



**VIŞNE, HAVUÇ VE ELMA SULARI İLE
ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ PROBİYOTİK KATKILI FONKSİYONEL SOĞUK
KAHVE İÇECEĞİNİN ÜRETİMİNİN ARAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Bahar FAİZ BOZ

Alanya 2020

**VIŞNE, HAVUÇ VE ELMA SULARI İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
PROBİYOTİK KATKILI FONKSİYONEL SOĞUK KAHVE
İÇECEĞİNİN ÜRETİMİNİN ARAŞTIRILMASI**

Bahar FAİZ BOZ
0000-0002-6721-2943

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Burcu ÇABUK

Alanya
Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Temmuz 2020



ÖZET

VIŞNE, HAVUÇ VE ELMA SULARI İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ PROBİYOTİK KATKILI FONKSİYONEL SOĞUK KAHVE İÇECEĞİNİN ÜRETİMİNİN ARAŞTIRILMASI

Bahar FAİZ BOZ

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı

Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temmuz 2020

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Burcu ÇABUK

Bu çalışmada, havuç, elma ve vişne suyu eklenmiş probiyotik *Lactobacillus rhamnosus* katkılı fonksiyonel soğuk kahve içecekleri üretilmiştir. Araştırmada, 28 gün boyunca 4 °C’ de depolanan içeceklerin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik analizleri nin yanı sıra duyusal testleri de yapılmıştır.

Araştırmada, farklı sebze ve meyve suyu eklenen kahve içeceklerinin kuru madde değerlerinin farklı olduğu, fakat depolama süresinin kuru madde üzerinde bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Depolama sonunda, HPK (Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve) içeceğinin pH değeri düşük görülmüşken, EPK (Elma suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve) ve VPK (Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve) içeceklerinin pH değerlerinin istatistiksel olarak aynı kaldığı gözlemlenmiştir. Çalışmada, 28 gün sonunda tüm içeceklerin fenolik madde miktarlarının depolamanın ilk gününe göre daha istatistiksel olarak düşük olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada renk değerlerine (L*, a*, b*, c* ve h*) bakıldığında depolama boyunca farklılıklar gözlemlenmiştir. Yağ değerlerinde de şeker değerlerine benzer şekilde HPK içeceğinde depolama sonunda istatistiksel olarak azalış saptanırken, EPK içeceğinin yağ değerinin arttığı ve VPK içeceğinin yağ değerlerinin değişmediği bulunmuştur. Brix değerleri sonuçları gözlemlendiğinde ise depolamanın önemli etkisi (p<0.05) saptanmıştır. *Lactobacillus rhamnosus* sayıları, probiyotik ürünler için sınır olan 6 log KOB/ml depolama boyunca sağlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Fonksiyonel İçecek, Soğuk Kahve, Probiyotik, Meyve Suları

ABSTRACT

INVESTIGATION ON THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL COLD COFFEE DRINK WITH PROBIOTIC ADDITIVES ENRICHED WITH CHERRY, CARROT AND APPLE JUICES

Bahar FAİZ BOZ

Department of Gastronomy and Culinary Arts

Alanya Hamdullah Emin Paşa University, Graduate School, July 2020

Supervisor: Ass. Prof. Dr. Burcu ÇABUK

In this study, probiotic *Lactobacillus rhamnosus* incorporated functional cold coffee beverages enriched with cherry, carrot and apple juices with were produced. In the research, besides some physicochemical and microbiological analyzes, sensory tests were also performed for the beverages stored at 4 °C for 28 days,

In the research, it was found that the dry matter values of coffee beverages with different vegetable and fruit juices were different, but the storage time had no effect on the dry matter. At the end of storage, it was observed that the pH value of the HPK (Functional cold coffee with probiotics with added carrot juice) beverage was low while the pH values of the EPK (Functional cold coffee with probiotics with added apple juice) and VPK (Functional cold coffee with probiotics with added sour cherry juice) beverages remained statistically the same. In the study, at the end of 28 days, the amount of phenolic substances in all beverages was found to be statistically lower than the first day of storage. When the color values (L*, a*, b*, c* ve h*) were examined, differences were observed throughout the storage. It was found that while the HPK beverage had a statistically decrease in storage, similar to the sugar values, the oil value of the EPK beverage increased and the oil values of the VPK beverage remained unchanged. When the results of brix values were observed, significant effect of storage ($p < 0.05$) was determined.

Keywords: Functional Beverage, Cold Coffee, Probiotic, Fruit Juices

TEŞEKKÜR

Kurduğu Cumhuriyet ve gösterdiği bilimin ışığındaki çağdaş yolda her zaman rehberim olan Ulu Önder Mustafa Kemal ATATÜRK'e,

Yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini asla esirgemeyen, tez konu seçimimden bitişine kadar her an yanımda olup enerjisi, anlayışı ve güleryüzlülüğüyle güven veren danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Burcu ÇABUK' a,

Tez süresi boyunca, laboratuvar çalışmalarında sonuna kadar destek gösteren Sayın Dilara KONUK TAKMA'ya,

Yüksek lisans boyunca gerektiğinde bana her türlü yardımı gösteren dönem arkadaşım Songül ÇOBAN'a,

Duyusal analiz test değerlendirmesinde bana yardımcı olan sevgili arkadaşlarıma,

Hayatım boyu her an yanımda olup maddi manevi hiçbir desteğini esirgemeyen babam Gürsel FAİZ' e, annem Sevil FAİZ'e ve kardeşim Pelin FAİZ'e,

Tez çalışmam boyunca destek ve anlayışını asla esirgemeyen sevgili eşim Serhat Emin BOZ' a sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	iv
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
GÖRSELLER DİZİNİ	xiv
DENKLEMLER DİZİNİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvi
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ	3
2.1. Fonksiyonel Gıdalar	3
2.1.1. Probiyotik kavramı	5
2.1.1.1. <i>Probiyotik mikroorganizmalar</i>	5
2.1.1.2. <i>Probiyotiklerin sağlık üzerine etkileri</i>	7
2.1.2. Prebiyotikler	9
2.1.2.1. <i>Buğday ruşeymi</i>	9
2.2. Kahve.....	10
2.2.1. Kahvenin üretimi.....	12
2.3. Havuç.....	13
2.4. Elma.....	14
2.5. Vişne	16
3. MATERYAL VE METOD	18

3.1. Materyal	18
3.2. Metod.....	18
3.2.1. İçeceklerin hazırlanışı	18
3.3. Fizikokimyasal Analizler	20
3.3.1. Kuru madde	21
3.3.2. pH.....	21
3.3.3. Asitlik.....	21
3.3.4. Fenolik maddeler	21
3.3.5. Renk değerleri.....	22
3.3.6. Şeker	22
3.3.7. Yağ	22
3.4. Mikrobiyolojik Analizler	22
3.4.1. Lactobacillus rhamnosus sayısı	22
3.5. Duyusal Analiz.....	22
3.6. Verilerin İstatistiksel Analizi	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	24
4.1. Fizikokimyasal Analiz Sonuçları	24
4.1.1. Kuru madde	24
4.1.2. pH.....	27
4.1.3. Asitlik.....	29
4.1.4. Fenolik maddeler	31
4.1.5. Renk değerleri (L^* , a^* , b^* , c^* , h^*).....	34
4.1.5.1. L^* değerleri	34
4.1.5.2. a^* değerleri.....	36
4.1.5.3. b^* değerleri.....	38
4.1.5.4. c^* değerleri	41
4.1.5.5. h^* değerleri.....	43
4.1.6. Şeker	45
4.1.7. Yağ	47

4.1.8. Brix değerleri	49
4.2. Mikrobiyolojik Analizler	51
4.2.1. Lactobacillus rhamnosus sayısı	51
4.3. Duyusal Analiz Sonuçları	53
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	59
KAYNAKÇA.....	62
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Fonksiyonel gıdaların sınıflandırılması	4
Çizelge 2.2. Farklıprobiyotik tanımları	5
Çizelge 2.3. Probiyotik olarak seçilecek mikroorganizmalarda aranan özellikler	6
Çizelge 2.4. Bazı probiyotik mikroorganizmalar ve sağlık üzerine etkileri	7
Çizelge 2.5. Ruşeymin kimyasal bileşenleri.....	10
Çizelge 2.6. Havucun 100 gramındaki besin değerleri.....	14
Çizelge 2.7. Elmanın 100 gramındaki besin değerleri.....	15
Çizelge 2.8. Vişnenin 100 gramındaki besin değerleri.....	17
Çizelge 3.1. 100 ml fonksiyonel içeceğin formülasyonu.....	19
Çizelge 4.1. Fonksiyonel kahve içeceklerinin üretiminde kullanılan ürünlerin fizikokimyasal analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.2. Probiyotiklisogukkahveiçeceklerinindepolamasüresiboyunca kuru madde (%) değerleri.....	25
Çizelge 4.3. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde kuru madde değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	26
Çizelge 4.4. Tukey testi sonuçlarına göre kuru madde (%) değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	26
Çizelge 4.5. Tukey testi sonuçlarına göre kuru madde (%) değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	26
Çizelge 4.6. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca pH değerleri.....	27
Çizelge 4.7. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	28
Çizelge 4.8. Tukey testi sonuçlarına göre pH değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	28
Çizelge 4.9. Tukey testi sonuçlarına göre pH değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	28
Çizelge 4.10. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca asitlik değerleri (% asitlik, sitrik asit cinsinden).....	29
Çizelge 4.11. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde asitlik değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	30
Çizelge 4.12. Tukey testi sonuçlarına göre asitlik (%) değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	31
Çizelge 4.13. Tukey testi sonuçlarına göre asitlik (%) değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	31
Çizelge 4.14. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca fenolik madde miktarları (mg gallik asit/ml).....	31

Çizelge 4.15. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde fenolik madde değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	33
Çizelge 4.16. Tukey testi sonuçlarına göre fenolik madde değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	33
Çizelge 4.17. Tukey testi sonuçlarına göre fenolik madde değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	33
Çizelge 4.18. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca L* değerleri.....	34
Çizelge 4.19. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde L* değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	35
Çizelge 4.20. Tukey testi sonuçlarına göre L* değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	36
Çizelge 4.21. Tukey testi sonuçlarına göre L* değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	36
Çizelge 4.22. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca a* değerleri.....	36
Çizelge 4.23. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde a* değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	37
Çizelge 4.24. Tukey testi sonuçlarına göre a* değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	38
Çizelge 4.25. Tukey testi sonuçlarına göre a*değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	38
Çizelge 4.26. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca b* değerleri.....	39
Çizelge 4.27. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde b* değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	40
Çizelge 4.28. Tukey testi sonuçlarına göre b* değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	40
Çizelge 4.29. Tukey testi sonuçlarına göre b* değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	40
Çizelge 4.30. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca c* değerleri.....	41
Çizelge 4.31. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde c* değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	42
Çizelge 4.32. Tukey testi sonuçlarına göre c* değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	42
Çizelge 4.33. Tukey testi sonuçlarına göre c* değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	42
Çizelge 4.34. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca h* değerleri.....	43
Çizelge 4.35. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde h* değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	44
Çizelge 4.36. Tukey testi sonuçlarına göre h* değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	44

Çizelge 4.37. Tukey testi sonuçlarına göre h^* madde değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	44
Çizelge 4.38. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca şeker miktarları (%).....	45
Çizelge 4.39. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde şeker değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	46
Çizelge 4.40. Tukey testi sonuçlarına göre şeker değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	46
Çizelge 4.41. Tukey testi sonuçlarına göre şeker değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	47
Çizelge 4.42. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca yağ miktarları (%).....	47
Çizelge 4.43. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde yağ değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	48
Çizelge 4.44. Tukey testi sonuçlarına göre yağ değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	48
Çizelge 4.45. Tukey testi sonuçlarına göre yağdeğerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	49
Çizelge 4.46. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca brix değerleri.....	49
Çizelge 4.47. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde brixdeğerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	50
Çizelge 4.48. Tukey testi sonuçlarına göre brix değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	51
Çizelge 4.49. Tukey testi sonuçlarına göre brix değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	51
Çizelge 4.50. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca lactobacillus rhamnosus sayıları (logkob/mL, Ortalama $\pm$ S.H.).....	51
Çizelge 4.51. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde Lactobacillusrhamnosussayılarına ait varyans analizi sonuçları.....	52
Çizelge 4.52. Tukey testi sonuçlarına göre lactobacillusrhamnosussayıları bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık.....	53
Çizelge 4.53. Tukey testi sonuçlarına göre Lactobacillusrhamnosus sayıları bakımından depolama süresi arasındaki farklılık.....	53
Çizelge 4.54. Duyusal analiz testi sonuçları.....	54

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Kahve üretim akım şeması.....	14
Şekil 3.1. Sebze ve meyve suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve üretim şeması.....	22
Şekil 4.1. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen kuru madde değerleri	25
Şekil 4.2. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen pH değerleri.....	27
Şekil 4.3. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen asitlik (%) değerler	30
Şekil 4.4. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen fenolik madde miktarları	32
Şekil 4.5. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen L*değerler	34
Şekil 4.6. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen a*değerleri.....	37
Şekil 4.7. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen b*değerleri.....	39
Şekil 4.8. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen c* değerleri.....	41
Şekil 4.9. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen h* değerleri.....	43
Şekil 4.10. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen şeker miktarları.....	46
Şekil 4.11. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen yağ miktarları	48
Şekil 4.12. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen brix değerleri	50
Şekil 4.13. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen lactobacillus rhamnosus sayıları.....	52
Şekil 4.14. Havuç suyu eklenmiş probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin duyu analizi sonuçları	56
Şekil 4.15. Elma suyu eklenmiş probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin duyu analizi sonuçları	57
Şekil 4.16. Vişne suyu eklenmiş probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin duyu analizi sonuçları	58

GÖRSELLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Görsel 2.1. Buğday ruşeymi	9
Görsel 2.2. Kahve bitkisi.....	10
Görsel 2.3. Havucun genel yapısı	13
Görsel 2.4. Vişne.....	16
Görsel3.1. Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceği.....	20
Görsel 3.2. Elma suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceği	20
Görsel 3.3. Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceği.....	20

DENKLEMLER DİZİNİ

Sayfa

3.1. Kuru madde hesaplama (%).....	21
------------------------------------	----



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

a [*]	: (+) Kırmızı, (-) Yeşil renk değeri
b [*]	: (+) Sarı, (-) Mavi renk değeri
c [*]	: Choma renk değeri
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
DNA	: Deoksiribo nükleik asit
EPK	: Elma suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve
F	: F değeri
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü
FOSHU	: Foods for Specified Health Uses
FU-FOSE	: Functional Food Science in Europa
g	: Gram
h [*]	: Hue renk değeri
HPK	: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve
ILSI	: International Life Science Institute
KM	: Kuru madde
KO	: Kareler ortalaması
Kob	: Koloni oluşturan birim
KT	: Kareler toplamı
L [*]	: Parlaklık renk değeri
log	: Logaritma
m	: Metre
M	: Kroze kabı ağırlığı
M1	: Kroze kabı ve kurutulmuş örnek ağırlığı
M2	: Kroze kabı ve örnek ağırlığı (g)
mg	: Miligram

ml	: Mililitre
µg	:Mikrogram
µl	:Mikrolitre
N	: Azot
NAOH	: Sodyum hidrooksid
nm	: Nanometre
P	: P değeri
°C	: Santigrat derece
Sd	: Serbestlik derecesi
VPK	: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve

1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin gelişmesi, kentleşme, nüfustaki ve ticaretteki artışla beraber farklılaşan üretim ve tüketimler sonucu, insanların besinlere yönelik tercihlerinde değişimler meydana gelmiştir. Sağlıklı beslenme bilincinin değişmesi, bireyleri fonksiyonel besinlere ve besin desteklerine yöneltmeye başlamıştı (Altun, 2019; Ulu, 2018).

Fonksiyonel gıdalar ilk kez 1980'lerin başlarında Japonya'da özel hazırlanmış fizyolojik etkili gıdalar (FOSHU) olarak adlandırılmıştır. Besleyiciliğinin yanı sıra kişinin sağlığı, fiziksel performansı ve ruhsal durumu üzerine olumlu etkiler yapan gıdalar olarak da tanımlanabilir (Erbaş, 2006). Fonksiyonel gıdalar, insan hayatı için önemli etkilere sahip belirli mineraller, yağ asitleri, lifler, antioksidanlar ve prebiyotik gıdaları kapsamaktadır (Dölekoğlu ve diğ., 2014).

Probiyotikler belli miktarda tüketildiğinde konakçının sağlığı olumlu yönde etkileyen yararlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır (Kuş, 2010). Probiyotikler, bağırsaklardaki mikroflorayı düzenleyen canlı mikroorganizmalar olarak da tanımlanabilir. Probiyotiklerin tüketilmesiyle konakçının bağırsak florası düzenlenebilmekte ve bağırsak problemleri azaltılmaktadır. Ayrıca antibiyotik kullanımı sonrası zarar gören bağırsak florasını düzenleyerek yapılandırmaktadır. İnsan ve hayvan bağırsak sisteminden izole edilen ve en yaygın kullanılan probiyotik türleri *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus paracasei* ve *Bifidobacterium*'dur. Ayrıca probiyotik ürünlerin hazırlanmasında, bazı bakteri cinsleri ile maya ve küf türlerinden de yararlanılmaktadır (Özbek, 2010).

Prebiyotikler, patojen olmayan kolon bakterilerini destekleyerek konakçıya fayda sağlayan, fermente olabilen ve sindirilmeyen karbonhidrat grubu besin bileşenleridir (Tercan, 2019). Prebiyotik bileşenler mide ve ince bağırsaktan sindirilmeden geçmekte ve *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* gibi probiyotik mikroorganizmaların gelişmesini sağlamaktadırlar. Böylelikle bağırsak florasında yararlı mikroorganizmaların gelişimi ve çoğalması sağlanmaktadır (Şener ve diğ., 2008).

Havuç, *Apiacea* familyasına ait bir bitkidir ve bilimsel adı *Daucus carota*'dır. Kazık köklü ve iki yıllık otsu bir kültür bitkisidir. Gövdesi 30-100 cm arasında dikine çıkar ve üstü sert kıllarla örtülü olup çok dallıdır. Yaprakları parçalı, ince, ipliksi ve

yumuşak olup çiçekleri ise beyaz veya pembe renkli şemsiye görünümündedir (Demirhan, 2019).

Provitamin A aktivitesi gösteren yüksek α ve β -karoten içeriği nedeniyle havuç suyunun kansere ve kardiyovasküler hastalıklara olan riski azaltıcı, DNA'nın oksidatif zarar görmesini engelleyici, bağışıklık sistemini güçlendirici, kolon kanseri de dahil olmak üzere kanser riskini azaltıcı, cilde, sinirsel hastalıklara ve görme duyumuza birçok yararlı etkisi olduğu belirtilmektedir (Rayman, 2010).

Elma (*Malus communis*), Rosaceae familyasının Pomoideae alt familyasından Malus cinsine ait olup, asırlar boyunca insan sağlığı ve beslenmesi bakımından önemli bir yere sahiptir. Ilıman iklimde yetişen elmanın anavatanı Kuzey Anadolu, Güney Kafkasya, Rusya'nın güneybatısı ve Kazakistan'ın doğusunda kalan yerler olarak bilinmektedir (Küçükballı, 2018).

Vişne (*Prunus Cerasus* L.), Rosaceae familyasına aittir. Ekşidir ve sert çekirdeğe sahip olan bir meyve türüdür (Yeşilören, 2012). Kuzeydoğu Anadolu' da yetiştirilmektedir ve Latince ismi Giresun'un eski adı olan Kerasus'tan gelmektedir (Damar, 2010). İçeriğinde bulunan L-malik asitten dolayı kendine özgü ekşi bir lezzete sahiptir (Yeşilören, 2012).

Ruşeym, buğdayın protein, mineral madde, yağ, enzim, B grubu vitaminleri (tiamin, riboflavin, niasin) ve E vitamini bakımından en zengin kısmıdır. Buğday unu ile karşılaştırıldığında biyolojik değeri daha yüksek protein, daha fazla yağ, şeker ve mineral madde içerdiği görülmektedir (Özdoğan, 2018).

Bu çalışmanın amacı; havuç, elma, vişne suyu ve ruşeym ile zenginleştirilmiş, probiyotikli fonksiyonel bir kahve içeceği üretmek ve depolama süresi boyunca çeşitli fizikokimyasal ve mikrobiyolojik analizler yaparak incelemektir.

2.LİTERATÜR BİLGİSİ

2.1.Fonksiyonel Gıdalar

Fonksiyonel besinler, vücudun temel besin öğelerine olan ihtiyaçlarını karşılayan ve insan fizyolojisi ve metabolik fonksiyonları üzerinde ek faydalar sağlayan, böylelikle hastalıklardan korunmada ve daha sağlıklı bir hayat sürmede yardımcı olan besin ya da besin bileşenleridir (Gülbandılar ve diğ., 2017).Uluslararası Yaşam Enstitüsü (ILSI) fonksiyonel gıdaları fizyolojik olarak aktif gıdabileşenleriyle sağlık üzerine olumlu etkileroluşturan gıdalar olarak tanımlanmıştır (Dölekoğlu ve diğ, 2014). Marriott 2000’de fonksiyonel gıdaları, hem geleneksel besin içeriği olan hem de sağlığın iyileşmesine katkı sağlayan gıda ve gıda bileşenleri olarak tanımlamıştır (Gündoğdu, 2018). Beslenme ve Diyetetik Akademisi’ fonksiyonel gıdaları; “tüm gıdaların yanı sıra kuvvetlendirilmiş, zenginleştirilmiş veya geliştirilmiş gıdalar olarak tanımlanan yiyeceklerin de yer aldığı düzenli olarak zengin bir diyetin parçası olarak tüketildiklerinde sağlık üzerinde iyi yönde etkileri olan besinlerdir” olarak tanımlamaktadır (Tercan, 2019).

Fonksiyonel gıdalar 1935 yılında Yakultvisimliprobiyotikli süt ile piyasaya girmesine rağmen, “fonksiyonel gıda” terimi Japonya’da 1980’li yıllarda ortaya çıkmıştır (Ulu, 2018). Günümüzün ve geleceğin gıdaları olarak adlandırılan fonksiyonel gıdaların dünyada hem üretimi hem tüketimi hızla artmaktadır. Tüketicilerin fonksiyonel gıdaları tercih etmeye başlamalarının en önemli sebeplerinden biri ise alışık oldukları beslenme alışkanlıklarını değiştirmeden daha sağlıklı beslenmeleridir. Buna bağlı olarak Avrupa ülkelerinde ve Amerika’da besleyici, fonksiyonel ve insan sağlığına olumlu yararlar sağlayan gıdaların üretimi gittikçe büyüyen bir sektör haline gelmeye başlamıştır (Sanders 1998, Gürsoy 2005). Fonksiyonel gıdaların çeşitlenmesi ve tüketimindeki artışlar sebebiyle çok sayıda araştırmaya konu olmuştur.

Bir gıdanın fonksiyonel olması için biyoaktif bileşikler, probiyotik mikroorganizmalar veya prebiyotikler içermesi ve bunları vücudun ilgili bölgelerine gerektiği kadar gönderilebilmesi gereklidir (Erbaş, 2006).Fonksiyonel gıdalarla ilgili Avrupada yapılan çalışmalar “Avrupa Fonksiyonel Gıda Bilimi Komisyonu” (FU-FOSE) tarafından takip edilmektedir. Bu komisyonun 1998’de yayınladığı bildiriye göre bir gıdaya fonksiyonel demek için bazı özellikler taşıması gerekir. Bunlar (Roberfroid, 2000);

- Geleneksel bir özelliği olmalı ve insanların tüketmesine uygun olmalıdırlar.

