları yer almaktadır. Sonuçlar incelendiğinde susam ve fındık sütü haricindeki diğer sütlerin protein miktarları arasında istatiksel açıdan farklılık olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2. Bitkisel Sütlerin Protein Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Protein Analizi Bulguları	**Uygulanan İşlem**	**YBÖ** 2.015±0.32	**YBS** 2.125±0.25		
	Hammadde	Susam sütü	Fındık sütü	Bal kabağı çekirdeği sütü	İnek Sütü
		1.733^{c}±0.11	1.513^{c}±0.04	2.965^{b}±0.05	3.505^{a}±0.05

4.4. Toplam Fenolik Madde Miktarı Bulguları

Tablo 4.12'de bitkisel sütlerin toplam fenolik madde (TFM) miktarı sonuçları verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde örneklerin TFM miktarı değerlerinin 5.96-22.22 mg/L arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek fenolik madde miktarı yüksek basınç işlemi uygulanmış fındık sütünde elde edilirken, en düşük değer susamdan elde edilen sütte belirlenmiştir. Ayrıca inek sütünün toplam fenolik madde miktarı bitkisel sütlere oldukça yüksek (62.36 mg/L) bulunmuştur.

Tablo 4.12. Bitkisel Sütlerin Toplam Fenolik Madde Miktarı Değerleri

	TFM (mg/100 L)
YBÖ-S	5.96^{ba}±0.26
YBÖ-F	17.32^{a}±0.73
YBÖ-K	17.05^{ba}±0.05
YBS-S	8.29^{ba}±0.34
YBS-F	22.22^{a}±0.73
YBS-K	9.26^{ba}±0.24
İnek Sütü	2.36^{b}±2.19

Tablo 4.13'de uygulanan işlem ve hammaddeye bağlı olarak toplam fenolik madde miktarları değerlerinin Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları yer almaktadır. Uygulanan işlemin toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisi incelendiğinde, yüksek basınç uygulamasının fenolik madde içeriğinde istatistiki açıdan anlamlı bir farklılığa neden olmadığı ($p>0.05$) görülmektedir. Hammaddeye bağlı olarak farklı süt türleri arasında toplam fenolik madde miktarı yönünden farklılık tespit ediliştir ($p>0.05$). Fındık sütü en yüksek toplam fenolik madde miktarına sahipken, susam sütü en düşük toplam fenolik madde miktarına sahiptir.

Tablo 4.13. Toplam Fenolik Madde Miktarı Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Uygulanan İşlem	**YBÖ** 13.443.±2.55	**YBS** 10.408±3.04		
Hammadde Türü	Susam sütü	Fındık sütü	Bal kabağı çekirdeği sütü	İnek sütü

	7.125^{ba}±1.85	19.520^{a}±2.97	13.155^{ba}±2.68	2.360^{b}±1.00

Tablo 4.14.'de süt örneklerine ait toplam fenolik madde miktarı varyans analizi sonuçları yer almaktadır. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde, toplam fenolik madde miktarı üzerinde sadece bitkisel sütün elde edildiği hammaddenin istatiksel açıdan ($p<0.05$) etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 4.14. Bitkisel Sütlerin Toplam Fenolik Madde Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SD	KO	F
Uygulanan İşlem	1	31.59	1.47
Hammadde	3	160.04	7.44*
Uygulanan işlem*Hammadde	2	42.09	1.98
Hata	7	21.5	

4.5. Duyusal Analiz Bulguları

Çalışma kapsamında duyusal analiz yöntemine yer verilmesinin amacı, farklı kaynaklardan elde edilen sütler ile hazırlanan kahve örneklerinin tüketiciler tarafından duyusal özelliklerinin değerlendirilmesi ve puanlandırılmasıdır. Bu değerlendirme 36 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara öncelikle ön değerlendirme soruları sorulmuş, ardından duyusal analiz çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan 36 katılımcının %78'i kadın, %22'si erkeklerden oluşmaktadır. Katılımcıların %90'ı 18-25 yaş aralığında, %10'u 26-35 yaş aralığındadır. Kahve tüketme sıklığına göre, katılımcıların % 65.6 sı her gün kahve tüketmekte, %15.6'sı ayda bir kere kahve tüketmekte, %15.6'sı haftada 3 kere kahve tüketmekte, %3.1'i ise haftada 5 kere kahve tüketmektedir. Katılımcıların %43.8'i kahvesini sütsüz içmekle birlikte, %21.9'u kahvesini az sütlü, %34.4'ü ise kahvesini sütlü içtiğini belirtmiştir. Katılımcılara yöneltilen "Daha önce bitkisel süt tüketme deneyiminde bulundunuz mu?" sorusuna ise % 59.4'ü evet, %40.6'sı hayır yanıtını vermiştir. Son olarak "Bitkisel süt ile hazırlanmış kahve örneğini tercih eder misiniz?" sorusuna katılımcıların %46.9'u evet, %53.1'i ise hayır yanıtını vermiştir.

Çalışma kapsamında bal kabağı çekirdeği, fındık, susam sütlü kahveye, kontrol örneği olarak, inek sütlü ve sade kahveye yer verilmiştir. Değerlendirme testinin bulguları Tablo 4.15.'te yer almaktadır.

Tablo 4.15. Duyusal Analiz Sonuçları

Hammadde Türü	Özellikler					
	Kahve Tadı	**Tatlı**	**Ekşi**	**Keskin**	**Acı Tat**	**Odunsu/Çimen**

Bal kabağı sütü	3.976^{c}±0.310	2.829^{b}±0.381	3.585^{ba}±0.389	4.854^{bc}±0.323	5.366^{cb}±0.372	4.581^{a}±0.461
Fındık sütü	5.439^{b}±0.282	2.537^{b}±0.330	3.805^{ba}±0.434	5.098^{bc}±0.401	5.488^{cb}±0.403	3.742^{ba}±0.442
Susam sütü	4.146^{c}±0.375	2.317^{b}±0.305	4.024^{a}±0.451	5.951^{ba}±0.361	5.951^{b}±0.361	4.032^{ba}±0.419
İnek sütü	6.122^{b}±0.315	4.341^{a}±0.396	2.293^{b}±0.355	4.244^{c}±0.338	4.268^{c}±0.333	2.355^{b}±0.378
Sade Kahve	8.146^{a}±0.253	1.878^{b}±0.320	3.049^{ba}±0.480	7.122^{a}±0.295	7.463^{a}±0.227	3.903^{ba}±0.605

Hammadde Türü	**Özellikler**				
	Çiçeğimsi Tat	**Meyvemsi Tat**	**Narenciye Tadı**	**Fındık Tadı**	**Yanık-Buruk Tat**
Bal kabağı sütü	2.710±0.455	2.742±0.325	1.806±0.363	3.161^{ba}±0.484	4.355^{ba}±0.392
Fındık sütü	2.323±0.403	2.581±0.429	1.677± 0.280	4.000^{a}±0.506	4.968^{ba}±0.398
Susam sütü	2.097±0.369	1.806±0.397	1.613±0.376	1.839^{bc}±0.232	5.323^{a}±0.309
İnek sütü	1.677±0.357	1.581±0.349	1.226±0.330	1.484^{c}±0.344	3.452^{b}±0.390
Sade kahve	1.774±0.376	1.677±0.378	1.161±0.374	1.129^{c}±0.337	5.613^{a}±0.474