- Gündelik beslenmenin bir parçası olarak tüketilebilmelidirler.
- Temel kendi besleyiciliğinin dışında belirlenen hedef bölgeler üzerinde olumlu etkiye sahip olması gerekmektedir.
- Bilimsel olarak fonksiyonel özellikleri ispatlanmış ve kullanımı onaylanmış olmalıdırlar.
- Sağlığı olumlu yönde etkilemesinindeşında, fizyolojik ve psikolojik açıdan hastalık oluşma riskini azaltıcı etki göstermelidirler.
- Fonksiyonel gıdalar, gıda formatı dışında olmamalıdır ve etkileri doğal olarak tüketildiğinde göstermelidirler.
- Hap, tablet veya herhangi başka bir formda olmamalıdırlar.

Tüm bunlara ve araştırmalara rağmen hangi gıdaların fonksiyonel gıda olarak değerlendirileceği henüz belli değildir, fakat fonksiyonel gıdalar hayatımızda en çok süt ürünlerinde, içeceklerde, şekerlemelerde ve bebek mamalarında karşımıza çıkmaktadır. Bazı çalışmalara göre fonksiyonel gıdaların sınıflandırılması Çizelge 2.1.' de verilmiştir.

Çizelge 2.1. *Fonksiyonel gıdaların sınıflandırılması (Ulaş Kadioğlu, 2017)*

Fonksiyonel gıda	Örnek
Takviye edilmiş ürünler	C vitamini katkılı meyve suları
Zenginleştirilmiş gıdalar	Bitki sterolleri ilaveli Margarinler
Bir bileşeni artırılmış Gıdalar	Yumurtadaki omega-3 eklenerek besin değerinin artırılması

Fonksiyonel besinler; insan fizyolojisine ve insan vücudundaki birçok sisteme etki ederek kalp damar rahatsızlıkları, kanser, osteoporoz, yüksek kolesterol, diyabet, hipertansiyon, diyare ve ülser gibi hastalıkların oluşma risklerini azaltırlar (Erbaş, 2006).

2.1.1.Probiyotik kavramı

Fonksiyonel gıdalar içinde yer alan, sağlık üzerine yararlı etkileri kanıtlanmış ve canlı mikroorganizmalar içeren veya bunlar tarafından üretilen besinler probiyotik olarak adlandırılır. Probiyotik terimi Yunancadaki “probios” kelimesinden gelir ve “yaşam için” anlamındadır (Rayes, 2012).

Probiyotik terimi ilk kez 20.yüzyılın başlarında, mayalanmış süt ürünlerinin sağlık ve yaşam süresi üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu ileri süren Metchnikoff tarafından ortaya atılmıştır (Yabancı, Şimşek, 2007). 1953 yılında Kollath, probiyotikleri bitkilerde bulunan vitaminler, aromatik bileşikler, enzimsel ve yaşamsal işlevlerimizde rolü olan diğer bileşikler olarak tanımlamıştır. 1974 yılında Parkerprobiyotikleri bağırsaklarda mikrobiyal dengeyi sağlayan mikroorganizma veya bileşikler olarsak tanımlamıştır (Barat, 2015). 1989 yılında Fuller probiyotikleri, mikroflora gelişimini destekleyen canlı mikrobiyal katkı maddeleri olarak tanımlamıştır (Yalçın, 2014). 1992’de ise Robert Havenaar ve Jos H. Huisin’tVelt ise probiyotikleri bağırsak mikroflorasını düzelter bir veya birden fazla canlı mikroorganizma olarak tanımlamıştır (Yurdakök, 2013). Farklı probiyotik tanımları Çizelge 2.2.’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. Farklıprobiyotik tanımları (Kara ve Coşkun, 2014)

Gerektiği miktarda tüketildiğinde kişinin sağlığını olumlu etkileyen canlı mikroorganizmalar.
Mikroorganizmaların çoğalmasını artıran doku ekstraktları.
İntestinalmikrobiyal dengeyi düzenleyerek konakçıyı olumlu etkileyen canlı mikrobiyal besin desteği.
Birlikte kültürü yapılan iki mikroorganizmadan birinin ürettiği ve diğerinin üremesini uyaran bir madde.
Bağırsaklarda mikroorganizmalar arası dengeyi sağlayan organizma ve maddeler.
Temel besleyiciliklerinin yanı sıra doğru miktarda alındığında sağlık üzerinde olumlu etkiler yapan canlı mikroorganizmalar.

2.1.1.1.Probiyotik mikroorganizmalar

Probiyotik mikroorganizmalar bakteriler veya mayalardır.Probiyotiklerin çoğunlukla *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* ailesindendir. *Escherichiacoli*Nissleve*Enterococcus* da probiyotik olarak kullanılabilir. Probiyotik özelliği olan tek maya ise *S. cerevisiae**boulardii*’dir. Araştırmalarda en çok çalışılan mikroorganizmalara örnek olarak, *Lactobacillus**rhamnosus* GG, *Saccharomyces*, *S. cerevisiae**boulardii*, *Bifidobacterium**animalis* ve *Lactobacillus**casei**shirota* örnek verilebilir (Kuş, 2010).

Patojen ve toksik olmayan bu mikroorganizmaların depolama süresi boyunca üründe canlılığını ne kadar koruduğu önemlidir ve bu ölçüde yararı artmaktadır (Önal ve diğ., 2005). Aynı zamanda probiyotik mikroorganizmaların olumlu cevap verebilmeleri için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir.

Çizelge 2.3. *Probiyotik olarak seçilecek mikrorganizmalarda aranan özellikler (Coşkun 2006, ;Ceyhan ve Alıç, 2012)*

Mikroflorayı bozmadan patojen bakterileri etkileyebilmeli
Bağırsaklarda canlı kalarak metabolik aktivitesini sürdürebilmeli
Konakçı için güvenilir olmalı
Patojen ve toksik özellikler taşımamalı
İnsan kaynaklı olmalı
Mide asidi, safra tuzları ve pankreatik salgılara karşı dirençli olmalı
Canlı mikroorganizma sayısı yüksek olmalı
Sağlık üzerine olumlu etkileri klinik olarak gösterilmiş olmalı
Gastrointestinal sistemde geçici olarak kolonize olmalı
Mukoza yüzeyine tutunabilmeli
Antibiyotiklere karşı dirençli olmalı
Besinlere eklendiğinde ve raf ömrü boyunca canlılığını korumalı
Konak için herhangi bir hastalık yapıcı etkisi olmamalı
İşleme koşullarına karşı dirençli olmalı

Probiyotiklerin etki mekanizmaları probiyotiklerin çeşidine veya kullanılan suşlara göre değişiklik gösterebilir.

Çizelge 2.4. Bazı probiyotik mikroorganizmalar ve sağlık üzerine etkileri (Kara ve Coşkun,2014)

<i>Bifidobacteriaanimalis</i>	Çocuk ve erişkinlerde akut ishal oluşma riskini azaltır.
<i>Bifidobacteria sp.</i>	Rotavirüs ve viral kaynaklı diyarelerin tedavisi İntestinalmikrofloranın dengesinin kurulması
<i>Enterococcusfaecium</i>	Gastroenteritte oluşan okut diyare süresinin kısaltılması
<i>Lactobacillus</i>	Ülseratif kolit semptomlarının giderilmesi Laktoz intoleransı olan bireylerde laktoz sindirimi geliştirirken diyare ve diğer semptomların azaltılması Mukozanın immün fonksiyonunun artırılması ve hastalıklardan korunma İntestinalmikrofloranın dengesinin sağlanması
<i>Saccharomycescerevisiaeblouardii</i>	Seyahat diyarelerinin önlenmesi, akut gastroenteritlerin süresinin kısaltılması Antibiyotik ilişkili diyare gelişme risk ve süresini azaltma
<i>Bacillus sp.</i>	Gastrointestinalenfeksiyonlardan korunma ve önlenmesi
<i>Pediococcus sp.</i>	Coccidioidalenfeksiyonlara direncin artırılması

2.1.1.2.Probiyotiklerin sağlık üzerine etkileri

Probiyotiklerin insan sağlığı üzerine çeşitli yararları öne sürülmektedir. Diyarenin tedavi edilmesi ve önlenmesini, kan kolesterol seviyesinin düşürülmesini, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesini, laktoz intoleransı belirtilerinin hafifletilmesini, patojenlerin baskılanmasını sağlamaktadır. Ayrıca antikarsinojenik ve antihipertansif özellikler gösterir (Çabuk, 2014).

Beş yaşın altı çocuklarda en önemli hastalık ve ölüm sebeplerinden biri akut ishallerdir. Araştırmalar, *Lactobacillus* GG'nin çocuklardaki akut ishallerin süresini kısalttığını belirtmektedir. Peru'da 6 ay ve 2 yaş aralığı çocukları içeren bir çalışmada *Lactobacillus* rhamnosus GG ile ishalin azalttığı saptanmıştır. Danimarka'da yapılan bir çalışma, laktik asit bakterilerinin hem bakteriyel hem viral ishalin süresini ve şiddetini azalttığını göstermektedir. Yapılan araştırmalarda, probiyotiklerin virüs kaynaklı ishal tedavisinde bakteri kaynaklı ishale göre daha etkili olduğu ve sağlıklı çocuklarda yapılan kontrollü çalışmalarda ishalin önlenmesinde probiyotik bakterilerin fayda sağladığı belirtilmiştir(Guandalini, 2011).Probiyotikler son yıllarda konstipasyon tedavisinde denenmektedir. Çalışmalarda, bazı hastalarda etkisiz olduğu bildirilirken, bazılarında yararlı olduğu gösterilmiştir. Probiyotikler kolon pH'sını düşürerek

peristaltizmi artırır ve kolonik transit zamanı kısaltır. Ağrı ve şişkinliği de azalttığı düşünülmektedir (Yüce, 2014).Ouwehand ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, probiyotik *L. rhamnosus* ve *Propioni bacterium freudenreichii* 'nin birlikte kullanımının konstipasyon sorunu olan yaşlılarda dışkılamayı arttığı bulunmuştur (Ouwehand ve ark., 2002).Probiyotik bakteriler laktik asit gibi bazı antimikrobiyal maddeler üreterek, bağırsaklarda bulunan zararlı mikroorganizmaların çoğalmasını kontrol etmektedir. Probiyotikler, patojen bakteriler ile yarışır ve müsin üretimini arttırarak patojenlerin bağırsak epiteline zarar vermesini önlerler.. Hücre geçirgenliğini azaltarak bağırsak bariyer işlevini güçlendirirler (Thomas, 2010).

Probiyotiklerin serum kolesterol düzeyini düşürücü etkisi birkaç şekilde açıklanabilir. Kolesterol, bağırsaklarda probiyotiklerin hücre zarına bağlanmakta ve dışkı ile atımı artmaktadır. Böylelikle sindirim kanalından geri Emilimi azalır ve kan kolesterol düzeyi düşer. Kalın bağırsakta sindirilmeyen karbonhidratların probiyotikler tarafından fermente edilmesiyle oluşan kısa zincirli yağ asitlerinin karaciğerde yağ asidi ve kolesterol sentezini azaltmasıyla kan serum kolesterol düzeyi düşmektedir. Yapılan çalışmalarda, 3 hafta boyunca probiyotik ve prebiyotik içeren fermente süt ürününü tüketen kişilerle, 4-8 hafta boyunca fermente yoğurt ile beslenen kişilerde benzer sonuçlar görülmüş ve total kolesterol seviyelerinde azalmalar belirlenmiştir (İnanç ve diğ., 2005).

1984'te Savaiano ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada Laktoz intoleranslı kişilerin yoğurttaki laktozu, süttekinden göre daha kolay tolere edilebildiğini belirlemişlerdir. Laktozun sindiriminde zorlanan kişiler, sütle yaklaşık aynı miktarda laktoz içeren yoğurt gibi fermente süt ürünleri tükettiğinde laktoz intoleransından daha az etkilenmektedirler. Sütte bulunan laktozun bir kısmı yoğurta bulunan bakteriler tarafından fermentasyon sırasında parçalanmaktadır (Gülbandılar ve diğ., 2017).

Lodinova ve arkadaşları 2003'te yapmış olduğu bir çalışmada, gebelere ve yeni doğanlara *Lactobacillus rhamnosus* verildiğinde, plasebo verilenlere göre atopikegzemada %50 oranında düşüş olduğunu saptamışlardır (Taşdemir, 2017).

Hayvanlarda yapılan araştırmalarda, probiyotik bakterilerin mutajenikvegenotoksik etkileri önlemeleri nedeniyle kanser riskini azalttığını düşünülmektedir (Gürsoy ve diğ., 2005).

2.1.2. Prebiyotikler

Prebiyotikler, sindirilmeyen, vücuttaki faydalı bakterilerin üremesini sağlayan ve sağlığı olumlu yönde etkileyen gıda bileşenleridir (Ulu, 2018). Şimdiye kadar bilinen prebiyotikler sindirilemeyen karbonhidratlardır (Taşdemir, 2017). İnülin, laktuloz, laktosukroz, fruktooligosakkaritler, galakto-oligosakkaritler, gluko-oligosakkaritler, polidekstroz, dirençli nişasta, palatinoz bazı prebiyotiklere örnek olarak sayılabilir (Barat, 2015). Buğday, yulaf, arpa, çavdar gibi tahıllarda; soğan, sarımsak, pırasa, kereviz kuşkonmaz, yer elması, enginar, soya, elma, muz gibi lifli besinlerde ve anne sütünde bulunurlar (Yılmaz, 2015; Roberfroid, 2002).

Prebiyotikler, bağırsak florasındaki *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* gibi bakterilerin üremesini sağlarken, toksin üreten *Clostridium* ve toksijenik *Escherichia coli* gibi potansiyel patojen mikroorganizmaların üremesini engellemekte ve patojen mikroorganizmaları kendilerine bağlayarak feçesle atılmalarını sağlamaktadırlar. (Yılmaz, 2015; Taşdemir, 2017). Bir besinin prebiyotik özelliğe sahip olabilmesi için sindirime dirençli olması, kolondaki mikroflora bakterileri tarafından hidrolize edilmesi, belli miktar bakteriyi çoğaltabilmeleri için uyarması ve kişinin sağlığını olumlu etkilemesi gerekmektedir (Ulu, 2018).

2.1.2.1. Buğday ruşeymi

Buğday ruşeymi (wheatgerm), buğdayın canlı embriyosundan elde edilen kısımdır. Buğday tanesinin yaklaşık % 2-3 kadarını ruşeym oluşturur ve öğütme sırasında oldukça saf bir şekilde ayrılabilir (Elgün ve Ertugay, 2011).



Görsel 2.1. Buğday ruşeymi (Özdoğan, 2018)

Buğday ruşeym, α -tokoferol, B vitaminleri, E vitamini, folik asit, fosfor, tiamin, çinko, magnezyum, esansiyel yağ asitleri ve lifler açısından son derece zengindir (Özdoğan, 2018). Buna ilave olarak ruşeym proteinlerinin esansiyel amino asit içeriği yumurta proteinlerinkinden daha yüksektir (Çetinyürek, 2012).

Çizelge 2.5. Ruşeymin kimyasal bileşenleri (Özdoğan,2018)

Kimyasal Bileşenleri	Miktar
Protein (N x 5.7)	% 28.5
Şeker	% 16.6
Nişasta	% 14.0
Nem	% 11.7
Yağ	% 10.4
Selüloz	% 7.5
Hemiselüloz	% 6.8
Kül	% 4.5

2.2.Kahve

Kahve, kökboyasığiller (*Rubiaceae*) ailesinin *coffeacinsine* aittir. 500 cins ve 6000'den fazla türüolan tropik çalı bitkisinin tohumlarına verilen isimdir ve anavatanı Etiyopya'dır. (Güral, 1999; Kıvançlı, 2011). Fakat ortaçağın son dönemlerinde, kahve bitkisinin tarımına ilk kez Arabistan'da başlanılmıştır (Duran, 2004).

Kahve bitkisinin tohumları ve bu tohumların kavrulup farklı derecelerde öğütülmesi sonucunda elde edilen farklı boyuttaki parçacıkların su ya da süt ile karıştırılmasıyla hazırlanan içecek kahve olarak tanımlanmaktadır.



Görsel 2.2. Kahve bitkisi (Belen, 2019)

Arapça kökenli olan kahve sözcüğü, Habeşistan'da, kahvenin yetiştirildiği bölgenin eski adı olan 'Kaffa'dangelmiştir ve zaman diğer dillere dönüşüm sağlamıştır. Türkçe'yede 'kahve' olarak dönüşen sözcük, dünyanın hemen her yerinde yakın bir

kelime ile ifade edilmektedir. Araplar 'quahweh', İngilizler 'coffee', Fransızlar 'café', Almanlar 'kaffe', İtalyanlar 'caff ', Macarlar 'kave' olarak kullanırlar.

Kahve bitkisi bol yağış alan, sıcaklık ortalamasının 18-24  C arasında olduğu bölgelerde yetişmektedir (Kıvançlı, 2011). Kahve bitkisi kışın yapraklarını d kmez. 10 metreye kadar büyüyebilen bir bitkidir ama kahve tohumlarının ağaçtan kolay toplanabilmesi için sürekli budanarak yaklaşık olarak 3 m boyunda tutulmaktadır (Smith, 1985). 30-40 yıl boyunca aralıksız meyve verebilen kahve bitkisinin yaprakları defne yaprağına benzer. Kahve ağacının   ekleri beyaz renklidir, güzel kokuya sahiptir ve meyve vermektedir (Kıvançlı, 2011). Bu   eklerin ömrü sadece birkaç gündür (Duran, 2004). Hoş Kırmızı renkte olan meyvelerin içerisinde iki adet çekirdeği bulunur. Birbirine bakan tarafı düz, diğer tarafları yuvarlaktır. Çekirdeklerin içinde ise aynı şekilde kahve tohumu bulunmaktadır. Tohumlarında ise kafein alkaloitleri vardır (Harwood ve ark., 2007). Kahve çekirdeklerinin oldukça zengin bir bileşime sahip olduğu bilinmektedir. Kimyasal yapısında karbonhidrat (%50-60), protein (%15-16), nem (%12), kül (%4), kafein (%1), trigonellin (%1) ve yağ (%14) içerir (26). Yağı ise başlıca palmitik (%25), linoleik (%11.8), stearik (%8.3) ve oleik (%7.8) yağ asitlerinden oluşmaktadır (Harwood ve ark., 2007). Potasyum, niasin, magnezyum ve tokoferol ve fenol klorojenik asit gibi antioksidan maddeler içeren kahve, aynı zamanda aktif maddelerce zengin olan nikotinik asit, kinolinik asit, tanik asit ve kafein içerir. Kahvenin kafein miktarı, yetiştirilen ağacın yerine, kahve çekirdeğinin cinsine ve kavrulma yönteminin şekline göre değişmektedir. Literatür bilgisine göre 500 ml'lik bir fincanda 188 mg kafein içeriği tespit edilmiştir.

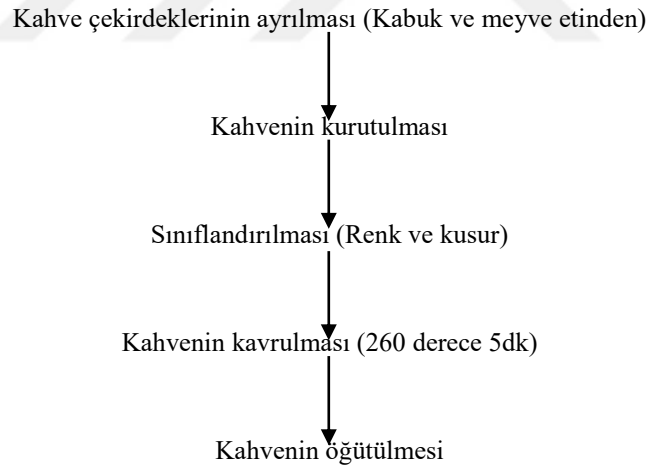
Kahve meyvesi; rengi, şekli ve b y kl ğindeki benzerlikler nedeniyle "kahve kirazı" olarak da adlandırılmaktadır ve içinde ince iki çekirdek bulunmaktadır. Yaklaşık 5- 6 tanesi 10 g civarı ağırlığa sahiptir (Bozkırlı, 2019).

10. yüzyıl başlarına kadar kahve çekirdekleri ekmek olarak kullanılmıştır. Un haline getirilen kahvenin, ekmeğin üzerine sürülerek tüketildiği bilinmektedir (Belen, 2019). Meyveleri kaynatıldıktan sonra suyu içilirdi ve "sihirli meyve" olarak adlandırılırdı. Kahve,  n yle birlikte hızla Arap Yarımadası'na yayıldı ve 300 yıl boyunca Habeşistan'da keşfedilen yöntem ile içilmeye devam edildi. Habeşistan'da keşfedilen yöntemle içilen kahve, 14. yüzyıl da kahve çekirdeklerinin ateşte kavrulması sonucu ezilerek kaynatılmasıyla farklı bir içecek halini almıştır. Kahve'yi ilk olarak işleyen ve tüketmeye başlayan Yemen'deki sufi tarikatıdır ( alışkanman, 2015).

90'nın üzerinde farklı alt türe sahiptir. Bunlar arasından dünyada üretim ve tüketim açısından iki tanesi büyük önem taşır. *Coffea canephora robusta*(Robusta) ve *Coffea arabica*(Arabika). Dünyada üretilen kahvelerin %35'i Robusta, %64'ü Arabika ve %1'i de ticari değeri olmayan Liberika gibi türlerden oluşmaktadır. Yeşilimsi sarı renkteki Arabika'dan üretilen kahve, Robusta'ya göre daha az kafein içerir, daha lezzetli ve tatlı bir aromaya sahiptir. Fakat, Arabika türü hastalıklara ve iklim koşullarına karşı daha hassas olduğundan yetiştirilmesi zor ve pahalı olmaktadır. Robusta ise Arabika türüne göre hastalıklara ve iklim koşullarına daha dirençli olduğundan dolayı yetiştirilmesi de daha kolay ve ucuzdur (Kıvançlı, 2011).

2.2.1.Kahvenin üretimi

Kahve üretimi esnasında, öncelikle olgunlaşan kırmızı renkteki meyvelerin kuru ya da yaş yöntemle toplanılması sağlanır. Toplanan bu meyveler kırmızı kabuklarından ayrılır. Ortaya çıkan kahve çekirdekleri sarı, yeşil ve kahverengi renktedir. Fırınlama ve kavrulma işlemi sonucunda kahverengiye dönen çekirdekler, dövülme işleminden de geçerek, sıcak suda kaynatılır. Bu işlemler sonucunda meydana gelen içeceğin ismine kahve denir (Belen, 2019).



Şekil 2.1. Kahve üretim akım şeması (Belen, 2019)

Son zamanlarda ise, aromalı soğuk kahve içecekleri piyasada dikkat çekmektedir. Ülkemizde son yıllarda ilgi görmeye başlayan soğuk kahve içeceklerinin türleri oldukça sınırlıdır. Türkiye’de endüstriyel anlamda üretimi yapılan soğuk kahve aromaları vanilya, çikolata (mocha) ve karameldir.

2.3.Havuç

Havuç, maydanozgiller (*Apiaceae*) familyasına ait bir kazık köklü bitkidir (Demirhan, 2019). Bilimsel adı *Daucuscarota* 'dır ve kökü sebze olarak kullanılmaktadır (Yılmaz, 2014). Yenilebilen kök kısmı ilk ekildiği yıl, çiçek ve tohumları ise ikinci yılda yetişmektedir. Yaprakları çok parçalı, çiçekleri ise şemsiyeye benzer, küçük, beyaz ve sıktır (Tangüler, 2010).



Görsel 2.3. Havucun genel yapısı (Demirhan, 2019)

Havuç çok uzun yıllardan beri yetiştirilen bir sebzedir. Türkiye, Afganistan, Mısır, Pakistan ve Hindistan'da geleneksel olarak yetiştirilmektedir. Türkiye'de havuç yetiştirilen yerler Ankara (Beypazarı), Konya (Ereğli ve Çumra), Antalya, Mersin, Hatay, İzmir, Aydın, Manisa ve Güney Marmara'dır (Yılmaz, 2014).

Havuç, botanik sınıflandırmaya göre antosiyanin ve karoten olmak üzere ikiye ayrılır. Antosiyanin gruba ait olan havuçlar mor antosiyanin pigmentlerini içerir ve siyah havuç olarak isimlendirilmektedir. Karoten gruba ait olan havuçlar ise rengini karoten grubu pigmentlerden alır ve turuncu renktedir (Yılmaz, 2014).

Havuç, karotenoidlerce zengin bir sebze olup değişik karotençesitleri içerir. Bunlardan β -karoten en fazla bulunan karoten bileşenidir (8285 μg /100g) (Rayman, 2010).

Karotengruba ait olan sarı havucun 100 gramında 87,7 g su, 0,19 g yağ, 10,14 g karbonhidrat, 3 g lif, 323 mg potasyum, 44 mg fosfor, 35 mg sodyum, 27 mg kalsiyum, 15 mg magnezyum, 14 mg folik asit bulunmaktadır (Tangüler, 2010).

Havuçta C vitamini, Tiamin, Riboflavin gibi vitaminler ve kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum ve potasyum gibi mineraller bulunmaktadır (Yılmaz, 2014). Çizelge 2.6.' da havucun vitamin ve mineral değerleri gösterilmiştir (Demirhan, 2019).

Çizelge 2.6. Havucun 100 gramındaki besin değerleri

Bileşen	Değerler
Su (g)	89,07
Demir (mg)	0,13
Fosfor (mg)	26
Kalsiyum (mg)	34
Magnezyum (mg)	20
Potasyum (mg)	279
Sodyum (mg)	52
Çinko (mg)	0,15
C vitamini (mg)	5,2
Tiamin (mg)	0,036
Riboflavin (mg)	0,026
Niasin (mg)	0,980
A vitamini (iu)	624
Beta- karoten (µg)	7493

İnsan beslenmesinde A vitamini en çok havuç gibi karotenin miktarı yüksek meyve ve sebzelerden gelmektedir (Yılmaz,2014). Yapılan araştırmalar havuç ve havuç suyunun provitamin A aktivitesi gösteren yüksek α ve β -karoten içeriği nedeniyle insan sağlığına önemli ölçüde yararları olduğunu göstermektedir (Sharma ve diğ., 2012). Literatür araştırmalarına göre düzenli olarak tüketilen havuç ve havuç suyunun yararları şu şekilde sıralanabilir (Rayman, 2010):

- *Kardiyovasküler hastalıklara yakalanma riskini azaltır
- *Kansere yakalanma riskini azaltır.
- *Bağışıklığı güçlendirir
- *Görme duyusuna birçok yararı vardır
- *Alzheimer hastalığına yakalanma riskini azaltır
- *Kas hastalıkları riskini azaltır
- *Cilde iyi gelir

2.4.Elma

Elma (*Malus domestica*), gülgiller ailesinden kültürü yapılan ağaçların yenilen meyvesidir. Hem güney hem kuzey yarım kürenin ılıman iklim kuşaklarında

yetişebilmektedir. Eskilerden beri üretilmekte olan elmanın, aşılanarak pek çok çeşidi elde edilmektedir (Royston, 2009).

İnsan sağlığı için birçok faydası bulunan elma; taze olarak tketelebildiği gibi, meyve suyu, şarap ve sirke yapımında da kullanılmaktadır (Toğrul, 2019)

Elma; A, B1, B2, E ve C gibi vitaminler; kalsiyum, fosfor, potasyum, magnezyum, sodyum, silisyum gibi bir çok mineral; doğal aroma maddeleri, organik asitler, fenolik bileşenler, askorbik asit, pigmentler ve antioksidan maddeler gibi fitokimyasallarıermektedir (Yıkar, 2003; Sarıtaş, 2009).

Çizelge 2.7. *Elmanın 100 gramındaki besin değerleri(Toğrul, 2019)*

Bileşen	Değer (100g)
Enerji	47 kcal
Protein	0.14 g
Toplam lipid(yağ)	0.10 g
Karbonhidrat	11.54 g
Diyet lif	0.1 g
Toplam şeker	10.93 g
Kalsiyum, Ca	6 mg
Demir, Fe	0.26 mg
Magnezyum Mg	5 mg
Fosfor, P	7 mg
Potasyum, K	126 mg
Sodyum, Na	7 mg
Çinko, Zn	0.04 mg
Askorbik asit	0.6 mg
Niasin	0.038 mg
B-6 vitamini	0.033 mg
E vitamini	0.04 mg
Yağ asitleri, toplam doymuş	0.018 g
Yağ asitleri, toplam tekli doymamış	0.002 g
Yağlı asitler, toplam çoklu doymamış	0.03 g

İçerdikleri fitokimyasallar sayesinde antioksidan özellik gösterirler ve kanser riskini azaltıp, DNA hasarının önlenmesini sağlarlar. Bununla birlikte beyin hücrelerini, oksidatif streten kaynaklanan nrotoksiditeden korumaktadır (Boyer ve Liu, 2004).

2.5.Vişne

Vişne (*Prunus cerasus* L.), gülgiller familyasından bir meyve türüdür. Botanikteki adı *P. Cerasus*'tur ve bu isim Giresun' un eski adı olan Kerasus' tan gelmektedir (Damar, 2010).

Anavatanı Kuzeydoğu Anadolu'dur. FAO' nun 2016'daki verilerine göre, dünyada vişne üretimi en çok Polonya ve Rusya'da yapılmaktadır. Türkiye ise 192500 ton üretimle üçüncü sırada gelmektedir. Ülkemizde vişnenin üretimi en fazla Afyon, Ankara, Konya, Isparta ve Kütahya illerinde gerçekleştirilmektedir (Erceyes, 2012).



Görsel 2.4. Vişne (Türk ve ark., 2014)

Kendine özgü ekşimsi tadı ve koyu kırmızı rengi vardır ve sert bir çekirdeğe sahiptir (Anonymous 2008, Yeşilören, 2012). Kendine özgü ekşimsi tadı içinde bulunan L-malik asitten gelmektedir(Yeşilören, 2012).

VişnedüşükpH değerlerine sahip bir meyvedir vişnede bulunan antosiyaninler yüksek asitlik değerlerinde mor-kırmızı bir renk alır ve vişnenin kendine has rengi bu sayede oluşmaktadır. Antosiyaninlerinaynı zamanda iyi bir antioksidan etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Ayrıca anti-inflamatuar, anti-bakteriyel ve anti-diyabetik özellikler göstermektedir (Kaya, 2019).

Vişne farklı şekillerde kullanılmakta ve tüketilmektedir. Taze olarak, dondurularak, kurutularak, konserve ve reçel olarak kullanılabilir. Doğal renklendirici ve besin katkısı olarak da kullanılabilir (Damar, 2010).

Vişne, C vitamini, folik asit, potasyum ve lif açısından zengindir. Vişnenin 100 gramındaki besin değerleri Çizelge 2.7.'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.8.*Vişnenin 100 gramındaki besin değerleri (Türk ve diğ., 2014)*

Besin öğeleri	Miktar
Su (g)	82.97
Enerji (kkal)	61
Protein (g)	0.59
Yağ (g)	0.45
Karbonhidrat (g)	12.02
Posa (g)	3.16
A vitamini (RE)	32
C vitamini (mg)	4.2
Kalsiyum (mg)	23
Magnezyum (mg)	16
Fosfor (mg)	34
Potasyum(mg)	218

Vişne ve vişne suyunun insan sağlığı üzerine birçok olumlu etkisi olduğu çalışmalarla kanıtlanmıştır. Düzenli vişne tüketiminin, vişnede bulunan antosiyaninlerinkolon kanser riskini ve kolon kanseri hücrelerinin büyüme hızını azalttığı gösterilmektedir (Kang ve diğ., 2003). Vişne suyu tüketiminin antrenman yapan kişilerde antrenman sonrası oluşabilecek ağrıları azaltılabileceği ve koşucularda ise müsabaka bitişindeki ağrılarının azaltılabileceği gösterilmiştir (Connolly ve diğ., 2006, Kuehl ve diğ., 2010). Bunun dışında vişne ve vişne suyu tüketimi yumuşak doku romatizması sonucunda oluşan ağrıları hafifletmekte ve eklem ağrılarında azaltmaktadır (Kaya, 2019). Vişnede bulunan antosiyaninlerindışında yüksek miktarda bulunan melatonin sayesinde oksidatif hasara karşı bir kalkan görevinde olduğubelirtilmiştir. Vişnede bulunan organik asitler, sindirim enzimlerinin salgılanmasını hızlandırmakta ve vücuttaki bazı reaksiyonları düzenleyerek insan vücudu üzerinde olumlu etkiler göstermektedir (Kaya, 2019). Yapılan bir araştırmada ise vişne suyunun tip 2 diyabetli hastaların kan basınç değerlerinde, vücut ağırlıklarında ve üç aylık şeker ortalamalarında azalmalar meydana getirdiğini ve vişne suyunu diyabet olan bir kişinin tüketebileceği bulunmuştur (Kaya, 2019).

3.MATERYAL VE METOD

3.1.Materyal

Bu çalışmada, çeşitli sebze ve meyve suları eklenmiş fonksiyonel probiyotikli soğuk kahve üretmek amacıyla probiyotik kültür olarak *Lactobacillus rhamnosus* kullanılmıştır.

Mikroorganizma analizlerinin yapılmasında Merck marka MRS Broth, MRS Agar, Nutrient Agar ve Potato Dextrose Agar kullanılmıştır.

Fonksiyonel içeceğin hazırlanmasında kullanılan kahve marketten temin edilmiştir. Nescafe Gold granül kahve kullanılmıştır.

Tez için hazırlanan fonksiyonel içecekte sebze ve meyve suyu olarak havuç suyu, elma suyu ve vişne suyu kullanılmıştır. Havuç ve elma belirli bir satış noktasından taze olarak temin edilmiştir. Vişne suyu yapımında kullanılacak olan vişne ise marketten dondurulmuş (CarrefourSA marka) olarak temin edilmiştir.

Çalışmada, fonksiyonel içeceğin hazırlanmasında saf su kullanılmıştır.

Naturpy marka buğday ruşeymi kullanılmıştır.

3.2.Metod

3.2.1.İçeceklerin hazırlanışı

Öncelikle laboratuvar ortamında üretilip depolanan kültürlerin ön aktifleştirme ve aktifleştirme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Ön aktifleştirme işlemi için, MRS Broth sıvı besiyerine stok kültür eklenerek besiyer 37 °C’de 24 saat inkübe edilmiştir. Sonra ön aktifleştirilme işlemi gerçekleştirilen kültürlerden tekrar örnek alınarak MRS sıvı besiyerine aktarılmıştır. Bakterilerin ön büyüme eğrileri incelenerek yapılan çalışma sonucuna göre geç eksponansiyel fazda (6.saat) santrifüj edilerek içeceklere eklenmek üzere üretimi gerçekleştirilmiştir.

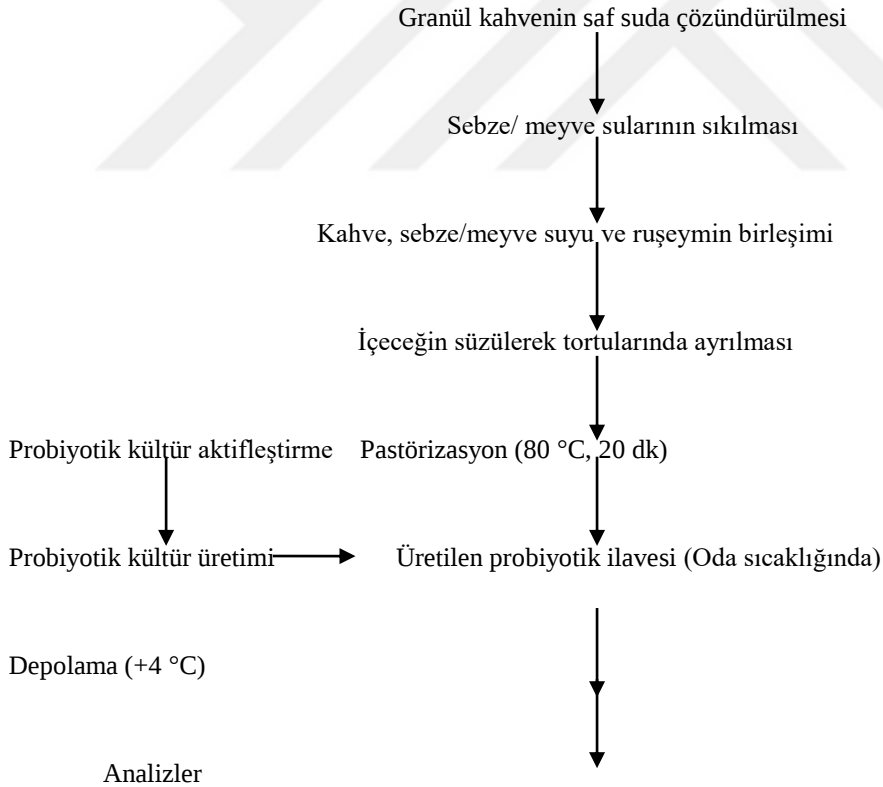
Fonksiyonel içeceğin hazırlanması amacıyla, temin edilen sebze ve meyvelerin katı meyve sıkacağı (Cookplus 1501 Multi Depo 1500 W) yardımıyla suyu çıkarılmıştır. Elde edilen sebze ve meyve suları Çizelge 3.1.’de belirtilen oranlarda kahve, saf su ve ruşeym ile birleştirilmiştir. Daha sonra içecekler kaba filtre kağıdı ile süzülerek katı parçacıklardan ayrılmıştır.

Çizelge 3.1. 100 ml Fonksiyonel içeceğin formülasyonu

Kullanılan Malzemeler	Miktar (g veya ml)
Granül kahve	0,45
Sebze/meyve suyu	10
Saf su	90
Ruşeym	0,5

Hazırlanan fonksiyonel içeceklere (ön steril edilmiş şişelere doldurularak), 80 °C’de 20 dakika boyunca su banyosunda pastörizasyon işlemi uygulanmıştır. Pastörizasyon işleminden sonra içecekler oda sıcaklığına soğutulduktan sonra içeceklere probiyotik kültürlerin aseptik ortamda ilavesi (7log KOB/ml) gerçekleştirilmiştir.

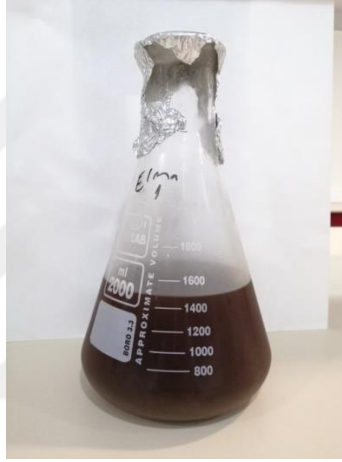
Sonuç olarak üç farklı fonksiyonel probiyotikli soğuk kahve üretilmiştir. Üretim iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. İçecekler buzdolabında (+4°C), 28 gün boyunca depolanmış ve belirli aralıklarla (0., 1., 5., 7., 14., 21., 28.gün) örnekler alınarak gerekli analizler gerçekleştirilmiştir.



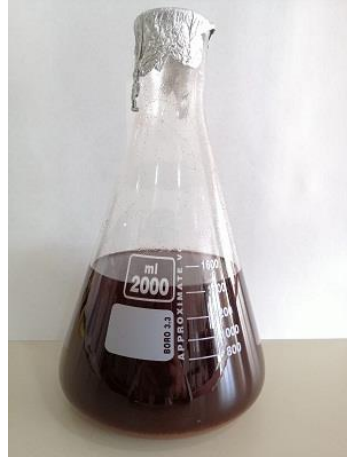
Şekil 3.1. Sebze ve meyve suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve üretim şeması



Görsel 3.1. Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceği



Görsel 3. 2. Elma suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceği



Görsel 3.3. Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceği

3.3.Fizikokimyasal Analizler

Fizikokimyasal testlerde içeceklerin; kuru madde, pH, asitlik, fenolik madde, renk, yağ ve şeker değerleri incelenmiştir. Analizler 3 paralel şeklinde gerçekleştirilmiştir.

3.3.1. Kuru madde

Önceden etüvde kurutulup, tartımı alınan kroze kapları içine 3mlfonksiyonel içecek örnekleri alınıp tekrar tartılmış ve etüvde 105°C’de sabitağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Daha sonra bu örnekler desikatöre konarak oda sıcaklığına gelmesi beklenmiştir. Hassas terazi yardımıyla tartımları yapılmış ve yüzde olarak hesaplanmıştır (AOAC 1995).

$$\% \text{ KM} = (M_1 - M) / (M_2 - M) \times 100 \quad (3.1)$$

M =Kroze kabı ağırlığı (g)

M₁=Kroze kabı ve kurutulmuş örnek ağırlığı (g)

M₂=Kroze kabı ve örnek ağırlığı (g)

3.3.2. pH

İçeceklerin pH değerleri pH metre (Seven Excellence, Mettler TOLEDO, Çin) ile ölçülmüştür. Cihazın kalibrasyonu, standart çözeltiler kullanılarak yapıldıktan sonra, 10 ml örnek ile cihazın elektrodu yardımıyla içeceklerin pH değerleri ölçülmüştür.

3.3.3. Asitlik

Örneklerden 15 ml alınarak 0,1 N NAOH ile pH 8,1 ‘ e gelene kadar titre edilmiş ve asitlik (%) sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır (Konuk ve Korel, 2017).

3.3.4. Fenolik Maddeler

İçeceklerin toplam fenolik içeriği, Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak bulunmuştur (Slinkard&Sinleton, 1977). Her içecekten tüplere 20 µl alınmış ve 1.58 ml damıtılmış su ilave edilmiştir. Toplam 100 µlFolin-Ciocalteu reaktifi (Damıtılmış su ile 1:10 oranında seyreltilmiş) ilave edilip karıştırılmıştır. 8 dakika bekledikten sonra, 300µl sodyum karbonat çözeltisi (damıtılmış su içinde %7,5 a/h) ilave edilip karıştırılmıştır. Sonra çözeltiler 2 saat boyunca oda sıcaklığında karanlıkta inkübe edilmiştir. Her çözeltinin emilimi spektrofotometre ile (Shimadzu UV-2450, Japonya) ile 765 nm’de ölçülmüştür. Örneklerin toplam fenolik madde içerikleri, 1 ml başına mg gallik asit cinsinden ölçülmüştür.

3.3.5. Renk değerleri

İçeceklerin renk değerleri (L^* , a^* , b^*) Minolta renkölçer kullanılarak (KonicaMinoltaSensingInc., Japonya) bulunmuştur.

3.3.6. Şeker

İçeceklerin invert şeker tayini TS 3036 yöntemine göre yapılmıştır.

3.3.7. Yağ

İçeceklerin yağ değerleri Gerhardt SOX otomatik yağ tayini cihazı ile ölçölmüştür. Her örnek için 28 g içecek örneği analize alınmış ve sonrasında yağdeğerleri(%) hesaplanmıştır.

3.4. Mikrobiyolojik Analizler

3.4.1. Lactobacillus rhamnosus sayısı

Fonksiyonel içecekler üretildikten sonra probiyotik bakterilerin canlılık sayılarının belirlenmesinde MRS Agar (Merck, Germany) kullanılmıştır. Besiyer, üzerinde yazan formölasyona göre damıtık su içinde ısıtılarak eritilmiş, otoklavda 121 °C 'de 15 dakika sterilize edilmiştir. Daha sonra, fonksiyonel kahve içeceklerinden belirli miktarda (1ml) örnek alınarak gerekli seyreltmeler peptonsıvısı ile yapıldıktan sonra steril petri kaplarına 10 µl aktarılmış ve üzerine MRS Agar (Merck, Germany) eklenerek ekim yapılmıştır. Petri kabında homojen dağılım için dikkatlice karıştırılma yapılmış, besiyeri donduktan sonra ters çevrilmiştir. Petrilerin anaerobik koşullarda 37°C'de 72 saatlik inkübasyonundan sonra üreme gerçekleşen petrilere koloni sayımı yapılmıştır (Dave ve Shah, 1996). Canlı bakteri sayısı 1 ml'de log koloni oluşturan birim (log kob/ml) olarak hesaplanmıştır. Kahve örneklerinde toplam dört hafta depolama boyunca probiyotik takibi yukarıda belirtilen yöntem ile 0., 1., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde yapılmıştır.

3.5. Duyusal Analiz

Kahve içeceklerinin duyusal olarak değerlendirilmesinde 5 puan üzerinden hazırlanan hedonik test skalası kullanılmıştır (Hiç beğenmedim 1 Puan, çok beğendim 5 Puan). Yapılan duyusal analizler farklı yaşı, cinsiyet ve meslek gruplarına ait 15 panelistle gerçekleştirilmiştir. Duyusal analizler her bir kahve ieği için depolamanın 0., 7., 14., ve 21. günlerinde yapılmıştır. Fonksiyonel kahve örnekleri panelist grubu tarafından “Görünüş”, “Renk”, “Koku”, “Ekşi tat”, “Buruk tat”, “Asitlik”, “Homojen yapı”, “Lezzet” ve “Genel beğeni” özellikleri açısından incelenmiştir.

3.6. Verilerin İstatiksel Analizi

Yaptığımız bu çalışmada sonuçlar, ANOVA varyans analizine göre değerlendirilmiştir. Karşılaştırma için Tukey testi uygulanmış, farklar $p < 0.05$ önemli olarak kabul edilmiştir. İstatiksel analizler, Minitab (14.0) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



4.BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde 4°C’ de depolanan havuç, elma ve vişne suyu eklenmiş probiyotikli soğuk kahve içeceklerine 0., 1., 5., 7., 14., 21 ve 28. günlerde uygulanan analizlerden elde edilen bulgular ve bunlarla ilgili yorum ve tartışmalara yer verilmiştir. Araştırmada; HPK, havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceğini, EPK, elma suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceğini, VPK ise vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceğini temsil etmektedir.

4.1. Fizikokimyasal Analiz Sonuçları

Çalışmada hazırlanan probiyotikli fonksiyonel kahve içeceklerinin üretiminde kullanılan ürünlerin fizikokimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1.’ de vermiştir.