Değerlendirme testinde yer alan maddelerin istatiksel farklılıkları Duncan testi ile analiz edilmiştir. İlk madde olan kahve tadının değerlendirme sonuçları incelendiğinde, katılımcıların, kontrol amacıyla duyusal analize eklenen herhangi bir sütün ilave edilmediği sade kahve örneğinde kahve tadını süt ilavesi edilen örneklere göre daha fazla algıladıkları görülmektedir. Kahve tadını, sade kahve örneğinden sonra standart olarak kahvelerde kullanılan inek sütlü örnek ile tez kapsamında yenilikçi ve alternatif bir yaklaşım olarak üretilen fındık sütlü kahve örneklerinin takip ettiği belirlenmiştir. Bu bağlamda fındık sütü ilave edilen kahve örneklerinin kahve tadını baskılamadığı tespit edilmiştir. En düşük kahve tadı algısının ise kendine has odunsu bir aroması hissedilen susam sütlü ve bal kabağı çekirdeği sütlü kahve örneklerinde gözlenmiştir. Bu durum özellikle kahveyi yumuşak içimli tercih eden tüketiciler için olumsuz bir lezzet olarak belirtilmiştir. Tatlılık algısı ise tüketicilerin aşina olduğu inek sütü ile hazırlanmış kahve örneğinde diğerlerine göre daha yüksek düzeyde algılanmıştır. Sebebinin inek sütü içeriğinde yer alan laktozdan kaynaklı olduğu ve tüketicilerin bu lezzete alışık olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ekşi tat algısı ise susam sütü ile hazırlanmış kahve örneğinde diğer sütlere göre en yüksek seviyede algılanmıştır. İnek sütü ile hazırlanan kahve örneğinde ekşi tat algısı en düşük seviyededir. Keskin tat algısı kahve örneğinde en yüksek seviyede görülmektedir. Sebebi, kahvenin doğal aromasından kaynaklıdır. Katılımcılar, keskin tat kategorisinde en yüksek seviyeden en düşük seviyeye doğru sırasıyla sade kahve ve susam sütlü, fındık sütlü, bal kabağı çekirdeği sütlü, inek sütlü kahve örneğini değerlendirmişlerdir. Acı tat algısının sıralanması da keskin tat kategorisi ile benzerlik göstermektedir. Odunsu/çimen tadı ise bal kabağı çekirdeği sütü ile hazırlanan kahvede en yüksek seviyede algılanmıştır. Sebebinin ise taze bal kabağı çekirdeğinin kokusundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çiçeğimsi/meyvemsi/nareciye tadı kategorilerinde istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fındık tadı kategorisinde en yüksek seviyede algılanan süt örneği fındık sütü olmuştur. Yanık/buruk tat algısı ise sade kahve ve susam sütüyle hazırlanmış kahve

örneğinde en yüksek seviyede algılanmıştır. Yukarıda yer alan bilgilerde değerlendirme testinin bulguları özetlenmiş, bu sonuçların istatiksel farklılıkları belirtilmiştir. Duyusal beğeni testinin bulguları ise Tablo 4.16.'da yer almaktadır.

Tablo 4.16. Duyusal Beğeni Testi Sonuçları

Hammade Türü	Özellikler				
	Renk	**Koku**	**Kıvam**	**Görünüş**	**Dolgunluk**
Bal kabağı sütü	$6.097^{b}\pm0.386$	$5.935^{c}\pm0.379$	$5.548^{b}\pm0.388$	$6.226^{b}\pm0.393$	$5.871^{bc}\pm0.317$
Fındık sütü	$5.806^{b}\pm0.411$	$6.323^{bc}\pm0.366$	$6.129^{b}\pm0.384$	$5.871^{b}\pm0.404$	$6.452^{bc}\pm0.362$
Susam sütü	$5.355^{b}\pm0.295$	$5.419^{c}\pm0.373$	$5.355^{b}\pm0.395$	$4.871^{b}\pm0.387$	$5.387^{c}\pm0.292$
İnek sütü	$7.871^{a}\pm0.303$	$7.355^{ba}\pm0.316$	$7.677^{a}\pm0.298$	$7.935^{a}\pm0.331$	$7.290^{a}\pm0.290$
Sade Kahve	$8.323^{a}\pm0.247$	$8.226^{a}\pm0.240$	$7.806^{a}\pm0.326$	$8.226^{a}\pm0.285$	$6.871^{ba}\pm0.337$

Hammadde Türü	Özellikler		
	Ağızda Bıraktığı His	**Aroma**	**Genel Beğeni Notu**
Bal kabağı sütü	$5.032^{bc}\pm0.419$	$5.129^{bc}\pm0.349$	$5.387^{c}\pm0.373$
Fındık sütü	$5.258^{bc}\pm0.396$	$5.677^{b}\pm0.323$	$5.774^{bc}\pm0.327$
Susam sütü	$3.774^{c}\pm0.409$	$4.194^{c}\pm0.381$	$3.968^{d}\pm0.372$
İnek sütü	$6.452^{ba}\pm0.362$	$6.355^{ba}\pm0.336$	$6.806^{ba}\pm0.319$
Sade kahve	$6.968^{a}\pm0.367$	$7.51^{a}\pm0.327$	$7.452^{a}\pm0.314$

Tablo 4.16.'ya göre, sade kahve ve inek sütü ile hazırlanmış kahve örneğinin renk özellikleri diğerler sütlü kahve örneklerine göre daha yüksek seviyede tercih edilebilirlik oranına sahiptir. Bal kabağı çekirdeği, fındık, susam sütlü kahve örneklerinin bulguları ise birbiri ile benzerlik göstermektedir. Kıvam ve görünüş kategorisinin bulguları da renk kategorisi ile benzerlik taşımaktadır. Renk, kıvam ve görünüş kategorisindeki bulguların sebebi, tüketicilerin geçmiş deneyimleri sonucunda alışmış oldukları renk, kıvam ve görünüş beklentisinden kaynaklı olarak inek sütlü kahve örneğine ve sade kahve örneğine karşı yakınlık gösterdikleri düşünülmektedir. Bu bağlamda bitkisel sütlerin yağ ve protein içeriği kahvenin rengini, kıvamını, görünüşünü kısmen de olsa değiştirebileceği, bu durumun ise tüketicilerin tercih etme sürecine alışkanlık kazanana kadar etkili olacağı düşünülmüştür. Kontrol kahve örneklerinin koku algısı beklenen şekilde en yüksek beğeni düzeyine sahipken susam sütüyle hazırlanmış kahve örneği koku kategorisinde en az beğenilen sütlü kahve olmuştur. Bu durum tüketicilerin susam sütüne alışık olmadıkları bir koku profiline sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim literatürde yapılan çalışmalarda susam sütü ile ilgi çeşitli çalışmalara rastlanılmış ve genel olarak susam sütünün kabul edilebilir nitelikte olduğu gözlenmektedir (Ahmadian-Kouchaksaraei vd., 2014). Dolgunluk kategorisinde ise en beğenilen dolgunluk düzeyi inek sütü ile hazırlanmış kahve örneğine aittir. İnek sütünün doğal bileşenleri kahveye daha kremamsı bir dolgunluk vermiş olabileceği düşünülmektedir. Ağızda bıraktığı his kategorisinde ise en çok sade kahve örneği beğenilmiştir. Ön bilgilerden elde edilen verilere

göre katılımcıların %43.8'i kahvesini sütsüz içmektedir. %21.9'u kahvesini az sütlü, %34.4'ü ise kahvesini sütlü içtiğini belirtmiştir. Kahvesini sütsüz içmeyi tercih edilen tüketicileri oranının baskın olması sade kahve örneğinin ağızda bıraktığı hisse olan tutumlu pozitif yönde etkilediği düşünülmüştür. Susam sütlü kahve bu kategoriden en az beğenilen örnek olmuştur. Aroma kategorisinde ise en çok sade kahve örneğinin beğenildiği görülmektedir. Susam sütü ise aroma kategorisinde de en düşük orana sahiptir. Tablo 4.17.'de değerlendirme testinin varyans analizi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4.17. Değerlendirme Testi-Varyans Analiz Sonuçları

Özellikler	Varyasyon	SD	KO	F
Kahve Tadı	Süt Türü	4	118.163	29.7**
	Hata	200	3.978	
Tatlı	Süt Türü	4	36.158	7.27 **
	Hata	200	4.972	
Ekşi	Süt Türü	4	19.739	2.68*
	Hata	200	7.368	
Keskin	Süt Türü	4	51.056	10.43**
	Hata	200	4.892	
Acı Tat	Süt Türü	4	55.134	11.32**
	Hata	200	4.869	
Odunsu/Çimen	Süt Türü	4	21.203	3.13*
	Hata	150	6.775	
Çiçeğimsi Tat	Süt Türü	4	5.461	1.14
	Hata	150	4.800	
Meyvemsi Tat	Süt Türü	4	9.106	2.06
	Hata	150	4.417	
Narenciye Tadı	Süt Türü	4	2.541	0.68
	Hata	150	3.723	
Fındık Tadı	Süt Türü	4	45.564	9.49**
	Hata	150	4.810	
Yanık-Buruk Tat	Süt Türü	4	22.951	4.72**
	Hata	150	4.865	

(**), $p<0.01$ yüksek seviyede, (*), $p<0.05$ ise düşük seviyede yer alan farklılıkları ifade etmektedir.