Çizelge 4.1. *Fonksiyonel kahve içeceklerinin üretiminde kullanılan ürünlerin fizikokimyasal analiz sonuçları*

Analizler	Kahve	Havuç	Elma	Vişne	Ruşeym özü
Kuru madde (%)	0.39±0.18	9.06±0.29	9.71±3.12	16.36±0.41	0.27±0.07
pH	5.51±0.01	6.71±0.01	3.93±0.02	3.66±0	6.74±0
Asitlik (%)	0.3±0.01	3.73±0.01	4.37±0.01	8.58±0.02	0.11±0
Fenolik madde	0.47±0.02	0.29±0.01	0.26±0.01	0.74±0.01	0.01±0
L* değeri	32.77±0.30	46±0.02	38.14±0.39	31.34±0.10	44.85±0.16
a* değeri	3.51±0.18	15.14±0.12	3.31±0.10	5.47±0.14	0.27±0.06
b* değeri	3.78±0.32	18.8±0.09	8.92±0.24	1.34±0.03	0.93±0.05
c* değeri	5.15±0.33	24.13±0.15	9.51±0.22	5.63±0.14	0.96±0.07
h* değeri	47.1±1.74	51.14±0.12	69.62±0.80	13.79±0.55	74.12±2.69
Şeker	0.01±0.15	9.1±0.06	9.25±0.65	11.02±0.77	-
Yağ	-	0.76±0.14	0.82±0.15	0.56±0.10	0.89±0.16
Brix	0.5±0	9.4±0.35	11.6±0	16.8±0.35	0.2±0

4.1.1. Kuru madde

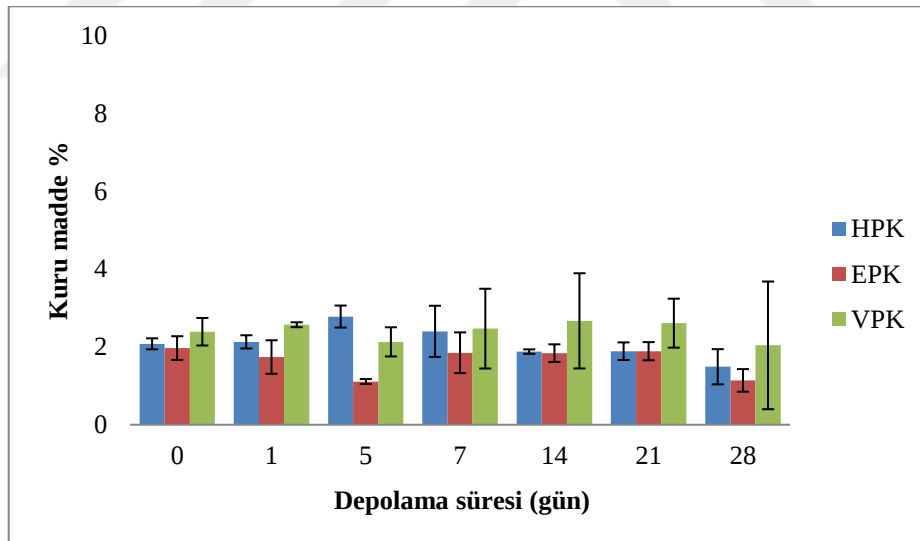
Çalışmamız kapsamında üretilen probiyotikli fonksiyonel kahve içeceklerinin 28 günlük depolama süresi sonundaki kuru madde değerleri (%) Çizelge 4.2.’ de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca kuru madde (%) değerleri

Depolama Süresi (Gün)	HPK	EPK	VPK
0	2,08±0,14 ^A	1,97±0,30 ^A	2,39±0,35 ^A
1	2,13±1,69 ^A	1,74±0,43 ^A	2,57±0,06 ^A
5	2,78±0,28 ^A	1,11±0,06 ^A	2,13±0,37 ^A
7	2,4±0,65 ^A	1,85±0,52 ^A	2,47±1,02 ^A
14	1,88±0,05 ^A	1,84±0,22 ^A	2,67±1,22 ^A
21	1,89±0,22 ^A	1,89±0,23 ^A	2,61±0,62 ^A
28	1,49±0,45 ^A	1,14±0,28 ^A	2,04±1,64 ^A

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyone soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde en düşük kuru madde (%) değeri depolamanın 5. gününde EPK içeceğine ($1,11 \pm 0,06^A$) ait iken en yüksek kuru madde değeri ise HPK içeceğine ($2,78 \pm 0,28^A$) aittir, fakat sonuçlar genel olarak incelendiğinde VPK içeceğinin kuru madde (%) değerleri diğer iki içeceğe oranla daha yüksektir. Çalışma sonucunda, 28 günlük depolama süresince değişen kuru madde (%) değerleri Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen kuru madde değerleri

Sonuçların incelendiğinde, tüm içeceklerin 28 günlük depolama sonunda kuru madde (%) değerlerinde çok az da olsa düşüşler gözlemlenmekte iken istatistiksel açıdan Çizelge 4.3. 'te verilen varyans analizi sonuçlarına bakıldığında bu azalışların anlamlı olmadığı ($p > 0,05$) tespit edilmiştir. Varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar ise Tukey çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Çizelge 4.4. ve Çizelge 4.5.'te

verilmiştir. Tukey testi sonucuna bakıldığında, farklı sebze/meyve suyu eklenmiş probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin ortalama kuru madde değerlerinin (%) farklı olduğu saptanmıştır; en yüksek kuru madde ortalamasına sahip içecek VPK iken, en düşük kuru madde ortalamasına sahip içecek EPK' dır.

Çizelge 4.3. *Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde kuru madde değerlerine ait varyans analizi sonuçları*

VaryasyonKaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İçeceğinÇeşidi	2	4,107	2,0536	5,77	0,010
Zaman	6	1,883	0,3139	0,88	0,525
İçeceğinÇeşidi*Zaman	12	2,456	0,2046	0,50	0,838
Hata	21	7,471	0,3558		
Toplam	41	15,917			

Çizelge 4.4. *Tukey testi sonuçlarına göre kuru madde (%) değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık*

İÇECEKLER	ORTALAMA	SONUÇLAR
HPK	2,09357	AB
EPK	1,65214	B
VPK	2,41500	A

Çizelge 4.5. *Tukey testi sonuçlarına göre kuru madde (%) değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık*

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇLAR
0	2,14833	A
1	2,15000	A
5	2,01000	A
7	2,24333	A
14	2,13167	A
21	2,13333	A
28	1,55833	A

Çalışmamıza benzer şekilde probiyotik eklenerek fonksiyonel hale getirilmiş süt tatlısı ile ilgili yapılan bir araştırmada, 20 gün depolama süresince kuru madde değerlerinde anlamlı bir değişim tespit edilememiştir (Hut, 2012). Yapılan başka bir çalışmada da, probiyotik sütlaç örneklerinde kurumadde değeri için yapılan istatistiksel değerlendirmede, günlere göre değişim çalışmamıza benzer şekilde önemli bulunmamıştır. Fakat yine aynı çalışmada, araştırmamızdan farklı olarak örnekler arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı ($p>0.05$)görülmemiştir(Arıkan, 2016).

4.1.2. pH

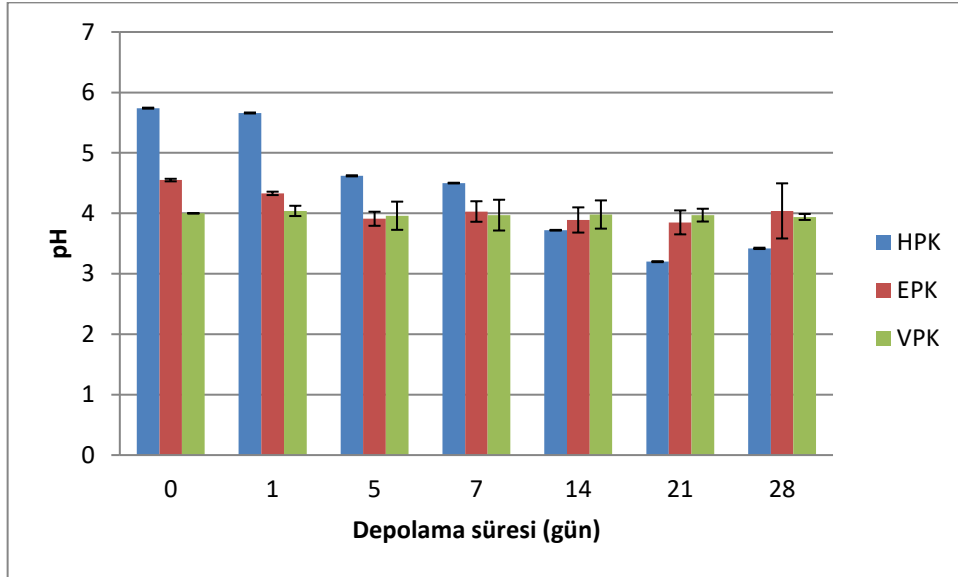
Çalışmamızda yapılan analizler sonucunda 28 günlük depolama süresince elde edilen pH değerleri Çizelge 4.6’ da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Probiyotiklisoyukkahveiçeceklerinin depolama süresiboyunca pH değerleri

Depolama Süresi(Gün)	HPK	EPK	VPK
0	5,74±0,01 ^A	4,55±0,02 ^A	4,00±0 ^A
1	5,66±0,01 ^B	4,33±0,03 ^A	4,04±0,08 ^A
5	4,62±0,01 ^C	3,91±0,12 ^A	3,96±0,23 ^A
7	4,50±0,01 ^D	4,03±0,17 ^A	3,97±0,25 ^A
14	3,72±0,01 ^E	3,89±0,21 ^A	3,98±0,23 ^A
21	3,20±0,01 ^G	3,85±0,20 ^A	3,97±0,11 ^A
28	3,42±0,01 ^F	4,04±0,46 ^A	3,94±0,05 ^A

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotiklifonksiyone soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.

Tüm örnekler incelendiğinde pH değerleri 3,20 ile 5,74 arasında değişmektedir. Çalışma sonucunda pH değerlerine bakıldığında, en düşük değer HPK örneğinin 21. gününde (3,20±0,01^G) iken, en yüksek değer ise yine HPK örneğinin 0. gününde (5,74±0,01^A) belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 28 günlük depolama boyunca fonksiyonel kahve içeceklerinin pH değerlerindeki değişimler Şekil 4.2.’ de verilmiştir.



Şekil 4.2. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen pH değerleri

Analiz sonuçlarına göre, 28 gün sonunda EPK ve VPK içeceğinin pH değerlerinde bir düşüş gözlenmemiştir. HPK içeceği incelendiğinde ise pH değeri 5,74±0,008’den 3,42±0,11’e doğru 2,32 birimlik bir düşüş hesaplanmıştır.

Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7.' de verilmiştir. Anova tablosuna bakıldığında pH değerleri üzerine hem içecek çeşidinin ve depolama süresinin önemli etkileri ($p<0.05$) gözlemlenmektedir. Çalışmamıza benzer olarak, cimin üzümü ve Kemah cevizi eklenmiş probiyotikli dondurma çalışmasında hem ürün değişkeni hem de depolamayla beraber pH değerlerinde anlamlı değişiklikler saptanmıştır (Salık, 2019). Dirican'ın(2016) yapmış olduğu çalışmada, çam balıyla zenginleştirilen probiyotikli yoğurt örneklerinin pH değerlerinin depolama boyunca düştüğü saptanmıştır.

Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucuna (Çizelge 4.8) bakıldığında da anlamlı farklılığın havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceğinde ortaya çıktığı açıkça görülmektedir. Tukey testi sonuçlarına göre (Çizelge 4.9) depolama süresi sonunda ortalama pH değerlerinde düşüşler gözlemlenmiştir. Başlangıç gününde ortalama 4,70 bulunmuşken, son depolama gününde ortalama 3.81 bulunmuştur. Depolamanın 14. gününden sonra pH değerleri ortalamalarında istatistiksel olarak bir değişim gözlemlenmemiştir.

Çizelge 4.7. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İçeceğin Çeşidi	2	1,4570	0,72851	28,89	0,000
Zaman	6	6,0493	1,00821	39,98	0,000
İçeceğin Çeşidi*Zaman	12	7,0863	0,59052	23,42	0,000
Hata	21	0,5296	0,02522		
Toplam	41	15,1221			

Çizelge 4.8. Tukey testi sonuçlarına göre pH değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık

İÇECEKLER	ORTALAMA	SONUÇLAR
HPK	4,41164	A
EPK	4,05964	B
VPK	3,98429	B

Çizelge 4.9. Tukey testi sonuçlarına göre pH değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇLAR
0	4,69900	A
1	4,68083	A
5	4,16700	B
7	4,16933	B
14	3,86600	C
21	3,67633	C
28	3,80450	C

4.1.3.Asitlik

Probiyotikli fonksiyonel kahve içeceği örneklerinde yapılan analizler sonucunda 28 günlük depolama süresince elde edilen asitlik (%) değerleri Çizelge 4.10' da verilmiştir. Tüm örnekler incelendiğinde asitlik (%) değerleri 0,0363 ile 0,2048 arasında değişmektedir. Sonuçlara bakıldığında, en düşük asitlik (%) değeri HPK örneğinin 0. gününde ($0,0363 \pm 0,0034^E$) iken, en yüksek asitlik (%) değeri ise yine HPK örneğinin 28. gününde ($0,2048 \pm 0,006^A$) belirlenmiştir. Şekil 4.3.'te probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen asitlik (%) değerleri gösterilmektedir. Şekil 4.3 incelendiğinde, havuç suyu ve elma suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel kahve içeceklerinin asitlik değerlerinde depolama süresi sonunda ilk güne göre artış görülürken, vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel kahve içeceğinin asitlik değeri değişmemiştir.

Çizelge 4.10. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca asitlik değerleri (% asitlik, sitrik asitten)

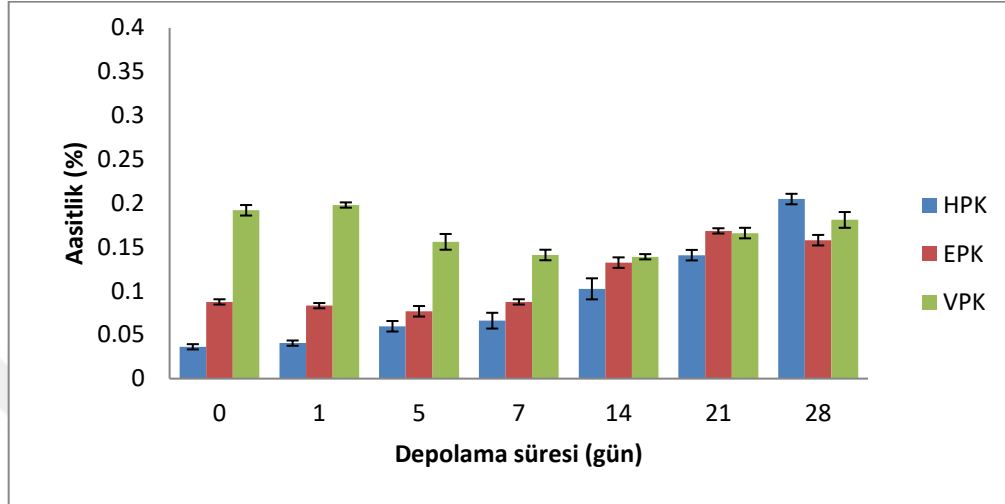
Depolama Süresi(Gün)	HPK	EPK	VPK
0	$0,0363 \pm 0,003^E$	$0,0875 \pm 0,003^C$	$0,192 \pm 0,006^{AB}$
1	$0,0405 \pm 0,003^{DE}$	$0,0832 \pm 0,003^C$	$0,198 \pm 0,003^A$
5	$0,0597 \pm 0,006^{DE}$	$0,0768 \pm 0,006^C$	$0,156 \pm 0,009^{CD}$
7	$0,0661 \pm 0,009^D$	$0,0875 \pm 0,003^C$	$0,141 \pm 0,006^D$
14	$0,1024 \pm 0,012^C$	$0,1323 \pm 0,006^B$	$0,139 \pm 0,003^D$
21	$0,1408 \pm 0,006^B$	$0,1685 \pm 0,003^A$	$0,166 \pm 0,006^{BC}$
28	$0,2048 \pm 0,006^A$	$0,1579 \pm 0,006^A$	$0,181 \pm 0,009^{AB}$

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.

Probiyotikli yoğurda çam balı eklenerek yapılan bir çalışmada, depolama sonuna dek titre edilebilir asitlik miktarının artmış olduğu belirlenmiştir. Çalışmamıza benzer olarak, *L. rhamnosus* ilavesinin keçiyoğurdu şerbet örneklerinde 2. gün hariç titrasyon asitliğinde bir artış meydana getirdiği ve bu etkinin de istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) olduğu tespit edilmiştir.

Sonuçlar pH değerleri ile kıyasladığımızda zamana bağlı olarak pH değerinde düşüş gözlemlenen HPK örneğinin asitlik değerinin de zamana bağlı olarak giderek artış gösterdiği, VPK örneğinde ise zamana bağlı olarak 7. Güne kadar asitlik değerinde azalış gözlemlenirken depolama sürecinin sonlarına doğru asitlik değerinde bir artış gözlemlenmiştir. Ancak EPK ve VPK örneklerinde pH değerinde istatistiksel olarak

anlamlı bir azalma bulunmaz iken asitlik değerlerinde zamana bağlı olarak anlamlı artışlar ortaya çıkmıştır. Bu değişimlere bakıldığında mikroorganizmanın canlılığını sürdürüp ortam asitliğini artırırken bu artışın pH değerinin değişimine çok büyük etkiye bulunacak seviyede olmadığı gözlemlenmektedir.



Şekil 4.3. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen asitlik (%) değerler

Probiyotiklifonksiyonel soğuk kahve içeceklerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11. 'de verilmiştir. Aynı oranda farklı sebze ve meyve suyu ile hazırlanan fonksiyonel içeceklerin asitlik (%) değerlerinin içecek çeşidi ve zamana bağlı anlamlı ($p<0.05$) değişimler gösterdiği hesaplanmıştır.

Çizelge 4.11.Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde asitlik değerlerine ait varyans analizi sonuçları

VaryasyonKaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İçeceğinÇeşidi	2	0,041758	0,020879	546,14	0,000
Zaman	6	0,038904	0,006484	169,60	0,000
İçeceğinÇeşidi*Zaman	12	0,031158	0,002596	67,92	0,000
Hata	21	0,000803	0,000038		
Toplam	41	0,112623			

Çalışma sonucunda yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13' te verilmiştir. Bu sonuçlara göre her üç içecek çeşidine ait ortalama asitlik değerlerinin (%) farklı olduğu ve zamana ortalama asitlik değerlerinin (%) 7. Günden sonra ortaya çıktığı görülmektedir.

Çizelge 4.12. Tukey testi sonuçlarına göre asitlik (%) değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık

İÇECEKLER	ORTALAMA	SONUÇ
HPK	0,093014	C
EPK	0,113364	B
VPK	0,167714	A

Çizelge 4.13. Tukey testi sonuçlarına göre asitlik (%) değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇ
0	0,105233	D
1	0,107417	D
5	0,097500	D
7	0,098183	D
14	0,124550	C
21	0,158617	B
28	0,181383	A

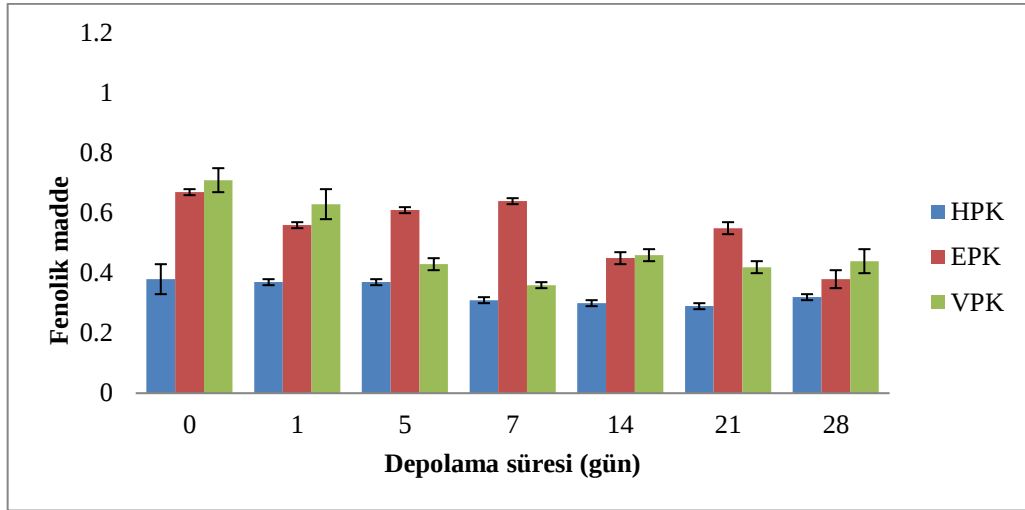
4.1.4. Fenolik maddeler

Çalışma için hazırlanan sebze ve meyve suyu eklenmiş probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin fenolik madde miktarları 28 gün boyunca takip edilmiş olup elde edilen veriler Çizelge 4.14.' te verilmiştir. Probiyotikli soğuk kahve içecekleri karşılaştırıldığında vişne suyu eklenmiş kahve içeceğinin 0. saatinde ($0,71 \pm 0,04^A$) en yüksek fenolik madde miktarı görülmüşken, havuç suyu eklenmiş kahve içeceğinin 21. gününde ($0,29 \pm 0,01^C$) en düşük fenolik madde miktarına rastlanmıştır. Çalışma verilerinin sonuçlarına göre, depolama süresi boyunca fenolik madde miktarları arasındaki değişim Şekil 4.4.' te gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca fenolik madde miktarları (mg gallik asit/ml)

Depolama (Gün)	Süresi	HPK	EPK	VPK
0		$0,38 \pm 0,05^A$	$0,67 \pm 0,01^A$	$0,71 \pm 0,04^A$
1		$0,37 \pm 0,01^{AB}$	$0,56 \pm 0,01^B$	$0,63 \pm 0,05^A$
5		$0,37 \pm 0,01^{AB}$	$0,61 \pm 0,01^{AB}$	$0,43 \pm 0,02^B$
7		$0,31 \pm 0,01^{BC}$	$0,64 \pm 0,01^A$	$0,36 \pm 0,01^B$
14		$0,30 \pm 0,01^{BC}$	$0,45 \pm 0,02^C$	$0,46 \pm 0,02^B$
21		$0,29 \pm 0,01^C$	$0,55 \pm 0,02^B$	$0,42 \pm 0,02^B$
28		$0,32 \pm 0,01^{ABC}$	$0,38 \pm 0,03^D$	$0,44 \pm 0,04^B$

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotiklifonksiyone soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.



Şekil 4.4. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen fenolik madde miktarları

Depolama süresince üç örneğin de 28 gün sonunda fenolik madde miktarında azalma görülmüştür. HPK içeceğinin fenolik madde miktarları $0,38\pm0,05^{A'}$ dan $0,32\pm0,01^{ABC2}$ 'ye, EPK içeceğinin fenolik madde miktarları $0,67\pm0,01^{A'}$ dan $0,38\pm0,03^{D'}$ 'ye, VPK içeceğinin ise fenolik madde miktarları $0,71\pm0,04^{A'}$ dan $0,44\pm0,04^{B'}$ 'ye düşmüştür. Bu sonuçlara göre, depolama süresi sonunda en fazla fenolik madde miktarı azalışı elma suyu eklenmiş fonksiyonel kahve içeceğinde görülmüştür..

Yapılan çalışmalar, farklı meyve suları ve probiyotik meyve sularında depolama süresi boyunca örneklerin fenolik madde miktarlarında azalmalar olabildiğini ortaya koymaktadır. Örneğin, *L. rhamnosus* ilavesi ile probiyotik özellik kazandırılan juçara ve mango suyu karışımının 30 gün boyunca 4°C ' de depolanmasından sonra fenolik madde değerlerinde %12 oranında kayıp olduğu bulunmuştur (Dinçbudak, 2015). Başka bir çalışmada ise, probiyotik kızılıçık suyunun 28 günlük depolama sonunda kontrol grubuna karşın fenolik madde miktarlarının daha fazla düşüş gösterdiği saptanmıştır (Toprak, 2019). Bitkisel ekstraktların içinde bulunan fenolik ve organik bileşikler ve lifler sebebiyle probiyotik mikroorganizmaların gelişimi, üremesi ve aktivitesini artmaktadır. Birçok meyve, yüksek polifenoller ve antosiyaninler içerdikleri bu fenolik ve organik bileşikler ve lifler probiyotik mikroorganizmaların gelişimini ve aktivitesini artırıcı etkiye bulunmaktadır (Basu ve ark. 2010). Çalışmamızda, probiyotik bakterilerin depolama boyunca canlılığını koruyor olmasının veya içeceklere eklenen meyve ve sebze sularında bulunan fenolik maddelerin zamanla bozulmasının 28 gün sonunda fenolik bileşiklerin düşüşüne neden olduğu tahmin edilmektedir

Çalışmada, fenolik madde miktarlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15.' te verilmiştir.

Çizelge 4.15. *Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde fenolik madde değerlerine ait varyans analizi sonuçları*

VaryasyonKaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İçeceğinÇeşidi	2	0,35979	0,179895	335,80	0,000
Zaman	6	0,19008	0,031680	59,14	0,000
İçeceğinÇeşidi*Zaman	12	0,15858	0,013215	24,67	0,000
Hata	21	0,01125	0,000536		
Toplam	41	0,71970			

Varyans analizi sonuçlarına göre, farklı sebze/meyve suları ve depolama süresi fenolik madde miktarını anlamlı şekilde değiştirmiştir ($p<0.05$). Varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Çizelge 4.16. ve Çizelge 4.17. ' de verilmiştir.

Çizelge 4.16. *Tukey testi sonuçlarına göre fenolik madde değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık*

İÇEÇEKLER	ORTALAMA	SONUÇLAR
HPK	0,333571	C
EPK	0,552143	A
VPK	0,495000	B

Çizelge 4.17. *Tukey testi sonuçlarına göre fenolik madde değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık*

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇLAR
0	0,588333	A
1	0,521667	B
5	0,470000	C
7	0,435000	CD
14	0,408333	DE
21	0,416667	DE
28	0,381667	E

Tukey testi sonuçlarına göre ortalama fenolik madde miktarları, farklı sebze/meyve suyu ile hazırlanmış kahve içeceklerinde anlamlı şekilde farklı bulunmuştur. 28 günlük depolama sürecinde ise, fenolik madde miktarı ortalamaları düşüş göstermiş, yalnızca 14. ve 21. gün fenolik madde miktarı ortalamaları istatistiksel olarak benzer görülmüştür.

4.1.5. Renk değerleri (L^* , a^* , b^* , c^* , h^*)

Bir gıdanın kalitesi ve kabul edilebilirliği ile ilk yargı çoğunlukla ürün rengine bakılarak verilir (Acar ve ark. 2006). Bu bağlamda araştırmada kahve içeceklerinde L^* , a^* , b^* , c^* ve h^* değerleri incelenmiştir.

4.1.5.1. L^* değerleri

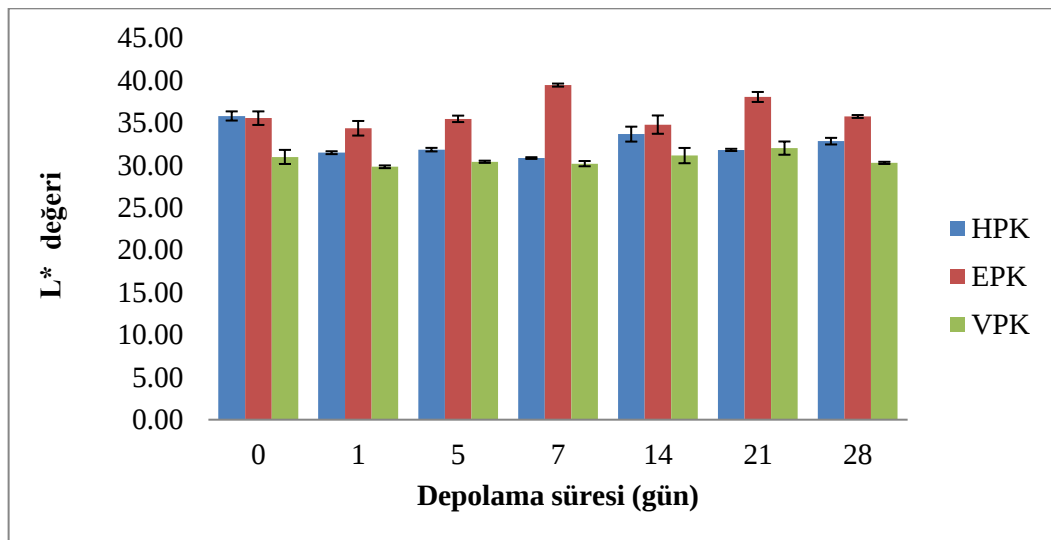
Probiyotikli fonksiyonel kahve içeceklerinin 28 gün boyunca analiz edilen L^* değerleri Çizelge 4.18. 'de verilmiştir. Araştırmada L^* değeri parlaklığı ifade etmektedir.

Çizelge 4.18. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca L^* değerleri

Depolama Süresi (Gün)	HPK	EPK	VPK
0	35,8±0,54 ^A	35,54±0,80 ^B	30,97±0,83 ^{AB}
1	31,47±0,17 ^{CD}	34,35±0,86 ^B	29,81±0,16 ^B
5	31,83±0,21 ^{CD}	35,46±0,38 ^B	30,40±0,13 ^B
7	30,84±0,10 ^D	39,44±0,18 ^A	30,18±0,31 ^B
14	33,66±0,88 ^B	34,78±1,08 ^B	31,13±0,90 ^{AB}
21	31,68±0,13 ^{CD}	38,04±0,59 ^A	32,01±0,78 ^A
28	32,83±0,39 ^C	35,74±0,17 ^B	30,27±0,13 ^B

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotiklifonksiyone soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.

Çalışma sonucunda L^* değerleri incelendiğinde, en yüksek L^* değerine EPK örneğinin 7. gününde (39,44±0,18^A), en düşük L^* değerine ise VPK örneğinin 1. gününde (29,81±0,16^B) rastlanmıştır. Fonksiyonel kahve içeceklerinin L^* değerleri arasındaki değişim Şekil 4.5. 'te gösterilmektedir.



Şekil 4.5. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen L^* değerleri

Tüm örnekler incelendiğinde, depolama süresi sonunda (28 gün) EPK içeceğinin L^* değerinde 7. ve 21. günde artışlar gözlemlenirken depolama sonunda ise ilk güne kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe sahip olmadığı hesaplanmıştır. Buna karşın, HPK ve VPK içeceklerinin L^* değerlerinde güne göre düşüş meydana gelmiştir.

Toprak'ın (2019) probiyotikli ramazan şerbeti ve probiyotikli keçiyoğurunu şerbeti ile yaptığı çalışmada, 28 günlük depolama sonunda çalışmamıza paralel olarak L^* değerlerinde düşüşler bildirmiş ve bunun sebebi olarak probiyotik bakterilerin içeceği zamanla matlaştırabileceğini öne sunmuştur. Diğer bir çalışmada ise (Gui ve ark., 2005) elma sularının buzdolabı sıcaklığında depolama süresince renk ve polifenol oksidaz (PPO) enzimi içeriğindeki değişimler gözlemlenmiştir. Bu belirtilen çalışmada elma suları süper kritik karbondioksit muamelesine tabi tutulmuş ve kontrol örneklerine kıyaslanmıştır. Çalışmadaki kontrol örneklerine bakıldığında bizim çalışmamızdan farklı olarak L^* değerinde düşüş gözlemlenmiş ve bu düşüşün PPO aktivitesindeki düşüşle bağlı olabileceği belirtilmiştir. Miebach ve Spiess tarafından yapılan çalışmada ise havuç suları 1°C ' de depolanmış ve 8 hafta içerisinde PPO değerlerindeki düşüşle bağlı olarak renk değerlerindeki değişim açıkça ortaya konmuştur. Çalışmamızdaki L^* değerindeki varyasyonun havuç ve elma suyundaki PPO enzim aktivitesindeki değişimlere bağlı olabileceği düşünülmekte ve ileriki çalışmalarda PPO enzim aktivitesinin depolama ile takibi planlanmaktadır.

Probiyotikli fonksiyonel kahvelerinin L^* değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19' da verilmiştir. Elde edilen istatistiksel analiz sonuçları incelendiğinde, her iki faktörün (içecek çeşidi ve zaman) de L^* değeri üzerine önemli ($p < 0.05$) etkileri görülmüştür. Yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.20. ve Çizelge 4.21 de yer almaktadır. Test sonuçlarına göre 28 günlük depolama boyunca ortalama L^* değerleri anlamlı farklılıklar göstermiştir; en yüksek ortalama L^* değerine sahip içeceğin EPK olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde L^* değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İçeceğin Çeşidi	2	330,21	165,107	5,77	0,000
Zaman	6	32,94	5,490	0,88	0,000
İçeceğin Çeşidi*Zaman	12	90,00	7,500	0,50	0,000
Hata	42	13,12	0,312		
Toplam	62	466,27			

Çizelge 4.20. Tukey testi sonuçlarına göre L* değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık

İÇECEKLER	ORTALAMA	SONUÇLAR
HPK	32,5390	B
EPK	36,1919	A
VPK	30,6805	C

Çizelge 4.21. Tukey testi sonuçlarına göre L* değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇLAR
0	34,1022	A
1	31,8767	E
5	32,5633	DE
7	33,4833	ABC
14	33,1922	BCD
21	33,9089	AB
28	32,8333	CD

4.1.5.2. a* değerleri

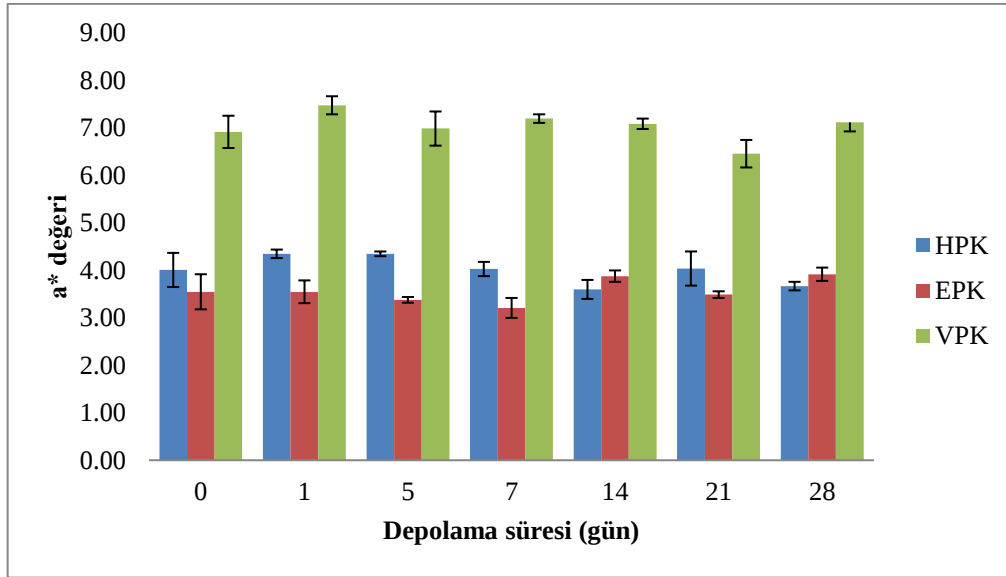
Probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceklerinin a* değerleri Çizelge 4.22. ' de verilmiştir. Araştırmada a* değeri kırmızılık ve yeşillik (Yüksek a* kırmızılık, düşük a* yeşillik) derecesini göstermektedir.

Çizelge 4.22. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca a* değerleri

Depolama Süresi (Gün)	HPK	EPK	VPK
0	4,01±0,36 ^{AB}	3,55±0,37 ^{AB}	6,92±0,34 ^{AB}
1	4,35±0,09 ^A	3,55±0,24 ^{AB}	7,48±0,19 ^A
5	4,35±0,05 ^A	3,38±0,06 ^{AB}	6,99±0,36 ^{AB}
7	4,03±0,15 ^{AB}	3,21±0,21 ^B	7,20±0,09 ^A
14	3,6±0,20 ^B	3,88±0,12 ^A	7,09±0,11 ^{AB}
21	4,04±0,36 ^{AB}	3,49±0,07 ^{AB}	6,46±0,29 ^B
28	3,67±0,09 ^B	3,92±0,14 ^A	7,12±0,19 ^A

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotiklifonksiyone soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.

Sonuçlar incelendiğinde en yüksek a* değerlerine sahip örneğin VPK olduğu, en düşük a* değerlerine sahip örneğin ise EPK olduğu saptamıştır. Tüm içeceklere bakıldığında en yüksek a* değerine, VPK örneğinin 1. gününde (7,48±0,19^A), en düşük a* değerine ise EPK örneğinin 7. gününde (3,21±0,21^B) rastlanmıştır. Probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içecekleri a* değerleri arasındaki değişim Şekil 4.6. ' da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen a*değerleri

28 gün sonunda HPK örneğinin değerinde azalma görülmüşken, EPK ve VPK örneklerinin a* değerlerinde artışlar saptanmıştır. Çeşitli sebze sularının *L. paracasei* ile fermente edilerek yapıldığı bir çalışmada, 28 gün sonunda a* değerlerinde azalmalar saptanmıştır (Fadhıl, 2015). Kırmızı renk bileşeni içeren besinlerin a* değerlerinde hücre parçalanması sebebiyle bileşenlerin içeceğe geçmesi nedeni ile depolama sonunda artış gözleneceği düşünülmektedir. Çalışmamızda da, VPK içeceğinin a* değerinin istatistiksel artışı bundan kaynaklı olabilir. Probiyotikli fonksiyonel kahve içeceklerinin a* değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23’ te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde a* değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İçeceğin Çeşidi	2	150,428	75,2140	1544,84	0,000
Zaman	6	1,58	0,1764	3,62	0,005
İçeceğin Çeşidi*Zaman	12	3,418	0,2849	0,85	0,000
Hata	42	2,045	0,0487		
Toplam	62	156,950			

Araştırmada sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, farklı sebze ve meyve suyu ile hazırlanmış kahve içeceklerinin a* değerlerinde değişiklikler gözlenmektedir ($p < 0.05$). Yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.24. ve Çizelge 4.25. ‘te gösterilmiştir.

Çizelge 4.24. Tukey testi sonuçlarına göre a^* değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık

İÇECEKLER	ORTALAMA	SONUÇLAR
HPK	4,00667	B
EPK	3,56905	C
VPK	7,04381	A

Çizelge 4.25. Tukey testi sonuçlarına göre a^* değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇLAR
0	4,82556	AB
1	5,12778	A
5	4,90778	AB
7	4,81333	AB
14	4,85667	AB
21	4,66444	B
28	4,91667	AB

Tukey farklılık testi sonuçlarına göre kahve içeceği çeşitlerinin a^* değerini anlamlı şekilde etkilediği saptanmıştır. Depolama süresi boyunca ortalama a^* değerleri sonuçlarında ise bazı benzerlikler görülmüştür. Depolamanın 1. ve 21. gününde a^* değerleri ortalamaları istatistiksel olarak farklı bulunurken, diğer tüm günlerde benzer görülmüştür.

Literatür incelendiğinde birçok çalışmada depolama sırasında havucuniçeriğindeki beta-kartotenindegradasyonuna bağlı olarak konsantrasyondaki azalmalar hesaplanmıştır (Miebach ve Spiess, 2003). Yapılan çalışmamızda HPK örneğinde a^* değerindeki düşüşün beta karotenin zamana bağlı olarak hava ile teması sonucu bozulmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. .

4.1.5.3.b* değerleri

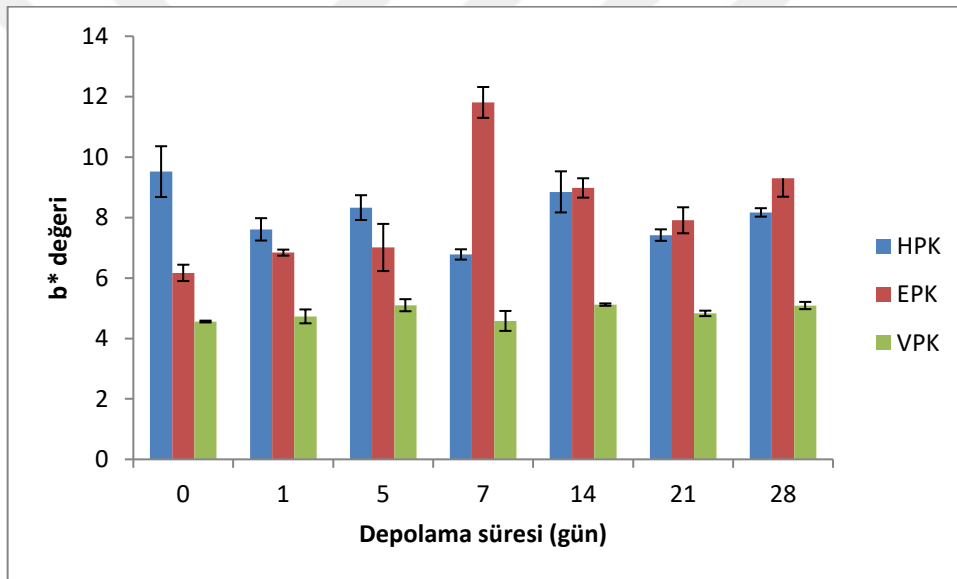
Probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceklerinin b^* değerleri Çizelge 4.26' da verilmiştir. Araştırmada b^* değeri sarılık derecesini göstermektedir (Yüksek b^* yüksek sarı).

Çizelge 4.26. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca b* değerleri

Depolama Süresi (Gün)	HPK	EPK	VPK
0	9,52±0,84 ^A	6,17±0,27 ^E	4,56±0,03 ^B
1	7,61±0,37 ^{BCD}	6,84±0,10 ^{DE}	4,73±0,23 ^A
5	8,33±0,41 ^{ABC}	7,01±0,78 ^{DE}	5,10±0,20 ^A
7	6,78±0,22 ^D	11,81±0,51 ^A	4,58±0,33 ^B
14	8,85±0,68 ^{AB}	8,98±0,32 ^{BC}	5,12±0,04 ^A
21	7,42±0,19 ^{CD}	7,91±0,43 ^{CD}	4,83±0,09 ^{AB}
28	8,17±0,20 ^B	9,30±0,61 ^B	5,09±0,12 ^A

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotiklifonksiyone soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.

Sonuçlar incelendiğinde, en yüksek b* değerine EPK örneğinin 7. gününde (11,81±0,51^A), en düşük b* değerine ise VPK örneğinin 0. gününde (4,56±0,03^B) rastlanmıştır.



Şekil 4.7. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen b* değerleri

Sonuçlar incelendiğinde, EPK içeceğinin b* değerlerinin 6,17±0,27^E ‘den 9,30±0,61^B‘ ye yükseldiği, VPK içeceğinin b* değerlerinin 4,56±0,03^B ‘den 5,09±0,12^A ‘ ya yükseldiği fakat, HPK içeceğinin ise 9,52±0,84^A ‘ dan 8,17±0,20^B ‘ye düştüğü saptanmıştır. HPK örneğinde depolama süresi boyunca istatistiksel olarak artış ve azalışlar saptanmış, 28 gün sonunda b* değeri depolamanın ilk gününe göre azalış göstermiştir. EPK örneğinin b* değerlerinde 7. güne kadar istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlenmiş, sonrasında 21. güne kadar tekrar azalmış ve 28. gün yeniden artmıştır.

Bir çalışmada *L. casei* ile fermente edilmiş kırmızı ve beyaz lahana suları 4°C de 42 gün boyunca depolanmıştır. Depolama sonundaki kırmızı lahana suyunun b* değerleri,

depolamanın ilk günü 17.37 olarak belirlenmişken, depolamanın son günü -2,59 olarak belirlenmiştir. Fermente edilmiş beyaz lahana suyunun 42 gün depolama sonunda ölçülen b* değerleri, depolamanın ilk günü 8.83 olarak saptanmışken, depolama sonunda ise 11,18 olarak belirlenmiştir.

Probiyotikli fonksiyonel kahve içeceklerinin b* değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27. ' de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde b* değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İçeceğin Çeşidi	2	156,142	78,0712	480,03	0,000
Zaman	6	15,476	2,5793	15,86	0,000
İçeceğin Çeşidi*Zaman	12	67,725	5,6438	34,70	0,000
Hata	42	6,831	0,1626		
Toplam	62	246,174			

Farklı sebze ve meyve suları eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içecekleri arasında b* değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p < 0.05$).

Çizelge 4.28. Tukey testi sonuçlarına göre b* değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık

İÇECEKLER	ORTALAMA	SONUÇLAR
HPK	8,09714	A
EPK	8,28905	A
VPK	4,85762	B

Çizelge 4.29. Tukey testi sonuçlarına göre b* değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇLAR
0	6,75000	B
1	6,39111	B
5	6,81444	B
7	7,72333	A
14	7,65000	A
21	6,71778	B
28	7,52222	A

Tukey farklılık testi sonuçlarına göre, HPK ve EPK içeceklerinin b* değerleri istatistiksel olarak aynı bulunmuşken, VPK içeceğinin b* değerleri diğer iki kahve içeceği türünden farklı bulunmuştur. Depolama süresindeki ortalamalara bakıldığında, depolamanın 7. gününe kadar istatistiksel olarak bir değişim gözlemlenmemiştir. 7., 14.,

ve 28. günlerin b* değerleri ortalamaları istatistiksel olarak birbirleriyle benzer ve diğer günlerden daha yüksek bulunmuştur.

4.1.5.4. c* değerleri

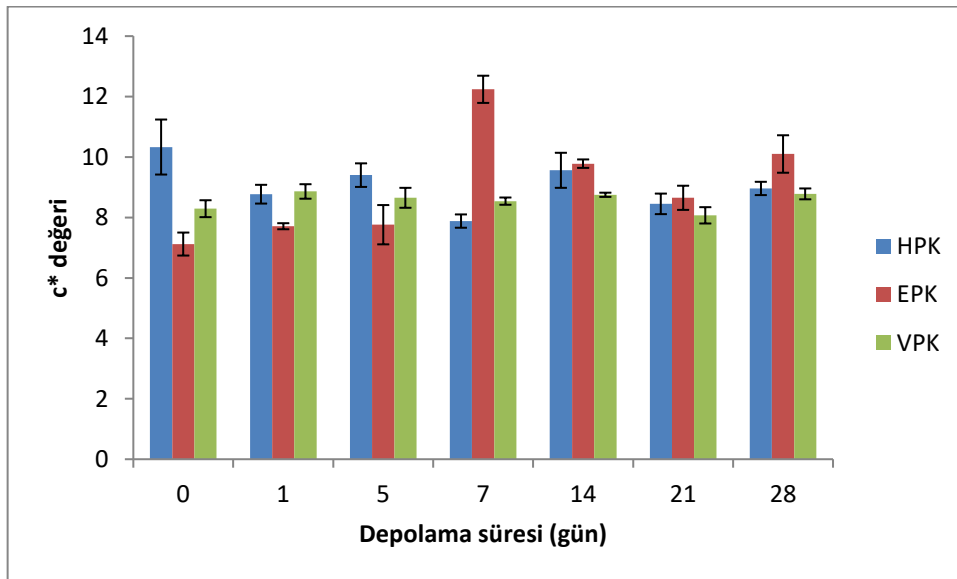
Çalışma için hazırlanan fonksiyonel kahve içeceklerinin c* değerleri Çizelge 4.30. 'da verilmiştir. c* değeri rengin doygunluğunu ifade etmektedir.