Tablo 4.17'de varyans analizi, farklı kaynaklardan elde edilen sütlerin kahve içerisinde anlamlı farklılıkta aromalara sebep olduğunu veya olmadığını göstermektedir. Tablo incelendiğinde, kahve tadı üzerinde süt türlerinin farklılığı yüksek düzeyde anlamlılık gösterdiği ($p<0.01$) tespit edilmiştir. Bu bulgu, çalışma kapsamında yer alan bitkisel sütlerin her biri ve inek sütünün kahve üzerinde farklı aromalara sebep olduğunu açıklamaktadır. Süt türleri arasındaki farklılık tatlılık kategorisinde de yüksek düzeyde anlamlı farklılık yaratmıştır. Bu bulgu çalışma kapsamında yer alan her bir bitkisel süt türünün ve inek sütünün kahve üzerinde farklı oranlarda tatlılık etkisinde bulunduğunu açıklamaktadır. Süt türleri arasındaki fark kahvenin ekşiliğini de düşük düzeyde etkilemektedir. Bu bulgu, farklı süt türlerinin kahvenin ekşiliğini etkilediğini açıklasa da etkisinin kahve tadı ve tatlılık değerlerine göre daha düşük olduğunu ($p<0.05$) göstermektedir. Çalışmada yer alan süt türlerinin farklılığı türleri

keskin tat kategorisinde yüksek düzeyde anlamlılık göstermektedir. Bu bulgu, farklı kaynaklardan elde edilen sütlerin, kahve içinde farklı oranlarda keskin tada yol açtığını açıklamaktadır. Acılık kategorisi de keskinlik ile benzer bulgulara sahiptir ($p<0.01$). Odunsu/çimen kategorisinde ise süt türleri arasındaki farklılık düşük düzeyde anlamlılık göstermektedir ($p<0.05$). Bu bulgu, farklı kaynaklardan ele edilen sütlerin kahve içerisinde düşük düzeyde fakat anlamlı oranda farklılıklara yol açtığını açıklamaktadır. Çiçeğimsi tat, meyvemsi tat, narenciye tadı, kategorilerinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Fındık tadı kategorisinde ise yüksek düzeyde bir anlamlılık tespit edilmiştir. Bu bulgu, farklı kaynaklardan elde edilen sütlerin kahve içerisinde fındık tadı algısını anlamlı bir şekilde etkilediğini açıklamaktadır. Yanık/buruk tat kategorisi için süt türlerinin etkisi yüksek düzeyde anlamlılık göstermektedir ($p<0.01$). Bu bulgu, farklı kaynaklardan elde edilen sütlerin kahve içerisinde farklı düzeylerde yanık/buruk tat oluşturabileceğini açıklamaktadır. Tablo 4.15. genel olarak incelendiğinde, çalışma kapsamında yer alan farklı süt türlerinin kahvenin birçok duyusal özelliğine etkide bulunduğu görülmektedir. Fakat çiçeğimsi tat, meyvemsi tat ve narenciye tadı süt türlerinden kaynaklı olarak farklılık göstermemiştir. Bu bulgu Tablo 4.14'ün bulguları ile uyumluluk sağlamaktadır. Tablo 4.18.'de duyusal beğeni testinin varyans analizi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4.18. Duyusal Beğeni Testi-Varyans Analiz Sonuçları

Özellikler	Varyasyon	SD	KO	F
Renk	Süt Türü	4	54.058	15.63**
	Hata	150	3.459	
Koku	Süt Türü	4	39.619	11.11**
	Hata	150	3.564	
Kıvam	Süt Türü	4	42.219	10.49**
	Hata	150	4.025	
Görünüş	Süt Türü	4	62.654	15.36**
	Hata	150	4.077	
Dolgunluk	Süt Türü	4	17.977	5.64**
	Hata	150	3.189	
Ağızda Bıraktığı His	Süt Türü	4	48.945	10.33**
	Hata	150	4.739	
Aroma	Süt Türü	4	48.790	13.31**
	Hata	150	3.666	
Genel Beğeni Notu	Süt Türü	4	56.103	15.46**
	Hata	150	3.628	

(**), $p<0.01$ yüksek seviyedeki istatiksel farklılığı ifade etmektedir.

Tablo 4.18.'de varyans analizi, farklı kaynaklardan elde edilen sütlerin kahve içerisinde anlamlı farklılıkta duyusal özellikler geliştirip geliştirmediğini göstermektedir. Tablo incelendiğinde çalışmada yer alan süt türlerinin farklılığı, kahvenin renk özelliği üzerinde yüksek düzeyde anlamlı etkisinin olduğu görülmektedir. Bu bulgu, süt türündeki farklılığın renk üzerinde oldukça güçlü etkide bulunduğunu açıklamaktadır. Tabloda yer alan diğer

kategorilerde de (koku, kıvam, görünüş, dolgunluk, ağızda bıraktığı his, aroma, genel beğeni notu) çalışma kapsamında yer alan farklı türdeki sütlerin kahve içerinde yüksek düzeyde anlamlı farklılıklara sebep olduğu görülmektedir.

4.6. Duyusal Analiz Sonuçlarının İstatiksel Analizleri

4.6.1. Korelasyon Analizi

Çalışma kapsamında yer alan farklı süt türleri ve katılımcıların kahve türlerine (sütlü/sütsüz/az sütlü) yönelik alışkanlıkları arasında ilişkinin olup olmadığını belirlemek ve bu bağlamda duyusal değerlendirmelerin nasıl bir değişim gösterdiğini anlamak için istatiksel analiz uygulanmıştır. Tablo 4.19.'da duyusal analiz katılımcılarına yöneltilen "Genellikle kahvenizi nasıl içersiniz?" Sorusuna verdikleri yanıtların ve süt türlerine göre değerlendirdikleri genel beğeni notunun ortalamasına yer verilmiştir.

Tablo 4.19. Süt Örnekleri ve Süt Durumunun Ortalama Değerleri

Süt Örnekleri	Süt Durumu	N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Bal Kabağı Çekirdeği sütü	Sütsüz	15	4.61	1.44	0.40	3.74	5.48
	Az Sütlü	6	4.40	.89	0.40	3.28	5.51
	Sütlü	15	6.53	2.43	0.67	5.06	8.01
	Toplam	36	5.38	2.07	0.37	4.62	6.14
Fındık sütü	Sütsüz	15	5.07	1.80	0.49	3.98	6.16
	Az Sütlü	6	6.60	.54	0.24	5.91	7.28
	Sütlü	15	6.15	1.99	0.55	4.94	7.35
	Toplam	36	5.77	1.82	0.32	5.10	6.44
Susam sütü	Sütsüz	15	3.76	1.92	0.53	2.60	4.93
	Az Sütlü	6	5.80	1.30	0.58	4.18	7.41
	Sütlü	15	3.46	2.18	0.60	2.14	4.78
	Toplam	36	3.96	2.07	0.37	3.20	4.72
İnek sütü	Sütsüz	15	6.15	1.81	0.50	5.05	7.25
	Az Sütlü	6	8.80	.44	0.20	8.24	9.35
	Sütlü	15	6.69	1.54	0.42	5.75	7.62
	Toplam	36	6.80	1.77	0.31	6.15	7.45
Sade kahve	Sütsüz	15	8.61	1.32	0.36	7.81	9.41
	Az Sütlü	6	8.00	.70	0.31	7.12	8.87
	Sütlü	15	6.07	1.44	0.39	5.20	6.94
	Toplam	36	7.45	1.74	0.31	6.81	8.09