Çizelge 4.30. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca c* değerleri

Depolama Süresi (Gün)	HPK	EPK	VPK
0	10,33±0,91 ^A	7,12±0,38 ^E	8,29±0,28 ^{AB}
1	8,77±0,31 ^{BC}	7,71±0,10 ^{DE}	8,86±0,24 ^A
5	9,40±0,39 ^{AB}	7,76±0,65 ^{DE}	8,65±0,33 ^{AB}
7	7,88±0,22 ^C	12,24±0,45 ^A	8,54±0,12 ^{AB}
14	9,56±0,58 ^{AB}	9,78±0,14 ^{BC}	8,75±0,07 ^A
21	8,45±0,34 ^{BC}	8,65±0,40 ^{CD}	8,07±0,27 ^B
28	8,96±0,22 ^{BC}	10,10±0,62 ^B	8,78±0,18 ^A

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotiklifonksiyone soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.

Araştırmasonuçlarıngoreenyüksek c* değeri depolamanın 7. gününde (12,24±0,45^A) EPK içeceğinde görülürken, en düşük c* değeri ise, depolamanın 0. gününde yine EPK içeceğinde görülmüştür. Kahve içeceklerinin c* değeri değişimleri Şekil 4.8. 'de gösterilmektedir.



Şekil 4.8. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen c* değerleri

Bu sonuçlara göre, HPK içeceğinin c* değeri depolama sonunda azalırken, EPK ve VPK içeceklerinin c* değerleri depolama sonunda artış göstermiştir. EPK içeceği

7,12±0,38^E ‘den 10,10±0,62^B’ ye artış gösterirken, VPK ieeği 8,29±0,28^{AB}’den 8,78±0,18^A’ ya gösterdiği saptanmıştır. Probiyotikli kahve içeceklerinin c* değerlerine ait varyans analizi sonuçları izelge 4.31. ‘de gösterilmiştir.

Çizelge 4.31. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde c* değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İeeğineşidi	2	3,332	1,6660	10,27	0,000
Zaman	6	12,997	2,1662	13,36	0,000
İeeğineşidi*Zaman	12	57,391	4,7826	34,70	0,000
Hata	42	6,811	0,1622	29,49	
Toplam	62	80,531			

Varyans analizi sonuçlarına göre, hem kahve çeşitlerinin hem de depolama süresinin c* değerleri üzerine etkisi anlamlı bulunmuştur. Sonuçlar Tukey oklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar izelge 4.32. ve izelge 4.33. ‘te gösterilmiştir.

Çizelge 4.32. Tukey testi sonuçlarına göre c* değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık

İÇECEKLER	ORTALAMA	SONUÇLAR
HPK	9,04952	A
EPK	9,05000	A
VPK	8,56190	B

Çizelge 4.33. Tukey testi sonuçlarına göre c* değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇLAR
0	8,57778	B
1	8,44444	B
5	8,60333	B
7	9,55222	A
14	9,36444	A
21	8,38889	B
28	9,27889	A

Tukey sonuçlarına göre, HPK ve EPK içeceklerinin ortalama c* değerleri istatistiksel olarak benzer bulunurken VPK ieeğinin c* değerleri ortalaması diğer iki kahve ieeğine göre düşük bulunmuştur. Depolama süresi boyunca ortalama c* değerleri karşılaştırıldığında ilk 5 gün değişim gözlemlenmemiş, daha sonrasında artış grlmştir. Depolamanın 21. günündeki c* değerleri ortalaması ise ilk beş gnle benzer saptanmıştır.

4.1.5.5. h^* değerleri

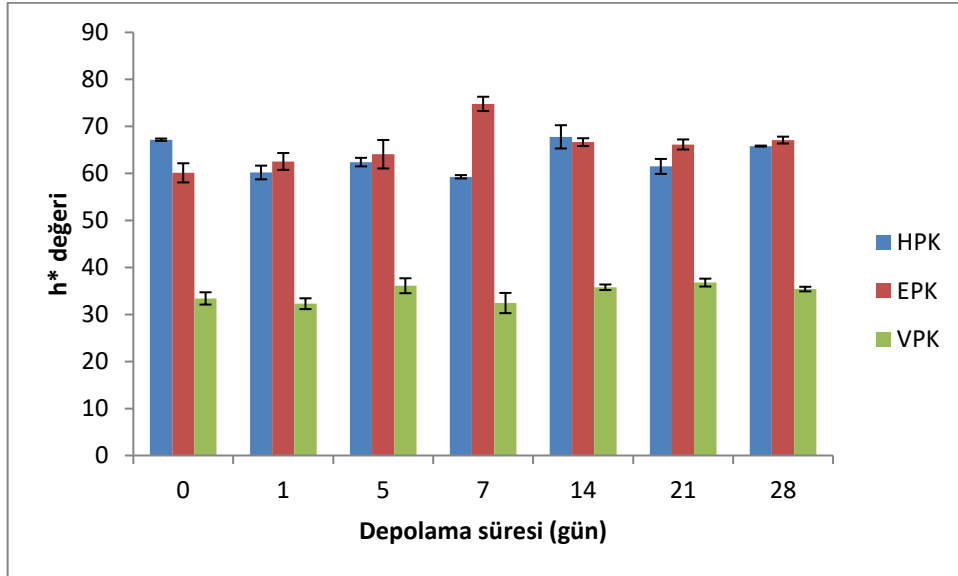
Çalışma için hazırlanan fonksiyonel kahve içeceklerinin h^* değerleri Çizelge 4.34'te verilmiştir. h^* değeri; kırmızı, mavi ve yeşil gibi temel renklerin belirlenmesini ifade eder.

Çizelge 4.34. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca h^* değerleri

Depolama Süresi (Gün)	HPK	EPK	VPK
0	67,17±0,25 ^A	60,12±2,04 ^C	33,41±1,31 ^{AB}
1	60,20±1,46 ^C	62,55±1,79 ^{BC}	32,29±1,15 ^B
5	62,41±0,91 ^{BC}	64,08±3,03 ^{BC}	36,11±1,59 ^A
7	59,29±0,36 ^C	74,79±1,52 ^A	32,43±2,15 ^B
14	67,78±2,47 ^A	66,65±0,83 ^B	35,79±0,59 ^{AB}
21	61,49±1,59 ^C	66,16±1,07 ^B	36,78±0,84 ^A
28	65,81±0,11 ^{AB}	67,10±0,73 ^B	35,45±0,49 ^{AB}

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.

Sonuçlar incelendiğinde, en yüksek h^* değerine depolamanın 7. gününde (74,79±1,52^A) EPK içeceğinde, en düşük h^* değerine ise, depolamanın 1. gününde VPK içeceğinde rastlanmıştır. Kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca değişen h^* değerleri Şekil 4.9.'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen h^* değerleri

Sonuçlar incelendiğinde; depolama sonunda HPK içeceğinin h^* değeri azaldığı, EPK içeceğinin h^* değerinin arttığı, VPK içeceğinin h^* değerinin ise ilk güne göre aynı

kaldığı saptanmıştır. EPK ieeğinin h^* değeri 14. günden sonra değışiklik göstermemişken, diğeri iki ieekte depolama süresince artış ve azalışlar meydana gelmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.35. 'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.35. *Probiyotikli soğuk kahve ieeklerinde h^* değerlerine ait varyans analizi sonuçları*

VaryasyonKaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İeeğİNÇeşidi	2	12727,5	6363,73	2997,60	0,000
Zaman	6	1257,2	26,20	12,34	0,000
İeeğİNÇeşidi*Zaman	12	504,2	42,02	19,79	0,000
Hata	42	89,2	2,12		
Toplam	62	13478,1			

Varyans analizi sonuçlarına göre, hem depolama süresi hem de kahve çeşitliliğinin h^* değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Varyans analizinde belirlenen değışkenler arası farklılık düzeyini belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmış ve Çizelge 4.36. ve Çizelge 4.37. 'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.36. *Tukey testi sonuçlarına göre h^* değerleri bakımından kahve ieekleri arasındaki farklılık*

İÇEÇEKLER	ORTALAMA	SONUÇLAR
HPK	65,9214	A
EPK	63.4490	B
VPK	34.6100	C

Çizelge 4.37. *Tukey testi sonuçlarına göre h^* madde değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık*

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇLAR
0	53,5689	CD
1	51,6811	D
5	54,1989	BC
7	55,5056	ABC
14	56,7400	A
21	54,8078	ABC
28	56,1189	AB

Tukey testi sonuçlarına göre, tüm kahve çeşitlerinin h^* değerleri istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. HPK ve EPK ieeklerinin h^* değerleri daha yakinken, VPK ieeğinin h^* değerleri ortalaması daha düşüktür. Depolama günlerine göre h^* değerleri ortalamalarına baktığımızda 7. gün ve 21. gün ortalamaları benzer bulunmuştur.

4.1.6. Şeker

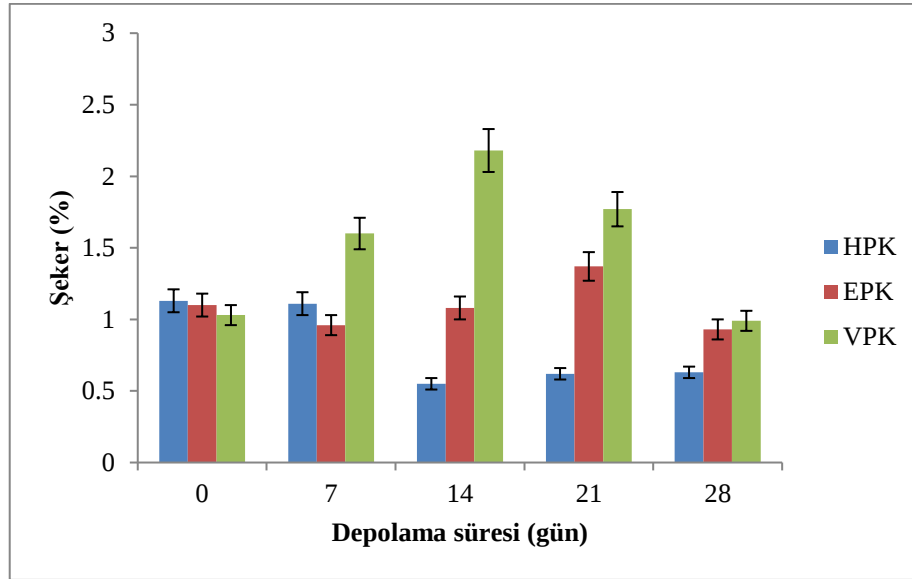
Kahve içeceklerinde, depolamanın 0., 7., 14., 21. ve 28. günlerde şeker değerlerine bakılmıştır. Çizelge 4.38. 'de gösterildiği gibi en yüksek şeker değeri ($2,18 \pm 0,15^A$) depolamanın 14. gününde vişne suyu katkılı probiyotikli kahve içeceğinde gözlemlenirken, en düşük şeker değeri ($0,55 \pm 0,04^B$) ise depolamanın 14. gününde havuç katkılı probiyotikli kahve içeceğinde gözlemlenmiştir. Depolama süresi ilerledikçe değişen miktarları Şekil 4.10.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.38. *Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca şeker miktarları (%)*

Depolama Süresi (Gün)	HPK	EPK	VPK
0	$1,13 \pm 0,08^A$	$1,10 \pm 0,08^A$	$1,03 \pm 0,07^A$
7	$1,11 \pm 0,08^A$	$0,96 \pm 0,07^A$	$1,60 \pm 0,11^A$
14	$0,55 \pm 0,04^B$	$1,08 \pm 0,08^A$	$2,18 \pm 0,15^A$
21	$0,62 \pm 0,04^B$	$1,37 \pm 0,10^A$	$1,77 \pm 0,12^A$
28	$0,63 \pm 0,04^B$	$0,93 \pm 0,07^A$	$0,99 \pm 0,07^A$

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotiklifonksiyone soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.

Şekil istatistiksel olarak incelendiğinde, HPK içeceğinin şeker miktarının depolama sonunda düşüş gösterdiği, EPK içeceğinin ve VPK içeceğinin ise şeker değerlerinin depolama sonuna kadar istatistiksel olarak aynı kaldığı gözlemlenmiştir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, depolama sonunda yalnızca HPK içeceğinin probiyotikbakteri sayısında artış gözlemlenmiştir. Buna bağlı olarak, probiyotik bakterilerin HPK içeceğinde şekeri bir miktar kullanarak üreme gösterdiği ve bu yüzden HPK içeceğinin şeker miktarının düştüğü tahmin edilmektedir.



Şekil 4.10. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen şeker miktarları

Varyans analizi sonuçlarında gösterildiği gibi (Çizelge 4.39.)göre, depolama sürenin ve farklı içecek tiplerinin şeker miktarı üzerine etkileri önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Tukey testi sonuçları Çizelge 4.40. ve Çizelge 4.41.'de gösterilmektedir. Tukey karşılaştırma testi sonuçlarına göre, tüm içeceklerinin şeker miktarları istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Yine Tukey testi sonuçlarına göre, kahve içeceklerinde depolamanın son günü hariç şeker miktarları benzer görülmüştür.

Çizelge 4.39. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde şeker değerlerine ait varyans analizi sonuçları

VaryasyonKaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İçeceğinÇeşidi	2	2,5277	1,26385	86,96	0,000
Zaman	4	0,7415	0,18537	12,75	0,000
İçeceğinÇeşidi*Zaman	8	2,2083	0,27604	18,99	0,000
Hata	15	0,2180	0,01453		
Toplam	29	5,6955			

Çizelge 4.40. Tukey testi sonuçlarına göre şeker değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık

İÇECEKLER	ORTALAMA	SONUÇLAR
HPK	0,808	C
EPK	1,088	B
VPK	1,514	A

Çizelge 4.41. Tukey testi sonuçlarına göre şeker değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇLAR
0	1,08667	A
7	1,22333	A
14	1,27000	A
21	1,25333	A
28	0,85000	B

4.1.7. Yağ

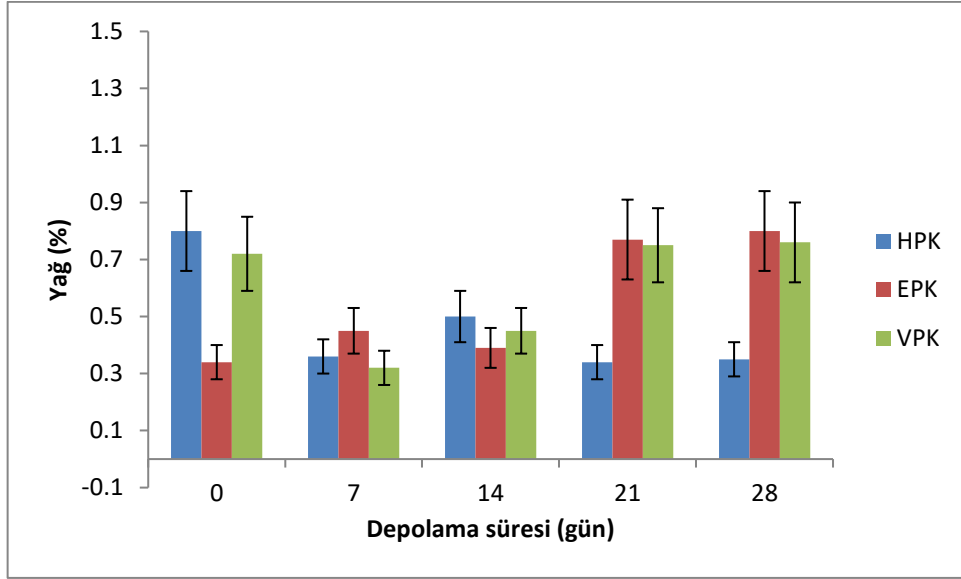
Probiyotikli kahve içeceklerinin yağ değerleri, Çizelge 4.42.' de gösterilmiştir. En yüksek yağ değerleri, depolamanın son günü EPK içeceğinde ve depolamanın ilk günü HPK içeceğinde ($0,80 \pm 0,14^A$) görülürken, en düşük yağ değeri ise depolamanın 7. gününde VPK içeceğinde ($0,32 \pm 0,06^A$) görülmektedir.

Çizelge 4.42. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca yağ miktarları (%)

Depolama Süresi (Gün)	HPK	EPK	VPK
0	$0,80 \pm 0,14^A$	$0,34 \pm 0,06^A$	$0,72 \pm 0,13^A$
7	$0,36 \pm 0,06^B$	$0,45 \pm 0,08^A$	$0,32 \pm 0,06^A$
14	$0,50 \pm 0,09^{AB}$	$0,39 \pm 0,07^A$	$0,45 \pm 0,08^A$
21	$0,34 \pm 0,06^B$	$0,77 \pm 0,14^A$	$0,75 \pm 0,13^A$
28	$0,35 \pm 0,06^B$	$0,80 \pm 0,14^A$	$0,76 \pm 0,14^A$

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotiklifonksiyone soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.

Depolama boyunca değişen yağ değerleri Şekil 4.11.'de verilmiştir. Şekil incelendiğinde EPK ve VPK içeceklerinde depolama boyunca yağ değerlerinde istatistiksel olarak bir değişim gözlemlenmezken, HPK içeceğinin yağ değerinde depolama sonundaki düşüş saptanmıştır. HPK içeceğinin yağ değerindeki düşüşün sebebi, şeker değerlerindeki düşüş benzer şekilde probiyotik bakterilerin üremesi ile ilgili olduğu tahmin edilmektedir. Varyans analizisi sonuçları Çizelge 4.43.'te gösterilmektedir.



Şekil 4.11. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen yağ miktarları

Varyans analizi sonuçlarına göre, farklı tipte eklenmiş meyve ve sebze sularının yağ değerlerine etkisi anlamsız ($p>0.05$) bulunurken, depolama süresinin yağ değerlerine etkisi anlamlı ($p<0.05$) bulunmuştur. Yapılan Tukey karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.44. ve Çizelge 4.45.'te gösterilmektedir. Çizelgelere bakıldığında tüm içeceklerin istatistiksel olarak yağ değerleri benzer tespit edilmiştir. Diğer bir sonuca göre 28. gün dışındaki tüm günlerde yağ değerleri ortalamaları benzer ve 28. güne göre düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.43. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde yağ değerlerine ait varyans analizi sonuçları

VaryasyonKaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İçeceğinÇeşidi	2	0,06200	0,03100	1,75	0,208
Zaman	4	0,34520	0,08630	4,87	0,010
İçeceğinÇeşidi*Zaman	8	0,71120	0,08890	5,01	0,004
Hata	15	0,26600	0,01773		
Toplam	29	1,38440			

Çizelge 4.44. Tukey testi sonuçlarına göre yağ değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık

İÇECEKLER	ORTALAMA	SONUÇLAR
HPK	24,7748	A
EPK	34,7010	A
VPK	28,9527	A

Çizelge 4.45. Tukey testi sonuçlarına göre yağdeğerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇLAR
0	53,5689	A
7	55,5056	A
14	56,7400	A
21	54,8078	A
28	56,1189	B

4.1.8. Brix değerleri

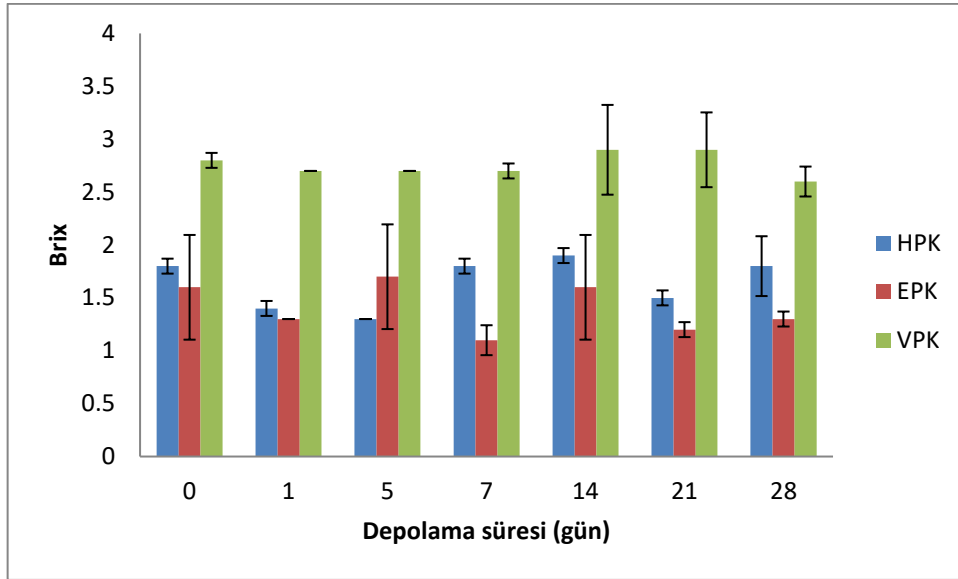
Probiyotikli kahve içeceklerinde analiz edilen brix değerleri Çizelge 4.46. ‘ da verilmiştir.

Çizelge 4.46. Probiyotiklisoyukkahveiçeceklerinin depolama süresiboyuncabrix değerleri

Depolama Süresi (Gün)	HPK	EPK	VPK
0	1,8±0,07 ^{ABC}	1,6±0,49 ^A	2,8±0,07 ^A
1	1,4±0,07 ^{BC}	1,3±0,04 ^A	2,7±0,04 ^A
5	1,3±0 ^C	1,7±0,49 ^A	2,7±0 ^A
7	1,8±0,07 ^{ABC}	1,1±0,14 ^A	2,7±0,07 ^A
14	1,9±0,07 ^A	1,6±0,49 ^A	2,9±0,42 ^A
21	1,5±0,07 ^{ABC}	1,2±0,07 ^A	2,9±0,35 ^A
28	1,8±0,28 ^{AB}	1,3±0,07 ^A	2,6±0,14 ^A

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotiklifonksiyone soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.

Çalışma sonucunda, en yüksek brix değerine depolamanın 14 ve 21. gününde ($2,9\pm0,42^A$, $2,9\pm0,35^A$) vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel kahve içeceğinde rastlanmıştır. En düşük brix değeri ise depolamanın 21. gününde ($1,2\pm0,07^A$) elma suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceğinde görülmüştür. Araştırmada değişen brix değerleri Şekil 4.12. ‘ de verilmiştir.



Şekil 4.12. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen brixdeğerleri

Araştırma sonuçlarına göre depolama sonunda EPK içeceğinin brix değeri 0,3 birim, VPK içeceğinin brix değeri ise 0,2 birim azalmış, fakat istatistiksel olarak önemsiz görüşmüştür. HPK içeceğinin ise depolama sonunda brix değeri aynı kalmasına rağmen, standart sapmanın yüksek olmasından dolayı istatistiksel olarak değişimi anlamlı bulunmuştur. Kahve içeceklerinin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.47. ' de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde brixdeğerlerine ait varyans analizi sonuçları

VaryasyonKaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İçeceğinÇeşidi	2	14,9962	7,49810	130,67	0,000
Zaman	6	0,4748	0,07913	1.38	0,269
İçeceğinÇeşidi*Zaman	12	0,8738	0,07282	1,27	0,305
Hata	21	1,2050	0,05738		
Toplam	41	17,5498			

Varyans analizi sonuçları genel olarak incelendiğinde, depolama süresinin brix değerleri üzerine anlamlı bir etkisi bulunmazken, kahve içeceği çeşitlerinin brix değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Toprak (2019), keçiyoynuzu ve ramazan şerbetlerine probiyotik ekleyerek 4°C sıcaklıkta 28 gün boyunca depolama yaptığı bir çalışmada, çalışmamızla paralellik göstererek depolama boyunca brix değerlerinde anlamlı bir değişiklik olmadığını bildirmiştir.Genç(2016), yaptığı çalışmada, içinde laktik asit bakterisi bulunan nar sularınınbriks değerlerinde zamanla birlikte düşüş olduğunu ve en düşük değerlerin en son günde ölçüldüğü saptamıştır.

Çizelge 4.48. Tukey testi sonuçlarına göre brix değerleri bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık

İÇECEKLER	ORTALAMA	SONUÇLAR
HPK	1,60714	B
EPK	1,36429	C
VPK	2,73571	A

Çizelge 4.49. Tukey testi sonuçlarına göre brix değerleri bakımından depolama süresi arasındaki farklılık

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇLAR
0	2,01667	A
1	1,78333	A
5	1,88333	A
7	1,83333	A
14	2,10000	A
21	1,81667	A
28	1,88333	A

Tukey farklılık testlerine göre, farklı kahve çeşitlerinin brix değerleri farklı bulunmuş, fakat depolama günleri ortalamaları 28 gün boyunca benzer görülmüştür.

4.2. Mikrobiyolojik Analizler

4.2.1. Lactobacillus rhamnosus sayısı

Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresince belirlenen probiyotik sayılarının log cinsinden değerleri Çizelge 4.50. 'de verilmiştir.

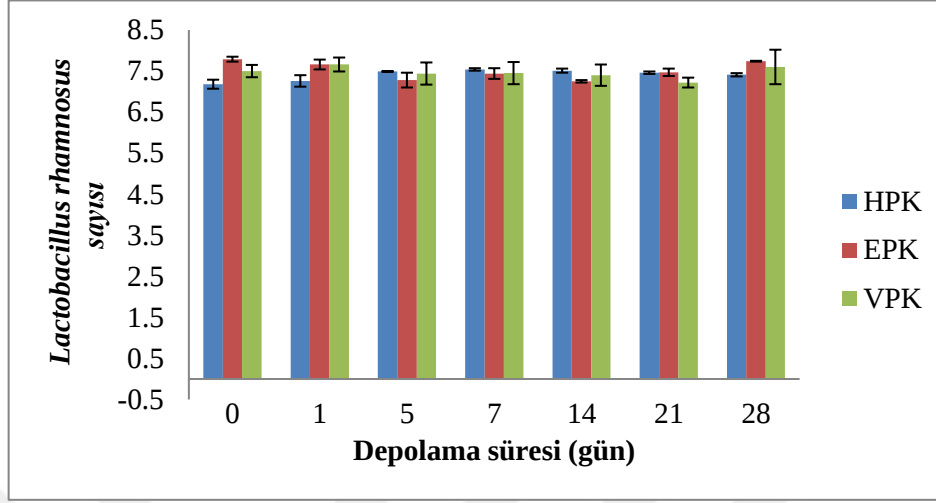
Çizelge 4.50. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca lactobacillus rhamnosus sayıları (logkob/mL, Ortalama $\pm$ S.H.)

Depolama Süresi (Gün)	HPK	EPK	VPK
0	7,18 $\pm$ 0,11 ^B	7,79 $\pm$ 0,06 ^A	7,50 $\pm$ 0,15 ^A
1	7,26 $\pm$ 0,14 ^{AB}	7,66 $\pm$ 0,12 ^{AB}	7,66 $\pm$ 0,17 ^A
5	7,49 $\pm$ 0,01 ^A	7,28 $\pm$ 0,18 ^B	7,44 $\pm$ 0,27 ^A
7	7,54 $\pm$ 0,03 ^A	7,44 $\pm$ 0,13 ^{AB}	7,45 $\pm$ 0,27 ^A
14	7,51 $\pm$ 0,05 ^A	7,25 $\pm$ 0,03 ^B	7,40 $\pm$ 0,26 ^A
21	7,46 $\pm$ 0,03 ^{AB}	7,47 $\pm$ 0,09 ^{AB}	7,22 $\pm$ 0,12 ^A
28	7,41 $\pm$ 0,04 ^{AB}	7,74 $\pm$ 0,01 ^A	7,60 $\pm$ 0,42 ^A

HPK: Havuç suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, EPK: Elma suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve, VPK: Vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve.

Çizelgede görüldüğü gibi, depolama süresi boyunca en düşük *Lactobacillus rhamnosus* sayısına HPK örneğinin 0. gününde (7,18 $\pm$ 0,11), en yüksek *Lactobacillus rhamnosus* ise EPK örneğinin 0. gününde (7,79 $\pm$ 0,06) rastlanmıştır. Kahve

içeceklerinde yapılan analiz sonuçlarına göre, depolama süresi boyunca *Lactobacillus rhamnosus* sayılarındaki değişim Şekil 4.13. 'te gösterilmiştir.



Şekil 4.13. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde depolama süresi boyunca değişen *Lactobacillus rhamnosus* sayıları

Yapılan analiz bulgularına göre HPK içeceğinde depolamanın 5. gününe kadar istatistiksel olarak *Lactobacillus rhamnosus* sayılarında artışlar olmuş, 14. güne kadar sabit kalmış ve daha sonra tekrar dşmştir. EPK içeceğinde ise, HPK içeceğinin tersine depolamanın 5. gününe kadar istatistiksel olarak azalışlar grlmştir. Sonrasında tekrar artış ve düşüşler gerçekleşmiş ve depolama sonunda ilk güne göre *Lactobacillus rhamnosus* sayıları istatistiksel olarak aynı kalmıştır. VPK içeceğinde ise depolama sırasında *Lactobacillus rhamnosus* sayılarında artık ve azalışlar olsa bile istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Probiyotik içeren ürünler için önemli olarak belirtilen 10^6 kob/ml sayısı depolama boyunca tüm kahve içeceklerinde sağlanmıştır. Fonksiyonel kahve içeceklerinin *Lactobacillus rhamnosus* sayılarına ait varyans analizi sonuçları izelge 4.50. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.51. Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinde *Lactobacillus rhamnosus* sayılarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Sd	KT	KO	F	P
İçeceğin eşidi	2	0,08654	0,04327	1,60	0,226
Zaman	6	0,21359	0,03560	1,31	0,294
İçeceğin eşidi*Zaman	12	0,80862	0,06738	2,49	0,033
Hata	21	0,56879	0,02709		
Toplam	41	1,67754			

Varyans analizi sonuçlarına göre, kahve içeceği çeşitlerinin ve depolama süresinin *Lactobacillus rhamnosus* sayıları üzerine anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. Dinçbudak'ın yaptığı tropikal meyveli yoğurt dondurması çalışmasında, çalışmamıza benzer olarak *L. acidophilus* sayılarında 30 günlük depolama sonunda anlamlı değişiklikler bulunmamış iken, ayranı farklı probiyotik kültürler eklenerek incelenen bir çalışmada, 21 günlük depolama sonunda *Lactobacillus spp.* sayılarında çalışmamıza ters olarak düşüşler gözlemlenmiştir. Bunun sebebi olarak, sebze ve meyve suyu bileşenlerinin probiyotik bakterilerin canlılığını sürdürmesi için elverişli olduğu düşünülmektedir. Tukey testi sonuçlarına göre kahve içecekleri ve depolama süresi arasındaki farklılıklar Çizelge 4.51. ve Çizelge 4.52. ' de verilmiştir.

Çizelge 4.52. Tukey testi sonuçlarına göre *Lactobacillus rhamnosus* sayıları bakımından kahve içecekleri arasındaki farklılık

İÇEÇEKLER	ORTALAMA	SONUÇLAR
HPK	7,40645	A
EPK	7,51739	A
VPK	7,46840	A

Çizelge 4.53. Tukey testi sonuçlarına göre *Lactobacillus rhamnosus* sayıları bakımından depolama süresi arasındaki farklılık

ZAMAN	ORTALAMA	SONUÇLAR
0	7,49033	A
1	7,52766	A
5	7,40281	A
7	7,47767	A
14	7,38579	A
21	7,38179	A
28	7,58252	A

Tukey testi sonuçlarına göre, üç kahve içeceği çeşidinin de istatistiksel olarak *Lactobacillus rhamnosus* sayıları ve 28 günlük depolama boyunca ortalamaları benzer bulunmuştur.

4.3. Duyusal Analiz Sonuçları

Havuç, elma ve vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel soğuk kahve içeceklerinin duyusal analiz testi puanlama testi ile gerçekleştirilmiştir. Puanlama testinde panelistler fonksiyonel kahve örneklerinin; renk, koku, ekşi tat, buruk tat, asitlik, homojen yapı, lezzet, genel beğeni özelliklerini puanlamışlardır. Tüm verilerin ortalaması alınarak sonuçlar elde edilmiştir. Duyusal analiz sonuçları Çizelge 4.53.' te gösterilmiştir.

Çizelge 4.54. Duyusal analiz testi sonuçları

ÖZELLİKLER	İÇECEKLER	DEPOLAMA SÜRESİ (GÜN)			
		0	7	14	21
RENK	HPK	3	2.7	2.6	2.6
	EPK	2.1	2.2	2.6	2.8
	VPK	4.2	3.9	3.8	3.7
KOKU	HPK	3.1	2.8	2.7	2.6
	EPK	2.6	2.5	2.5	2.3
	VPK	2.7	2.5	2.5	2.5
EKŞİ TAT	HPK	2.9	2.5	2.8	3.1
	EPK	3.2	3.2	3.3	3.3
	VPK	3.3	3.4	3.4	3.5
BURUK TAT	HPK	3.4	3.1	2.9	3
	EPK	3.4	3.2	3.3	3.3
	VPK	3.5	3.3	3.3	3.2
ASİTLİK	HPK	2.4	2.6	2.9	3.4
	EPK	2.7	2.9	3	2.9
	VPK	3.2	3	3.2	2.7
HOMOJEN YAPI	HPK	3.5	3.5	3.2	3.2
	EPK	3.6	3.6	3.4	3.5
	VPK	3.4	3.5	3.5	3.4
LEZZET	HPK	3.9	3.6	3.2	3.1
	EPK	3.2	2.8	3	3
	VPK	3.1	2.8	2.9	3.1
GENEL BEĞENİ	HPK	3.9	3.7	3.7	3.5
	EPK	3.4	3.2	3.2	3
	VPK	3.2	3.4	3.1	3.2

Renk sonuçları incelendiğinde, değerler 4,2 ve 2,1 arasında değişmektedir. En yüksek ortalamanın VPK içeceğinin 0. gününe ait olduğu görülmektedir. En düşük renk puanı ortalaması ise elma suyu eklemiş kahve içeceğinin ilk gününde saptanmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre, kahve tiplerinin renk değerleri üzerine etkisi anlamlı bulunurken ($p<0,05$), depolama süresi renk değerleri üzerinde önemli bir değişiklik göstermemiştir ($p>0,05$). Duyusal analiz değerlendirmesinde, en yüksek renk değerleri alan içeceğin VPK olduğu saptanmıştır.

İçeceklerin koku değerlendirmelerine bakıldığında ise en yüksek ortalamaların genel olarak HPK içeceğine ait olduğu gözlemlenmektedir. Koku değerlerine istatistiksel olarak bakıldığında, hem kahve tiplerinin hem depolama süresinin puanlamalar üzerindeki değişimi önemli saptanmıştır.

Panelistler ekşi tat değerlendirmelerini yapmış ve sonuçlar, 2,5 ve 3,5 arasında gözlemlenmiştir. Çalışmada en ekşi bulunan içecek VPK içeceğinin son gününde görülmüştür. Sonuçlara istatistiksel olarak bakıldığında, zamanın ekşi tat üzerindeki etkisi anlamlı($p<0,05$) gözlemlenmiştir.

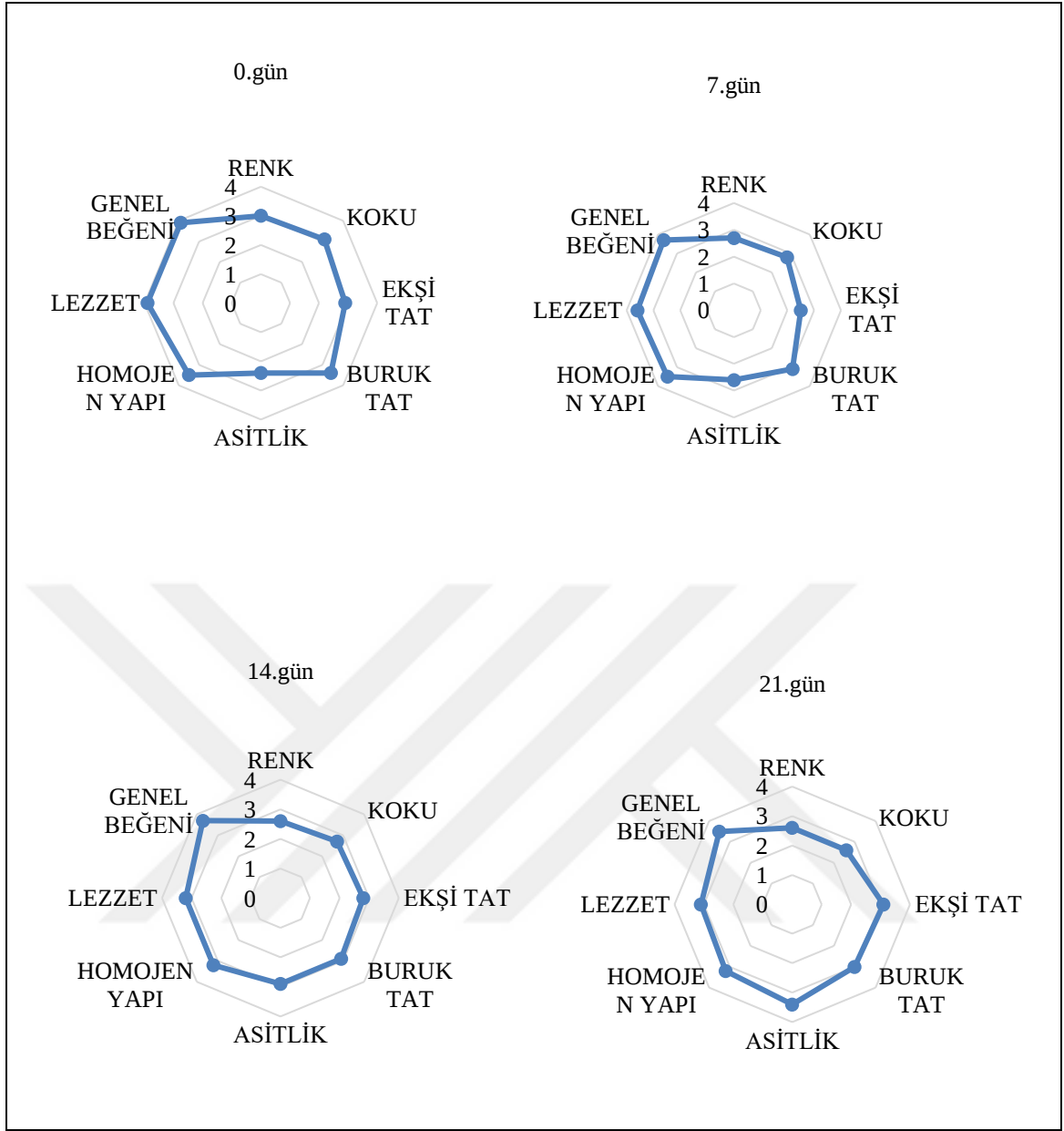
Buruk tat değerlerine bakıldığında, farklı kahve tiplerinin ve depolama süresinin buruk tat değerlerini anlamlı ($p<0,05$) etkilediği gözlemlenmiştir.

Araştırmada asitlik değerlerine bakıldığında değerler 2,4 ve 3,4 arasında değişmektedir. İstatistiksel değerlendirmede, kahve tiplerinin asitlik değerleri üzerine etkisi önemli ($p>0,05$) görülmemişken, zamanın asitlik değerleri üzerine etkisi anlamlı ($p<0,05$) görülmüştür.

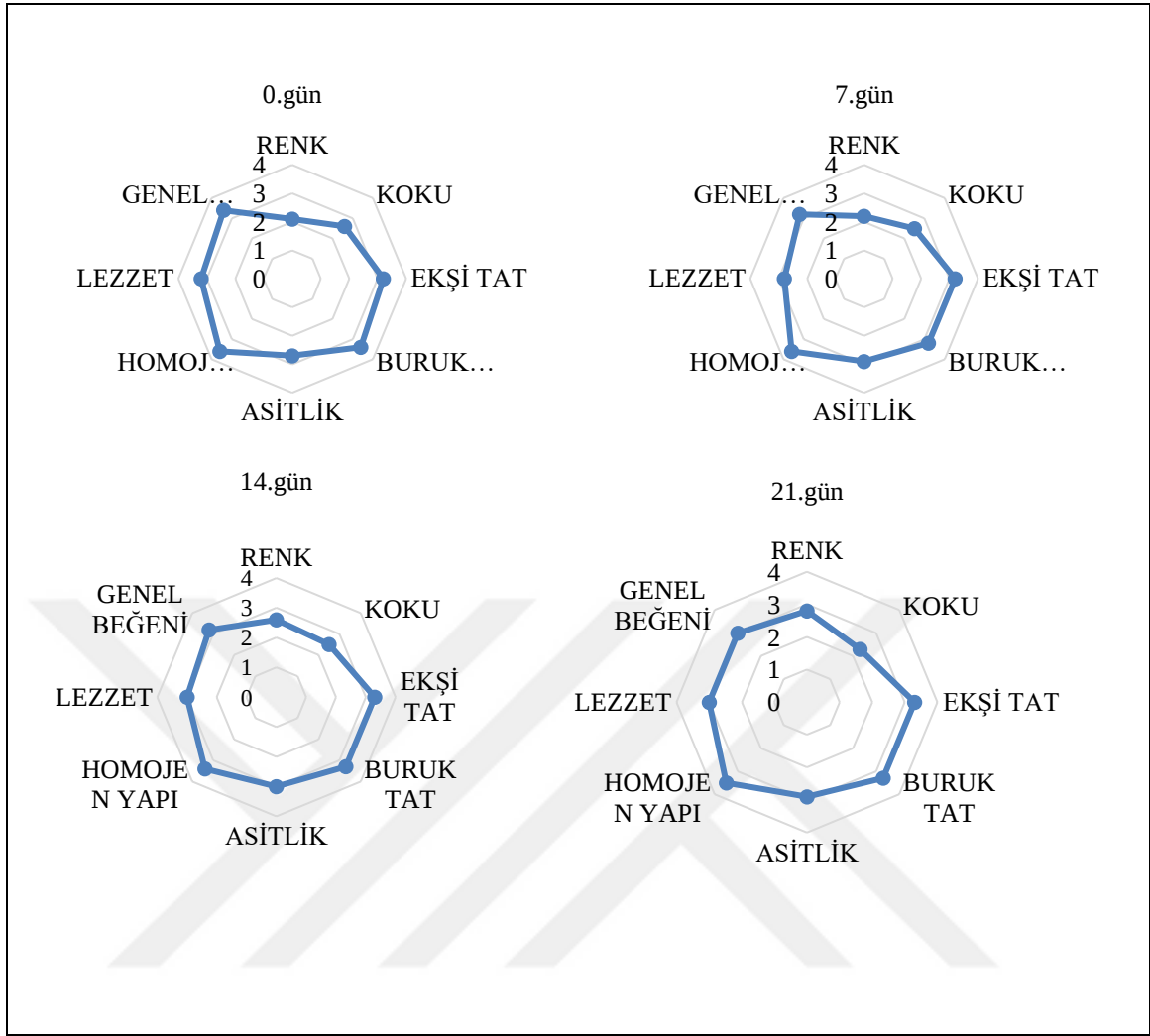
Çalışmada, homojen yapı değerlerinin hem kahve tipleriyle hem de zamanla anlamlı bir değişikliğe uğramadığı ($p>0,05$) gözlemlenmiştir.

Çalışmada lezzet değerlerine istatistiksel olarak bakıldığında, hem depolamanın hem kahve tiplerinin lezzet üzerine etkisi anlamsız ($p<0,05$) bulunmuştur.

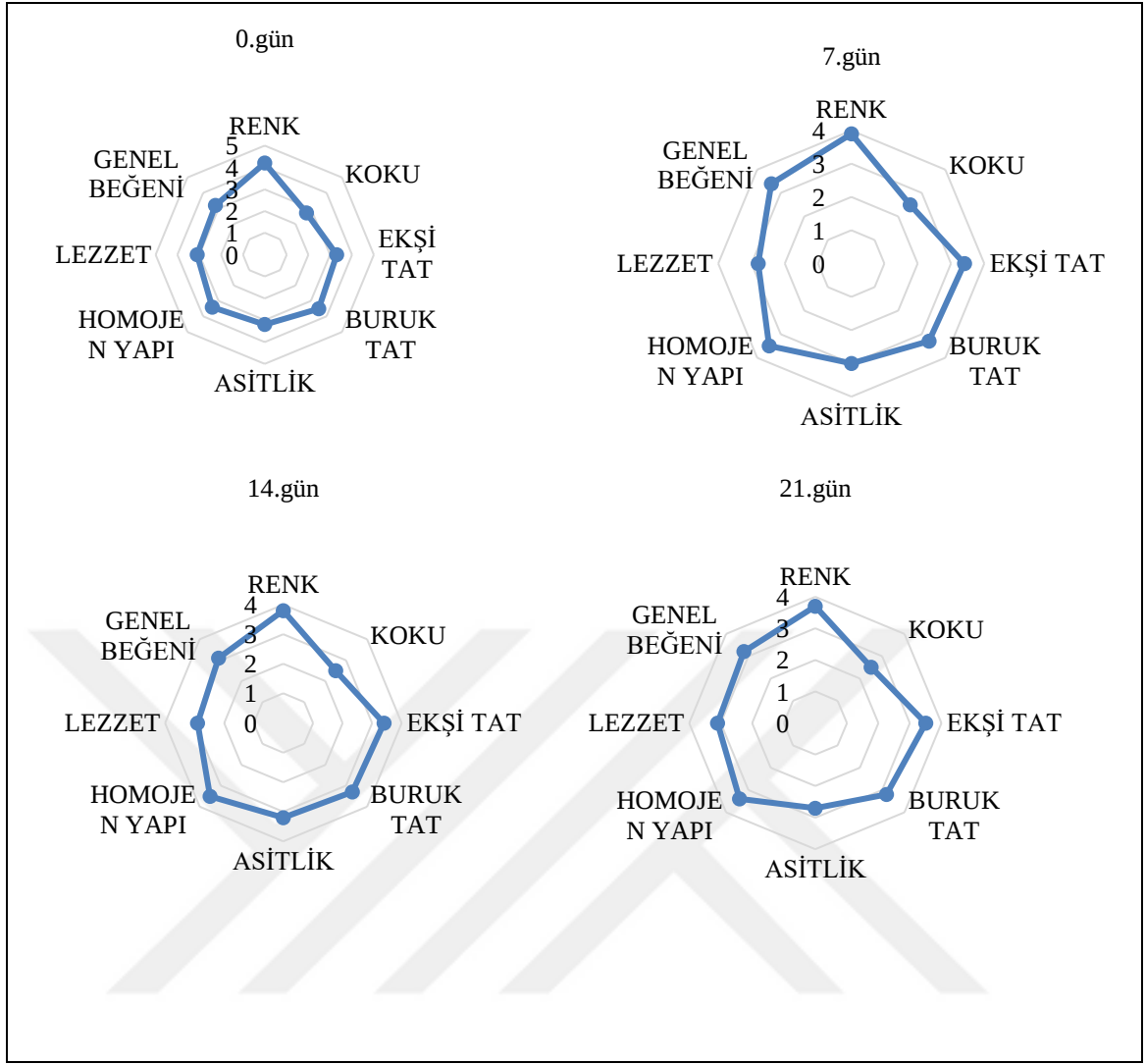
Yapılan araştırmada, genel beğeni değerleri 3 ve 3,9 arasında değişmektedir. Genel beğeni puanları en yüksek içecek, HPK içeceğinde gözlemlenmektedir. İstatistiksel olarak bakıldığında, zamanın genel beğeni değerleri üzerine etkisi önemli ($p<0,05$) görülmüştür.