Genellikle sütlü kahve içen katılımcıların bal kabağı çekirdeği sütüne yönelik ortalama beğeni notu kendi kategorisinde en yüksek değeri göstermektedir. Bu bulgu, kahvesini sütlü içen katılımcıların sütsüz içen katılımcılara göre bal kabağı çekirdeği sütüne karşı daha yakın olduğunu göstermektedir. Fındık sütünde ise kahvesini az sütlü içen katılımcılar fındık sütü kategorisinde en yüksek değere sahiptir. Standart sapma oranı da sütlü/sütsüz içen diğer katılımcıların değerlerine göre daha dar bir yayılım göstermiştir. Bu bulgu, kahvesini az süt ile içen katılımcıların fındık sütüne karşı daha yakın olduğunu göstermektedir. Susam sütünün

bulguları da fındık sütü ile benzerlik göstermektedir. Susam sütü ve inek sütü kategorisinde de kahvesini az sütle içen katılımcılar yine en yüksek değere sahiptir ve yine standart sapma oranı da sütlü/sütsüz içen diğer katılımcıların değerlerine göre daha dar bir yayılım sergilemektedir. Sade kahve kategorisinde ise kahvesini sütsüz içen katılımcılar ortalama beğeni notunda en yüksek değere sahiptir. Bu bulgu, kahvesini genellikle sütsüz içen katılımcıların duyusal analizde de sade kahveye daha yakın bir yaklaşım sergilediğini açıklamaktadır.

Tablo 4.20.'de sütlü kahve örneklerinin pearson korelasyon katsayıları ve anlamlılık düzeyleri incelenmiştir. Tabloda yer alan değerler, katılımcıların duyusal analiz ölçeğinde yer alan genel beğeni notu kategorisine verdiği puanlar ile duyusal analiz formunun ön bilgiler kısmında yer alan genellikle kahvenizi nasıl içersiniz? (sütlü/sütsüz/az sütlü) sorusu arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır.

Tablo 4.20. Korelasyon Analizi Sonuçları

Duyusal Analiz Örnekleri	Değişken	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	Anlamlılık Düzeyi (p)	N
Bal kabağı çekirdeği sütü	Genel Beğeni Notu	1.000	0.431*	36
	Kahvenizi Nasıl İçersiniz?	0.431*	1	36
Fındık sütü	Genel Beğeni Notu	1.000	0.275	36
	Kahvenizi Nasıl İçersiniz?	0.275	1	36
Susam sütü	Genel Beğeni Notu	1.000	-0.069	36
	Kahvenizi Nasıl İçersiniz?	-0.069	1	36
İnek sütü	Genel Beğeni Notu	1.000	0.141	36
	Kahvenizi Nasıl İçersiniz?	0.141	1	36
Sade kahve	Genel Beğeni Notu	1.000	-0.676**	36
	Kahvenizi Nasıl İçersiniz?	-0.766**	1	36

(**), p<0.01 yüksek seviyede, (*), p<0.05 ise düşük seviyede yer alan farklılıkları ifade etmektedir.

Tablo 4.20'de yer alan verilere göre bal kabağı çekirdeği sütü, genel beğeni notu ile katılımcıların kahve içme alışkanlıkları arasında istatiksel olarak pozitif yönde bir anlamlılığa (p<0.05) sahiptir. Fındık sütü ve inek sütü kategorisinin ikisinde de genel beğeni notu ile katılımcıların kahve içme alışkanlıkları arasında pozitif bir korelasyon yer almaktadır. Fakat bu korelasyonlar istatiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Susam sütü ise negatif ve anlamsız bir korelasyona sahiptir. Son olarak sade kahve örneğinin, genel beğeni notu ile katılımcıların kahve içme alışkanlıkları arasında negatif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı (p<0.01) veri elde edilmiştir. Analiz sonuçlarında yer alan anlamlı bulgular, katılımcıların alışageldikleri kahve içme tercihinin çalışma kapsamında yer alan örnekleri değerlendirirken genel beğeni notunu nasıl etkilediğine dair bilgi sunmaktadır.

4.6.2. ANOVA Analizi

Tablo 4.21.'de ise ANOVA analizi sonuçları yer almaktadır. Tabloda gruplar arası kategorisi kahvesini sütlü/sütsüz/az sütlü içen üç ayrı grubun, gruplar içi kategorisi ise aynı grupta yer alan (örneğin kahvesini sütlü içenler) grubun süt türüne göre puanlamış olduğu genel beğeni notu arasındaki varyasyonu ifade etmektedir.

Tablo 4.21. ANOVA Analizi Sonuçları

Süt Türü	Varyans Kaynağı	Toplam Kareler	df	Ortalama Kareler	F	Anlamlılık
Bal Kabağı	Gruplar Arası	29.84	2	14.924	4.199	0.025*
Çekirdeği	Gruplar İçi	99.50	28	3.554		
Sütü	Toplam	129.3	30			
	Gruplar Arası	11.60	2	5.802	1.850	0.176
Fındık Sütü	Gruplar İçi	87.81	28	3.136		
	Toplam	99.41	30			
	Gruplar Arası	20.62	2	10.315	2.666	0.087
Susam Sütü	Gruplar İçi	108.33	28	3.869		
	Toplam	128.96				
	Gruplar Arası	25.57	2	12.789	5.170	0.12*
İnek Sütü	Gruplar İçi	69.26	28	2.474		
	Toplam	94.839	30			
	Gruplar Arası	43.677	2	21.839	12.73	0.00**
Sade Kahve	Gruplar İçi	48.000	28	1.714		
	Toplam	91.677	30			

(**), p<0.01 yüksek seviyede, (*), p<0.05 ise düşük seviyede yer alan farklılıkları ifade etmektedir.

Tablo 4.21'in verilerine göre, bal kabağı çekirdeği sütü kategorisinde gruplar arası fark anlamlı bir değere sahiptir (p<0.05). Bu bulgu, tür bakımında bal kabağı çekirdeği sütü kullanılan kahve ile genel beğeni notu arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark (p<0.05) olduğunu açıklamaktadır. Fındık sütlü kahve ise gruplar arasında anlamlı bir farka sahip değildir (p>0.05). Susam sütlü kahve için de gruplar arası fark anlamlı değildir. Fakat inek sütlü kahve, gruplar arasında anlamlı bir farka (0<0.05) sahiptir. Bu bulgu, inek sütü kullanılarak hazırlanan kahve ile genel beğeni notu arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu ifade etmektedir. Sade kahve örneğinin verisi, yüksek düzeyde anlamlılık göstermiştir (p<0.01). Bu bulgu, sade kahve ile genel beğeni notu arasında oldukça belirgin bir farklılığın olduğunu ifade etmektedir. Her bir grup içindeki maddelerin kendi grup ortalaması baz alındığında ne kadar saptığını veya ne kadar tutarlılık sergilediğini analiz etmek için tabloda, grup içi varyansın sonuçları yer almaktadır. Grup içi varyans verileri incelendiğinde her bir kahve örneğinin düşük ve tutarlı veriler sergilediği görülmektedir.

SONUÇ

Bu tez çalışması tüketicilerin, farklı bitkisel hammaddelerden elde edilen sütlerin ilave edildiği kahve örneklerine olan duyusal tutumlarını tespit etmek amacıyla oluşturulmuştur. Ayrıca bu tez çalışması, yenilikçi bir yaklaşımla hem atık olarak değerlendirilen hem de bölgesel olarak üretiminin fazla olduğu ürünlerin kullanılarak elde edilen bitkisel sütlerin besin değerlerini, kimyasal analizlerini inceleyerek bitkisel sütleri daha bütüncül bir bakışla analiz etmeyi de amaçlamıştır. Bal kabağı çekirdeği, susam ve fındık bitkisel süt çalışmamızın hammaddesi olmuştur. Fındığın Türkiye için ekonomik değerinin yüksek olması ve Türkiye'yi simgeleyen yiyecekler içerisinde yer alması, tat özellikleri gibi etmenler fındığın çalışma kapsamımıza dahil edilmesini sağlamıştır. Bal kabağı gastronomi alanında kullanım çeşitliliğine sahip önemli bir ürün olup tatlıların, tuzluların, çorbaların reçetesinde, soslarda, kokteyl karışımlarında yer alabilmektedir. Ayrıca bal kabağı ve susamdan elde edilen tahin Antalya'nın coğrafi işaretli vazgeçilmez tatlısı olan bal kabağı tatlısının hammaddesini oluşturmaktadır. Bal kabağının kullanım sıklığı ve çeşitliliğinin artmasıyla birlikte atık olarak değerlendirilen bal kabağı çekirdeği de araştırmalarda potansiyeli yüksek bir ürün haline gelmiştir. Söz konusu etmenler bal kabağı çekirdeğini ve susamın çalışma kapsamımıza dahil edilmesini sağlamıştır. Çalışma kapsamında yüksek basınç işlemine uğramış ve uğramamış bal kabağı çekirdeği sütü, fındık sütü, susam sütü, sözü geçen bitkisel sütlerle hazırlanmış kahve örnekleri ve kontrol grubu olarak inek sütlü ve sade kahve örnekleri incelenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde yapılan duyusal ve kimyasal analizlerin sonuçları yer almaktadır.

– Ürünlerin renk özelliği ürünün imajını ve katılımcıların ürüne karşı olan tutumlarını etkilemektedir. Bu doğrultuda, çalışma kapsamımızda renk analizine yer verilmiştir. Yapılan analizlerin sonucunda yüksek basınç işleminin renk parametreleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ($p>0.05$) fakat farklı kaynaklardan elde edilen süt örnekleri arasında renk özelliklerinin oldukça değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0.01$). Renk analizi bulguları incelendiğinde, bitkisel süt örneklerinin içerisinde en yüksek L* susam sütünde (77.85) tespit edilmiştir. Bu nedenle örnekler arasında beyaza en yakın süt susam sütü örneğine aittir. a* değerinde ise yüksek basınç sonrası susam sütü örneği, nötr değere en yakın süt olmuştur. Fakat susam sütünün tersine, bal kabağı çekirdeği sütü oldukça negatif ve yeşil tonuna daha yakın bir yaklaşım göstermiştir. b* değer açısından da sütler arasında bal kabağı çekirdeği sütü sarı tonuna daha yakın bir yaklaşım göstermektedir. C değeri incelendiğinde, Süt örnekleri arasında bal kabağı çekirdeği sütünün en yüksek renk doygunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir.

– Yüksek basınç işlemi uygulanmış ve uygulanmamış bitkisel süt örneklerinin kimyasal özelliklerini inceleyen varyans analizlerin sonucunda yüksek basınç işleminin sütlerin kimyasal değerlerinde anlamlı değişimler oluşturmadığı sonucunda varılmıştır ($p>0.05$). Ancak farklı süt türlerinin kimyasal analiz bulguları beklenildiği üzere farklılık göstermektedir ($p<0.01$-$p<0.05$).

– Süt örneklerinin besinsel değerini belirtmek için çalışma kapsamında protein miktarı analizi ve fenolik madde analizine yer verilişti̇r. Protein analizi sonucunda, inek sütünün protein değeri bitkisel sütlere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında yer alan bitkisel sütler arasında ise bal kabağı çekirdeğinden elde edilen süt en fazla protein miktarına sahip bitkisel süt örneği olmuştur. Toplam fenolik madde miktarı analizinin sonucunda ise fındık sütü örneğinin en yüksek toplam fenolik madde miktarına sahip olduğu tespit ediliştir. Yapılan analizde sadece hammaddeye bağlı olarak farklı süt türleri arasında toplam fenolik madde miktarı yönünden farklılık tespit ediliştir ($p>0.05$). Uygulama farklılığı süt değerlerinde istatiksel olarak farklılığa sebep olmamıştır ($p>0.05$).

– Süt örnekleri ile hazırlanan kahve örneklerinin duyusal özelliklerini incelemek amacıyla duyusal analiz yapılmıştır. Bu doğrultuda farklı hammaddelerden elde edilen sütler ile hazırlanan kahve örneklerinin tüketiciler tarafından değerlendirilmiş ve puanlandırılmıştır. Duyusal analizin ilk aşamasında katılımcılar, çalışma kapsamında hazırlanan kahve örneklerini; kahve tadı, tatlı, ekşi, keskin, acı tat, odunsu/çimen, çiçeğimsi tat, meyvemsi tat, narenciye tadı, fındık tadı, yanık-buruk tat kategorilerinde algıladıkları tatları 0-10 arasında değerlendirmişlerdir. Analizin sonuçları genel olarak incelendiğinde çalışma kapsamında yer alan farklı süt türlerinin kahvenin birçok duyusal özelliğine etkide bulunduğu görülmektedir. Genel olarak; bal kabağı sütü tatlılık, odunsu/çimen, çiçeğimsi, meyvemsi, narenciye tadı gibi kategorilerde, fındık sütü fındık tadı kategorisine, susam sütü ekşi ve yanık-buruk tat kategorisine, inek sütü kahve tadı ve tatlılık kategorisine, sade kahve örneği ise kahve tadı, keskin, acı ve yanık-buruk tat kategorisine karşı yakınlık göstermiştir. Duyusal analiz sürecinin ikinci aşamasında ise katılımcılar, çalışma kapsamında hazırlanan kahve örneklerini renk, koku, kıvam, görünüş, dolgunluk, ağızda bıraktığı his, aroma ve genel beğeni notu kategorilerini beğeni durumlarına göre 1-10 arasında puanlamışlardır. Duyusal analizin puanlandırma aşamasının sonucunda, kahve aromasının en çok hissedildiği ve genel beğeni açısından en fazla tercih edilen örneğin tüketicilerin aşina olduğu sade kahve örneği ile inek sütü ile hazırlanmış kahve örneği olan kontrol grubu olduğu tespit edilmiştir. Fakat çalışma kapsamında yer alan yenilikçi ve farklılık yaratan bitkisel sütlerden fındık sütlü ve bal kabağı çekirdeği sütlü örneklerin değerleri kontrol grubunun değerlerini takip etmektedir.

– Duyusal analiz bulgularından elde edilen sonuçların bir diğeri ise genellikle sütlü kahve içen katılımcıların bal kabağı çekirdeği sütüne yönelik ortalama beğeni notu kendi kategorisinde en yüksek değeri göstermesidir. Bu bulgu, kahvesini sütlü içen katılımcıların sütsüz içen katılımcılara göre bal kabağı çekirdeği sütüne karşı daha yakın olduğunu göstermektedir. Kahvesini az sütlü içen katılımcılar ise fındık sütü kategorisinde en yüksek ortalamaya sahiptir. Standart sapma oranı da sütlü/sütsüz içen diğer katılımcıların değerlerine göre daha dar bir yayılım göstermiştir. Bu bulgu, kahvesini az süt ile içen katılımcıların fındık sütüne karşı daha yakın olduğunu doğrulamaktadır. Sade kahve kategorisinde ise kahvesini sütsüz içen katılımcılar ortalama beğeni notunda en yüksek değere sahiptir. Bu bulgu, kahvesini genellikle sütsüz içen katılımcıların duyusal analizde de sade kahveye daha yakın bir yaklaşım sergilediğini açıklamaktadır.

– Sade kahve örneğinden elde edilen veriler, yüksek düzeyde anlamlılık göstermiştir ($p<0.01$). Bu bulgu, sade kahve ile genel beğeni notu arasında oldukça belirgin bir ilişkinin olduğunu ifade etmektedir. Bal kabağı çekirdeği sütü ve inek sütü ile hazırlanan kahve örnekleri de anlamlı bir ilişkiye sahiptir ($p<0.05$). Fakat fındık sütlü kahve ve susam sütlü kahve örnekleri genel beğeni notu ile anlamlı bir ilişkiye sahip değildir ($p>0.05$).

– Yapılan çalışmanın genel sonucu değerlendirildiğinde katılımcıların geçmiş deneyimleri neticesinde aşina oldukları inek sütlü ve sade kahvenin yanı sıra yenilikçi bitkisel sütlü kahvelere de yakınlık gösterdiği düşünülmüştür. Nitekim bal kabağı çekirdeği sütlü, susam sütlü, fındık sütlü kahve örnekleri ile farklı süt türlerinin duyusal özelliklerini incelemek, yüksek basınç sonrası ve öncesi işlemi ile farklı uygulamalara sahip süt örneklerini karşılaştırmak çalışmamızı ve dolayısı ile bulgularımızı özgün kılmaktadır. Seçtiğimiz örneklemin 36 katılımcıdan oluşması, ürettiğimiz bitkisel sütlerin de üç farklı türden oluşması, bitkisel sütlerin sadece kahve içerisinde duyusal analizinin gerçekleşmesi araştırmamızın sınırlılıklarını oluşturmuştur. Gelecek çalışmalarda bal kabağı çekirdeği sütü, fındık sütü ve susam sütü sade olarak veya farklı ürünler içerisinde değerlendirilebilir. Söz konusu sütlerden oluşan yeni vegan ürün geliştirme çalışmaları uygulanabilir, ayrıca söz konusu sütler ile süt tozu üretimi çalışması da yapılabilir.

KAYNAKÇA

Ahmadian-Kouchaksaraei, Z., Varidi, M., Varidi, M. J. ve Pourazarang, H. (2014). "Influence of processing conditions on the physicochemical and sensory properties of sesame milk: A novel nutritional beverage". *LWT-Food science and Technology*, 57(1): 299-305.

Akarçay, E. (2012). "Kâh kahvehane kâh café: Küreselleşen Eskişehir'de kahve tüketimi üzerine kuramsal bir giriş". *Galatasaray Üniversitesi İletişim Dergisi*: 181-202.

Allen, S. L. (2001). *The Devil's Cup: Coffee, The Driving Force in History*. Canongate Books, London.

Almnura, A. M. ve Arabia, S. (2011). "Fundamental elements to produce sesame yoghurt from sesame milk". *American Journal of Applied Sciences*, 8(11): 1086-1092.

Angeloni, G., Guerrini, L., Masella, P., Bellumori, M., Daluiso, S., Parenti, A. ve Innocenti, M. (2019). "What kind of coffee do you drink? An investigation on effects of eight different extraction methods". *Food Research International*, 116: 1327-1335.

Asil, A. (2021). *Vegan Yaşam Tarzına Sosyolojik Yaklaşım: Antalya Kenti Örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.

Ateş, G. ve Elmacı, Y. (2017). "Potansiyel fonksiyonel bileşen: kahve çekirdeği zarı". *Akademik Gıda*, *15*(1): 66-74.

Aydar, E. F., Tutuncu, S. ve Ozcelik, B. (2020). "Plant-based milk substitutes: Bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies, and health effects". *Journal of Functional Foods*, 70: 103975.

Aydın, A. (2023): Üçüncü Dalga Kahve İşletmelerinde Personel Bilgisi, Menü İçeriği Ve Fiziksel Özelliklerinin Müşteri Memnuniyeti Ve Tekrar Ziyaret Niyetine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Ayvazoğlu, B. (2011). *Turkish Coffee Culture*. (Çev. M. Şeyhun), Ministry of Culture and, Ankara.

Barrera-López, J. A. ve Hernández-Carrión, M. (2023). "Functional properties and sensory profile of coffee prepared by different brewing methods". *Food Science and Technology International*, 10820132231205625.

Baruönü-Latif, F. Ö. ve Örs, M. (2018). İkinci dalga kahve tercihini etkileyen faktörler: ıçtiğimiz kahveleri tanıyor muyuz?. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 6(4): 150-173.

Bengü, İ. (2022). Süt Benzeri Bitkisel İçecekler İle İlgili Tüketici Davranışlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Bernat, N., Chafer, M., Chralt, A. ve Martinez, C. G. (2014). "Hazelnut milk fermentation using probiotic Lactobacillus rhamnosus and inulin". *International Journal of Food Science and Technology*, 49: 2553-2562.

Birol, E. (2023). Farklı Hayvansal ve Bitkisel Sütlerle Üretilen Salep Içeceğinin Bazı Kalite Kriterleri. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Bozkırlı, B. (2019). Kahve Çekirdeğinin (Coffea Arabica L.) Kavurma Süresi Farklılığının Kahvenin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Okan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Bulduk, S. ve Süren, T. (2015). "Türk mutfak kültüründe kahve". *Maddi Kültür I*: 299-309.

Bus, A. E. M. ve Worsley, A. (2003). "Consumers' sensory and nutritional perceptions of three types of milk". *Public Health Nutrition*, 6(2): 201-208.

Cemeroglu, B. (2007). "Gıda analizlerinde genel yöntemler". B. Cemeroğlu (Ed.). *Gıda Analizleri (Food Analysis)*, GTD Yayınları, 45-128.

Chen, C. L., Kuo, Y. H. ve Fang, M. (2023). "Study on coffee flavour of various pour-over brews". *Flavour and Fragrance Journal*, 38(1): 3-12.

Chung, Y. L., Kuo, W. Y., Liou, B. K., Chen, P. C., Tseng, Y. C., Huang, R. Y. ve Tsai, M. C. (2022). "Identifying sensory drivers of liking for plant-based milk coffees: Implications for product development and application". *Journal of Food Science*, 87(12): 5418-5429.

Córdoba, N., Moreno, F. L., Osorio, C., Velásquez, S. ve Ruiz, Y. (2021). "Chemical and sensory evaluation of cold brew coffees using different roasting profiles and brewing methods". *Food Research International*, 141: 110141.

Coşgun, G. (2022). Depolama Koşullarının Türk Kahvesinin Fiziksel, Kimyasal Ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Cozien, G. (2022). Strategies Toward Accelerating The Vegetative Growth And Development Of Coffea Arabica Juveniles' Plants. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Demir, E. (2014). "Kahve-Mistik Bir Lezzetin Küresel Bir Tutkuya Dönüşümünün Kısa Tarihçesi". E. Gürsoy-Naskali (Ed.). *Kahve Kitabı*. Kitabevi Yayınları, İstanbul, 3-24.

Desmet-Grégoire, H. (1999). "Giriş". H. Desmet-Grégoire ve F. Georgeon (Ed.), *Doğu'da Kahve Ve Kahvehaneler*. (Çev. M. Atik ve E. Özdoğan). Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.

Deziderio, M. A., de Souza, H. F., Kamimura, E. S. ve Petrus, R. R. (2023). "Plant-based fermented beverages: Development and characterization". *Foods*, 12(22): 4128.

Durmaz, A. A. (2015). Farklı Kahve Çekirdekleri Ve Pişirme Ekipmanlarıyla Hazırlanan Türk Kahvesinin Duyusal Ve Kimyasal Analizlerle Optimizasyonu. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi, İstanbul.

Ekmen, O. (2020). Deve Sütü ve Yağının Fiziko-Kimyasal Özellikleri ile Süt Yağının Nano Boyuttaki Görünümü. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Elmacı, İ. (2018). Hasat Sonrası İşlemlerin, Kavurma İşleminin ve Pişirme/Demleme İşlemlerinin Türk Kahvesi ve Espresso Kahvesinin Duyusal Özellikleri Üzerine Etkileri (Türkiye ve Brezilya Arasında Kültürlerarası Çalışma). Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Ernalbant, E. ve Yılmaz, H. (2021). *50 Maddede Veganlık*. Karakarga Yayınları, İstanbul.

Eyüboğlu, İ. (2022). *Türk Dilinin Etimolojik Sözlüğü*. Say Yayıncılık, İstanbul.

Fibrianto, K., Wulandari, E. S., Jovino, A., Rahmawati, M. A., Wandani, N. C., Fibrianti, S., Waziiroh, E. ve Yuwono, S. S. (2019). "Brewing time and temperature optimization of

Robusta Dampit Coffee on several drip techniques". *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 230(1): 012035, IOP Publishing.

Flament, I. (2001). *Coffee Flavor Chemistry*. John Wiley & Sons.

Girginol, C. R. (2017). *Kahve: Topraktan Fincana*. Cinius Yayınları, İstanbul.

Gorman, M., Knowles, S., Falkeisen, A., Barker, S., Moss, R. ve McSweeney, M. B. (2021). "Consumer perception of milk and plant-based alternatives added to coffee". *Beverages*, 7: 80.

Gök, İ. (2021). "Kavurma işlemi, demleme/pişirme yöntemlerinin kahvenin biyoaktif bileşenlerine etkisi: Fonksiyonel içecek olarak insan sağlığına faydaları". *Food and Health*, 7(4): 311-328.

Gul, O., Saricaoglu, F. T., Mortas, M., Atalar, I. ve Yazici, F. (2017). "Effect of high pressure homogenization (HPH) on microstructure and rheological properties of hazelnut milk". *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 41: 411-420

Gulseven, O. ve Wohlgenant, M. (2014). "Demand for functional and nutritional enhancements in specialty milk products". *Appetite*, 81: 284-294.

Güner, K. Ö. (2017). Fındık Hammaddesinden Püskürtmeli Kurutma ve Dondurarak Kurutma Yöntemleri ile Fındık Sütü Tozu Eldesi Ve Karakterizasyonu. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Gürsoy, D. (2005). *Sohbetin Bahanesi Kahve*. Oğlak Yayınları, İstanbul.

Gürsoy, I. T. (2018). "Turkish coffee: From intangible cultural heritage to created tourist experience".*Creating Heritage for Tourism* (ss. 205-217). Routledge.

Haile, M. ve Kang, W. H. (2019). "The role of microbes in coffee fermentation and their impact on coffee quality". *Journal of Food Quality*, 2019: 1-6.

Harari, Y. (2012). *Hayvanlardan İnsanlara Saphiens*. Kolektif Yayıncılık, İstanbul.

Heise, U. ve Tüzel, M. (2001). *Kahve Ve Kahvehane*. Dost Kitabevi, Ankara.

İlyasoğlu, H., Yılmaz, F., Burnaz, N. A. ve Baltacı, C. (2015). "Preliminary assessment of a yoghurt-like product manufactured from hazelnut slurry: Study using response surface methodology". *LWT-Food Science and Technology*, 62(1): 497-505.

İncekara-Yıldırım, K. (2023). Fındık Sütü İlaveli Probiyotik Yoğurt Üretimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.

Işın, E. (2001). "Kahve ve Kahvehanelerin Toplumsal Tarihi". *Tanede Saklı Keyif, Kahve*. (Yay. Haz. S. Özpalabıyıklılar), (3. Baskı), Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.

İstanbullu-Dinçer, F., Gedik, S. ve Özdemir-Güzel, S. (2016). "New approach in gastronomy: Third wave coffee". *Journal of International Social Research,* 9(45): 811-814.

Jones, V. S., Drake, M. A., Harding, R. ve Kuhn-Sherlock, B. (2008). "Consumer perception of soy and dairy products: A cross-cultural study". *Journal of Sensory Studies,* 23(1): 65-79.

Jyoti-Kumari, J. K. ve Dubey, R. P. (2016). "Development of nutritious ice-creams from soymilk and pumpkin seed milk and evaluation of their acceptability". *Food Science Research Journal,* 7(1): 96–100.

Kala, M. B. (2024). Hayvansal Ve Bitkisel Sütlerin Kimyasal Bileşimi Ve Antioksidan Özellikleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Karlı, A. (2021). Kabak Ve Kavun Çekirdeği Bitkisel Sütünün Gastronomi Alanında Kullanımı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.

Karlı, A. A. ve Koç, B. (2023). "The use of pumpkin and melon seeds milk in the field of gastronomy". *Food Health and Technology Innovations,* 6(12): 475-482.

Kaya, G. ve Toker, S. (2019). Kahve Tüketim Alışkanlıklarının İncelenmesi: İstanbul. Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi, 2(3), 146-164.

Kaye, A. (1986). The etymology of "coffee": The dark brew. *Journal of the American Oriental Society,* 106(3): 557e8.

Kiewiet, T. (2016). "A guide to barcelona's third wave coffee culture". https://theculturetrip.com/europe/spain/articles/barcelonas-third-wave-coffee-culture-get-it-while-its-hot/ (erişim tarihi: 27.02.2024).

Kılıç, İ. ve Amet, B. (2017). Bir süt sığırı işletmesinin karbon ayak izinin tahminlenmesi: Bursa örneği. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, *34*(Ek Sayı), 132-140.

Kınıkoğlu, M. (2017). *Vegan Beslenme*. Oğlak Yayıncılık, İstanbul.

Kıvançlı, J. (2011). Türk Kahvesinin Karakteristik Lezzetinin GC/MS Ve Lezzet Profili Analizi Tekniği İle Belirlenmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Koca, N. ve Narin, A. (2018). *Anadolu'nun Kayıp Kahveleri*. Kutlu Yayınevi, İstanbul.

Korkmaz, M. ve Başaran, G. (2021). "Covid-19 pandemi sürecinde kahve tüketim alışkanlıklarının evsel dönüşümü". *Journal of Original Studies*, 2(1): 43-56.

Kundu, P., Dhankhar, J. ve Sharma, A. (2018). "Development of non dairy milk alternative using soymilk and almond milk". *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 6(1): 203-210.

Kurt, A., Çakmakçı, S. ve Çağlar, A. (1993). *Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi*. Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum.

Kurt, E. G. (2019). Vejetaryenliğin Motivasyon, Değer ve İnanışları Ve Bunların Mekânlara Yansıması: İstanbul'da Nitel Bir Çalışma. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Lavrentev, F. V., Baranovskaia, D. A., Shiriaev, V. A., Fomicheva, D. A., Iatsenko, V. A., Ivanov, M. S., Ashikhmina, M. S., Morozova, O. V. ve Iakovchenko, N. V. (2024). "Influence of pre-treatment methods on quality indicators and mineral composition of plant milk from different sources of raw materials". *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 104(2): 967-978.

Lee, L. W., Cheong, M. W., Curran, P., Yu, B. ve Liu, S. Q. (2015). "Coffee fermentation and flavor–An intricate and delicate relationship". *Food Chemistry*, 185: 182-191.

Lockhart, E. E. (1957). "Chemistry of coffee".*Chemistry of Natural Food Flavors: A Symposium Sponsored by the National Academy of Sciences, National Research Council for Quartermaster Food and Container Institute for the Armed Forces and Pioneering Research Division, Quartermaster Research and Engineering Center*, 5(9): 174.

Majeed, M., Majeed, S., Nagabhushanam, K., Arumugam, S., Beede, K. ve Ali, F. (2019). "Evaluation of probiotic Bacillus coagulans MTCC 5856 viability after tea and coffee brewing and its growth in GIT hostile environment". *Food Research International*, 121: 497-505.

McClements, D. J., Newman, E. ve McClements, I. F. (2019). "Plant-based milks: A review of the science underpinning their design, fabrication, and performance". *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(6): 2047-2067.

Mutlu, A. ve Ergüneş, G. (2008). "Tokat'ta güneş enerjili raflı kurutucu ile domates kurutma koşullarının belirlenmesi". *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1): 61-68.

Okur, S. (2022). Farklı Formülasyonlarda Hazırlanmış Ve Kalsiyumca Zenginleştirilmiş Fındık Sütlerinin Fiziksel, Kimyasal Ve Duyusal Karakterizasyonu. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.

Onoğur, T. A. ve Elmacı, Y. (2011). *Gıdalarda Duyusal Değerlendirme*. Sidas Yayınları, İzmir.

Özdamla-Akkaya, Ö. (2019). Küreselleşme Sürecinde Sosyalleşme Aracı Olarak 3. Dalga Kahveciler Ve Tasarım Kültürü. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Öztürk, D., Yıldız, S., & Topsakal, E. 2017. Analysis of the Current State of Hazelnut Processing Plants in Ordu. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 5(12), 1651-1659.

Paul, A. A., Kumar, S., Kumar, V. ve Sharma, R. (2020). "Milk Analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns". *Critical Reviews in Food Science And Nutrition*, 60(18): 3005-3023.

Payas, D. (2023). Akdeniz Mutfaklarının Ünlü Yemeklerinin Vegan/Vejetaryen Beslenmeye Uygunluğunun İncelenmesi ve Vejetaryen Grupları İçin Uyarlanması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.

Pereira, G. V. M., Soccol, V. T., Brar, S. K., Neto, E. ve Soccol, C. R. (2017). "Microbial ecology and starter culture technology in coffee processing". *Critical Reviews İn Food Science And Nutrition*, 57(13): 2775-2788.

Pozos-Brewer, R. (2015). Coffee Shops: Exploring Urban Sociability And Social Class İn The İntersection Of Public And Private Space. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Swarthmore College Department of Sociology & Anthropology, USA.

Quasem, J. M., Mazahreh, A. S. ve Abu-Alruz, K. (2009). "Development of vegetable based milk from decorticated sesame (Sesamum indicum)". *American Journal of Applied Sciences*, 6(5): 888.

Reyes-Jurado, F., Soto-Reyes, N., Dávila-Rodríguez, M., Lorenzo-Leal, A. C., Jiménez-Munguía, M. T., Mani-López, E. ve López-Malo, A. (2023). "Plant-based milk alternatives: Types, processes, benefits, and characteristics". *Food Reviews International*, 39(4): 2320-2351.

Ribeiro, L. S., Miguel, M. G. D. C. P., Evangelista, S. R., Martins, P. M. M., van Mullem, J., Belizario, M. H. ve Schwan, R. F. (2017). "Behavior of yeast inoculated during semi-dry coffee fermentation and the effect on chemical and sensorial properties of the final beverage". *Food Research International*, 92: 26-32.

Saltan, F. Z. ve Kaya, H. (2018). "Kahve: Bir farmakognozik derleme". *FABAD Journal of Pharmaceutical Sciences*, *43*(3): 279-289.

Santanatoglia, A., Alessandroni, L., Fioretti, L., Sagratini, G., Vittori, S., Maggi, F. ve Caprioli, G. (2023). "Discrimination of filter coffee extraction methods of a medium roasted specialty coffee based on volatile profiles and sensorial traits". *Foods*, 12(17): 3199.

Santos, W. W. V., Lima, K. L. B., de Lucena, R. M., de Arruda, L. L. A. L., de Oliveira, R. L., dos Santos Silva, M. E. ve da Silva, S. P. (2024). "Effect of different materials of filter holder on sensory profile of coffee beverages". *Journal of Sensory Studies*, *39*(3): e12929.

Sarabi-Aghdam, V., Mousavi, M., Hamishehkar, H., Kiani, H., Emam-Djomeh, Z., Razi, S. M. ve Rashidinejad, A. (2021). "Utilization of chickpea protein isolate and Persian gum for microencapsulation of licorice root extract towards its incorporation into functional foods". *Food Chemistry*, 362: 130040.

Sethi, S., Tyagi, S. K. ve Anurag, R. K. (2016). "Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review". *Journal Of Food Science And Technology*, 53: 3408-3423.

Semiz, Ş. (2023). Soğuk demlenmiş ve fermente edilmiş soğuk kahve içeceğinin probiyotik özelliğinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İzmir.

Sezgin, S. Ç. (2021). Çeşitli Bitkisel Sütlerin Mikrobiyal ve Duyusal Özelliklerinin İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Singer, P. (2021). *Neden Vegan? Etik Beslenme*. Ayrıntı Kitapevi, İstanbul.

Škerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., Hraš, A. R., Simonič, M. ve Knez, Ţ. (2005). "Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities". *Food Chemistry*, 89(2): 191-198.

Strauss, D. (2015). "My experiments with milking plants". *Countryside & Small Stock Journal*, 99(5): 42–45.

Sunaç-Yeniçeri, H. (2019). Kabak Çekirdeği ile Zenginleştirilen Yoğurtların Mikrobiyolojik, Duyusal, Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gümüşhane.

Surya, R. (2023). "Development of ready-to-drink almond milk coffee as a novel alternative of vegan food". *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1241(1): 012083, IOP Publishing.

Şehitoğlu, N. (2020). "Ankara Etnografya Müzesindeki üç ahşap kahve soğutucusu". *Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(19): 93-109.

Şeker, G. ve Özata, F. Z. (2022). "Kahvenin ve kahve dükkânlarının değişen tüketim algısı: üçüncü dalga kahve tüketicileri üzerine fenomenolojik bir araştırma". *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 10(1): 193-224.

Taştan, Y. K. (2009). "Sufi şarabından kapitalist metaya kahvenin öyküsü". *Gazi Akademik Bakış*, (04): 53-87.

TDK (2024). "Güncel Türkçe sözlük". https://sozluk.gov.tr/ (erişim tarihi 02.06.2024).

Telli-Danışmaz, A. (2021). "Üçüncü dalga kahve akımının tüketicilerin kahve tüketim alışkanlıkları üzerine etkisi". *Kesit Akademi Dergisi*, 7 (27): 441-452.

TÜİK (2021) "Hayvansal üretim istatistikleri, Aralık 2021". https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Aralik-2021-45593 (erişim tarihi: 22.03.2024).

Ukers, W. H. (1935). *All About Coffee*. Library of Alexandria, Egypt.

Yayla, F. (2022). Vegan Olmayan Tüketicilerin Vegan Gıda Motivasyonlarının Tutum ve Satın Alma Niyetlerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.

Yıldırım, S. (2022). Kahve Çekirdeği Kavurma Derecelerinin Türk Kahvesi, Filtre Kahve Ve Espressodaki Antioksidan Kapasitesine Etkisinin Elektrokimyasal Yöntemle Belirlenmesi Ve Gastronomik Açıdan Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Okan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Yıldız, E. (2022). "Espresso içeren kahve içeceklerinin antioksidan kapasite, toplam fenolik bileşen ve in-vitro biyoerişilebilirliğinin karşılaştırılması". *Journal of the Institute of Science and Technology*, *12*(2): 791-805.

Yılmaz, B., Acar-Tek, N. ve Sözlü, S. (2017). "Turkish cultural heritage: A cup of coffee". *Journal of Ethnic Foods*, 4(4): 213-220.

Yu, M., Peng, M., Chen, R. ve Chen, J. (2023). "Effect of thermal pretreatment on the physiochemical properties and stability of pumpkin seed milk". *Foods*, 12(5): 1056.

Zhang, Y. Y., Hughes, J. ve Grafenauer, S. (2020). "Got Mylk? The emerging role of Australian plant-based milk alternatives as a cow's milk substitute". *Nutrients*, 12(5): 1254.

www.tmo.gov.tr (2019) Ulusal Fındık Çalıştayı, Nisan 2019. Ulusal Fındık Çalıştayı (anyflip.com) (erişim tarihi: 23.06.2024)

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve SOYADI	Ismahan Nur ÜSTÜNDAĞ
EĞİTİM DURUMU	
Mezun Olduğu Lise	Kazım Kaynak Anadolu Lisesi
Lisans Diploması	Selçuk Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları
Yüksek Lisans Tez Konusu	Vegan Kahve Tüketicilerine Yönelik Bitkisel Vegan Süt Alternatiflerinin Kullanımı
Yabancı Dil / Diller	İngilizce
BİLİMSEL FAALİYETLER	
İŞ DENEYİMİ	
Stajlar	A11 Hotel
Projeler	-
Çalıştığı Kurumlar	Antalya Belek Üniversitesi