Şekil 4.14. Havuç suyu eklenmiş probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin duyu analizi sonuçları



Şekil 4.15. Elma suyu eklenmiş probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin duyusal analiz sonuçları



Şekil 4.16. Vişne suyu eklenmiş probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin duyu analizi sonuçları

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, havuç, elma ve vişne suyu ilave edilmiş, probiyotik katkı fonksiyonel soğuk kahve içeceklerinin depolama süresi boyunca 0., 1., 5., 7., 14., 21., ve 28. günlerde çeşitli analizleri yapılarak araştırılmıştır. İçeceklerin; fizikokimyasal (Kuru madde, pH, asitlik, fenolik madde, renk, şeker, yağ, brix), mikrobiyolojik ve duyuusal değerlendirme analizleri sonuçları şöyle özetlenmiştir.

İçeceklerin kuru madde (%) değerleri $1,11 \pm 0,06^A$ ve $2,78 \pm 0,28^A$ arasında değişmektedir. Farklı kahve çeşitlerinin kuru madde (%) değerlerinin farklı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada en yüksek kuru madde değerleri VPK içeceğine ait iken, en düşük kuru madde değerleri EPK içeceğine aittir. Depolama süresinin kuru madde (%) değerleri üzerinde anlamlı ($p < 0.05$) bir etkisi bulunmamıştır.

Hazırlanan kahve içeceklerinin pH değerleri, depolama süresi sonunda HPK içeceğin de istatistiksel olarak düşüş gösterirken, EPK ve VPK içeceklerinin pH değerlerinin depolama süresi boyunca istatistiksel olarak sabit kaldığı gözlemlenmiştir. Anova sonuçlarına bakıldığında hem içecek çeşidinin hem depolama süresinin pH değerleri üzerine önemli etkileri ($p < 0.05$) olduğu görülmüştür. EPK ve VPK içeceklerinin pH değerleri istatistiksel olarak benzer saptanırken, HPK içeceğinin pH değerleri diğer iki kahve içeceğine göre yüksek bulunmuştur.

Kahve içeceklerinin asitlik (%) değerleri $0,0363 \pm 0,0034^E$ ile $0,2048 \pm 0,006^A$ arasında değişmektedir. Sonuçlara bakıldığında, HPK ve EPK içeceklerinin asitlik değerlerinde depolama süresi sonunda ilk güne göre artış görülürken, VPK içeceğinin asitlik değeri değişmemiştir. EPK içeceğindeki asitlik artışı istatistiksel olarak bakıldığında EPK'nın pH değerlerinde anlamlı bir değişim göstermemiştir. Hem depolama süresinin hem de kahve içeceği çeşitlerinin asitlik üzerine etkileri önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur.

Probiyotikli soğuk kahve içeceklerinin fenolik madde miktarları $0,29 \pm 0,01^C$ - $0,71 \pm 0,04^A$ arasında değişmektedir. Araştırmada, depolama süresi sonunda tüm kahve içeceklerinin fenolik madde miktarlarının depolamanın ilk gününe göre düşüş gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuçlara göre ortalama fenolik madde miktarları, farklı kahve tiplerine göre anlamlı şekilde farklı bulunmuştur.

Probiyotikli kahve içeceklerinin L^* değerleri (parlaklık) $29,81 \pm 0,16^B$ ve $39,44 \pm 0,18^A$ arasında değişmektedir. Sonuçlar incelendiğinde, 28 günlük depolama süresi sonunda, EPK içeceğinin L^* değerinde ilk güne göre istatistiksel olarak anlamlı bir

değişiklik görülmemişken, HPK ve VPK içeceklerinin L* değerlerinde düşüş meydana gelmiştir. İstatiksel analiz sonuçlarına bakıldığında içecek çeşidi ve depolama süresinin L* değeri üzerine anlamlı ($p<0.05$) etkileri görülmüştür.

Sonuçlar incelendiğinde a* değerleri (kırmızılık), $3,21\pm0,21^B$ - $7,48\pm0,19^A$ arasında bulunmuştur. Verilere göre en yüksek a* değerlerine sahip içeceğin VPK olduğu, en düşük a* değerlerine sahip içeceğin ise EPK olduğu saptanmıştır. 28 gün sonunda HPK içeceğinin a* değerinde düşüş görülürken, EPK ve VPK örneklerinin a* değerlerinde artışlar saptanmıştır.

İçeceklerin b* değerleri (sarılık), $4,56\pm0,03^B$ - $11,81\pm0,51^A$ arasında değişmektedir. Sonuçlara göre, EPK içeceğinin b* değerlerinin $6,17\pm0,27^E$ 'den $9,30\pm0,61^B$ 'ye yükseldiği, VPK içeceğinin b* değerlerinin $4,56\pm0,03^B$ 'den $5,09\pm0,12^A$ 'ya yükseldiği fakat, HPK içeceğinin ise $9,52\pm0,84^A$ 'dan $8,17\pm0,20^B$ 'ye düştüğü görülmüştür.

Probiyotikli kahve içeceklerinden yüksek c* değeri (doygunluk) ($12,24\pm0,45^A$) ve en düşük c* değeri ($7,12\pm0,38^E$) EPK içeceğinde saptanmıştır. Araştırma sonucunda, HPK içeceğinin c* değeri depolama sonunda azalırken, EPK ve VPK içeceklerinin c* değerleri depolama sonunda artış göstermiştir.

Çalışmada, h* değerleri, $32,29\pm1,15^B$ ve $74,79\pm1,52^A$ arasında değişmektedir. Sonuçlar incelendiğinde; depolama sonunda HPK içeceğinin h* değeri azaldığı, EPK içeceğinin h* değerinin arttığı, VPK içeceğinin h* değerinin ise ilk güne göre aynı kaldığı istatistiksel olarak tespit edilmiştir. Sonuçlar genel olarak incelendiğinde, hem kahve çeşitlerinin hem de depolama süresinin tüm renk değerleri üzerine etkisi anlamlı ($p<0.05$) bulunmuştur.

İçeceklerin şeker değerleri $29,22\pm2,13^B$ ve $88,99\pm32,76^A$ arasında, yağ değerleri ise $13,37\pm2,11^A$ ve $70,66\pm0,64^A$ arasında değişmektedir. Değerler incelendiğinde değişim olarak şeker ve yağ miktarları benzerlik göstermektedir. Depolama süresi sonunda HPK içeceğinin şeker ve yağ miktarı düşüş gösterirken, EPK içeceğinin şeker ve yağ miktarları artmakta, VPK içeceğinin ise istatistiksel olarak aynı kalmaktadır.

Çalışma sonucunda brix değerleri, elma suyu ve vişne suyu eklenmiş probiyotikli fonksiyonel kahve içeceklerinde depolama boyunca istatistiksel olarak aynı tespit edilmişken, havuç suyu eklenmiş probiyotikli kahve içeceğinin brix değerleri depolama boyunca farklılıklar göstermiş ve depolama sonunda ilk güne göre istatistiksel

olarak daha yüksek analiz edilmiştir. Hazırlanan içeceklerde, farklı sebze ve meyve suyu katkısının brix üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Kahve içeceklerinin *Lactobacillus rhamnosus* sayıları, $7,18\pm0,11^B$ - $7,79\pm0,06^A$ arasında değişmiştir. VPK içeceği depolama süresi boyunca istatistiksel olarak *Lactobacillus rhamnosus* sayılarını korur iken, EPK içeceğinde depolama süresince dalgalanmalar tespit edilmiş, fakat depolama sonunda depolamanın ilk günü ile istatistiksel olarak aynı kaldığı görülmüştür. HPK içeceğinde ise, depolama sırasında değişiklikler izlenilmiş ve depolama sonunda ilk gün yapılan analizlere göre *Lactobacillus rhamnosus* sayılarında istatistiksel olarak artış görülmüştür. Farklı kahve çeşitlerinin ve 28 günlük depolama süresinin probiyotik bakteri sayısını etkilemesi önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Probiyotikler belli miktarlarda tüketildikleri zaman sağlığa yararlı etkileri ortaya çıkmaktadır. Bu miktar, yapılan çalışmaların birçoğunda ürünlerin tüketim anında 10^6 kob/ml probiyotik mikroorganizma olarak belirtilmektedir (Gürsoy 2005). Bizim çalışmamızda da bu sınır 28 günlük depolama süresi boyunca sağlanmıştır. Literatürde probiyotikli soğuk kahve içecekleriyle ilgili çok sınırlı sayıda çalışmalar mevcuttur. Türkiye’de ise böyle bir çalışma daha önce yapılmamıştır. Bu sebepten dolayı elde edilen bu sonuçların, daha sonraki probiyotikli soğuk kahve içecekleriyle ilgili araştırmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Acar, J., Gökmen, V. ve Us, F. (2006). Meyve ve sebze işleme teknolojisi. *Cilt 2, Hacettepe Üniversitesi Yayınları*, 484p.
- Anonim, (2008) Association of the industry of juices and nectars (AIJN) from fruits and vegetables of the European Union. code of practice for evaluation of fruit and vegetable juices. *Reference Guideline for Apple*.
- AOAC (Uluslararası kuruluş), (1995). Moisture in dried milk: method 927.05, Ch. 33, in *Official Methods of Analysis*.
- Arıkan, H. (2016). *Probiyotik sütlaç üretimi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Barat, A. (2015). *Meyveli probiyotik fermente süt içeceği üretimi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Basu, A., Rhone, M. and Lyons, T.J. (2010). Berries: emerging impact on cardiovascular health. *Nutrition Review*, 68(3): 168-177.
- Belen, S. N. (2019). *Çay atığı ve kahve telvesiyle aktif karbon üretimi, üretilen adsorbent in ağır metal adsorpsiyonu proseslerinde incelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Boyer, J., Liu, R. H. (2004). Apple phytochemicals and their health benefits. *Nutrition Journal*, 3, 1-15.
- Bozkırlı, B. (2019). *Kahve çekirdeğinin (Coffea arabica L.) kavurma süresi farklılığının kahvenin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ceyhan, N., Alıç, H. (2012). Bağırsak mikrobiyotası ve probiyotikler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5 (1), 107-113.
- Connolly, D.A., Mchugh, M.P. and Padilla-Zakour, O.I. (2006). Efficacy of a tart cherry juice blend in preventing symptoms of muscle damage. *Br J Sports Med*, 40, 679–683.
- Coşkun, T. (2006). Pro-, Pre- ve sinbiyotikler. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 49, 128-148.
- Çabuk, B. (2014). *Development of whey protein-pullulan microcapsules for the encapsulation of Lactobacillus acidophilus NRRL-B 4495 AS A functional food ingredient*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Izmir Institute of Technology
- Çalışkanman, B. (2015). *Deneyimsel pazarlamanın tüketici satın alma kararlarına olan etkisi, starbucks ve kahve diyarı deneyimleri karşılaştırması*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Gediz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çetinyürek, F. (2012). *Buğday ruşeymi ve buğday ruşeym yağının antioksidan parametrelerinin incelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Damar, İ. (2010). *Vişne suyunun antosiyanin profili ve antioksidan kapasitesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dave RI., Shah NP. (1996). Evaluation of media for selective enumeration of *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* sp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, and *bifidobacteria*. *J Dairy Sci* 79, 1529-1536.

- Demirhan, Z. (2019). *Türkiye’de çeşitli bölgelerde yetiştirilen havuçlardaki (daucuscarota) bazı mikro ve mark elementler ile ağır metal düzeyinin belirlenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Dinçbudak, H. (2015). *Farklı guava tropikal meyvesi ilave edilmiş probiyotik yoğurt dondurmasının bazı fizikokimyasal, duyuusal ve mikrobiyolojik özelliklerinin araştırılması*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dirican, L. (2016). *Probiyotik yoğurdun fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuusal özellikleri üzerine çam balının etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dölekoğlu C., Şahin A. ve Giray F. H. (2014). Kadınlarda fonksiyonel gıda tüketimini etkileyen eaktörler: akdeniz illeri örneği. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21,572-584.
- Duran, M. (2004). Kahve Etüdü, Dış Ticaret Araştırma Servisi.
- Elgün, A. Ergutay, Z., (2000). Tahıl işletme teknolojisi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 297.
- Erbaş, M. (2006). Yeni bir gıda grubu olarak fonksiyonel gıdalar. *Gıda Kongresi*, 24-26 Mayıs.
- Erceyes, E. (2012). *Vişne suyu konsantresinin üretim ve depolama süresince kalite değişimleri*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Fadhıl, Z. H. (2015). *Çeşitli sebze sularının farklı probiyotik bakteriler için prebiyotik etkilerinin ve antioksidatif aktivitelerinin belirlenmesi*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Genç, H. (2016). *Nar Suyunda Ürün Özelliklerinin Geliştirilmesinde Probiyotik Bakterilerin Kullanımı*, (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Guandalini, S. (2011). Probiotics for prevention and treatment of diarrhea. *J Clin Gastroenterol* 45,149-53.
- Gui, F., Wu, J., Chen, F. and Liao, X. (2006). Süperkritik karbondioksit ile muamele edilen bulutlu elma suyunun depolanması sırasında polifenoloksidaz aktivitesinin, renk ve esmerleşme derecesinin değiştirilmesi. *Avrupa Gıda Araştırma ve Teknolojisi*, 223, 427-432.
- Gülbandılar, A., Okur, M. ve Dönmez, M. (2017). Fonksiyonel gıda olarak kullanılan probiyotikler ve özellikleri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 10 (1), 44-47.
- Gündoğdu, M. (2018). *Probiyotik milkshake karışımında bakteri canlılığı ve milkshake içeceğinin kalite özellikleri*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güral, S. (1999). *Türk kültüründe kahvenin yeri*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gürsoy, D. (2005). Sohbetin bahanesi kahvesi, *Oğlak Yayınları*.
- Gürsoy, O. (2005). Bazı Probiyotik Bakterilerin Destek Kültür Olarak Beyaz Peynir Üretiminde Kullanımı, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir
- Gürsoy, O., Kınık, Ö. ve Gönen İ. (2005). Probiyotikler ve gastrointestinal sağlığa etkileri. *Türk Mikrobiyol Cem Dergisi*.
- Harwood, J., Dijkstra, A. and Gunstone, F. (2007). *TheLipidHandbook*, Taylor and Francis Group, NewYork, 657.

- Hut, M. (2012). *Fonksiyonel özelliğe sahip probiyotik süt tatlısı üretimi üzerine bir çalışma*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- İnanç, N., Şahin, H. ve Çiçek, B. (2005). Probiyotik ve prebiyotiklerin sağlık üzerine etkileri. *Erciyes Tıp Dergisi*, 27(3), 122-127.
- Kang, S.Y., Seeram, N.P., Nair, M.G. and Bourquin, L.D. (2003). Tart cherry anthocyanin inhibitör or development in apcminmiceandreduceproliferation of human colon cancer cells, *Cancer Letters*, 194(1), 13–19.
- Kara, A., Coşkun, T. (2014). Teoriden kliniğe prebiyotikler ve probiyotikler. *Akademi Uluslararası Yayıncılık*.
- Kaya, O. (2019). *Sürekli indükasyonda ısıtma sisteminin kurulumu ve vişne suyunun ısıtılmasında uygulanabilirliğin deneysel ve kurumsal olarak incelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kıvançlı, J. (2011). Türk Kahvesinin Karakteristik Lezzetinin Gc/Ms Ve Lezzet Profili Analizi Tekniği İle Belirlenmesi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü* (Doktora Tezi), İzmir.
- Konuk Takma, D., Korel F. (2017). Impact of preharvestand post harvestalginatereatmentsen riched with vanillin on postharvestdecay, biochemical properties, quality and sensory attributes of table grapes. *FoodChemistry*,221, 187–195.
- Kuehl, K. S., Perrier, E. T., Elliot, D. L. and Chesnutt, J. C. (2010). Efficacy of tart cherryjuice in reducingmusclepainduringrunning: a randomized controlledtrial, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7(1), 17-25..
- Kuş, H. (2010). *İnsan orjinli probiyotik bakteriler kullanılarak probiyotik ayran üretimi*, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Küçükballı, N. (2018). Elma bahçelerinde elma iç kurdu, kırmızı örümcekler ve yaprak bitlerine karşı azadirachtin, kaolin ve chlorpyrifos-ethyl'in etkisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ouwehand, AC, Salminen, S. and Isolauri, E. (2002). Probiotics: an overview of beneficial effects. inlacticacidbacteria: genetics, metabolismandapplications. *Springer, Dordrecht*,279-289).
- Önal, D., Beyatlı, Y. ve Aslım, B. (2005). Probiyotik bakterilerin epitel yüzeylere yapışması. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 3, 1-10.
- Özdoğan, A. (2018). *Ruşeym ile zenginleştirilmiş sakızın fonksiyonel özelliklerinin belirlenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü.
- Rayes, A. (2012). Studytheeffect of coffeeandcardamom on theviability of some probiotics trainsand their cytotoxicity.
- Rayman, A. (2010). *Havuç suyu üretiminde elektroliz ve mikrodalga uygulamalarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri*.Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Roberfroid, M. (2000). A europeanconsensus of scientificconcepts of functionalfoods. *Nutrition*, 16, 689-691.
- Roberfroid, M. (2002). Functional food conceptandits application to prebiotics. *Digestiveand Liver Disease*, 34 (2), 105-110.
- Salık, M. A. (2019). *Cimin üzümü (vitisvinifera.) ve kemah cevizi (juglansregia.) karışımı (saruç) ile üretilen probiyotik (saccharomyces boulardii) dondurmaların bazı kalite*

- özellikleri. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Bayburt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sanders, M. (1998). Overview of functional foods: emphasis of probiotic bacteria. *International Dairy Journal*, 8, 341-347.
- Sarıtaş, A. N. (2009). *Elma suyu üretiminde askorbik asit ve sinamik asit ilavesinin ve farklı pastörizasyon parametrelerinin alicyclo bacillus acidoterrestrisin aktivasyonu üzerine etkileri*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sharma, S, Agarwal, N. and Verma, P. (2012). Probiotics: the emissaries of health from microbial world. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 02 (01), 138-143.
- Slinkard, K., Singleton, V. L. (1977). Total phenol analysis-automation and comparison with manual methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28(1), 49-55.
- Smith, A.W., Clarke, R. J. and Macrae, R. (1985). *Coffee Chemistry Vol.1*, (Ed.), Elsevier Science Publishers Ltd., England. Şener ve ark., 2008).
- Tangüler, H., (2010). *Şalgam suyu üretiminde etkili olan laktik asit bakterilerinin belirlenmesi ve şalgam suyu üretim tekniğinin geliştirilmesi*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tercan, D. (2019). *Özel bir şirkette çalışan bireylerin fonksiyonel gıdalar, probiyotikler ve prebiyotikler ile ilgili bilgi ve tüketim alışkanlıklarının incelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Toğrul, Ö. (2019). *Yeni bir izotonik içecek olarak; nar, kızılçık ve karadut suları ile zenginleştirilmiş elma suyu üretim olanakları*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Toprak, T. (2019). *Probiyotik şerbet üretimi ve bazı fonksiyonel özelliklerinin belirlenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ulaş, Kadioğlu, B. (2017). Probiyotik süt ürünü olarak kefirin sağlıklı beslenmedeki yeri. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5, 135-145.
- Ulu, E. K. (2018). *Fonksiyonel gıdalarda tüketici algısı üzerine bir araştırma: İstanbul ili örneği*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yeşilören, G. (2012). *Asitliğin azaltılması yolu ile tüketime hazır vişne suyu üretim olanağı*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, H.N. (2014). *Havuç suyu konsantresinin reolojik özellikleri*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, A. (2015). *Farklı formülasyonlarla hazırlanan salep benzeri içeceklerin reolojik ve duyuşal özelliklerinin belirlenmesi*, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yurdakök, M. (2013). Yoğurdun Öyküsü, Probiyotiklerin Tarihi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, (56), 43-60.
- Yüce, H. (2014). *Su kefir taneleri ile fermente edilmiş vişne, nar ve üzüm suyunun antioksidan miktarı ve in vitro biyoerişebilirliğinde meydana gelen değişimler*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

EKLER

EK-1

Panelist Adı Soyadı:

Tarih:

 ALANYA HEP ÜNİVERSİTESİ	ALANYA HAMDULLAH EMİN PAŞA ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANABİLİM DALI DUYUSAL ANALİZ TESTİ FORMU
--	---

Sayın Panelist;

Arka sayfada bulunan testler, farklı sebze ve meyve sularıyla hazırlanmış fonksiyonel soğuk kahve içeceklerinin duyuşal özelliklerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Dünya çapında en fazla tüketilen içeceklerden biri olan kahveyi geliştirmek amaçlanmıştır. Teste katılmanız ürünümüzün geliştirilmesi açısından önem arz etmektedir.

Gösterdiğiniz destek ve anlayış için teşekkür ederiz.

PUANLAMA TESTİ

Açıklama: Size sunulan soğuk kahve içecekleri kodlanmıştır. İçecekleri istediğiniz sırayla aşağıda belirtilen özelliklere göre değerlendirerek puanlayınız.

Puanlama: 5 (Çok iyi), 4 (İyi), 3(Normal),2 (Kötü), 1(Çok kötü)

Özellikler	HPK 1	HPK 2	HPK 3	HPK 4	EPK 1	EPK 2	EPK 3	EPK 4	VPK 1	VPK 2	VPK 3	VPK 4
Renk												
Koku												
Ekşi tat												
Buruk tat												
Asitlik												
Homojen Yapı												
Lezzet												
Genel Beğeni												

Yorum:

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Bahar FAİZ BOZ
Yabancı Dil :İngilizce
Doğum Yeri ve Yılı :Alanya/1991
E-Posta :bahardiyeti@hotmail.com

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2018-2020,Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı
- 2009-2013, Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Meslek Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü
- 2013, Diyetisyen, Özel Alanya Yaşam Hastanesi
- 2015, Diyetisyen, Bahar Diyeti Beslenme Danışmanlığı Merkezi (Halen)
- 2020, Diyetisyen, Utopia World Hotel (Halen)
- 2013, Stajyer Diyetisyen, İstanbul Başkent Üniversitesi Hastanesi
- 2013, Stajyer Diyetisyen, Lütfü Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi
- 2012, Stajyer Diyetisyen, Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi
- 2012, Stajyer Diyetisyen, Marmara Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi