



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**BADEM, SOYA VE YULAF ESASLI FERMENTE
İÇECEKLERİN BESİN DEĞERİ, ANTİOKSİDAN
AKTİVİTELERİ, MİKROBİYOLOJİK VE DUYUSAL
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Gül Eda KILINÇ

**BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Alev KESER**

**ANKARA
2024**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BADEM, SOYA VE YULAF ESASLI FERMENTE
İÇECEKLERİN BESİN DEĞERİ, ANTİOKSİDAN
AKTİVİTELERİ, MİKROBİYOLOJİK VE DUYUSAL
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Gül Eda KILINÇ

**BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Alev KESER**

**ANKARA
2024**

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Badem, Soya ve Yulaf Esaslı Fermente İçeceklerin Besin Değeri, Antioksidan Aktiviteleri, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Gül Eda KILINÇ

Tarih:

İmza:

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı'nda

Gül Eda KILINÇ tarafından hazırlanan

“Badem, Soya ve Yulaf Esaslı Fermente İçeceklerin Besin Değeri, Antioksidan Aktiviteleri,
Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı

tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 08.01.2024

Prof. Dr. Efsun KARABUDAK

Sanko Üniversitesi

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Alev KESER

Ankara Üniversitesi

Raportör

Prof. Dr. Funda Pınar ÇAKIROĞLU

Ankara Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Hamdi Barbaros ÖZER

Ankara Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Mehmet Fisunoğlu

Hacettepe Üniversitesi

Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Fügen AKTAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

Badem, Soya ve Yulaf Esaslı Fermente İçeceklerin Besin Değeri, Antioksidan Aktiviteleri, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi

Bitkisel sütler sağlığın korunması ve gelişmesine katkıda bulunması, son yıllarda vegan ve vejetaryen beslenmenin popüler olmasıyla birlikte tüketiminin yaygınlaşması nedeniyle merak duyulan besinler arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, badem, soya ve yulaf sütü esaslı fermente içeceklerin farklı depolama süreleri sonucunda probiyotik bakteri kültürünün canlı kalma oranının belirlenmesi, besin değerleri ile toplam antioksidan aktivitelerinin saptanması ve duyusal özelliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada aynı ticari markaya ait badem sütü, soya sütü ve yulaf sütü olmak üzere 3 çeşit bitkisel süt ve kontrol grubu olarak 1 çeşit yarım yağlı inek sütü kullanılmıştır. Fermantasyon aşamasında mikroorganizma olarak *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Lactis*), *Lactobacillus acidophilus* (NCFM®), *Bifidobacterium lactis* (HN019™) bakteri türleri kullanılmıştır. İnkübasyonu tamamlanan örnekler 21 gün süre boyunca $4\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de depolanmıştır. Tüm örneklerin mikrobiyolojik, kimyasal, toplam antioksidan ve duyusal analizleri depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde yapılmıştır. Elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 26 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada depolama süresi boyunca *B. lactis* dışındaki tüm suşlarda (*S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* ve *L. acidophilus*) yüksek canlılık seviyelerinin (>6 log kob/ml) korunduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Fermente içecek örneklerinde kimyasal analiz sonuçları değerlendirildiğinde, fermente yulaf bazlı içeceğin karbonhidrat, fermente inek ve soya bazlı içeceğin protein ve yağ, fermente inek ve yulaf bazlı içeceğin ise enerji değerlerinin en yüksek olduğu belirlenmiş ($p<0,05$), enerji ve makro besin öğeleri değerleri açısından ise depolama süresine göre önemli farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Fermente içecek örneklerinde toplam antioksidan aktivite analizi değerlendirildiğinde, depolama süresi boyunca fermente soya ve badem bazlı içeceğin en yüksek toplam antioksidan düzeyine sahip olduğu, ancak tüm içeceklerin kendi içerisinde ve depolama süresine göre genel ve ikili karşılaştırmalarındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Fermente içecek örneklerinde duyusal analizleri değerlendirildiğinde tat açısından 1. gün fermente yulaf bazlı içecek en yüksek, fermente soya bazlı içecek en düşük; 21. gün fermente badem bazlı içecek en yüksek, fermente inek sütü bazlı içecek en düşük puanı almıştır ($p<0,05$). Renk açısından 1. gün fermente soya bazlı içecek en yüksek, fermente yulaf bazlı içecek en düşük puan, 14. gün fermente inek sütü bazlı içecek en yüksek, fermente yulaf bazlı içecek en düşük puanı almıştır ($p<0,05$). Sonuç olarak elde edilen veriler, fermente bitkisel bazlı içeceklerde canlı probiyotik mikroorganizma sayısının fermentasyondan sonraki 14. günden sonra azaldığını göstermektedir. Bitkisel sütlerin çoğunlukla vegan ve vejetaryen bireyler tarafından tercih edildiği ve bu bireylerde özellikle protein alımı eksikliği ile karşılaşma riski ve toplam antioksidan aktivitesi göz önünde bulundurulduğunda, fermente soya bazlı içeceğin iyi bir seçenek olacağı düşünülmektedir. Fermente bitkisel bazlı içecek üretiminde aroma içeriğine sahip bakteri suşlarının kullanılmasının duyusal açıdan tercih edilebilirliği arttıracak düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Antioksidan, bitkisel sütler, duyusal özellikler, fonksiyonel besin, probiyotik

SUMMARY

Determination of Nutritional Value, Antioxidant Activities, Microbiological and Sensory Properties of Almond, Soy and Oat Based Fermented Beverages

Plant milks are among the foods that are of interest because they contribute to the protection and development of health and their consumption has become widespread as vegan and vegetarian nutrition has become popular in recent years. In this study, it was aimed to determine the survival rate of probiotic bacterial culture as a result of different storage periods of almond, soy and oat milk-based fermented beverages, to determine their nutritional values and total antioxidant activities, and to evaluate their sensory properties. In the study, 3 types of plant milk of the same commercial brand, namely almond milk, soy milk and oat milk, and 1 type of semi-skimmed cow's milk were used as the control group. *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *lactis*), *Lactobacillus acidophilus* (NCFM®), *Bifidobacterium lactis* (HN019™) bacterial species were used as microorganisms in the fermentation stage. The incubated samples were stored at 4±1°C for 21 days. Microbiological, chemical, total antioxidant and sensory analyzes of all samples were performed on the 1st, 7th, 14th and 21st days of storage. The data obtained was analyzed using SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 26 package program. In the study, it was determined that high viability levels (> 6 log cfu/ml) were maintained in all strains (*S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* and *L. acidophilus*) except *B. lactis* throughout the storage period ($p<0.05$). When the chemical analysis results of fermented beverages were evaluated, it was determined that fermented oat based beverage had the highest values in terms of carbohydrates, fermented cow and soy based beverages had the highest values in terms of protein and fat, and fermented cow and oat based beverages had the highest values in terms of energy ($p<0.05$), there was no significant difference in terms of energy and macronutrient values according to storage time ($p>0.05$). When the total antioxidant activity analysis of fermented beverages was evaluated, it was determined that fermented soy and almond based beverages had the highest total antioxidant levels during the storage period, but the difference was not statistically significant ($p>0.05$). When sensory analyzes of fermented beverages were evaluated, day 1 fermented oat based beverage had the highest taste and fermented soy based beverage had the lowest taste; on the 21st day, fermented almond based beverage had the highest score and fermented cow milk based beverage had the lowest score ($p<0.05$). In terms of color, fermented soy based beverage had the highest score on day 1, fermented oat based beverage had the lowest score, fermented cow milk based beverage had the highest score and fermented oat based beverage had the lowest score on day 14 ($p<0.05$). These data show that the ideal period for the survival of probiotic microorganisms in fermented plant based beverages is first 14 days. It is thought that plant milks are mostly preferred by vegan and vegetarian individuals, and fermented soy based beverage will be a good choice for these individuals, especially considering the risk of protein intake deficiency and total antioxidant activity. It is thought that the use of flavor-containing bacterial strains in the production of fermented plant based beverages will increase sensory preferability.

Keywords: Antioxidant activity, functional food, plant milks, probiotic, sensory properties

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
Özet	iv
Summary	v
Önsöz	viii
Simgeler ve Kısaltmalar	ix
Şekiller	x
Çizelgeler	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Bitkisel Sütler	3
1.1.1. Soya ve Fonksiyonel Özellikleri	5
1.1.1.1. Soya Sütü	7
1.1.2. Badem ve Fonksiyonel Özellikleri	8
1.1.2.1. Badem Sütü	9
1.1.3. Yulaf ve Fonksiyonel Özellikleri	10
1.1.3.1. Yulaf Sütü	12
1.2. Probiyotikler	13
1.2.1. Laktik Asit Bakterileri	14
1.3. Fermantasyon ve Fermente İçecekler	16
1.3.1. Fermente Bitkisel İçeceklerin Fonksiyonel Özellikleri ve Antioksidan Aktiviteleri	20
1.3.2. Fermente Bitkisel İçeceklerin Tüketici Memnuniyeti ve Duyusal Özellikleri	23
2. GEREÇ VE YÖNTEM	25
2.1. Araştırma Dizaynı, Yeri ve Zamanı	25
2.2. Starter Kültür	25
2.3. Örneklerin Hazırlanması ve Fermantasyon	26
2.4. Fermente İçeceklerin Depolanması	27
2.5. Mikrobiyolojik Analiz	27
2.5.1. <i>Streptococcus thermophilus</i> Koloni Sayısı	27
2.5.2. <i>Lactobacillus delbrueckii</i> Koloni Sayısı	27
2.5.3. <i>Bifidobacterium lactis</i> Koloni Sayısı	28
2.5.4. <i>Lactobacillus acidophilus</i> Koloni Sayısı	28
2.6. Kimyasal Analizler	30
2.6.1. Kuru Madde Analizi	30
2.6.2. Kül Analizi	30
2.6.3. Protein İçeriğinin Belirlenmesi	31
2.6.4. Yağ İçeriğinin Belirlenmesi	32
2.6.5. Karbonhidrat İçeriğinin Belirlenmesi	32

2.6.6. Enerji İçeriğinin Belirlenmesi	33
2.6.7. Toplam Antioksidan Aktivite Analizi	33
2.7. pH Analizi	34
2.8. Duyusal Analiz	34
2.9. İstatistiksel Analiz	36
3. BULGULAR	37
3.1. Fermente İçeceklerin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	37
3.1.1. <i>Streptococcus thermophilus</i> Koloni Sayısı	37
3.1.2. <i>Lactobacillus delbrueckii</i> Koloni Sayısı	39
3.1.3. <i>Lactobacillus acidophilus</i> Koloni Sayısı	41
3.1.4. <i>Bifidobacterium lactis</i> Koloni Sayısı	43
3.2. Fermente İçeceklerin Kimyasal ve pH Analiz Sonuçları	45
3.2.1. Karbonhidrat Analizi	45
3.2.2. Protein Analizi	47
3.2.3. Yağ Analizi	49
3.2.4. Enerji Analizi	51
3.2.5. Toplam Antioksidan Aktivite Analizi	53
3.3. pH Analizi	54
3.4. Duyusal Analiz Sonuçları	56
3.4.1. Görünüş Puanlarının Değerlendirilmesi	56
3.4.2. Tat Puanlarının Değerlendirilmesi	57
3.4.3. Renk Puanlarının Değerlendirilmesi	59
3.4.4. Koku Puanlarının Değerlendirilmesi	61
3.4.5. Yapı (Kıvam) Puanlarının Değerlendirilmesi	62
3.4.6. Asidik Tat Puanlarının Değerlendirilmesi	63
3.4.7. Toplam Kabul Edilebilirlik Puanlarının Değerlendirilmesi	64
3.5. Duyusal Analizde Yer Alan Bireylere Ait Hayvansal ve Bitkisel Bazlı Ürünlerin Tüketim Durumu ve Neofobi Ölçeğinin Değerlendirilmesi	65
3.5.1. Bireylerin Hayvansal ve Bitkisel Ürünleri Tüketim Durumu	65
3.5.2. Bireylerin Besin Neofobi Ölçek Puanlarının Değerlendirilmesi	66
4. TARTIŞMA	69
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	92
KAYNAKLAR	96
EKLER	116
Ek-1. Etik Kurul Onayı	116
Ek-2. Aydınlatılmış Onam Formu	117
ÖZGEÇMİŞ	123

ÖNSÖZ

Geleneksel beslenme alışkanlıkları gün geçtikçe evrilmekte ve bireyler, sağlıklarını iyileştirmek ve özel beslenme ihtiyaçlarına daha iyi cevap alabilmek için yeni alternatiflere yönelmektedir. Bu evrimin önemli iki parçası, bitkisel sütler ve fonksiyonel beslenmedir. Bitkisel sütler ve fonksiyonel beslenme, beslenme dünyasında çağdaş eğilimleri yansıtan ve bireylerin daha sağlıklı bir yaşam tarzı benimsemelerine yardımcı olan iki önemli konudur. Bu nedenle bu çalışma, badem, soya ve yulaf esaslı fermente içeceklerin farklı depolama süreleri sonucunda probiyotik bakteri kültürünün canlı kalma oranının belirlenmesi, besin değerleri ile toplam antioksidan aktivitelerinin saptanması ve duyuusal analizlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Öncelikle doktora eğitimim süresince değerli bilgi, tecrübe ve yardımlarını esirgemeyen, danışman hocam sayın Prof. Dr. Alev KESER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tezimde birlikte çalışmayı kabul ederek desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, özellikle laboratuvar çalışmam esnasında bilgileriyle yol gösteren ve tez çalışmama yön veren sayın Prof. Dr. Hamdi Barbaros ÖZER'e ve laboratuvar çalışması esnasında değerli bilgilerini ve yöntemlerini paylaşan, her zaman sabırla yaklaşan sayın ve Dr. Öğr. Üyesi H. Ceren AKAL DEMİRDÖĞEN'e,

Tez aşaması boyunca değerli görüşleriyle yanımda olan Tez İzleme Komitesi üyelerim sayın Prof. Dr. Efsun KARABUDAK ve Prof. Dr. Funda Pınar ÇAKIROĞLU'na, akademik kariyer hayatıma başladığım ilk günden itibaren hayatıma dokunan Prof. Dr. Nurcan YABANCI AYHAN başta olmak üzere Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi hocalarıma emekleri için teşekkür ederim.

Desteklerini asla esirgemeyen, moral ve motivasyon konusunda beni güçlendiren ve her zorlukta yanımda olan canım arkadaşım Arş. Gör. Yeliz VERGİ'ye,

Tükenmeyen sevgi, fedakârlık ve destekleriyle hayatımın her döneminde benimle olan, beni hep yüreklendiren ve destekleyen canım aileme sonsuz teşekkür ederim...

SİMGELER ve KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ABTS	2,2'-Azino-Bis (3-Etilbenzotiazolin-6-Sülfonik Asit)
ACE	Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim
AVN	Avenantramidler
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
FDA	Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi
FOS	Fruktooligosakkarit
GİS	Gastrointestinal Sistem
GOS	Galaktooligosakkarit
HCl	Hidroklorik Asit
HOMA-IR	Homeostatik Model Değerlendirmesi
IARC	Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı
ISAPP	Uluslararası Bilimsel Prebiyotikler ve Probiyotikler Birliği
KKH	Koroner Kalp Hastalığı
LAB	Laktik Asit Bakterileri
LDL	Düşük Dansiteli Lipoprotein
NAFLD	Non-Alkolik Yağlı Karaciğer Hastalığı
PER	Protein Etkinliği Oranı
pH	Potansiyel Hidrojen
QUICKI	Kantitatif İnsülin Duyarlılığı Hesaplama İndeksi
TAA	Toplam Antioksidan Aktivite
VAS	Görsel Analog Skala

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Bitkisel sütlerin üretim aşamaları	5
Şekil 1.2. Bitkisel sütlerle ait bazı özellikler	13
Şekil 1.3. Fermente içecek üretiminde yer alan LAB'nin sağlık üzerine etkileri	16
Şekil 1.4. Fermente içecek üretimi ve geliştirilmesinde birbirine bağlı süreçlere ve hususlara genel bir bakış	20
Şekil 1.5. Bitkisel sütlerin fermantasyon ile antioksidan aktivitelerindeki değişim	22
Şekil 2.1. Fermente içeceklerin görüntüsü	26
Şekil 2.2. Sütlerin depolanmasına ilişkin deneme deseni	29
Şekil 2.3. Mikrobiyolojik analiz işlemi görüntüleri	31
Şekil 2.4. Kuru madde ve kül analizi görüntüleri	32
Şekil 2.5. Protein analizi işlemi görüntüleri	32
Şekil 2.6. Yağ analizi işlemi görüntüleri	32
Şekil 2.7. Toplam antioksidan aktivite işlemi görüntüleri	34
Şekil 3.1. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince <i>S. thermophilus</i> koloni sayısındaki değişim	38
Şekil 3.2. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince <i>Lb. delbrueckii</i> koloni sayısındaki değişim	40
Şekil 3.3. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince <i>L. acidophilus</i> koloni sayısındaki değişim	42
Şekil 3.4. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince <i>B. lactis</i> koloni sayısındaki değişim	45
Şekil 3.5. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince karbonhidrat analiz sonuçlarındaki değişim	47
Şekil 3.6. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince protein analiz sonuçlarındaki değişim	49
Şekil 3.7. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince yağ analiz sonuçlarındaki değişim	50
Şekil 3.8. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince enerji analiz sonuçlarındaki değişim	52
Şekil 3.9. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince toplam antioksidan aktivite sonuçlarındaki değişim	54

Şekil 3.10. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince pH analizi sonuçlarındaki değişim	56
Şekil 3.11. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince görünüş puanlarındaki değişim	57
Şekil 3.12. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince tat puanlarındaki değişim	59
Şekil 3.13. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince renk puanlarındaki değişim	60
Şekil 3.14. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince koku puanlarındaki değişim	62
Şekil 3.15. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince yapı (kıvam) puanlarındaki değişim	63
Şekil 3.16. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince asidik tat puanlarındaki değişim	64
Şekil 3.17. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince toplam kabul edilebilirlik puanlarındaki değişim	65
Şekil 3.18. Duyusal analize katılan bireylerin hayvansal ve bitkisel bazlı ürünleri tüketim ürünleri tüketim durumu	66
Şekil 3.19. Duyusal analize katılan bireylerin besin neofobi ölçek puanlarının değerlendirilmesi	67
Şekil 3.20. Besin neofobi ölçeği sorularının dağılım yüzdelerinin değerlendirilmesi	68

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. Dünya genelinde popüler olan çeşitli fermente içecekler	18
Çizelge 2.1. Kullanılan sütlerin etiket bilgileri	25
Çizelge 3.1. Fermente içecek örneklerinde <i>S. thermophilus</i> koloni sayılarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları	38
Çizelge 3.2. Fermente içecek örneklerinde <i>Lb. delbrueckii</i> koloni sayılarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları	40
Çizelge 3.3. Fermente içecek örneklerinde <i>L. acidophilus</i> koloni sayılarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları	42
Çizelge 3.4. Fermente içecek örneklerinde <i>B. lactis</i> koloni sayılarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları	44
Çizelge 3.5. Fermente içecek örneklerinde karbonhidrat analiz sonuçları	46
Çizelge 3.6. Fermente içecek örneklerinde protein analiz sonuçları	48
Çizelge 3.7. Fermente içecek örneklerinde yağ analiz sonuçları	50
Çizelge 3.8. Fermente içecek örneklerinde enerji analiz sonuçları	52
Çizelge 3.9. Fermente içecek örneklerinde toplam antioksidan aktivite sonuçları (mmol Trolox eşdeğeri/L)	53
Çizelge 3.10. Fermente içecek örneklerinde pH analizi sonuçları	55
Çizelge 3.11. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince görünüş puanlarındaki değişim	57
Çizelge 3.12. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince tat puanlarındaki değişim	58
Çizelge 3.13. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince renk puanlarındaki değişim	60
Çizelge 3.14. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince koku puanlarındaki değişim	61
Çizelge 3.15. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince yapı (kıvam) puanlarındaki değişim	62
Çizelge 3.16. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince asidik tat puanlarındaki değişim	63
Çizelge 3.17. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince toplam kabul edilebilirlik puanlarındaki değişim	64

1. GİRİŞ

Son yıllarda, küreselleşmenin hızla artışıyla birlikte hayvansal besinlere talepte de hızlı bir artış meydana gelmiştir. Önümüzdeki on yılda küresel et proteini tüketimindeki büyümenin, büyük ölçüde gelir ve nüfus artışına bağlı olarak 2018-2020 ortalamasına kıyasla 2030 yılına kadar %14 oranında artması öngörülmektedir. Sığır eti, domuz eti, kümes hayvanları ve koyun etinden sağlanacak protein miktarının 2030 yılına kadar sırasıyla %5,9, %13,1, %17,8 ve %15,7 artacağı tahmin edilmektedir (OECD/FAO, 2021). Küresel ortalama kişi başına et talebinin ise 2020-2022 temel döneminden 2032'ye kadar %2 oranında artması beklenmektedir. Ayrıca 2032 yılına kadar kişi başı balık, et ve süt ürünleri tüketiminin sırasıyla %14, %12 ve %12 oranında artması beklenmektedir. Bu oranlar, tahıl tüketimindeki %0,5'in altındaki büyümeyle zıt şekilde ilerlemekte ve beslenme değişikliğinin ciddi boyutlarını vurgulamaktadır (OECD/FAO, 2023).

Dünyamız bir yandan hayvansal besin tüketiminde artış ve bunun beraberinde getirdiği çevre, sağlık, ekonomik vb. birçok sorunla karşı karşıyayken bir yandan da besine ulaşılabilirlik, besin yoksunluğu, besin güvencesizliği gibi kavramlarla mücadele etmektedir. Diğer yandan gelişmiş ülkeler başta olmak üzere dünya genelinde hem sağlığın korunması hem de meydana gelebilecek olumsuz çevresel etkileri önlemek için hayvansal kaynaklı besinlerin üretimine yönelik taleplerde azalma gözlenmiştir. Tüm bunlar sonucunda hem üreticiler hem de tüketiciler sağlıklı ve sürdürülebilir alternatif besin üretimlerine yönelmiştir. Sağlıklı ve sürdürülebilir diyetler arasında vejetaryen ve vegan diyetleri de saymak mümkündür. Vejetaryen ve vegan beslenme günümüz post modern dünyasında ivme kazanmaya devam etmektedir. Bununla birlikte vejetaryen ve vegan besinlere talepler artış göstermekte ve besin sanayisinde de sağlıklı ve sürdürülebilir beslenmenin sağlanması için adımlar atılmaktadır (Henchion vd., 2017).

Bu noktada özellikle sağlıklı beslenmenin sağlanması, hastalıkların önlenmesi ve vücudun iyilik halinin devam ettirilmesinde fonksiyonel besin kavramı ön plana çıkmaktadır. Fonksiyonel bileşiklerden probiyotiklerin fermente besin üretiminde kullanımı yeni değildir, ancak son zamanlarda besin sanayisindeki üretim amaçları hayvanların korunması, organoleptik iyileştirmeler ve sağlığın korunmasına doğru ilerlemiştir (Saad vd., 2013).

Fonksiyonel besin örneklerinden bazıları ise yararlı etkiler sağlayan mikroorganizmaları içermesi nedeni ile insan mide-bağırsak sistemi ve insan sağlığı üzerinde olumlu etkiler yaratmaktadır. Şimdiye kadar, probiyotik ürünlerin en büyük kısmı hayvan sütünden yapılan fermente besinlerle tüketicilere sunulmaktadır (Mäkinen vd., 2016). Bitkisel bazlı fermente içecekler, süt ürünleri içermeyen alternatifler arasında önemli bir segmenti temsil etmekte ve hayvansal kaynaklı süt alerjileri ve etik kaygıları olan birçok tüketicinin ihtiyaçlarını karşılamaktadır (Phillips ve Williams, 2011). Bu kapsamda son zamanlarda bitkisel süt endüstrileri önem kazanmıştır. Bitkisel sütler, beslenme ve sağlık yararlarının yanı sıra prebiyotik bileşikler içerdiğinden, bu sütler sinbiyotik ürünler üretmek için önemli kaynaklılardır (De Souza Oliveira vd., 2009). Bitkisel sütlerden elde edilen fermente içecekler genellikle farklı hammaddelerden (örn. kurubaklagiller, yağlı tohumlar, tahıllar veya pseudo tahıllar) elde edilen sulu özütlerin, bu malzemelerin parçalanması ve homojenleştirilmesinden kaynaklanan inek sütüne benzer görünüm ve kıvama sahip olacak şekilde fermente edilmesiyle elde edilmektedir (Sethi vd., 2016). Fermente içeceklerin üretiminde kullanılan bitkisel bazlı kaynaklar arasında soya fasulyesi, protein miktarı, kalitesi ve fonksiyonel özellikleri nedeniyle özellikle son yıllarda popüler hale gelmiştir. Ayrıca, soya sütünün fermente içecek yapımında yaygın olarak kullanılan laktik asit bakterilerinin (LAB) gelişimi için iyi bir substrat olduğu gösterilmiştir (Chou ve Hou, 2000). Soya, bitki bazlı içecek üretiminde en yaygın kullanılan substrat olmasına rağmen, günümüzde hindistan cevizi, badem, kenevir ve çeşitli tahıllar (örneğin yulaf, karabuğday ve pirinç) bitki bazlı içeceklerin üretiminde kullanılmaktadır. Badem, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri, fitosteroller, polifenoller, proteinler, vitaminler ve mineraller ile diyet posası açısından zengin olup bu bileşiklerin çoğu antioksidan özelliklere sahiptir. Bu antioksidan özellikleri ile plazmada düşük dansiteli lipoprotein (LDL) oksidasyonunu önleyerek lipid profili ve inflamatuvar süreçler üzerinde olumlu etkiler sağlamaktadır (Jones vd., 2011; Liu, 2012). Badem sütünün ve badem sütünden elde edilen fermente içeceklerin kardiyovasküler hastalıklar, tip 2 diyabet, obezite ve bazı kanser türleri gibi kronik hastalıkların gelişme riskini azalttığı öne sürülmektedir (Kamil ve Chen, 2012). Yulaf ve diğer bitkisel sütlerin de sağlık üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır (Paul vd., 2020). Tüm bu bilgiler ışığında yapılan bu tez çalışmasında, badem, soya ve yulaf özütlerinin fermentasyonu ile elde edilen fermente içeceklerin farklı depolama süreleri sonucunda probiyotik bakteri kültürünün canlı kalma oranının belirlenmesi, besin değerleri ile toplam antioksidan aktivitelerinin (TAA) saptanması ve duyu analizlerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.

Amaç ve Hipotezler

Bu bilgiler ışığında mevcut çalışmanın başlıca amaçları;

- Yarım yağlı inek sütünden fermente içecek ve badem, soya, yulaf esaslı fermente içecek elde ederek, bu içeceklerdeki canlı probiyotik sayısını depolama süresine göre belirlemek,
- Badem, soya ve yulaf esaslı ve inek sütünden elde edilen fermente içeceklerin depolama süresine göre besin değerini, TAA'si ve duyuşal özelliklerini değerlendirmektir.

Çalışmanın başlıca hipotezleri;

- Yarım yağlı inek sütü, badem, soya ve yulaftan elde edilen fermente içeceklerin canlı probiyotik bakteri sayısı farklıdır.
- Yarım yağlı inek sütü, badem, soya ve yulaftan elde edilen fermente içeceklerin canlı probiyotik bakteri sayısı depolama süresine göre değişir.
- Yarım yağlı inek sütü, badem, soya ve yulaftan elde edilen fermente içeceklerin besin değeri, TAA'si ve duyuşal özellikleri farklıdır.
- Yarım yağlı inek sütü, badem, soya ve yulaftan elde edilen fermente içeceklerin besin değeri, TAA'si ve duyuşal özellikleri depolama süresine göre değişir.

1.1. Bitkisel Sütler

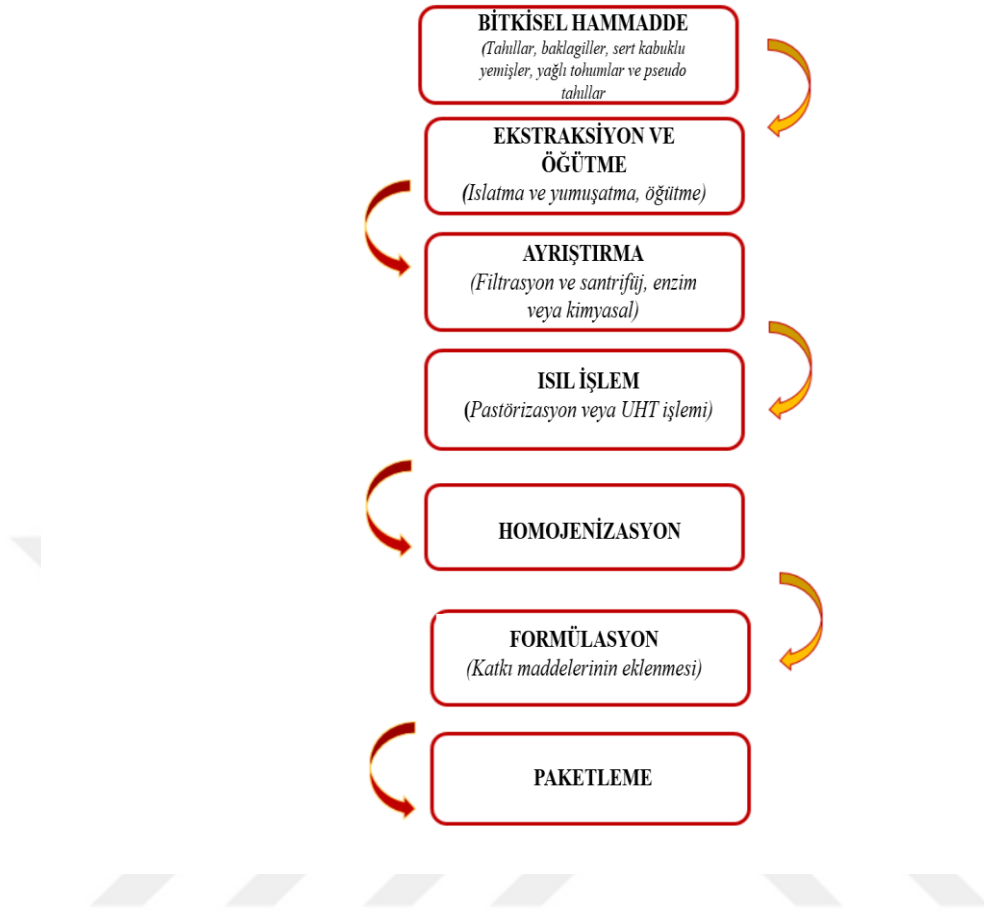
Süt ürünleri sağlık için yararlı olarak kabul edilen besinler arasında yer almakta olup, özellikle fermantasyon ile olumlu etkilerinin artış göstermesi çalışmalarla desteklenmektedir (Eor vd., 2020; Hadjimbei vd., 2020; Lee vd., 2020; Lucatto vd., 2020; Pena vd., 2021).

Bitki bazlı süt alternatifleri binlerce yıldır tüketilmektedir. Günümüzde süt alternatifleri ticari olarak baklagiller, tohumlar, kabuklu yemişler, tahıllar ve pseudo tahıllar gibi çeşitli bitkilerden elde edilmektedir (Mäkinen vd., 2016). Küresel bir perspektiften bakıldığında, bitkisel süt alternatiflerinin dünya pazarında 2023 yılına kadar 26 milyar Amerika Birleşik Devletleri (ABD) dolarını aşacağı tahmin edilmektedir (Tangyu vd., 2019). Avrupa'da son yıllarda bireylerin %15'inin artık süt ürünleri tüketmediği ve %4'lük kısmının ise bitkisel süt pazarına katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Bu durumun sonucu olarak son on yılda bitkisel süt satışlarının %17'den %40'a çıktığı saptanmıştır (EC, 2018; Mäkinen vd., 2016). Bitki bazlı süt alternatiflerine yönelik tercihin artması, laktoz intoleransı ve süt alerjileri, hayvansal sütteki hormon ve kolesterol içeriği, vejetaryen, vegan ve sağlıklı beslenme odaklı yaşam tarzına

yönelim, çevresel ve etik kaygılar gibi farklı faktörler ve tüketici taleplerinden kaynaklanmaktadır (Crittenden ve Bennett, 2005; Paucar-Menacho vd., 2010; Rotz vd., 2010).

Hammaddelerine göre bitkisel kaynaklı süt alternatifleri tahıllar (pirinç, yulaf, darı), baklagiller (soya, yer fıstığı, börülce, nohut, acı bakla, maş fasulyesi), sert kabuklu yemişler (badem, fındık, hindistancevizi, antep fıstığı, ceviz), yağlı tohumlar (susam, keten tohumu, kenevir, ayçiçeği) ve pseudo tahıllar (kinoa, teff, amaranth) olmak üzere beş ana grupta incelenmektedir (Karimidastjerd ve Konuskan, 2021; Romulo, 2022).

Bitkisel sütlerin elde edilmesinde birçok farklı yöntem yer almaktadır. Ancak temel olarak bitkisel süt üretimi için kullanılacak bitkisel ürün ısıtılmakta ve bitki dokusunun yumuşaması sağlanmaktadır. Daha sonra öğütme işlemi gerçekleştirilmekte ve bitki dokularının parçalanarak ayrıştırılması sağlanmaktadır. Ayırma aşamasında, santrifüjleme veya filtreleme yöntemleriyle yağlı parçanın ana materyalden ayrılması sağlanmaktadır. Bunu takiben enzim veya kimyasallar ile hidroliz işlemi gerçekleştirilmekte ve nişasta, posa ve diğer yapıların bitki materyalinden ayrışması sağlanmaktadır. Ağartma yöntemiyle aktif olmayan endojen enzimler ayrıştırılmaktadır. Sonrasında ısı işlem uygulanarak aktif olmayan bozulma sağlanmakta ve patojenik bakterilerden ayrışma sağlanmaktadır. Daha sonra homojenizasyon yöntemi ile herhangi bir çözünmeyen maddenin uzaklaştırılması sağlanmaktadır. Son olarak formülasyon sağlanarak lezzet vericiler, renklendiriciler, koruyucular, dengeleyiciler, kıvam sağlayıcılar eklenerek işlevsel bileşenler eklenebilmekte ve paketleme işlemi gerçekleştirilmektedir. Bitkisel sütlerin üretim aşamaları Şekil 1.1’de özetlenmiştir (McClements vd., 2019; McHugh, 2018).



Şekil 1.1. Bitkisel sütlerin üretim aşamaları

1.1.1. Soya ve Fonksiyonel Özellikleri

Soya fasulyesi, yüksek kaliteli protein, yüksek oranda doymamış yağ asitleri ve diyet posası ile çeşitli fizyolojik işlevlere sahip diğer maddeleri içermesi nedeniyle önemli bir besin kaynağı olarak yer almaktadır (Chen vd., 2012). Soya fasulyesi, diğer birçok fasulye türünden önemli ölçüde daha yüksek oranda protein içermekte ve yaklaşık %40 oranında proteinden oluşmaktadır (Chatterjee vd., 2018). Soyadaki yüksek kaliteli protein süt, et ve yumurtada bulunan proteine neredeyse eşdeğer olarak görülmekte ve kolesterol içermezken doymuş yağ asitlerini eser miktarda içermektedir (Rizzo ve Baroni, 2018). Amerika Birleşik Devletleri ve Gıda ve İlaç Daresi (FDA), soya proteini tüketiminin kalp ve damar hastalıkları riskini azalttığını belirterek soya proteini için “sağlıklı” besin etiketini uygulamaya koymuş ve soya fasulyesine olan ilgiyi arttırmıştır (Jefferson ve Wendy, 2010; Messina, 2016). Soya proteini tüketiminin, obeziteyi önlemede ve tedavi etmede etkili olduğu belirtilmektedir. Bu etkilerini ise yağ metabolizmasını hızlandırarak, iştah baskılayıcı hormon ve bileşenlerin ekspresyonunu

düzenleyerek gerçekleştirmektedir (Akhlaghi vd., 2017; Thangavel vd., 2019; Velasquez ve Bhathena, 2007).

Soya fasulyesi lipitler (%20), proteinler (%35-40), posa (%9), nem, kül, vitamin ve minerallerden (%8,5) oluşmaktadır (Qin vd., 2022). Proteinlerle ilgili olarak soya fasulyesi triptofan (%1), tirozin (%4), valin (%4), arginin (%8), alanin (%4), aspartik asit (%7), sistein (%3), glutamik asit (%19), glisin (%4), histidin (%3), fenilalanin (%6), izolösin (%5), lizin (%8), lösin (%8), metiyonin (%1), prolin (%5), serin (%5) ve treonin (%4) aminoasitlerini içermektedir. Soya fasulyesi ayrıca, posa, protein ve fitoöstrojenler açısından yüksek, doymuş yağlar, laktoz açısından düşük içeriğe sahiptir ve iyi bir omega-3 yağ asidi ve antioksidan kaynağı olarak gösterilmektedir (Chen vd., 2012; Rizzo ve Baroni, 2018). Son zamanlarda fonksiyonel bir besin olarak soya fasulyesine büyük ilgi gösterilmektedir ve çalışmalar soya fasulyesinin, fitik asit, triterpenler, fenolikler, flavonoidler, lignanlar, karotenoid ve kumarinlerin yanı sıra proteaz inhibitörleri, oligosakkaritler ve diyet posası dahil olmak üzere en az 14 faydalı fitokimyasal madde içerdiğini saptamıştır (Cao vd., 2019; Chatterjee vd., 2018; Chen vd., 2012; Rizzo ve Baroni, 2018; Román vd., 2019). Soya fasulyesinde bulunan bu bileşiklerin antikanser, antiaging, antirenal yetmezlik, antiobezite ve antikolesterolemik özelliklere sahip olduğu, safra taşı oluşumunu, demansı ve hiperlipidemiye önlediği gösterilmiştir. Ayrıca soya fasulyesinin diüretik etkisi olduğu, damar sertliği oluşumunu, konstipasyonu ve kardiyovasküler hastalıkların oluşumunu önlediği belirtilmektedir (Liu ve Udenigwe, 2019; Román vd., 2019). Soya fasulyesinin ek olarak bağırsak regülasyonunu sağlayan, antioksidan özelliklere sahip, osteoporozu önleyen, kan basıncını düşüren, antitrombotik etkilere sahip, bağışıklığı artıran ve karaciğer fonksiyonlarını destekleyen bileşikler içermesi nedeniyle bazı kronik hastalıkların önlenmesi ile yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir (Qin vd., 2022; Román vd., 2019).

Soya fasulyesinde bulunan lektin ve tripsin inhibitörleri gibi bazı bileşiklerin zararlı maddeler olarak rapor edilmesine rağmen yapılan çalışmalarla soya fasulyesindeki bu bileşenlerin aynı zamanda diyabetin önlenmesi, iyileştirilmesi ve antitümör aktivite dahil olmak üzere yeni fizyolojik fonksiyonları olduğu da ifade edilmektedir (Chang vd., 2014; Roy vd., 2018). Ayrıca soya fasulyesinde yüksek miktarda bulunan fosfolipitlerin plazma lipidlerini ve toplam kolesterol düzeyini düşürdüğü saptanmıştır (Müller vd., 2004). Soya fasulyesi oligosakkaritlerin oluşumunu, *Bifidobacterium* ve *Lactobacillus* gibi probiyotik bakterilerin çoğalmasını destekleme özelliğine de sahiptir (Jazi vd., 2019; Rajani vd., 2016). Bunlara ek olarak soya fasulyesinin acı tadından birincil derecede sorumlu olan altı bağlı fosfat

yapısındaki, saponin ve izoflavon içeren bir inositol olan fitik asitin de antitümör ve antioksidan özelliklere sahip olduğu gösterilmiştir (Messina, 2016; Román vd., 2019).

1.1.1.1. Soya Sütü

Sağlık bilincine sahip kitlelerin, bitkisel süt ikamelerindeki sağlık potansiyellerine karşı artan duyarlılığı, bu ürünlerin daha fazla tüketilmesine önemli ölçüde katkıda bulunmuştur (Krans, 2017). Soya sütü; soya sütü, soya suyu ve bazen soya içeceği olarak da adlandırılmakta olup soya fasulyesinden yapılan bir içecek türüdür. Soya sütü üretiminin en eski kanıtı, MS 25-220 yıllarında bir taş levha üzerine soya sütü kullanıldığını gösteren bir mutfak sahnesinin kazınmış olduğu Çin'de bulunmaktadır. Ayrıca, soya sütünün muhtemel ilk yazılı kaydı Wang Chong tarafından yazılan Lunheng adlı AD 82 kitabında Dört Tabu (Szu-Hui) adlı bir bölümde yer almıştır (Kant ve Broadway, 2015). Çoğunlukla Asya mutfağında yer alan ancak günümüzde birçok ülkede tüketimi yaygınlaşan soya sütü, temel olarak bir gece önceden ıslatılmış soya fasulyelerinin su ile ezilmesi ve süzülmesi ile elde edilmektedir.

Soya sütü ve inek sütünün besinsel olarak bileşimi oldukça benzerlik göstermektedir. Hayvansal süte benzer şekilde, soya sütü protein ve diğer besleyici özellikler açısından zengin bir içecektir. Soya sütünün inek/manda sütüne göre avantajı ise bu sütün laktoz veya kolesterol içermemesi ve mevcut posasının nihai üründen ayrılabilmesidir. Bu özellikleri ile hem vegan hem de laktoz intoleransı olan bireyler için uygun olmakta ve düşük yağ oranı ve yüksek protein içeriği ile bir içecek alternatifi olarak yer almaktadır (Kumari vd., 2022).

Soya sütü, kardiyovasküler sağlıkla ilişkili olan esansiyel tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitlerini önemli miktarda içermektedir. Vücuttaki yararlı etkileşimlerinden sorumlu farklı fonksiyonel olarak aktif bileşenlere sahip besleyici bir içecek olarak yer almaktadır. Ayrıca soya sütü, birçok kronik hastalık, kanser, kardiyovasküler hastalık ve osteoporoz gibi önemli hastalıklara karşı koruyucu olan izoflavonların (genistein, daidzein ve glisitin) yanı sıra posa, mineraller (başlıca demir, kalsiyum ve çinko), B vitaminleri ve doymamış yağları içermektedir (Rizzo ve Baroni, 2018). Soya sütü ile ilgili İran'da 4 hafta boyunca 24 obez kadın ile yürütülen bir çalışmada, bireylerin diyetlerinde 240 ml inek sütü 240 ml soya sütü ile değiştirilmiştir. Çalışma sonunda kadınların bel çevrelerinde önemli düzeye azalmanın olduğu saptanmıştır (Keshavarz vd., 2012). Non-alkolik yağlı karaciğer hastalığına sahip (NAFLD) 31'er kişiden oluşan kontrol ve müdahale grubu ile yapılan bir diğer çalışmada, 8 hafta boyunca 240 ml/gün soya sütü tüketimi gerçekleştirilmiş ve kontrol grubuna kıyasla bireylerin serum insülin, Homeostatik Model Değerlendirmesi (HOMA-IR),

sistolik ve diyastolik kan basınçlarında önemli düzeyde azalma ve kantitatif insülin duyarlılığı hesaplama indeksi (QUICKI) değerlerinde önemli bir artış gözlenmiştir (Maleki vd., 2019).

Soya sütü ve soya ürünleri tüm bu sağlık yararlarının tersine, zayıf östrojenlere benzeyen izoflavonlar veya fitoöstrojenler yumurtalık, rahim, meme bezi ve prostat, erken ergenlik, doğurganlığın azalması, beyin organizasyonunun bozulması ve üreme yolu kanserlerinin oluşumu gibi durumlara neden olabilmekte ve özellikle gebelik ve bebeklik dönemindeki bireyleri olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Katz, 2018). Buna ek olarak, insan bağırsak sisteminde a-galaktosidazın bulunmaması, soya sütünde bulunan stakioz ve rafinoz gibi oligosakkaritleri sindirilemez hale getirmekte ve böylece bu tür karbonhidratlar ile gastrointestinal sistemde yerleşik bakteri toplulukları arasındaki etkileşime bağlı olarak gaz üretimine yol açabilmektedir (Janpaeng vd., 2018). Bu nedenle, soya ürünlerinin sağlık yönlerine, özellikle de biyoaktif bileşenlerinin sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin sistematik çalışmalara ihtiyaç bulunduğu belirtilmektedir. Ayrıca inek sütü tüketen kişilerin yaklaşık %14'ünün soya sütüne de alerjisi olduğu ifade edilmektedir (Leung vd., 2009). Soya sütünün, mineral katyonları ile reaksiyon sonucu çözünmeyen bileşikler oluşturan fitat, oksalat ve saponin gibi bazı anti-besinl bileşenleri nedeniyle vitamin ve mineral biyoyararlanımını düşürerek sağlık üzerine olumsuz etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Aydar vd., 2020).

1.1.2. Badem ve Fonksiyonel Özellikleri

Badem Güney-Orta Asya'ya özgü ve ABD, Akdeniz ülkeleri, Avustralya ve Orta Asya gibi diğer bölgelere dağılmış ve genel olarak kuraklığa dayanıklı bir ağaç türüdür (Ouzir vd., 2021). Badem gibi ağaç kuruyemişleri, tarım öncesi dönemlerden beri diyetin bir parçası olmuştur ve modern zamanlarda atıştırmalık veya yemeğin bir parçası olarak popülerliği artmaya devam etmektedir. Badem bütün (taze veya kavrulmuş) ve badem ezmesi gibi sürülerek yenabilir veya çok çeşitli besin ürünleri ve tariflerde kullanılabilir (Gradziel, 2009).

Bademin makro besin öğeleri içeriği incelendiğinde 100 gramında 575 kkal enerji, 21,22 g protein, 49,42 g yağ (30,89 g tekli doymamış yağ asidi, 12,07 g çoklu doymamış yağ asidi), 3,89 g karbonhidrat, 12,20 g posa içeriğine sahip olduğu, mikro besin öğelerinden ise 26,22 mg α -tokoferol, 418 mg fenolik madde, 23,89 mg flavonoid, 705 mg potasyum, 484 mg fosfor içerdiği belirtilmektedir (Richardson vd., 2009). Ek olarak, badem proteinleri iyi sindirilebilirliğe sahiptir ve yüksek düzeyde arginin içermektedir (Kamil ve Chen, 2012).

Badem, besin değeri açısından besleyici bir besindir ve son on yılda bademin potansiyel sağlık yararları üzerine yapılan kapsamlı araştırmalar, koroner kalp hastalığına (KKH), ağırlık kontrolünün sağlanmasına ve tip 2 diyabet gibi kronik hastalık riskinin azalmasına katkıda bulunduğu ifade edilmiştir (Chen vd., 2006; Kamil ve Chen, 2012; Ouzir vd., 2021). Bademin kan lipidleri üzerinde olumlu etkilerinin olduğu, ağırlık kontrolünü sağlayarak obezite üzerinde etkili olduğu, kan glukoz regülasyonunu sağladığı, antioksidan ve anti-inflamatuvar özellikleri ile kansere karşı koruyucu etkilerinin olduğu belirtilmektedir (Chen vd., 2006; Kamil ve Chen, 2012; Richardson vd., 2009).

1.1.2.1. Badem Sütü

Orta Çağ'da badem, daha uzun süre saklanabilmesi ve besin değeri açısından zengin kalabilme özelliğinden dolayı Avrupa'da süt ikamesi olarak kullanılmaktaydı. Son yıllarda ise badem sütü giderek daha popüler bir süt ürünü alternatifi haline gelmiştir (Newman, 2018). Badem sütünün sağlığa faydaları arasında kan lipidlerinin kontrolünün sağlanması, kalp hastalıkları riskini azaltması, kansızlığı önlemesi, laksatif etki göstermesi ve serbest radikallere karşı koruyarak antioksidan etki sağlaması yer almaktadır. Tüm bu özelliklerinin yanı sıra badem, serum kolesterol seviyesini düşürmeye yardımcı olan arabinoz içeriği nedeniyle prebiyotik olarak da adlandırılabilir. İnek sütü düşük miktarda E vitamini içerirken, badem sütü a-tokoferol ve manganez formundaki güçlü antioksidan rolü olan E vitamini açısından yüksektir (Chalupa-Krebs vd., 2018; Sethi vd., 2016; Silva vd., 2020).

Ancak badem sütünün bu avantajlarının yanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Badem yüksek miktarda protein içermesine rağmen, endüstriyel olarak üretilen badem sütünün dezavantajı, içeriğinde sadece %0,5 civarında protein kalmasına neden olan posa ile birlikte filtrelmesidir. Ayrıca badem sütü, suyla çok güçlü bir şekilde seyreltildiğinden, işlenmemiş bademlere kıyasla enerjisi nispeten düşüktür, aynı zamanda besin değeri de bademe kıyasla çok daha düşüktür (Bridges, 2018). Badem sütünün alerjen özelliği ile ilgili literatürde farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bazı araştırmalar, badem sütünün hayvan sütü alerjisi veya intoleransı olan çocuklar için özellikle iyi bir çözüm olabileceğini göstermektedir (Cuppari vd., 2015; Salpietro vd., 2005). İnek sütü alerjisi veya intoleransı veya her ikisi birden olan 52 bebek üzerinde yapılan bir araştırmada, badem sütü bazlı bebek formülünün, yaygın olarak kullanılan hidrolize inek sütü proteini veya soya bazlı formüladan daha iyi tolere edildiği saptanmıştır (Salpietro vd., 2005). Ancak bunun aksine badem alerjisi etkilerinin basit oral alerji kadar hafif de olabileceğinin yanında tam tersi şekilde ölümcül anafilaksi kadar karmaşık olabileceği de belirtilmektedir. Badem majör proteini olan amandin, baklagil ve prunin

proteinlerinin aynı zamanda bademde önemli alerjen majör proteinler (yaklaşık %65) olduğu ifade edilmektedir (Chhabra vd., 2017). Ticari olarak badem, kavurma, ağartma, ezme ve yağ çıkarma yolu gibi birçok aşamadan geçerek işlenmektedir (Grundy vd., 2016). Bademde bulunan alerjen amandin ısıt işlemlere karşı oldukça dirençlidir ancak pepsin enzimine duyarlıdır (Mandalari ve Mackie, 2018). Mekanik işlemler ve fermentasyon işlemleri kullanılarak bu alerjen bileşenler kolaylıkla uzaklaştırılabilmektedirler. Ayrıca, laktoz intoleransı olan hastalara, özellikle karyojenik sorunlarla ilgilenen kişiler için sükröz ile tatlandırılmış olanlar hariç, soya sütü yerine badem sütü tüketmeleri tavsiye edilebilmektedir (Lee vd., 2018).

1.1.3. Yulaf ve Fonksiyonel Özellikleri

Yabani buğday olarak da bilinen yulaf (*Avena sativa* L.), insanlar tarafından doğrudan kullanılabilen yem bitkilerinden biridir. Temel olarak iki yulaf çeşidi bulunmakta olup kabuklu yulaflar esas olarak Çin'in belirli bölgelerinde yetiştirilirken, büyük taneli yulaflar genellikle Moğolistan bölgelerinde yetiştirilmektedir. Yulaf, yüksek stres direncine, yüksek besin değerine ve çeşitli işleme yöntemlerine sahiptir ve çiftlik hayvanları için önemli bir yem kaynağıdır (Admassu-Yimer vd., 2018; Gangopadhyay vd., 2015; Yan vd., 2020).

Yulaf en besleyici tahıllar arasında yer almaktadır ve diğer tahıllara kıyasla protein, yağ, mineraller, vitaminler, nişasta, diyet posası, β -glukan, saponin, flavonoid, β -sitosterol ve avenantramidler (AVN'ler) açısından zengin içeriğe sahiptir (Fu, 2018; Koistinen ve Hanhineva, 2017; Rasane vd., 2015; Van den Broeck vd., 2015). Ayrıca, yulaf proteini önemli miktarlarda esansiyel amino asitler içermektedir (Brückner-Gühmann vd., 2019; Nağçz vd., 2017). Yulaftaki protein bileşimi diğer tahıllardan farklı olmakla birlikte yulaf proteini esas olarak globulin (%52), gluten (%19-22) ve albümin (%7-11) oluşmaktadır (Tanner vd., 2019; Yang vd., 2018). Yulaf proteini insan vücudunda yüksek bir kullanım oranına sahiptir ve protein etkinliği oranı (PER) buğday ve mısırdaki 1,5'ten az iken yulaftaki PER değeri 2 yi aşmaktadır (Jing vd., 2016). Yulaf proteini, tripsin tarafından hidrolize edildiğinde, güçlü antioksidan aktiviteye sahip anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE) inhibe edici peptid oluşmaktadır (Zheng vd., 2020).

Yulaf doymamış yağ asitleri açısından zengindir. Özellikle büyük taneli yulaf çeşidinde linoleik asit içeriği, toplam yağ içeriğinin %38 ile %52'si arasında değişirken, oleik asit içeriği, toplam doymamış yağ asidi içeriğinin %30 ile %40'ı arasında değişmektedir (Koistinen ve Hanhineva, 2017). Ayrıca yulaf, yüksek düzeyde suda çözünür posa, β -glukan, çinko ve

manganez içerdiğinden, kolesterolü düşürme, kan şekerini kontrol etme, konstipasyonu iyileştirme, menopoz sorunlarını önleme ve osteoporoz tedavisinde önemli etkiler göstermektedir (Van den Broeck vd., 2015; Wilde vd., 2019).

β -glukan, yulaftaki en önemli suda çözünür diyet posasıdır ve yulaf endospermi ve hücre duvarlarında bulunan doğal bir fonksiyonel polisakkarittir (Daou ve Zhang, 2012). Yulafta bulunan β -glukanın kan yağını ve kolesterol seviyelerini düşürdüğü, kan şekeri seviyesini düzenlediği, bağışıklığı ve anti-tümör aktiviteyi iyileştirdiği ve kardiyovasküler hastalıkları önlediği ve ağırlık, tansiyon ve kan şekeri kontrolü sağlamaya yardımcı olduğu bildirilmektedir (Cui ve Liu, 2013; Joyce vd., 2019; Martínez-Villaluenga ve Peñas, 2017). Ayrıca β -glukan, sarkoma hücreleri ve melanositler gibi kötü huylu tümör hücrelerinin oluşumunu engellemektedir. Yulafta bulunan β -glukan içeriği ile karaciğer, meme ve bağırsak kanseri için inhibisyon oranının, herhangi bir yan etki göstermeden antikanser ilaçlarla karşılaştırılabilir düzeyde olduğu ifade edilmektedir (Daou ve Zhang, 2012)

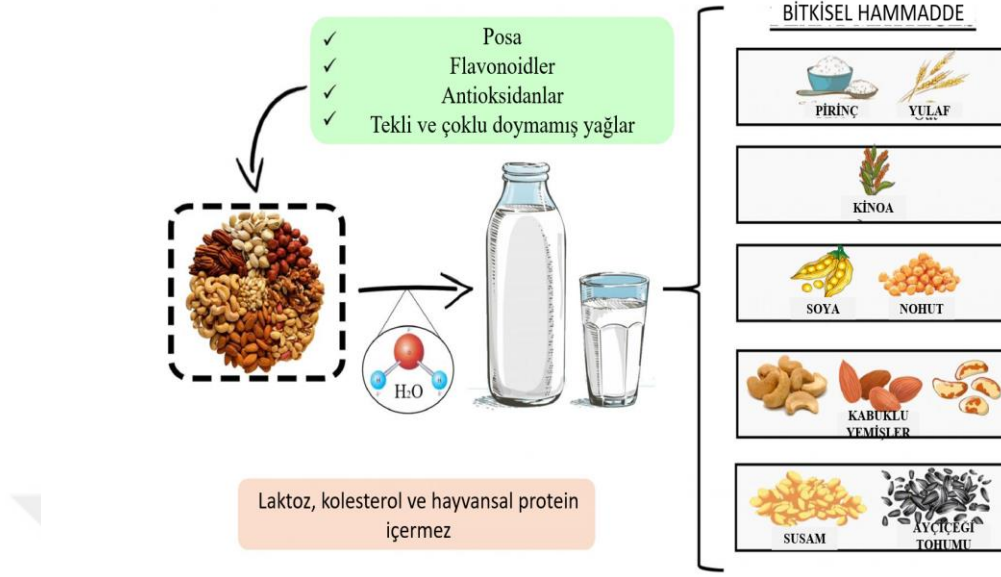
Yulaf özellikle B₁, B₂, B₃ ve B₆ dahil olmak üzere B vitaminleri bakımından zengindir ve periferik kan damarlarını genişletebilen, kan dolaşımını iyileştirebilen ve menopoz semptomlarını hafifletebilen E vitamini içermektedir (Tian vd., 2020). Yulaf kepeği ayrıca vücut tarafından emilebilen kalsiyum, fosfor, demir, çinko, manganez ve krom gibi eser elementler ve mineraller içermektedir (Nogala-Kałużka vd., 2020). Yulafta bulunan bu vitamin ve mineraller osteoporoz ve anemiyi önleme, yara iyileşmesini destekleme potansiyeline sahiptir (Warchoř vd., 2021). Pirinç, buğday ve mısır da dahil olmak üzere tahıllar arasında, bağışıklığı artıran ve kanser gelişimini ve yaşlanmayı önleyen selenyum içeriği en yüksek olan tahıl yulaftır (Tian vd., 2020).

Yulaftaki polifenolik bileşikler temel olarak fenoller, flavonoidler ve antrakamid bileşiklerini içermektedir ve bu bileşenlerden özellikle antrakamid bileşikler antioksidan bileşenler olarak bilinmektedir (Martín-Diana vd., 2021). Ferulik asit, yulafta en çok bulunan antrasen amiddir ve bunu p-kumarik asit, kahve fenol ve amid bağları yoluyla 5-hidroksiantranilik asitle bağlantılı diğer basit fenoller takip etmektedir. Yulaf polifenoller ve gama-aminobutirik asit gibi fizyolojik olarak aktif bileşenler açısından da zengindir. Ayrıca yulafta bulunan antioksidan özellikleri olan β -sitosterol ve saponin içermesi nedeniyle de anti-oksidatif, anti-aging ve anti-kanser aktiviteleri ve kardiyovasküler ve serebrovasküler koruyucu etkiler dahil olmak üzere çeşitli fizyolojik etkileri bulunmaktadır (Multari vd., 2018; Soykan vd., 2019; Zaynab vd., 2021).

1.1.3.1. Yulaf Sütü

Yulaf sütü, laktoz içermeyen, glutensiz ve inek sütü proteini içermemesi gibi özellikleri nedeniyle diyetlere sıklıkla dahil edilebilen suda çözünür bir yulaf ezmesi özütüdür (Demir vd., 2021). Yulaf sütü içeriği nedeniyle diğer bitki sütlerinden daha fazla şeker içermez (yaklaşık %4) ve bu nedenle tadı biraz tatlı tada sahiptir (Plant Milk Report, 2019). Günlük yulaf sütü tüketiminin, sağlıklı bireylerde ve hiperkolesterolemili erkeklerde serum kolesterol ve LDL kolesterol düzeylerini düşürdüğü bildirilmiştir (Demir vd., 2021; Deora ve Deswal, 2018). Randomize, çift-kör başka bir çalışmada, hiperkolesterolemili erkeklerde yulaf sütü tüketiminin kolesterol düzeyi üzerindeki etkisini saptamak amacıyla planlanan çalışmaya 66 erkek dahil edilmiştir. Beş hafta süren çalışmaya günde 0,75 litre yulaf sütü veya günde 0,75 litre kontrol içeceği (pirinç sütü) tüketmek üzere rastgele iki gruba ayrılmıştır. Araştırma sonucunda, pirinç sütüne kıyasla yulaf sütü tüketiminin LDL kolesterol ve toplam kolesterol düzeyini önemli ölçüde daha fazla düşürdüğü belirlenmiştir (Önning vd., 1999). Benzer bir diğer çalışmada, sağlıklı bireylerin diyetinde az yağlı inek sütünün yulaf sütü ile değiştirilmesi sonucunda, dört haftalık tüketimden sonra plazma kolesterol ve LDL düzeylerinin düştüğü gözlenmiştir (Önning vd., 1998).

Yulaf sütünün olumlu etkilerine karşın bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Yulaf sütü insan gelişimi için önemli bir mineral olan kalsiyum açısından düşük içeriğe sahiptir, bu nedenle inek sütü alternatifi olarak tüketilmeden önce kalsiyum açısından zenginleştirilmesi gerektiği önerilmektedir (Demir vd., 2021; Sethi vd., 2016). Yulaf, sağlık açısından yararlı olsa da, çinko ve demir gibi bazı minerallerin emilimini engelleyen fitik asit gibi bazı bileşiklere sahiptir (Aydar vd., 2020). Yulaf ayrıca acılaşmaya neden olan çok fazla lipaz enzimi içermektedir, ancak bu durum ısıl işlemle kolaylıkla etkisiz hale getirilebilir. Yulaf sütünde bir diğer dezavantaj olarak görülebilen durum ise yulafın %60 gibi büyük miktarda nişasta içerine sahip olmasıdır ve su ile yulaf karışımı ısıtıldığında, mevcut nişasta jelatinleşmeye başlamakta ve yüksek viskoziteli bir jel oluşturmaktadır. Bu durum ise oluşan ürün için düşük kabul edilebilirliğe yol açabilmektedir (Silva vd., 2020). Yulaf sütündeki akışkanlığı korumak ve jelatinleşmeyi önlemek için nişastaya önceden bir hidroliz işleminin uygulanması çözüm yolu olarak belirtilmektedir (Sethi vd., 2016). Bunlara ek olarak yulafta bulunan avenin proteini bazı bireylerde alerjik semptom oluşturabilme potansiyeline sahiptir (Herrera-Sanchez vd., 2021). Bitkisel sültere ait bazı özellikler Şekil 1.2’de belirtilmiştir (Bocker ve Silva, 2021).



Şekil 1.2. Bitkisel sültere ait bazı özellikler

1.2. Probiyotikler

Probiyotiklerin “Sağlığa fayda sağlayan canlı mikroorganizmalar” ya da “Yeterli miktarlarda tüketildiklerinde konakçısına sağlık yararı sağlayan canlı mikroorganizmalar” gibi çeşitli tanımları yapılabilmektedir (El-Saadony vd., 2021). Probiyotik kavramı, fermente içecek veya yoğurttaki canlı mikroorganizmaların tüketiminin bazı gastrointestinal sistem (GİS) özelliklerini iyileştirdiğini bulan Elie Metchnikoff tarafından 1900’lü yıllarda geliştirilmiştir (De Simone, 2019). Uluslararası Bilimsel Probiyotikler ve Probiyotikler Birliğine (ISAPP) (2018) göre, probiyotik denilebilmesi için cins, türler ve suş kimlikleri hakkında yeterli bilginin olması, bilimsel olarak geçerli bir terminoloji kullanılarak adlandırılması, uluslararası kültür koleksiyonunda yer alması ve en az bir insan çalışmasıyla doğrulanan sağlık faydasına sahip olması gerekmektedir. Probiyotik içeren bir ürünün, raf ömrü tarihine kadar beyan edilen sağlık yararını sağlamak için yeterli düzeyde canlı mikroorganizma sağlaması gerekmektedir. Ayrıca probiyotikler, olumsuz gastrointestinal sistem koşullarına iyi uyum sağlama, patojenlere karşı antagonistik etki gösterme, bağışıklık sisteminin uyarılmasını sağlama, konakçı üzerinde kanıtlanmış faydalı etkiler gerçekleştirme ve bazı besin işleme koşullarına tabi tutulduğunda etkinliklerini sürdürme özelliklerine sahip olmalıdır (Plaza-Diaz vd., 2019).

Ana probiyotik grubu LAB'nden oluşmaktadır ve *Lactobacilli* ve *Bifidobacteria* en çok kullanılan ve tanınan probiyotik mikroorganizmalardır. Bunların yanında *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus* ve *Saccharomyces* gibi diğer probiyotik cinsleri de ticarileştirilmiştir (Sarao ve Arora, 2017). Çalışmalarda, probiyotiklerin bazı inflamatuvar hastalıkları ve atopik dermatit ve rinit gibi alerjik rahatsızlıkları önleyebildiği, diyare insidansını azaltabildiği, enfeksiyonları kontrol altında tutabildiği, antibiyotik görevi görebildiğini ve kolon ve mesane kanserlerine karşı koruyucu etkileri olduğu bildirilmiştir (De Prisco ve Mauriello, 2016; Plaza-Diaz vd., 2019). Probiyotiklerin nekrotizan enterokolit, akut enfeksiyöz diyare, antibiyotikle ilişkili diyare, akut solunum yolu enfeksiyonları ve çocukluk çağı kolik gibi hastalıklarda da olumlu etkileri bulunmaktadır (Liu vd., 2018). Ayrıca irritabl barsak sendromu, infantil kolik, romatoid artrit, obezite, diyabet, Parkinson ve Alzheimer'ı da içermek üzere birçok hastalığın semptomlarını tedavi etmek veya iyileştirmek için probiyotikler kullanılmaktadır (Barichella vd., 2016; Chau vd., 2015; Shadnough vd., 2015; Soleimani vd., 2017; Song vd., 2020; Zamani vd., 2016). Günlük minimum 100 g veya 100 mL probiyotik besinin tüketimiyle terapötik bir etki oluşabilmesi için ürünün en az 10^6 – 10^7 cfu/g probiyotik bakteri veya toplam 10^8 – 10^9 cfu içermesi gerekmektedir (Flach vd., 2018).

Ancak probiyotik içeren besin ürünlerinin üretimi, ticarileştirilmesi ve biyoyararlanımının sürdürülmesi konusunda bazı engellerle karşılaşılmaktadır. Besin işleme veya depolama sırasında ve probiyotiklerin GİS'ten geçişi esnasında bağıl nem, yüksek sıcaklık, ışık, oksijen, ozmotik stres, mide pH'ı, safra tuzları ve sindirim enzimleri gibi birçok olumsuz durumla karşılaşılabilir. Ayrıca bireye özgü hastalıklar da bireyin probiyotiklerden yararlanma durumunu değiştirebilmektedir (Yao vd., 2020). Probiyotik içeren bir besinin oda sıcaklığında 12 aylık raf ömrüne ulaşabilmesi için su aktivitesinin 0,25'i geçmemesi gerektiği belirtilmektedir (Fenster vd., 2019). Süt endüstrisi ile ilgili olarak ise ısıtma işlemi, homojenizasyon, çalkalama, dondurma, antimikrobiyal ekleme, kurutma gibi çeşitli işleme ve depolama adımları probiyotik canlılığını azaltabilmektedir (Sarao ve Arora, 2017; Marco vd., 2021).

1.2.1. Laktik Asit Bakterileri

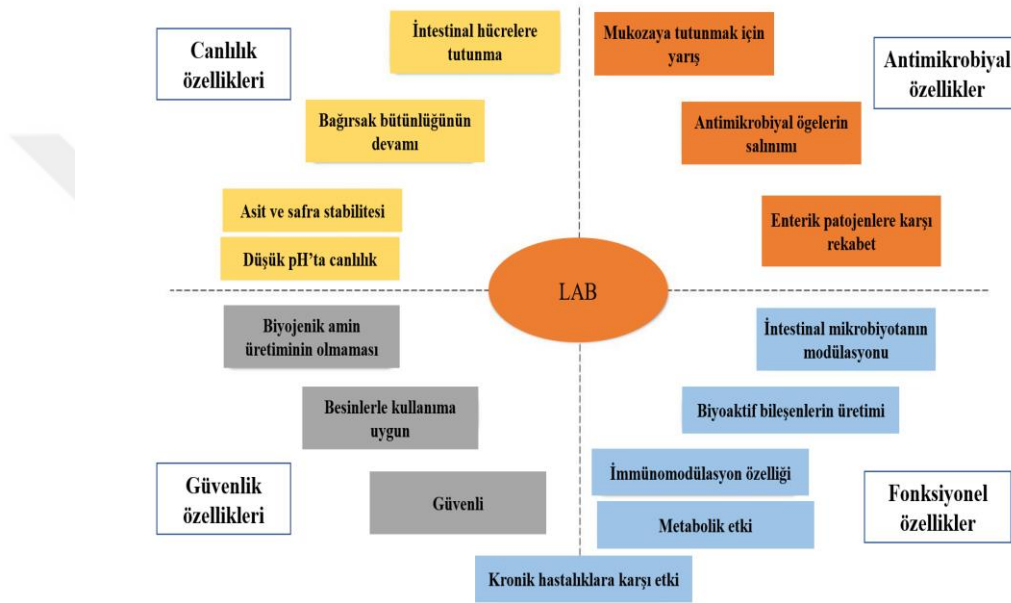
LAB, fermantasyon sırasında karbonhidratları kullanarak temel fermantasyon ürünlerinden biri olarak laktik asit üreten, gram pozitif, spor oluşturmeyen, katalaz ve oksidaz negatif bakterileri türleri olarak bilinmektedir. Bu bakteriler, karbonhidrat katabolizmasının bir son ürünü olarak laktik asit üretmektedirler ve aynı zamanda benzersiz organoleptik özelliklerle sonuçlanan lezzet dokusuna ve aromaya katkıda bulunan organik maddeler açığa

çıkarmaktadırlar (Hayek vd., 2019; Quinto vd., 2014). Orla Jensen 1919 yılında ilk olarak LAB'ni sınıflandırmak için temel oluşturan bir monografi oluşturmuştur (Orla-Jensen, 1919). Bu sınıflandırma sistemi, glikozu fermente etme özelliklerini, karbonhidratları kullanmak için hücre morfolojisi kapasitesini ve optimum büyüme sıcaklık aralığını gerektiren belirli faktörleri kapsamaktaydı. Bu özelliklere göre yapılan sınıflandırma sistemi sonucunda *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc* ve *Streptococcus* olmak üzere dört LAB cinsi tanımlanmıştır (Quinto vd., 2014). LAB'nin daha sonra yapılan sınıflandırmasında ise *Aerococcus*, *Streptococcus*, *Alliococcus*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Carnobacterium*, *Melissococcus*, *Dolosigranulum*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Lactosphaera*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Vagococcus*, *Tetragenococcus* ve *Weissella* bakterileri yer almaktadır (König ve Fröhlich, 2017; Stiles ve Holzapfel, 1997). *Lactobacillus* cinsi ise yakın zamanda bilim adamları tarafından yeniden sınıflandırılmıştır ve 25 cins tanımlanmıştır (Zheng vd., 2020).

LAB, doğada fermente süt, et ve sebze orijinli nişlerde, insan ve hayvanların gastrointestinal ve ürogenital yollarında, toprak ve suda yaygın olarak bulunan bir bakteri grubunu oluşturmaktadır (Liu vd., 2014). LAB birçok besin fermantasyon uygulamasında ve koruma aktivitesinde elzemdir. LAB'nden özellikle *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* cinsleri besin fermantasyonunda ve probiyotik besin üretiminde yaygın olarak kullanılan bakterilerdir. Birçok geleneksel besinde de ürün özelliklerinin iyileştirilmesi ve tüketici kabulünün ve çekiciliğinin artırılması LAB kullanılarak geliştirilmiştir. LAB'nin kullanımıyla geliştirilen ürünlerin çoğu, tüketiciye sağlıklı bir gastrointestinal sistemin sürdürülmesinin anahtarı olan önemli sağlık yararları da sağlamaktadır. LAB'nden elde edilen bazı fermente besin ürünleri arasında kefir, peynir, tereyağı, yoğurt, lahana turşusu, ayran, salamura sebzeler, ekşi hamur, soya peyniri, kıymız, ayva hamuru, fermente et ve içecekler bulunmaktadır (Gupta vd., 2018).

"Başlangıç kültürü (starter kültür)" terimi, fermente edilmiş bir besin üretmek için bir ham maddeye eklenen en az bir mikroorganizma ile çok sayıda hücresinin mikrobiyal preparasyonu olarak tanımlanmakta ve bu yolla fermantasyon sürecinin hızlanmasını sağlamaktadır. LAB, bu süreçlerde çok önemli bir rol oynamaktadır ve fermente süt ürünleri ve içeceklerinin üretiminde güvenli bir uygulama ve tüketim geçmişine sahiptirler. LAB, başta laktik asit olmak üzere organik asitler üreterek hammaddelerin hızlı asitlenmesine neden olmaktadır. Ayrıca asetik asit, etanol, aroma bileşikleri, bakteriyosinler, ekzopolisakkaritler ve birkaç enzim gibi birçok önemli yan ürün üretmektedirler. Bu yan ürünler, ürünün raf ömrünü ve mikrobiyal güvenliğini etkili bir şekilde artırmakta, dokuyu iyileştirmekte ve nihai

olarak son ürünün duyusal profiline katkıda bulunmaktadır. Starter kültürleri, süt ürünleri fermantasyonlarında çok işlevli bir role sahiptir. Çok sayıda fermente süt ürünü üretmek için kullanılan dikkate değer başlangıç kültürleri arasında LAB, proprionibakteriler, yüzey olgunlaşan bakteriler, mayalar ve küfler bulunmaktadır (Hati vd., 2013; Hatti-Kaul vd., 2018). Fermente içecek üretiminde yer alan LAB'nin sağlık üzerine etkileri Şekil 1.3'te özetlenmiştir (Garcia vd., 2020).



Şekil 1.3. Fermente içecek üretiminde yer alan LAB'nin sağlık üzerine etkileri

1.3. Fermantasyon ve Fermente İçecekler

Fermantasyon, temel olarak karbonhidratların organik asitlere veya alkollere dönüştürülmesi ile karakterize bir biyotransformasyon süreci olarak tanımlanmaktadır (Pawar ve Rathod, 2020; Yunita ve Dodd, 2018). Fermantasyon, fermente edilmemiş ham maddelerin temel besin öğelerini ve renkli pigmentlerini korumanın yanı sıra, bazı fermente besinler aynı zamanda sağlık yararları olan çok sayıda yeni aktif bileşen oluşumunu sağlamaktadır (Marsh vd., 2014). Fermantasyon süreci pH, sıcaklık, substrat miktarı, bakteri içeriği ve miktarı gibi birçok faktörden etkilenmektedir ve fermantasyon sonucunda oluşan nihai ürün duyusal özelliklerde de değişikliklere neden olmaktadır (Cuvas-Limon vd., 2021; Di Cagno vd., 2015).

Fermente besinler, insan diyetinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır çünkü fermentasyon, besinin besin değerini ve duyuşal özelliklerini geliştiren bir süreçtir. Ayrıca fermentasyon, fitatlar ve tanenler gibi çığ besinlerdeki beslenme karşıtı faktörlerin detoksifikasyonunu sağlamakta ve ortamdan uzaklaştırılmasına yardımcı olmaktadır (Karaçıl ve Nilüfer, 2013). Temel olarak alkol, laktik asit, asetik asit ve alkali fermentasyon olmak üzere dört fermentasyon türü bulunmaktadır. (1) Alkol fermentasyonu, etanolün mayalar (örn. şaraplar ve biralar) tarafından fermente edildiğı süreçtir, (2) Laktik asit fermentasyonu esas olarak LAB tarafından yapılmaktadır ve esas olarak tahıllarda ve süt ürünlerinde (örn. fermente içecekler, tahıllar, meyveler ve sebzeler) gerçekleştirilmektedir, (3) Asetik asit fermentasyonu, *Acetobacter* türleri tarafından gerçekleştirilir. *Acetobacter aceti*, aşırı oksijen varlığında alkolü asetik aside dönüştürmektedir, (4) Alkali fermentasyon ise taze kümes hayvanlarının yumurtalarının, balıkların, tohumların veya protein bakımından zengin herhangi bir ham maddenin fermentasyonu sırasında gerçekleşir ve bu tip fermentasyon, popüler olarak çeşni üretiminde olarak kullanılmaktadır (Kaur vd., 2019).

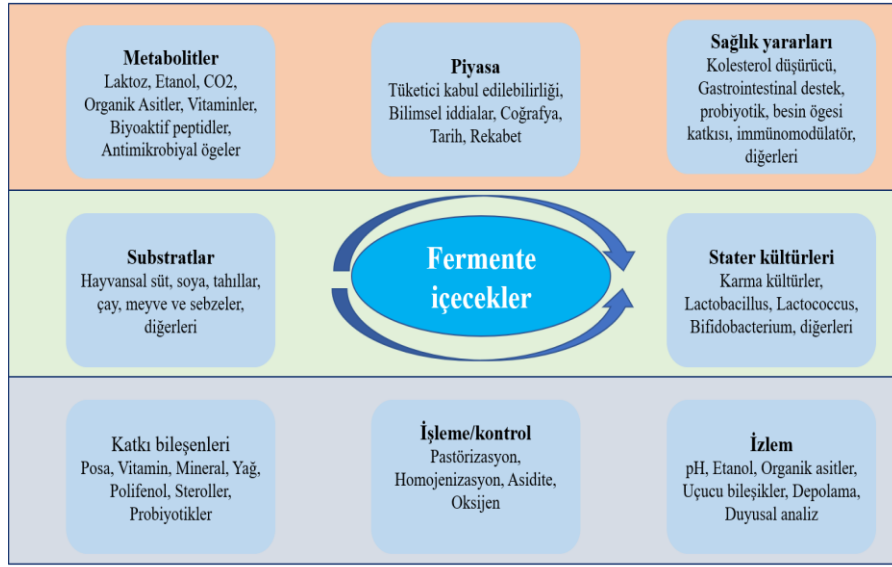
“İçecek” terimi, çalıştıktan sonra dinlenme molası terimiyle ilişkili olarak Latince “bever” kelimesinden gelmektedir. İçecekler, esasen susuzluğu giderici, canlandırıcı, güçlendirici ve besleyici niteliklere sahip portatif içeceklerdir. Çeşitli fiziksel aktiviteler nedeniyle vücuttan kaybedilen sıvının yerine konulması anlamına gelmektedir (Kaur vd., 2019). Küresel fonksiyonel içecek pazarı, sağlık bilincine sahip modern tüketicilerin, refahı iyileştirebilecek ve hastalık riskini azaltabilecek besinlere yöneliminden dolayı besin endüstrisinin büyüyen bir sektörü haline gelmiştir. Özellikle küresel fonksiyonel yiyecek ve içecek pazarı 2003-2010 yılları arasında 1,5 kat büyüme göstermiştir. Süt bazlı ürünler, fonksiyonel içecek pazarının yaklaşık %43'ünü oluşturmaktadır ve ağırlıklı olarak fermente ürünlerden oluşmaktadır. En popüler fermente içecekler Çizelge 1.1’de özetlenmiştir (Marsh vd., 2014).

Çizelge 1.1. Dünya genelinde popüler olan çeşitli fermente içecekler

Ürün	Substrat	Bölge	Mikroflara
Amasi	Süt (inek, çeşitli)	Afrika (Zimbabve)	<i>Lactococcus (L. lactis)</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Leuconostoc</i> , <i>Enterococcus</i> , Karakterize edilmemiş mantar bileşeni
Ayran	Süt (inek, çeşitli)	Türkiye	LAB: <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i>
Garris	Süt (deve)	Afrika (Sudan)	Bakteriler: <i>Lactobacillus (Lb. paracasei, Lb. fermentum ve Lb. plantarum)</i> , <i>Lactococcus</i> , <i>Enterococcus</i> , <i>Leuconostoc</i> . Karakterize edilmemiş mantar bileşeni
Kefir	Süt (inek, çeşitli)	Doğu Avrupa (Kafkas bölgesi)	Bakteriler: <i>Lactococcus</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Leuconostoc</i> , <i>Acetobacter</i> ; Maya: <i>Naumovozyma</i> , <i>Kluyveromyces</i> , <i>Kazachstania</i>
Kivuguto	Süt (inek)	Afrika (Ruanda)	LAB: <i>Leuconostoc (Leu. mesenteroides, Leu. pseudomesenteroides)</i> ve <i>L. lactis</i> . Karakterize edilmemiş mantar bileşeni
Kımız	Süt (at)	Asya/Rusya	LAB: <i>Lactobacillus</i> Maya: <i>Kluyveromyces</i> , <i>Saccharomyces</i> ve <i>Kazachstania</i>
Nyarmie	Süt (deve)	Afrika (Gana)	LAB: <i>Leu. mesenteroides</i> , <i>Lb. bulgaricus</i> , <i>Lb. helveticus</i> , <i>Lb. lactis</i> , <i>Lactococcus lactis</i> ; Maya: <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Shubat	Süt (deve)	Çin	Bakteriler: <i>Lactobacillus (Lb. sakei, Lb. Helveticus, Lb. brevis)</i> <i>Enterococcus (E. faecium, E. faecalis)</i> , <i>Leu. lactis</i> ve <i>Weissella hellenica</i> ; Maya: <i>Kluyveromyces marxianus</i> , <i>Kazachstania unisporus</i> ve <i>Candida ethanolica</i>
Amazake	Pirinç	Japonya	Mantarlar: <i>Aspergillus</i> türleri
Boza	Çeşitli (çavdar, buğday, arpa, darı, pirinç, yulaf, mısır)	Türkiye ve Balkanlar	Maya: <i>Saccharomyces (S. uvarum, S. cerevisiae)</i> , <i>Pichia fermentans</i> , <i>Candida spp.</i> ; LAB: <i>Leuconostoc (Leu. Mesenteroides, Leu. paramesenteroides, Leu. sanfranciscensis)</i> , <i>Lactobacillus (Lb.</i>

			<i>Fermentum, Lb. plantarum, L.. acidophilus)</i>
Bushera	Darı unu ve sorgum	Afrika - Uganda	Bakteriler: <i>Enterococcus, Lactobacillus, Streptococcus</i> . Karakterize edilmemiş mantar bileşeni
Koko	Tahıl (inci darı)	Afrika - Gana	Bakteriler: <i>Lb. salivarius, Weissella confusa, Lb. fermentasyon, Pediococcus spp.</i> Karakterize edilmemiş mantar bileşeni
Kvas	Çavdar ekmeği, çavdar ve arpa maltı/un,	Rusya	<i>Lb. Casei, Leu. mezenteroidler</i> Maya: <i>S. cerevisiae</i>
Pozol	Mısır	Meksika - Güneydoğu	Bakteriler: <i>L. lactis, Streptococcus suis, Lactobacillus (Lb. plantarum, Lb. casei, Lb. alimentarium, Lb. delbruekii), Bifidobacterium, Enterococcus. Uncharacterised fungal component</i>
Togva	Mısır unu, parmak darı maltı,	Afrika - Tanzania	Maya: <i>Saccharomyces cerevisiae, Candida spp.</i> LAB: <i>Lactobacillus spp.</i>
Hardaliye	Hardal/üzüm, tohumlar/kiraz yaprağı	Türkiye	LAB: <i>Lactobacillus spp.</i> Karakterize edilmemiş mantar bileşeni
Kombuça	Çay	Çin, Dünya Çapında	Bakteriler: <i>Gluconacetobacter (G. xylinus), Acetobacter, Lactobacillus</i> Maya: <i>Zygosaccharomyces, Candida, Hanseniaspora, Torulaspora, Pichia, Dekkera, Saccharomyces</i>

Fermente içeceklerin elde edilmesinde uygun başlangıç suşlarının seçimi, uygun ortam koşullarını oluşturulması ve seri üretim için ürünün istenen özelliklerinin doğru bir şekilde oluşturulması üretim aşamasında kilit rol oynamaktadır (Marsh vd., 2014). Fermente içecek üretimi ve geliştirilmesinde birbirine bağlı süreçlere ve hususlara genel bir bakış Şekil 1.4'te gösterilmiştir (Marsh vd., 2014).



Şekil 1.4. Fermente içecek üretimi ve geliştirilmesinde birbirine bağlı süreçlere ve hususlara genel bir bakış

1.3.1. Fermente Bitkisel İçeceklerin Fonksiyonel Özellikleri ve Antioksidan Aktiviteleri

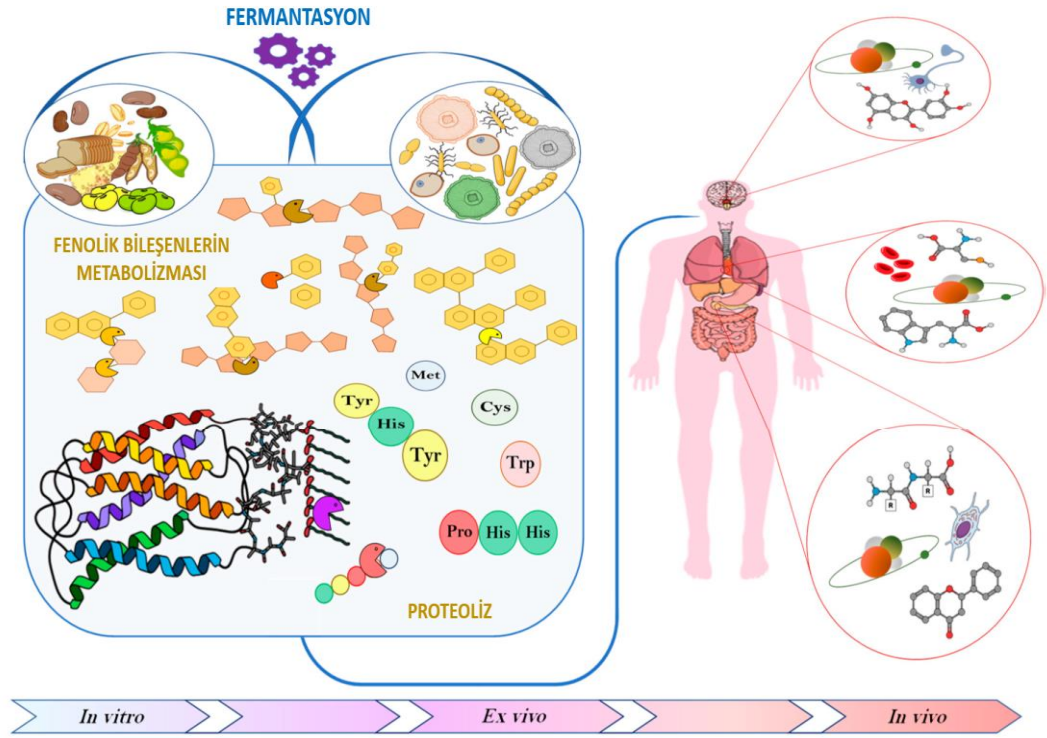
Bitkisel bazlı içecek alternatiflerinin talebi için özellikle renk ve doku bakımından hayvan sütüne benzemesi amaçlanmaktadır. Ancak, bitkisel bazlı içecek alternatifleri genellikle inek sütünün sağladığı besin değerini tam olarak sağlamamakta olup istenmeyen tatlara sahiptir. Bu nedenle, bitki bazlı süt alternatifleri olarak konumlandırılan ticari ürünler tipik olarak vitaminler, amino asitler ve mineraller gibi katkı maddeleri ile desteklenmektedir (Mäkinen vd., 2016; Sethi vd., 2016; Vanga ve Raghavan, 2018). Bitkisel bazlı süt alternatiflerinin bu dezavantajlarını tersine çevirmek için sıklıkla kullanılan bir diğer seçenek de fermantasyon yöntemidir. İnsanlığın ilk günlerinden bu yana fermantasyon, besin üretmek için doğal bir yöntem olmuştur ve bugün, fermente besinler birçok yararlı etkilerinden dolayı her zamankinden daha popüler duruma gelmiştir (Rasika vd., 2021). Son zamanlarda, karma kültür bakterileriyle fermantasyon yöntemiyle üründe doğal olarak bulunan iki veya daha fazla mikroorganizma sağlanabilmekte ve bu yolla birçok besin üretim süreci giderek daha önemli hale gelmektedir (Peng vd., 2022).

Fermantasyon süreci bitkilerdeki protein çözünürlüğünü ve amino asit bileşimini ve mevcudiyetini iyileştirerek protein içeriğini artırabilmektedir. Örnek olarak *Bifidobacterium* türleri soya bazlı içeceklerin ham protein içeriğini önemli ölçüde artırabilmektedir. Ayrıca, soya fasulyesi ununun *Lactobacillus plantarum* ile fermantasyonu ile L-lizin gibi esansiyel amino asitlerde faydalı bir artışın gözlemlendiği bildirilmiştir. Isıl işlem, filizlendirme ve ıslatma gibi diğer işlemlerle birlikte ve özellikle LAB ile fermantasyon işlemi, bitki bazlı besinlerdeki tanenler, fitatlar ve siyanürler gibi anti-besinlerin seviyesini önemli ölçüde azaltabilmektedir. Örneğin darı fermantasyonunun, çeşitli istenmeyen anti-besin maddelerini (fitatlar, tanenler ve tripsin inhibitörü) önemli ölçüde azaltırken, aynı anda mineral ekstrakte edilebilirliğini ve sindirilebilirliğini artırdığı belirtilmektedir (Tangyu vd., 2019). Fermantasyonun tahılların besin kalitesini önemli ölçüde artırdığı belirtilmektedir. Ayrıca mevcut amino asitler, vitaminler ve mineraller havuzunu zenginleştirmeye yardımcı olabilmekte ve genel sindirilebilirliği ve duyuşal özelliklerini artırabilmektedir (Ray vd., 2016). *Bifidobakteri* türlerinin α -galaktosidaz ile fermantasyon nedeniyle soya oligosakkaritlerin içeriğini azalttığı ve böylece olisakkaritlere bağlı şişkinlik şikayetlerinin azaldığı belirtilmektedir. Ayrıca tahılların depolama proteinlerinde yer alan ACE inhibitörü peptitlerin fermantasyonla artış gösterdiği ve bu yolla antihipertansif etki oluşturduğu bildirilmiştir (Donkor vd., 2007). Bitki bazlı bileşenlerin ve özellikle tahılların genel olarak mikrobiyal büyümeyi destekleyici özellikte olduğu ve hatta yararlı bakterilerin büyümesini teşvik etmek için diyet posası veya belirli peptitler, proteinler ve lipitler gibi sindirilemeyen maddeler açısından zengin oldukları için prebiyotik olarak önerildiği bilinmektedir (Kehinde vd., 2020; Ozcan vd., 2016).

Fermente bitki bazlı süt ürünleri alternatiflerinin geliştirilmesinde sıklıkla *Lb. delbrueckii*, *S. thermophilus* ve *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *B. longum* veya *L. rhamnosus* gibi LAB'leri kullanılmaktadır (Akin ve Ozcan, 2017; Ikujeñlola vd., 2019; Park vd., 2012). Saf ve karışık kültürler fermantasyon için değerlendirildiğinde ise hem saf hem de karışık kültürlerin yulaf fermantasyonu için uygun olduğu, ancak saf kültürlerin daha iyi lezzet profilleri sağladığı saptanmıştır (Angelov vd., 2005). Yapılan bir başka çalışmada, badem sütünde *L. brevis* *Lb9HPTA-120751* suşları kullanılmış ve 4 °C sıcaklıkta 28 günlük bir depolama süresi boyunca fermente badem içeceğinde 2×10^8 cfu/mL'lik bir konsantrasyonda bakteri canlılığı saptanmıştır (Herrera-Sanchez vd., 2021).

Bitkisel sütler genel olarak antioksidanlardan zengin besinlerdir ve fermantasyon ile antioksidan aktiviteleri değişim göstermektedir. Bir çalışmada, soya sütünün kombucha ile fermente edilmiş ve 28 °C ve 37 °C'deki fermantasyonları sırasında α -glukosidaz ve α -

amilazın antioksidanlarının aktivitelerinde artış saptanmıştır. Ayrıca fermentasyon sonucu toplam fenolik içerik, ferulik, klorojenik ve askorbik asit gibi bileşenlerinin artış göstermesiyle soya sütündeki antioksidan aktivitenin geliştiği bildirilmiştir (Xia vd., 2019). Bir diğer çalışmada da soya sütünün fermentasyon aşamasında probiyotik olarak laktobasiller kullanılmış ve antioksidan aktivite ve polifenollerin içeriğinin olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir (Chavan vd., 2018). Yulaf sütünün fermentasyonu ile yapılan başka bir çalışmada, fenolik bileşiklerin yanı sıra glukozamin içeriğinin de arttığı belirlenmiştir (Paul vd., 2020). Diğer bitkisel sütleri ve ürünlerinin fermentasyonu ile antioksidan aktivitenin olumlu yönde etkilendiğini belirten çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Abd Razak vd., 2015; Budryn vd., 2019; Koistinen vd., 2016; Manini vd., 2014; Schmidt vd., 2014; Svensson vd., 2010). Bitkisel sütlerin fermentasyon ile aktioksidan aktivitelerindeki değişim Şekil 1.5'te gösterilmiştir (Verni vd., 2019).



Şekil 1.5. Bitkisel sütlerin fermentasyon ile antioksidan aktivitelerindeki değişim

1.3.2. Fermente Bitkisel İçeceklerin Tüketici Memnuniyeti ve Duyusal Özellikleri

Duyusal analiz, bir tüketici ürününün hem niteliksel hem de niceliksel olarak duyusal bileşenlerinin eğitimli jüri üyeleri tarafından ve tanımlanmasını ifade eden bir terimdir. Bir ürünün niteliksel yönleri, bir ürünü diğerlerinden ayıran tüm aroma, görünüm, tat, doku, ağızda kalan tat ve ses özelliklerini içmektedir. Duyusal analizi yapan araştırmacılar, algılanan ürün özelliklerinin tanımını kolaylaştırmak için bu ürün özelliklerini nicelleştirmektedir. Tanımlayıcı duyusal analizler aynı zamanda kalite kontrol, ürünlerin duyusal özelliklerine ilişkin tüketici tepkilerini anlamak için ürün prototiplerinin karşılaştırılması, duyusal haritalama ve ürün eşleştirme için de kullanılmaktadır. Ayrıca, raf ömrü ve ambalajlama etkilerinin anlaşılması açısından zaman içinde ürün değişikliklerini izlemek, bir ürünün nihai duyusal kalitesi üzerindeki bileşenlerin veya işleme değişkenlerinin etkilerini araştırmak ve tüketicinin ürünlerle ilgili algılarını araştırmak için de kullanılabilir (Cicchini vd., 2021; Drake, 2007; Murray vd., 2001).

Tüketiciler, bitkisel ürünlerin de hayvansal ürünlere benzer şekilde tat, doku, kıvam, renk, görünüş vb. özelliklere sahip olmasını beklemektedir. Özellikle bu konuda önemli bir nokta, neofobi denilen bir ürünün yeniliği olgusu ve tüketicilerin ürüne aşına olmamasından dolayı ön yargılar uyandırabilmesi durumudur. Tüketiciler neofobi durumunda tadının kötü olmasını beklemekte ve hatta bazen ürünün tehlikeli olduğunu bile varsayabilmektedirler (Adise vd., 2015). Bu sorunlarla başa çıkmak için, bu tür bitkisel besin alternatiflerinin reklamının yapılmasının ve ürünlerin tadının iyileştirilmesinin kilit nokta olduğu belirtilmekte ve hedonik derecelendirmelerin inek sütü için en yüksek olduğu ve soya, yulaf, kinoa ve pirinç sütleri için "orta derecede beğenmeme" durumlarının olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, panelistlere ileriki dönemlerde bitkisel bazlı süt tüketme niyetleri sorulduğunda, panelistlerin %86'sı bu ürünlerin tadının iyileştirilmesi gerektiğini ve %73'ü de bu ürünlerin kanıtlanmış sağlık yararları varsa tüketebileceklerini belirtmişlerdir (Mäkinen vd., 2015).

Bitki bazlı içecekler su içinde parçalanmış bitki materyalinin süspansiyonları olduğundan, homojenleştirme veya süzme yoluyla giderilebilen büyük çözünmez parçacıklar nedeniyle ürünler kireçli bir ağız hissine sahip olabilmektedir. Pek çok baklagil bazlı içecekler lipoksijenaz aktivitesinin bir sonucu olarak ortaya çıkan tatsız bileşiklere sahip olarak algılanabilmektedir (Pineli vd., 2015). Fermantasyonun, dokuyu ve özellikle arzu edilen bir tadı kontrol etmek için yararlı bir araç olduğu bilinmektedir. Laktik asit, ürünün lezzetine

katkıda bulunan en önemli bileşenlerden biridir. Ayrıca formik, bütanoik ve propanoik asitler ve özellikle asetaldehit, aseton, asetoin ve diasetil gibi karbonil bileşikleri grubu önemli aromatik bileşenlerdir (Routray ve Mishra, 2011). Yapılan bir çalışmada, yulaf bazlı bir içeceğe uygulanan farklı suşların tat üzerine etkisi değerlendirilmiş ve *S. thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* ile fermente edildiğinde düşük tüketici kabulüyle sonuçlanırken, *Leuconostoc mesenteroides* ile fermente edilen numunelerin iyi bir tat sağladığı saptanmıştır (Mårtensson vd., 2000). Genel olarak, fermente bitkisel ürün üretiminde kullanılan probiyotik suşların, uygun hazırlık ve taramadan sonra zararsız ve tüketilmesi güvenli olarak görülmektedir. Bununla birlikte, bu ürünler güvenliği güçlü bir şekilde etkileyen termal direnci olan fırsatçı patojenler içerebilmektedir. Örneğin, ısıl işlem görmüş ancak fermente edilmemiş kinoa içeceğinde *Enterobacteriaceae* tespit edilmiştir. Ancak *Lb. plantarum* DSM 9843 ile fermantasyondan sonra *Enterobacteriaceae* sayılarının azaldığı saptanmıştır (Paz vd., 2020).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Dizaynı, Yeri ve Zamanı

Badem, soya ve yulaf esaslı fermente içeceklerin farklı depolama süreleri sonucunda probiyotik bakteri kültürünün canlı kalma oranının belirlenmesi, besin değerleri ile TAA saptanması ve duyu analizlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla planlanan bu çalışma Haziran-Eylül 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılacak bitkisel sütler çalışma öncesinde yapılan bir ön çalışma niteliğindeki araştırma ile belirlenmiştir. Bu kapsamda vegan ve vejetaryen bireylerin en sık tükettiği badem, soya ve yulaf sütü olmak üzere 3 bitkisel süt çeşidinin bu çalışmada kullanılmasına karar verilmiştir. Bu aşamadan sonra ise bu çalışmada aynı ticari markaya ait badem sütü, soya sütü ve yulaf sütü olmak üzere 3 çeşit bitkisel süt, kontrol grubu olarak aynı markanın olmadığı için farklı marka yarım yağlı inek sütü kullanılmıştır. Tüm sütlerin seçiminde son kullanma tarihinin birbirine benzer olmasına dikkat edilmiştir. Sütlerden fermente içecek üretimi ve kimyasal analizler Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi laboratuvarında yapılmıştır. Çalışmanın duyu analizi aşaması için Ankara Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurulu 25.04.2022 tarihli, 08 sayılı toplantı ve 87 sayılı karar sayısı sonucunda gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna karar verilmiştir (Ek-1). Sütlere ilişkin etiket bilgileri Çizelge 2.1’ de belirtilmiştir.

Çizelge 2.1. Kullanılan sütlerin etiket bilgileri

	Soya sütü (100 ml)	Badem sütü (100 ml)	Yulaf sütü (100 ml)	İnek sütü (100 ml)
Enerji (kkal)	39	22	46	44
Karbonhidrat (g)	2,5	2,4	7,2	4,8
Şeker (g)	2,5	2,4	3,3	4,8
Protein (g)	3,0	0,4	0,3	2,9
Yağ (g)	1,7	1,1	1,5	1,5
Doymuş yağ (g)	0,3	0,1	0,1	1,1
Posa (g)	0,7	0,4	1,5	-
Tuz (g)	0,13	0,14	0,09	0,19

2.2. Starter Kültür

Çalışmada kullanılan bütün mikroorganizma çeşitleri Danisco markasının VEGE 053 LYO 200 DCU kültüründen temin edilmiştir. Kültür içeriği *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *lactis*) *Lactobacillus acidophilus* (NCFM®), *Bifidobacterium lactis* (HN019™) bakteri türlerinden oluşmaktadır.

2.3. Örneklerin Hazırlanması ve Fermantasyon

Marketten alınan sütler analize başlanacağı aşamada temin edilmiştir. Tüm sütlere ilk olarak 90 °C’de 10 dakika ısıtma işlemi uygulanmış ve pastörizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra fermantasyon için 43 °C’de aseptik koşullarda 100 ml süte 0,5 g oranında *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *lactis*) *Lactobacillus acidophilus* (NCFM®), *Bifidobacterium lactis* (HN019™) bakteri suşları eklenmiştir. Bu aşamadan sonra elde edilen karışımlar 100 ml’lik polietilen tabanlı sert plastik kaplara doldurulmuş ve örnekler pH değerleri 4,6 düzeyine gelene kadar inkübasyona bırakılmıştır (Horáková vd., 2015).



Şekil 2.1. Fermente içeceklerin görüntüsü

2.4. Fermente İçeceklerin Depolanması

İnkübasyonu tamamlanmış örnekler $20\pm1^{\circ}\text{C}$ oda sıcaklığında 30 dakika süre ile bekletilerek ön soğutma işlemine tabi tutulmuş ardından da 21 gün süresince $4\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de buzdolabı koşullarında depolanmıştır. Buzdolabında $4\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıktaki depolanmış örneklerin analiz işlemleri depolama aşamasının 1., 7., 14. ve 21. günlerinde yapılmıştır. Her bir depolama süresi sonrasında örnekler bekletilmeden direkt olarak analizleri gerçekleştirilmiştir.

2.5. Mikrobiyolojik Analiz

2.5.1. *Streptococcus thermophilus* Koloni Sayısı

S. thermophilus koloni sayısının belirlenmesinde öncesinde 121°C 'de 15 dakika sterilize edilen M17-Agar besiyeri (Merck) kullanılmış olup dökme plak yöntemi ile ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan 10^{-1} - 10^{-8} 'lik dilüsyon örneklerinde 1'er mL paralel olacak şekilde steril petri kabına eklendikten sonra, ince bir tabaka şeklinde önceden eritilerek $40-45^{\circ}\text{C}$ 'ye soğutulmuş olan M17 agar içeriğinden 15-20 mL kadar dökme işlemi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra besiyeri ile rotasyon hareketi gerçekleştirilerek iyi bir şekilde karışması sağlanmıştır. Karışım, katılaşma işlemi yaptıktan sonra petri kapları ters çevrilmesi ile 43°C 'de 48 saat aerobik inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyondan sonra oluşan yuvarlak ve susam benzeri sarımsı kolonilerin (30-300) sayımı gerçekleştirilmiş ve gram başına olacak şekilde *S. thermophilus* sayısı koloni olarak belirlenmiştir (kob/mL) (Ranasinghe ve Perera, 2016; AOAC, 2023). *S. thermophilus* koloni sayıları için minimum 10^6 ve üzeri canlılığın bulunması durumu probiyotik mikroorganizma olma potansiyeli olarak yorumlanmıştır.

2.5.2. *Lactobacillus delbrueckii* Koloni Sayısı

Lb. delbrueckii koloni sayımının gerçekleştirilmesi için 1,0 M hidroklorik asit (HCl) ile pH'sı 5,4'e ayarlı olacak şekilde 121°C 'de 15 dakika sterilize edilmiş MRS-Agar (Merck, Germany) kullanılmıştır. Oluşturulan 10^{-1} - 10^{-8} 'lik dilüsyonlardan petri kaplarına 1'er mL paralel olacak şekilde aktarılmıştır. MRS-Agar içeriğinden petri kaplarına 15-20 mL olacak şekilde dökme işlemi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra besiyeri ile rotasyon hareketi gerçekleştirilerek iyi bir şekilde karışması sağlanmıştır. Karışım, katılaşma işlemi yaptıktan sonra petri kaplarının ters çevrilmesi ile 37°C 'de 48 saat anaerobik inkübasyon aşamasına bırakılmıştır. Anaerobik inkübasyonun gerçekleştirilmesi için

Anaerobentopf (Merck, Germany) olarak adlandırılan 2,5 L'lik plastik kavanozlar ve oksijenin uzaklaştırılmasını sağlayan AnaeroGen (Oxoid, England) olarak adlandırılan sistemin kullanımı gerçekleştirilmiştir. İnkübasyondan aşamasından sonra oluşan düzensiz ve beyaz renk görünümündeki kolonilerin (30-300) sayımı gerçekleştirilmiş ve gram başına olacak şekilde *Lb. delbrueckii* sayısı koloni olarak belirlenmiştir (kob/ml) (Ashraf ve Smith, 2015; AOAC, 2023). *Lb. delbrueckii* koloni sayıları için 10^6 ve üzeri canlılığın bulunması durumu probiyotik mikroorganizma olma potansiyeli olarak yorumlanmıştır.

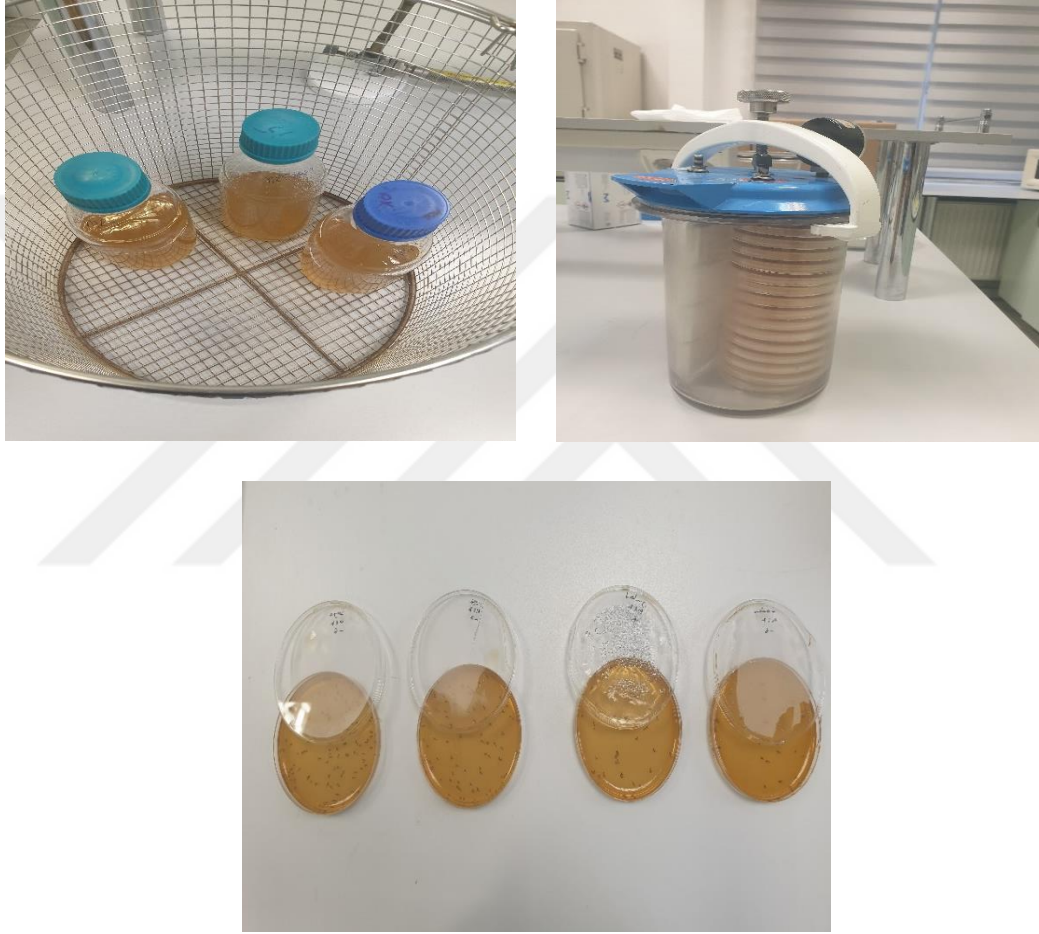
2.5.3. *Bifidobacterium lactis* Koloni Sayısı

B. lactis koloni sayımının gerçekleştirilmesi için nalidiksik asit, neomisin sülfat, lityum klorür ve paromomisin sülfat katkılı MRS-Agar kullanılmıştır. 121 °C'de 15 dakika sterilizasyon aşaması gerçekleştirilen besiyeri 40-45 °C'ye soğutulmuştur. Sonraki aşamada bu besiyerinden daha öncesinden homojenizasyon işlemi gerçekleştirilmiş 10^{-1} - 10^{-8} 'lik dilüsyonlardan petri kaplarına 1'er mL paralel olacak şekilde aktarılmıştır. Daha sonra petri kaplarına 15-20 mL olacak kadar besiyeri dökme işlemi gerçekleştirilmiştir. Sonrasında besiyeri ile rotasyon hareketi gerçekleştirilerek iyi bir şekilde karışması sağlanmıştır. Karışımındaki katılaşma işlemi gerçekleştikten sonra petri kaplarının ters çevrilmesi ile 37 °C'de 48 saat Merck marka Anaerobentopf olarak adlandırılan 2,5 L'lik plastik kavanozlar ve oksijeni uzaklaştırmak amacıyla da AnaeroGen (Oxoid, England) olarak adlandırılan sistemin kullanımı gerçekleştirilmiştir. İnkübasyon aşamasından oluşan küçük kremi renkteki kolonilerin sayımı (30-300) sayımı gerçekleştirilmiş ve gram başına olacak şekilde *B. lactis* sayısı koloni olarak belirlenmiştir (kob/ml) (Tharmaraj ve Shah, 2003; AOAC, 2023). *B. lactis* koloni sayıları için minimum 10^6 ve üzeri canlılığın bulunması durumu probiyotik mikroorganizma olma potansiyeli olarak yorumlanmıştır.

2.5.4. *Lactobacillus acidophilus* Koloni Sayısı

L. acidophilus bakterilerinin koloni sayımındaki besiyeri için %10 luk sorbitol tartılıp MRS-Agar besiyeri için oluşturulmuştur. Daha sonra 121 °C'de 15 dakika sterilizasyon aşaması gerçekleştirilen besiyeri 40-45 °C'ye soğutulmuştur. Sonraki aşamada bu besiyerinden daha öncesinden homojenizasyon işlemi gerçekleştirilmiş ve 10^{-1} - 10^{-8} 'lik dilüsyonlardan petri kaplarına 1'er mL paralel olacak şekilde aktarılmıştır. Daha sonra petri kaplarına 15-20 mL olacak şekilde besiyeri dökme işlemi gerçekleştirilmiştir. Sonrasında besiyeri ile rotasyon hareketi gerçekleştirilerek iyi bir şekilde karışması sağlanmıştır. Karışımındaki katılaşma işlemi gerçekleştikten sonra petri kaplarının ters çevrilmesi ile 37 °C'de

48 saat Merck marka Anaerobentopf olarak adlandırılan 2,5 L'lik plastik kavanozlar ve oksijeni uzaklaştırmak amacıyla da AnaeroGen (Oxoid, England) olarak adlandırılan sistemin kullanımı gerçekleştirilmiştir. İnkübasyon aşamasından sonra oluşan beyaz renkteki ve dűzensiz kolonilerin (30-300) sayımı gerçekleştirilmiş ve gram başına olacak şekilde *L. acidophilus* sayısı koloni olarak belirlenmiştir (kob/ml) (Mortazavian vd., 2006; AOAC, 2023). *L. acidophilus* koloni sayıları için 10^6 ve űzeri canlılığın bulunması durumu probiyotik mikroorganizma olma potansiyeli olarak yorumlanmıştır.



řekil 2.2. Mikrobiyolojik analiz iřlemi gűrűntűleri

2.6. Kimyasal Analizler

2.6.1. Kuru Madde Analizi

Yaklaşık olarak 5 g tartımı gerçekleştirilen fermente içecek örneklerinin 105 °C’de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulma işlemine devam edilmiştir (Şekil 2.4). Örnekler desikatör ile örneklerin sıcaklığı oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutulmuş ve sonrasında hassas terazi ile tartılarak kuru madde oranının hesabı gerçekleştirilmiştir (AOAC, 2000).

$$[\% \text{ KM} = [M_1 - M / M_2 - M] \times 100]$$

$$[M = \text{Kurutma kabının ağırlığı (g)}]$$

$$[M_1 = \text{Kurutma kabı ve kurutulmuş örnek ağırlığı (g)}]$$

$$[M_2 = \text{Örnek ve kurutma kabının ağırlığı (g)}]$$

2.6.2. Kül Analizi

Darası alınmış ve sabit bir şekilde tartıma alınan porselen krozelere yaklaşık olarak 3 gram fermente içecek örnekleri eklenmiştir. Örnekler ön yakma aşamasından sonra sıcaklığı 550 °C’ye getirilen kül fırınında beyaz renkteki kül bileşenleri oluşana kadar yakma işlemine devam edilmiştir. Sonrasında elde edilen örnekler desikatöre alınarak soğuma işlemine bırakılmış ve soğuma işleminden sonra tartımı gerçekleştirilerek aşağıda belirtilen formüle göre %kül hesabı yapılmıştır (AOAC, 2000).

$$[\% \text{ Kül: } [(M_2 - M_1) / M] \times 100]$$

$$[M_2: \text{Yakmadan sonraki kroze + kül ağırlığı, g}]$$

$$[M_1: \text{Sabit tartıma getirilen krozenin ağırlığı, g}]$$

$$[M: \text{Alınan örnek ağırlığı, g}]$$



Şekil 2.3. Kuru madde ve kül analizi görüntüleri

2.6.3. Protein İçeriğinin Belirlenmesi

Fermente içecek örneklerinde protein miktarları Kjeldahl yöntemiyle tespit edilmiştir (Oladipo ve ark., 2014). Yakma tüpü içerisine 1 g homojen formdaki fermente içecek örneğinin tartımı gerçekleştirilmiştir. Her tüpün içerisine 5 mL H₂SO₄, 1 ml CuSO₄ ve bir miktar K₂SO₄ ilave edilmiş ve tüpler yakma ünitesine yerleştirilip kademeli şekilde sıcaklık artışı gerçekleştirilmiştir. Yakma aşamasının bitiminde sonra distilasyon işlemine geçilmiştir. Bu aşamada 25 mL borik asit (Merck) içerisine distilat toplanmıştır. Elde edilen distilat 0,05 N HCl (Merck) ile gri-leylak renk tonunu oluşturuncaya kadar titrasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Son aşama olarak ise %azot değeri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (AOAC, 2023).

$$\%N = [(V1 - V0) \times F \times 14 \times 10^{-3}] / M \times 100$$

Vo: Şahit numune için harcanan HCl miktarı

V1: Örnek için harcanan HCl miktarı

N: Titrasyonda kullanılan çözeltinin (HCl) normalitesi

M: Toplam örnek miktarı (g)

F: HCl çözeltisinin faktörü

Bulunan değer yarım yağlı inek sütü için 6,38 faktörü ve bitkisel sütler için 6,25 faktörü ile çarpılarak fermente içecek örneklerinde protein miktarları belirlenmiştir (AOAC, 2023).



Şekil 2.4. Protein analizi işlemi görüntüleri

2.6.4. Yağ İçeriğinin Belirlenmesi

Homojen hale getirilen fermente içecek örnekleri 1:1 oranında damıtık su ile sulandırılmıştır. Sırasıyla bütirometrelerin içine 10 mL H₂SO₄ (Merck) sonra 20°C'ye ayarlanmış 11 mL sulandırılmış fermente içecek ve son olarak da 1 mL amil alkol ilave edilmiştir. Gerektiğinde distile su ile seviye tamamlaması yapılmıştır. Bütirometrelerin tıkaçları kapatıldıktan sonra çalkalanıp alt üst edilerek santrifüje yerleştirilmiştir. Santrifüj edilmiş örneklerin skaladaki değeri okunarak, 2 ile çarpılmış ve değerler %yağ miktarı olarak ifade edilmiştir (AOAC, 2023).



Şekil 2.5. Yağ analizi işlemi görüntüleri

2.6.5. Karbonhidrat İçeriğinin Belirlenmesi

Karbonhidratlar, Igbabul ve arkadaşları (2014)'nın literatürde belirttiği yöntemle aşağıdaki matematiksel yöntem kullanılarak belirlenmiştir (Igbabul vd., 2014).

$$\text{CHO} = 100 - (\text{kül} + \text{protein} + \text{yağ} + \text{kuru madde} + \text{nem})$$

2.6.6. Enerji İçeriğinin Belirlenmesi

Bu yöntem, karbonhidrat içeriğinin 4, protein içeriğinin 4 ve yağ içeriğinin 9 ile çarpılmasını ile hesaplanmıştır. Enerji, kilokalori/100g (kkal/100ml) ifade edilmiştir (Ezeonu vd., 2016).

$$\text{Enerji Değeri} = (\%A \times 4) + (\%B \times 9) + (\%C \times 4)$$

Burada;

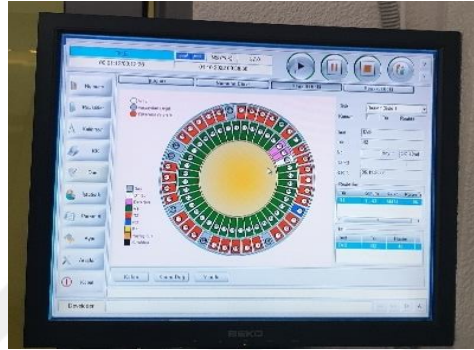
%A = Ham protein yüzdesi;

%B = Ham yağ yüzdesi;

%C = Karbonhidrat yüzdesini ifade etmektedir.

2.6.7. Toplam Antioksidan Aktivite Analizi

TAA'nde kullanılan bu yöntem temel olarak "Troloks eşdeğeri antioksidan kapasite yöntemi" olarak da isimlendirilmektedir (Re ve ark., 1999). (Miller ve ark., 1993). TEAC analizi 2,2'-azinobis (3-etil-bezotiazolin 6 sulfonat) (ABTS) radikal katyonunun antioksidanlar tarafından absorbansının engellenmesi temeline dayanmaktadır. TEAC'ın karakteristik dalga boyu 660, 734 ve 820 nm'de maksimum absorbasyon yapmaktadır (Prior ve ark., 1999). Radikal katyon formunda üretilen ABTS, temel spektrofotometrik olarak çeşitli maddelerin TAA'sini ölçme de kullanılmaktadır. Deneyler renksiz sıvı potasyum persülfid ile ABTS'nin oksidasyonu aracılığında ABTS'deki renk üretimini içermekte olup hem lipofilik bileşenlere hem de hidrofilik bileşenlere uygulanabilmektedir. ABTS çözeltisi seyreltilerek ve yaklaşık 10 dakika içinde absorbansı ölçüldükten sonra 1 ml çözeltiler ile farklı konsantrasyonlardaki ekstraktların ilk karışımları ölçülmektedir. Trolox, vitamin E'nin suda çözünen analogu olup referans standart olarak kullanılmaktadır. Analiz geniş bir şekilde bitkilerin antioksidan özelliklerini tespit etmek için kullanılmaktadır (Ali ve ark., 2008). Örneklerden TAA analizleri için kararlı bir ABTS yöntemi temel alınmıştır. Yapılmış olan test, %3'ten daha düşük mükemmel hassasiyet değerlerine sahiptir. Elde edilmiş sonuçlar mmol Trolox eşdeğeri/L olarak ifade edilmiştir (Erel, 2004).



Şekil 2.6. Toplam antioksidan aktivite işlemi görüntüleri

2.7. pH Analizi

Bitkisel sütlerden elde edilen fermente içeceklerin fermantasyon aşamasındaki ön soğutma sonrası ve depolama süresinin 1., 7., 14. ve 21.günlerinde pH ölçümleri İmolab WTW dijital pH metre kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Homojen fermente içecek kitlesine elektrot direkt olarak batırılarak sabit değere ulaşıldıktan sonra okuma sağlanmıştır. Her analiz öncesinde tampon çözeltilerle pH metre kalibre hale getirilmiştir. Fermantasyonun ilk saatlerinde örneklerin pH düzeyleri için ideal aralık 4,6-4,7 olarak kabul edilmiştir (Bernat ve ark., 2014; Horáčková ve ark., 2015).

2.8. Duyusal Analiz

Çalışmanın duyusal analiz aşaması Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Besin Kimyası laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada duyusal analiz testleri için 18–50 yaş aralığında 10 kadın, 10 erkek olmak üzere toplam 20 sağlıklı, sigara içmeyen, gönüllü panelist seçilmiştir. Duyusal analizden önce panelistlere testin nasıl ve ne amaçla yapılacağı konusunda bilgi verilmiştir. Testlerin sessiz ve havalandırılabilir bir ortamda ve 10:30–11:30 saatleri arasında yapılmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca bireylerin seçimi için acı, tatlı, tuzlu ve

ekşi olmak üzere dört temel tada duyarlılıkları duyuşal analiz testinden önce değerlendirilmiştir. Tat alımlarının değerlendirilmesinde duyuşal analiz testi olarak görsel analog skala (VAS) kullanılmıştır. Testler sırasında panelistlere ağızlarını çalkalamaları için su ve ağız dokusunu değiştirmesi için çok şekerli ve tuzlu olmayan bir bisküvi verilmiştir. Daha sonra çalışmanın esas bölümüne geçilmiş olup bitkisel ve hayvansal sütlerden elde edilen fermente içecek örneklerinde duyuşal analizi için örneklerin her biri üç basamaklı farklı sayılarla kodlanmış olarak panelistlere sunulmuştur. Örneklerin her biri 10 g’lık şeffaf kaplarda her bir oturumda 4 örnek (1.,7.,14.,21. gün süresince depolama işlemlerinden sonra elde edilen bitkisel ve hayvansal fermente içecek örnekleri) 4 oturum şeklinde panelistler tarafından değerlendirilmiştir. Panel yeleri fermente içecekleri hedonik skala testine göre değerlendirmiş ve panelistlerden formda belirtilen toplam kabul edilebilirlik, renk, yapı, görünüş, tat, koku, asidik tat parametrelerinin her birini 1 “hiç beğenmedim” ile 9 “ok fazla beğendim” arasında olacak şekilde puanlandırmaları istenmiştir (TS, 2006).

Buna ek olarak duyuşal analiz değerlendirmesine katılan panelistlere analiz öncesinde yoğurt, süt ürünleri ve/veya bitki bazlı süt tüketim alışkanlıkları üzerine bir sıklık anketi ve bir besin neofobi lği uygulanmıştır. Besin neofobi lğinin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği çalışması 2020 yılında Duman vd. tarafından yapılmıştır (Duman vd., 2020). lğin orjinali ise 1992 yılında Pliner ve Hobden tarafından besin neofobisini tanımlamak için psikometrik bir araç olarak geliştirilmiştir. Besin neofobi lği, on maddeden oluşan 7 puanlı likert tipi ölçek, kesinlikle katılmıyorumdan (1 puan) kesinlikle katılıyorduma (7 puan) doğru her bir seçenekte 1’er puan artacak şekilde düzenlenmiş olup 10-70 puan aralığında değer almaktadır (1, 4, 6, 9 ve 10. sorular ters skorlanmaktadır). Yüksek puanlar yeni besin korkusunu, düşük puanlar yeni besinlerden hoşlanmayı göstermektedir (Pliner ve Hobden, 1992). Yeni besin korkusu, bireylerin besin çeşitliliğinin azalmasına neden olmanın yanında yeni besinlere karşı tutum ve tat memnuniyeti üzerinde de önemli bir etmen olmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, besin neofobi lği ve tüketim sıklığı anketi, duyuşal analiz aşamasında bireylerin herhangi bir besini denemeye karşı fobisinin olup olmadığını belirlemek ve bunun yanında bireylerin hayvansal ve bitkisel süt ve ürünleri tüketim alışkanlıklarını değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır. Duyusal analiz aşaması gerçekleştirilirken kullanılacak malzemelerin steril olmasına ve her katılımcıya özel olmasına zen gösterilmiştir. Ayrıca, katılımcıların kahvaltı yapmaları ne a ne de tok olmamaları gerektiği vurgulanmış ve panelden önce bu ilkeler açısından sorgulanmıştır. Verilerin gizliliğinin onam formunda da belirtildiği gibi tamamen gizli tutulacağı ve başka bir kişi ile paylaşılmayacağı beyan edilmiştir.

2.9. İstatistiksel Analiz

Çalışmada yürütülen tüm analizler iki tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın istatistiksel değerlendirmesinde ise kullanılacak örneklerin normallik dağılımları, örnek sayısına uygunluğu açısından Shapiro–Wilk Testi ile değerlendirilmiştir. Tüm grupların karşılaştırılmasında one-way ANOVA testi, ikili karşılaştırmalar arasındaki farklar için ise post hoc Tukey testi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda nicel değişkenler ortalama ve standart sapma (SS) değerleri ile gösterilmiştir. Elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 26 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel olarak $p<0,05$ değeri önemlilik düzeyini ifade etmektedir.



3. BULGULAR

3.1. Fermente İçeceklerin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

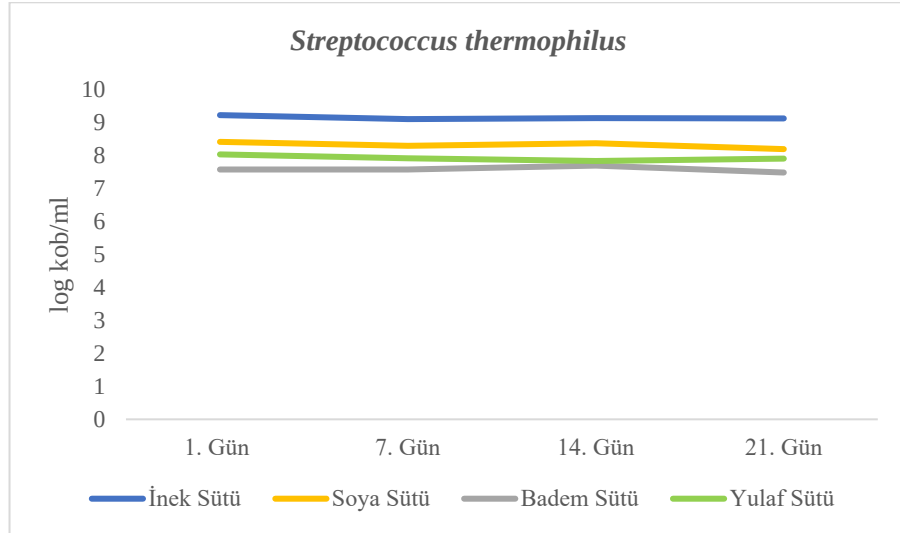
3.1.1. *Streptococcus thermophilus* Koloni Sayısı

Fermente içecek örneklerinde *S. thermophilus* koloni sayılarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 3.1 ve Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki *S. thermophilus* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente inek sütü içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p=0,021$). Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki *S. thermophilus* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente inek sütü içeceğinin fermente badem içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha fazla sayıya sahip olduğu saptanmıştır (İ-B: $p=0,017$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki *S. thermophilus* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente inek sütü içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki *S. thermophilus* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente inek sütü içeceğinin fermente soya, badem ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha fazla sayıya sahip olduğu saptanmıştır (İ-S: $p=0,003$; İ-B: $p<0,001$; İ-Y: $p=0,001$). Ayrıca 7. günde fermente soya içeceğinin fermente badem içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha fazla *S. thermophilus* koloni sayısına sahip olduğu saptanmıştır (S-B: $p=0,005$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki *S. thermophilus* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente inek sütü içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p=0,033$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki *S. thermophilus* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente inek sütü içeceğinin fermente badem ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha fazla sayıya sahip olduğu saptanmıştır (İ-B: $p=0,034$; İ-Y: $p=0,048$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki *S. thermophilus* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente inek sütü içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p=0,008$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki *S. thermophilus* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente inek sütü içeceğinin fermente badem ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha fazla sayıya sahip olduğu saptanmıştır (İ-B: $p=0,007$; İ-Y: $p=0,020$). Fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerinde yapılan genel ve ikili karşılaştırmalar arasında ise önemli farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$). *S. thermophilus* koloni sayıları için çalışmada analizi gerçekleştirilen tüm fermente içeceklerde hedeflenen limitlere uyum sağlandığı saptanmıştır.

Çizelge 3.1. Fermente içecek örneklerinde *S. thermophilus* koloni sayılarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p	Hedeflenen Limitlere Uyum
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün		
	log kob/ml	log kob/ml	log kob/ml	log kob/ml		
İnek sütü	9,22±0,20 ^A	9,10±0,12 ^A	9,13±0,22 ^A	9,12±0,04 ^A	0,899	+
Soya sütü	8,41±0,39 ^{AB}	8,29±0,03 ^B	8,37±0,34 ^{AB}	8,19±0,18 ^{AB}	0,895	+
Badem sütü	7,57±0,32 ^B	7,57±0,06 ^C	7,69±0,37 ^B	7,48±0,25 ^B	0,895	+
Yulaf sütü	8,03±0,23 ^{AB}	7,91±0,13 ^{BC}	7,83±0,30 ^B	7,90±0,34 ^B	0,890	+
p	0,021**	< 0,001**	0,033**	0,008**		

A,B,C: Aynı sütündeki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). **: Aynı sütündeki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). İ: Fermente inek sütü içeceği, S: Fermente soya içeceği, B: Fermente badem içeceği, Y: Fermente yulaf içeceği, Sütuna göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (1. gün, İ-B $p=0,017$); (7. gün, İ-S: $p=0,003$; İ-B: $p<0,001$; İ-Y: $p=0,001$); (14. gün, İ-B: $p=0,034$; İ-Y: $p=0,048$); (21. gün, İ-B: $p=0,007$; İ-Y: $p=0,020$).



Şekil 3.1. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince *S. thermophilus* koloni sayısındaki değişim

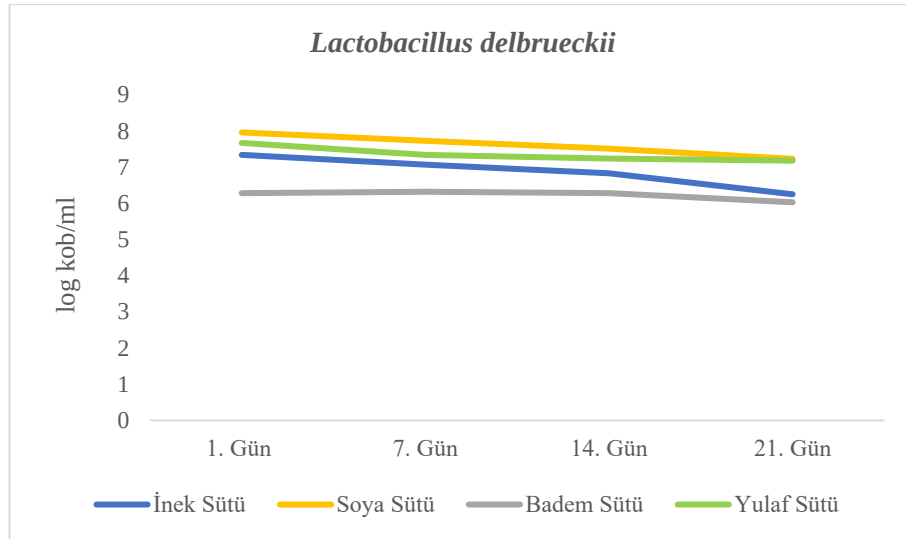
3.1.2. *Lactobacillus delbrueckii* Koloni Sayısı

Fermente içecek örneklerinde *Lb. delbrueckii* koloni sayılarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları izelge 3.2 ve ekil 3.2’de gösterilmiştir. Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki *Lb. delbrueckii* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente soya içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p=0,009$). Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki *Lb. delbrueckii* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek, soya ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha az sayıya sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,041$; B-S: $p=0,008$; B-Y: $p=0,016$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki *Lb. delbrueckii* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente soya içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p=0,002$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki *Lb. delbrueckii* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente inek sütü içeceğinin önemli olarak fermente soya içeceğine kıyasla daha az sayıya, fermente badem içeceğine göre ise daha fazla sayıya sahip olduğu saptanmıştır (İ-S: $p=0,032$; İ-B: $p=0,020$). Ek olarak 7. günde fermente soya içeceğinin fermente badem içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha fazla *Lb. delbrueckii* koloni sayısına sahip olduğu saptanmıştır (S-B: $p=0,002$). Ayrıca 7. günde fermente badem içeceğinin fermente yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha az *Lb. delbrueckii* koloni sayısına sahip olduğu saptanmıştır (B-Y: $p=0,007$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki *Lb. delbrueckii* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada ve ikili karşılaştırmalarda önemli sonuçlar elde edilmemiştir ($p>0,05$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki *Lb. delbrueckii* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente soya içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p=0,035$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki *Lb. delbrueckii* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmalarda ise önemli farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$). Fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerindeki genel karşılaştırmalar incelendiğinde ise *Lb. delbrueckii* koloni sayılarının fermente inek sütü içeceğinin 1. gününde en yüksek 21. gününde ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,049$). Fermente inek sütü içeceğinin depolama günlerine göre yapılan ikili karşılaştırmalarda ise fermente inek sütü içeceğinin 1. günündeki *Lb. delbrueckii* koloni sayısı 21. güne kıyasla önemli olarak daha fazla olarak belirlenmiştir (İ₁-İ₂₁: $p=0,044$). Diğer fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerindeki genel ve ikili karşılaştırmalarda ise önemli farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). *Lb. delbrueckii* koloni sayıları için çalışmada analizi gerçekleştirilen tüm fermente içeceklerde hedeflenen limitlere uyum sağlandığı saptanmıştır.

Çizelge 3.2. Fermente içecek örneklerinde *Lb. delbrueckii* koloni sayılarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p	Hedeflenen Limitlere Uyum
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün		
	log kob/ml	log kob/ml	log kob/ml	log kob/ml		
İnek sütü	7,34±0,39 ^{Aa}	7,07±0,02 ^{Aab}	6,83±0,34 ^{ab}	6,25±0,04 ^b	0,049*	+
Soya sütü	7,96±0,08 ^A	7,73±0,23 ^B	7,51±0,45	7,23±0,50	0,335	+
Badem sütü	6,28±0,26 ^B	6,32±0,15 ^C	6,28±0,31	6,03±0,31	0,714	+
Yulaf sütü	7,67±0,12 ^A	7,34±0,04 ^{AB}	7,24±0,15	7,18±0,16	0,060	+
p	0,009**	0,002**	0,070	0,035**		

a,b,c: Aynı satırdaki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). A,B,C: Aynı sütündeki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). *: Aynı satırdaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). **: Aynı sütündeki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). İ: Fermente inek sütü içeceği, S: Fermente soya içeceği, B: Fermente badem içeceği, Y: Fermente yulaf içeceği, Sütuna göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (1. gün, B-İ: $p=0,041$; B-S: $p=0,008$; B-Y: $p=0,016$); (7. gün, İ-S: $p=0,032$; İ-B: $p=0,020$; S-B: $p=0,002$; B-Y: $p=0,007$). Satıra göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (İ₁-İ₂₁: $p=0,044$).



Şekil 3.2. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince *Lb. delbrueckii* koloni sayısındaki değişim

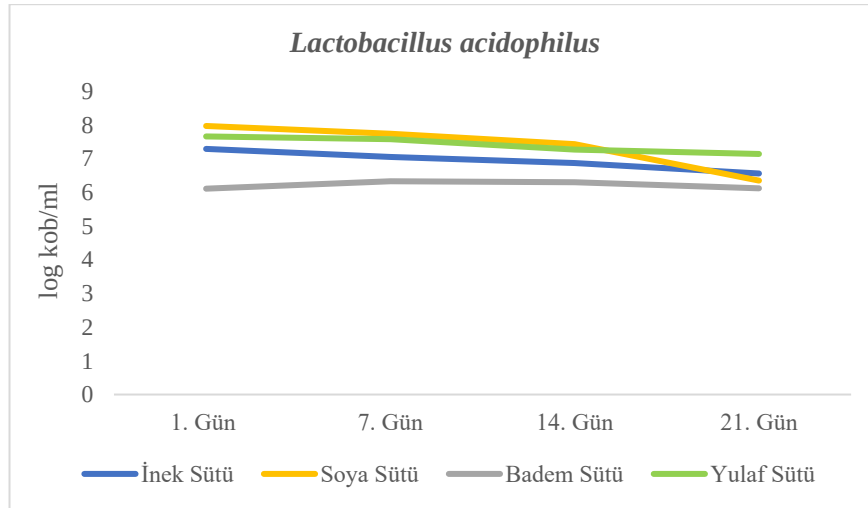
3.1.3. *Lactobacillus acidophilus* Koloni Sayısı

Fermente içecek örneklerinde *L. acidophilus* koloni sayılarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları izelge 3.3 ve ekil 3.3'te gösterilmiştir. Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki *L. acidophilus* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente soya içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p=0,005$). Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki *L. acidophilus* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek, soya ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha az sayıya sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,026$; B-S: $p=0,005$; B-Y: $p=0,010$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki *L. acidophilus* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente soya içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p=0,002$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki *L. acidophilus* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente inek sütü içeceğinin önemli olarak fermente soya içeceğine kıyasla daha az sayıya, fermente badem içeceğine göre ise daha fazla sayıya sahip olduğu saptanmıştır (İ-S: $p=0,024$; İ-B: $0,020$). Ayrıca 7. günde fermente soya içeceğinin fermente badem içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha fazla *L. acidophilus* koloni sayısına sahip olduğu saptanmıştır (S-B: $p=0,002$). Ek olarak, 7. günde fermente badem içeceğinin fermente yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha az *L. acidophilus* koloni sayısına sahip olduğu saptanmıştır (B-Y: $p=0,003$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki *L. acidophilus* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada ve ikili karşılaştırmalarda önemli sonuçlar elde edilmemiştir ($p>0,05$). Tüm fermente içeceklerin 21.gündeki *L. acidophilus* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada ve ikili karşılaştırmalarda önemli sonuçlar elde edilmemiştir ($p>0,05$). Fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerindeki genel karşılaştırmalar incelendiğinde ise fermente yulaf içeceğinin 1. günündeki *L. acidophilus* koloni sayısı en yüksek, 21. gündeki *L. acidophilus* koloni sayısı ise en düşük olarak belirlenmiştir ($p=0,045$). Fermente yulaf içeceğinin depolama günlerine göre yapılan ikili karşılaştırmalarda ise önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$). Diğer fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerindeki genel ve ikili karşılaştırmalarda ise önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$). *L. acidophilus* koloni sayıları için çalışmada analizi gerçekleştirilen tüm fermente içeceklerde hedeflenen limitlere uyum sağlandığı saptanmıştır.

Çizelge 3.3. Fermente içecek örneklerinde *L. acidophilus* koloni sayılarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p	Hedeflenen Limitlere Uyum
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün		
	log kob/ml	log kob/ml	log kob/ml	log kob/ml		
İnek sütü	7,29±0,25 ^A	7,05±0,09 ^A	6,87±0,46	6,56±0,16	0,202	+
Soya sütü	7,97±0,16 ^A	7,74±0,16 ^B	7,43±0,58	6,35±1,90	0,468	+
Badem sütü	6,11±0,36 ^B	6,33±0,17 ^C	6,30±0,38	6,12±0,25	0,840	+
Yulaf sütü	7,66±0,08 ^A	7,58±0,10 ^{AB}	7,27±0,14	7,14±0,19	0,045*	+
p	0,005**	0,002**	0,166	0,755		

A,B,C: Aynı sütündeki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). *: Aynı satırdaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). **: Aynı sütündeki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). İ: Fermente inek sütü içeceği, S: Fermente soya içeceği, B: Fermente badem içeceği, Y: Fermente yulaf içeceği, Sütuna göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (1. gün, B-İ: 0,026, B-S: $p=0,005$, B-Y: $p=0,010$); (7. gün, İ-S: $p=0,024$, İ-B: 0,020; S-B: $p=0,002$; B-Y: $p=0,003$).



Şekil 3.3. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince *L. acidophilus* koloni sayısındaki değişim

3.1.4. *Bifidobacterium lactis* Koloni Sayısı

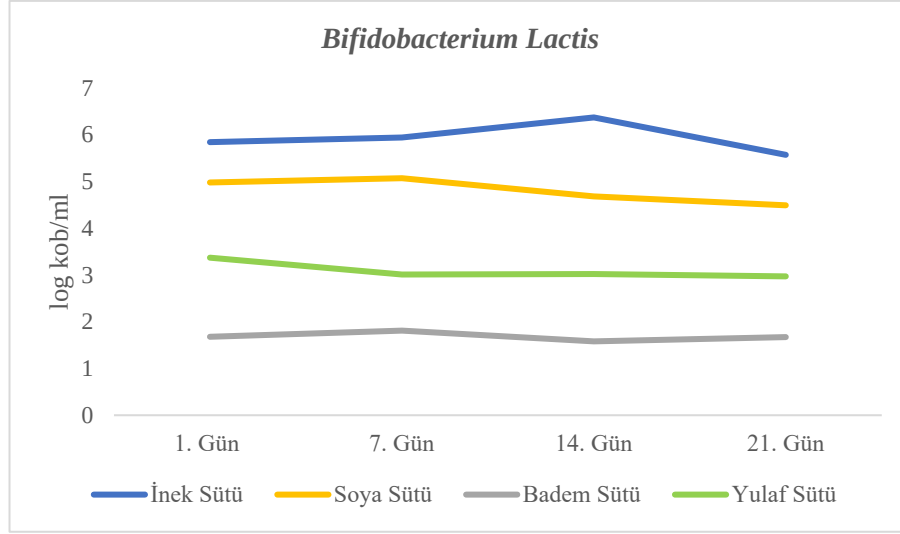
Fermente içecek örneklerinde *B. lactis* koloni sayılarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları izelge 3.4 ve ekil 3.4'te gösterilmiştir. Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki *B. lactis* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente inek sütü içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki *B. lactis* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek sütü, soya ve yulaf içeceğinin kıyasla önemli düzeyde daha az sayıya sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p<0,001$; B-S: $p<0,001$; B-Y: $p=0,006$). Ayrıca fermente yulaf içeceğinin fermente inek sütü ve fermente soya içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha az *B. lactis* koloni sayısına sahip olduğu belirlenmiştir (Y-İ: $p=0,001$; Y-S: $p=0,007$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki *B. lactis* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente inek sütü içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p=0,007$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki *B. lactis* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek sütü ve soya içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha az sayıya sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,008$; B-S: $p=0,019$). Ayrıca fermente yulaf içeceğinin fermente inek sütü içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha az *B. lactis* koloni sayısına sahip olduğu belirlenmiştir (Y-İ: $p=0,028$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki *B. lactis* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente inek sütü içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p=0,013$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki *B. lactis* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente inek sütü içeceğinin fermente badem ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha fazla sayıya sahip olduğu saptanmıştır (İ-B: $p=0,012$; İ-Y: $p=0,042$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki *B. lactis* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente inek sütü içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p=0,006$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki *B. lactis* koloni sayılarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek sütü ve soya içeceğinin kıyasla önemli düzeyde daha az sayıya sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,006$; B-S: $p=0,018$). Ayrıca fermente yulaf içeceğinin fermente inek sütü içeceğinin kıyasla önemli düzeyde daha az *B. lactis* koloni sayısına sahip olduğu belirlenmiştir (Y-İ: $p=0,024$). Fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerindeki genel karşılaştırmalar incelendiğinde ise fermente inek sütü içeceğinin 14. günündeki *B. lactis* koloni sayısı en yüksek, 21. gündeki *B. lactis* koloni sayısı ise en düşük olarak belirlenmiştir ($p=0,002$). Fermente inek sütü içeceğinin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerindeki ikili karşılaştırmalarda ise 14. gündeki *B. lactis* koloni sayısının 1, 7 ve 21. günlere kıyasla önemli olarak daha fazla olduğu belirlenmiştir (İ₁₄-İ₁: $p=0,007$; İ₁₄-İ₇:

p=0,015; $\bar{I}_{14-121}$: p=0,001). Ayrıca fermente inek sütü içeceğinin 7. gündeki *B. lactis* koloni sayısının 21. güne kıyasla önemli olarak daha fazla olduğu belirlenmiştir ($\bar{I}_{7-121}$: p=0,025). Diğer fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerindeki genel ve ikili karşılaştırmalarda ise önemli farklılık elde edilmemiştir (p>0,05).

Çizelge 3.4. Fermente içecek örneklerinde *B. lactis* koloni sayılarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p	Hedeflenen Limitlere Uyum
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün		
	log kob/ml	log kob/ml	log kob/ml	log kob/ml		
İnek sütü	5,84±0,00 ^{Aac}	5,94±0,08 ^{Aa}	6,37±0,00 ^{Ab}	5,57±0,12 ^{Ac}	0,002*	-
Soya sütü	4,98±0,00 ^A	5,07±0,57 ^{AC}	4,68±0,43 ^{AB}	4,49±0,01 ^{AC}	0,432	-
Badem sütü	1,68±0,03 ^B	1,81±0,15 ^B	1,58±0,14 ^B	1,67±0,06 ^B	0,356	-
Yulaf sütü	3,37±0,44 ^C	3,01±1,04 ^{CB}	3,02±1,49 ^B	2,97±1,01 ^{BC}	0,977	-
p	<0,001**	0,007**	0,013**	0,006**		

a,b,c: Aynı satırdaki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder (p<0,05). A,B,C: Aynı sütündeki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder (p<0,05). *: Aynı satırdaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder (p<0,05). **: Aynı sütündeki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder p<0,05). İ: Fermente inek sütü içeceği, S: Fermente soya içeceği, B: Fermente badem içeceği, Y: Fermente yulaf içeceği, Sütüne göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (1. gün, B-İ: p<0,001, B-S: p<0,001, B-Y: p=0,006; Y-İ: p=0,001; Y-S: p=0,007); (7. gün, B-İ: p=0,008, B-S: p=0,019, Y-İ: p=0,028); (14. gün, İ-B: p=0,012, İ-Y: p=0,042); (21. gün, B-İ: p=0,006, B-S: p=0,018, Y-İ: p=0,024). Satıra göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; ($\bar{I}_{14-11}$: p=0,007, $\bar{I}_{14-17}$: p=0,015, $\bar{I}_{14-121}$: p=0,001, $\bar{I}_{7-121}$: p=0,025).



Şekil 3.4. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince *B. lactis* koloni sayısındaki değişim

3.2. Fermente İçeceklerin Kimyasal ve pH Analiz Sonuçları

3.2.1. Karbonhidrat Analizi

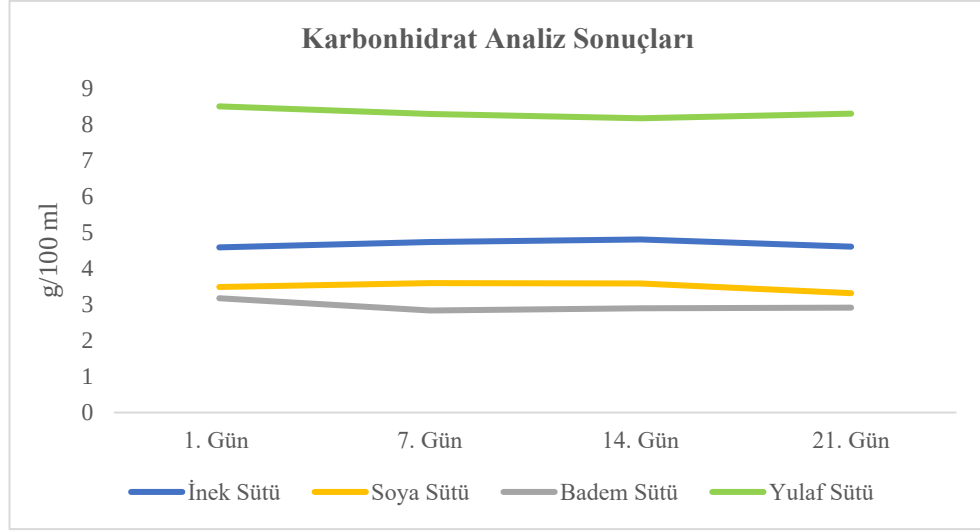
Fermente içecek örneklerinde karbonhidrat analiz sonuçları Çizelge 3.5 ve Şekil 3.5’te gösterilmiştir. Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki karbonhidrat analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente yulaf içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 1.gündeki karbonhidrat analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente yulaf içeceğinin fermente inek sütü, soya ve badem içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (Y-İ: $p=0,001$; Y-S: $p=0,001$; Y-B: $p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki karbonhidrat analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente yulaf içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,001$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki karbonhidrat analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek sütü, soya ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük değere sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,038$; B-S: $p=0,040$; B-Y: $p=0,001$). Ayrıca fermente yulaf içeceğinin fermente inek sütü, soya ve badem içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (Y-İ: $p=0,004$; Y-S: $p=0,001$; Y-B: $p=0,001$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki karbonhidrat analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente yulaf içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki karbonhidrat analiz sonuçlarındaki tüm ikili karşılaştırmada önemli sonuçlar elde

edilmiştir (İ-S: $p=0,004$; İ-B: $p=0,001$; İ-Y: $p<0,001$; S-B: $p=0,0331$, S-Y: $p<0,001$; B-Y: $p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki karbonhidrat analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente yulaf içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki karbonhidrat analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek sütü ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük değere sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,025$; B-Y: $p<0,001$). Ayrıca fermente yulaf içeceğinin fermente inek sütü, soya ve badem içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (Y-İ: $p=0,001$; Y-S: $p<0,001$; Y-B: $p<0,001$). Fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerine ait karbonhidrat analiz sonuçlarının genel ve ikili karşılaştırmaları incelendiğinde ise önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.5. Fermente içecek örneklerinde karbonhidrat analiz sonuçları

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	4,58±0,58 ^A	4,73±0,53 ^A	4,8±0,24 ^A	4,6±0,54 ^A	0,963
Soya sütü	3,48±0,37 ^A	3,59±0,24 ^A	3,58±0,05 ^B	3,31±0,19 ^{AB}	0,672
Badem sütü	3,17±0,13 ^A	2,83±0,63 ^B	2,89±0,15 ^C	2,91±0,24 ^B	0,779
Yulaf sütü	8,49±0,18 ^B	8,28±0,04 ^C	8,16±0,07 ^D	8,29±0,27 ^C	0,397
p	<0,001**	0,001**	<0,001**	<0,001**	

A,B,C: Aynı sütündeki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). *: Aynı satırdaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). **: Aynı sütündeki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder gösterir ($p<0,05$). İ: Fermente inek sütü içeceği, S: Fermente soya içeceği, B: Fermente badem içeceği, Y: Fermente yulaf içeceği, Sütüne göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (1. gün, Y-İ: $p=0,001$, Y-S: $p=0,001$, Y-B: $p<0,001$); (7. gün, (B-İ: $p=0,038$, B-S: $p=0,040$, B-Y: $p=0,001$, Y-İ: $p=0,004$, Y-S: $p=0,001$, Y-B: $p=0,001$); (14. gün, İ-S: $p=0,004$, İ-B: $p=0,001$, İ-Y: $p<0,001$, S-B: $p=0,0331$, S-Y: $p<0,001$, B-Y: $p<0,001$); (21. gün, B-İ: $p=0,025$, B-Y: $p<0,001$, Y-İ: $p=0,001$, Y-S: $p<0,001$, Y-B: $p<0,001$).



Şekil 3.5. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince karbonhidrat analiz sonuçlarındaki değişim

3.2.2. Protein Analizi

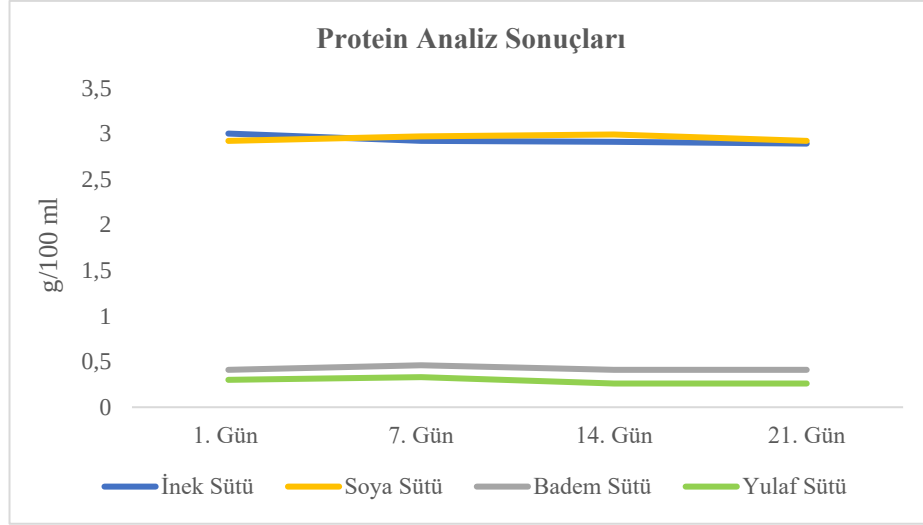
Fermente içecek örneklerinde protein analiz sonuçları Çizelge 3.6 ve Şekil 3.6'da gösterilmiştir. Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki protein analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente inek sütü içeceğinin en yüksek, fermente yulaf içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki protein analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente inek sütü içeceğinin fermente badem ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (İ-B: $p<0,001$; İ-Y: $p<0,001$). Ayrıca fermente soya içeceğinin de fermente badem ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (S-B: $p<0,001$; S-Y: $p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki protein analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente soya içeceğinin en yüksek, fermente yulaf içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki protein analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente inek sütü içeceğinin fermente badem ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (İ-B: $p<0,001$; İ-Y: $p<0,001$). Ayrıca fermente soya içeceğinin de fermente badem ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (S-B: $p<0,001$; S-Y: $p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki protein analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente soya içeceğinin en yüksek, fermente yulaf içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki protein analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente inek

sütü ieeğinin fermente badem ve yulaf ieeğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (İ-B: $p=0,002$; İ-Y: $p=0,002$). Ayrıca fermente soya ieeğinin de fermente badem ve yulaf ieeğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (S-B: $p=0,002$; S-Y: $p=0,001$). Tüm fermente içeceklerin 21. günde ki protein analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente soya ieeğinin en yüksek, fermente yulaf ieeğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Tüm fermente içeceklerin 21. günde ki protein analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente inek sütü ieeğinin fermente badem ve yulaf ieeğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (İ-B: $p<0,001$; İ-Y: $p<0,001$). Ayrıca fermente soya ieeğinin de fermente badem ve yulaf ieeğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (S-B: $p<0,001$; S-Y: $p<0,001$). Fermente içeceklerin kendi içerisinde ki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerine ait protein analiz sonuçlarının genel ve ikili karşılaştırmaları incelendiğinde ise önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.6. Fermente içecek örneklerinde protein analiz sonuçları

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	3,00±0,23 ^A	2,92±0,25 ^A	2,91±0,49 ^A	2,89±0,12 ^A	0,984
Soya sütü	2,86±0,06 ^A	2,91±0,20 ^A	2,93±0,00 ^A	2,86±0,02 ^A	0,854
Badem sütü	0,40±0,04 ^B	0,45±0,02 ^B	0,40±0,03 ^B	0,40±0,02 ^B	0,323
Yulaf sütü	0,30±0,06 ^B	0,32±0,03 ^B	0,25±0,03 ^B	0,25±0,06 ^B	0,429
p	<0,001**	<0,001**	0,001**	<0,001**	

A,B,C: Aynı sütundaki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). *: Aynı satırdaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). **: Aynı sütundaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). İ: Fermente inek sütü ieeğı, S: Fermente soya ieeğı, B: Fermente badem ieeğı, Y: Fermente yulaf ieeğı, Sütuna göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (1. gün, İ-B: $p<0,001$, İ-Y: $p<0,001$, S-B: $p<0,001$, S-Y: $p<0,001$); (7. gün, İ-B: $p<0,001$, İ-Y: $p<0,001$, S-B: $p<0,001$, S-Y: $p<0,001$); (14. gün, İ-B: $p=0,002$, İ-Y: $p=0,002$, S-B: $p=0,002$, S-Y: $p=0,001$); (21. gün, İ-B: $p<0,001$, İ-Y: $p<0,001$, S-B: $p<0,001$, S-Y: $p<0,001$).



Şekil 3.6. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince protein analiz sonuçlarındaki değişim

3.2.3. Yağ Analizi

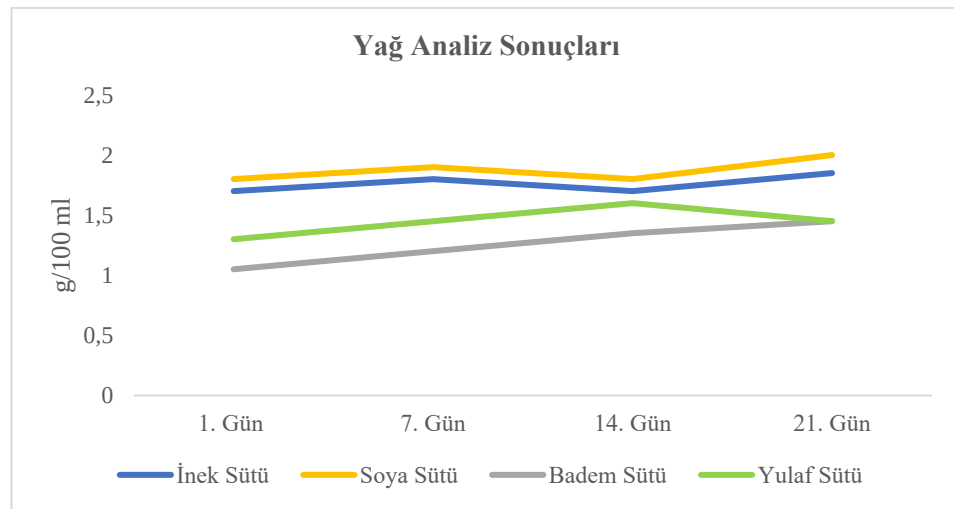
Fermente içecek örneklerinde yağ analiz sonuçları Çizelge 3.7 ve Şekil 3.7’de belirtilmiştir. Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki yağ analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente soya içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,006$). Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki yağ analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek sütü ve soya içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük değere sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,012$; B-S: $p=0,007$). Ayrıca fermente yulaf içeceğinin de fermente soya içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük değere sahip olduğu saptanmıştır (S-Y: $p=0,031$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki yağ analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente soya içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,003$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki yağ analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek sütü ve soya içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük değere sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,006$; B-S: $p=0,003$). Ayrıca fermente yulaf içeceğinin de fermente inek sütü ve soya içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük değere sahip olduğu saptanmıştır (Y-İ: $p=0,038$; Y-S: $p=0,016$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki yağ analiz sonuçlarındaki genel ve ikili karşılaştırmalarda önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki yağ analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente soya içeceğinin en yüksek, fermente badem ve yulaf içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,020$). Tüm fermente

içeceklerin 21. gündeki yağ analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem ieeğinin fermente soya ieeğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük değere sahip olduğu saptanmıştır (B-S: $p=0,031$). Ayrıca fermente yulaf ieeğinin de fermente soya ieeğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük değere sahip olduğu saptanmıştır (Y-S: $p=0,031$). Fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerine ait yağ analiz sonuçlarının genel ve ikili karşılaştırmaları incelendiğinde ise önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.7. Fermente içecek örneklerinde yağ analiz sonuçları

Fermente rnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	1,70±0,14 ^{AC}	1,80±0,00 ^A	1,70±0,14	1,85±0,21 ^{AB}	0,686
Soya sütü	1,80±0,00 ^A	1,90±0,14 ^A	1,80±0,14	2,00±0,00 ^A	0,281
Badem sütü	1,05±0,07 ^B	1,20±0,00 ^B	1,35±0,21	1,45±0,07 ^B	0,091
Yulaf sütü	1,30±0,14 ^{BC}	1,45±0,07 ^B	1,60±0,00	1,45±0,07 ^B	0,107
p	0,006**	0,003**	0,128	0,020**	

A,B,C: Aynı sütundaki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). *: Aynı satırdaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). **: Aynı sütundaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). İ: Fermente inek sütü ieeği, S: Fermente soya ieeği, B: Fermente badem ieeği, Y: Fermente yulaf ieeği, Sütuna göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (1. gün, B-İ: $p=0,012$, B-S: $p=0,007$, S-Y: $p=0,031$); (7. gün, B-İ: $p=0,006$, B-S: $p=0,003$, Y-İ: $p=0,038$, Y-S: $p=0,016$); (21. gün, B-S: $p=0,031$, Y-S: $p=0,031$).



şekil 3.7. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince yağ analiz sonuçlarındaki değişim

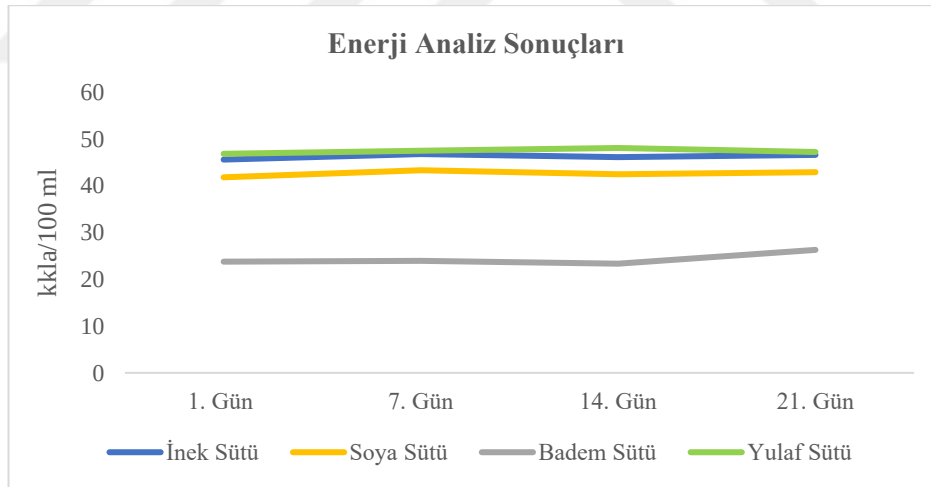
3.2.4. Enerji Analizi

Fermente içecek örneklerinde enerji analiz sonuçları izelge 3.8 ve ekil 3.8'de belirtilmiştir. Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki enerji analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente yulaf içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,002$). Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki enerji analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek sütü, soya ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük değere sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,003$; B-S: $p=0,007$; B-Y: $p=0,003$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki enerji analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente yulaf içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,001$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki enerji analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek sütü, soya ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük değere sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,001$; B-S: $p=0,002$; B-Y: $p=0,001$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki enerji analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente yulaf içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,003$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki enerji analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek sütü, soya ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük değere sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,004$; B-S: $p=0,008$; B-Y: $p=0,003$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki enerji analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente yulaf içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,003$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki enerji analiz sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek sütü, soya ve yulaf içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük değere sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,004$; B-S: $p=0,009$; B-Y: $p=0,004$). Fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerine ait enerji analiz sonuçlarının genel ve ikili karşılaştırmaları incelendiğinde ise önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.8. Fermente içecek örneklerinde enerji analiz sonuçları

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	45,61±4,51 ^A	46,79±3,11 ^A	46,13±4,23 ^A	46,6±4,55 ^A	0,991
Soya sütü	41,82±1,69 ^A	43,33±0,49 ^A	42,47±1,07 ^A	42,91±0,69 ^A	0,596
Badem sütü	23,77±1,32 ^B	23,96±2,44 ^B	25,35±2,38 ^B	26,30±1,67 ^B	0,592
Yulaf sütü	46,85±0,31 ^A	47,50±0,92 ^A	48,09±0,4 ^A	47,24±0,69 ^A	0,374
p	0,002**	0,001**	0,003**	0,003**	

A,B,C: Aynı sütündeki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). *: Aynı satırdaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). **: Aynı sütündeki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). İ: Fermente inek sütü içeceği, S: Fermente soya içeceği, B: Fermente badem içeceği, Y: Fermente yulaf içeceği, Sütuna göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (1. gün, B-İ: $p=0,003$, B-S: $p=0,007$, B-Y: $p=0,003$); (7. gün, B-İ: $p=0,001$, B-S: $p=0,002$, B-Y: $p=0,001$); (14. gün, B-İ: $p=0,004$, B-S: $p=0,008$, B-Y: $p=0,003$); (21. gün, B-İ: $p=0,004$, B-S: $p=0,009$, B-Y: $p=0,004$).



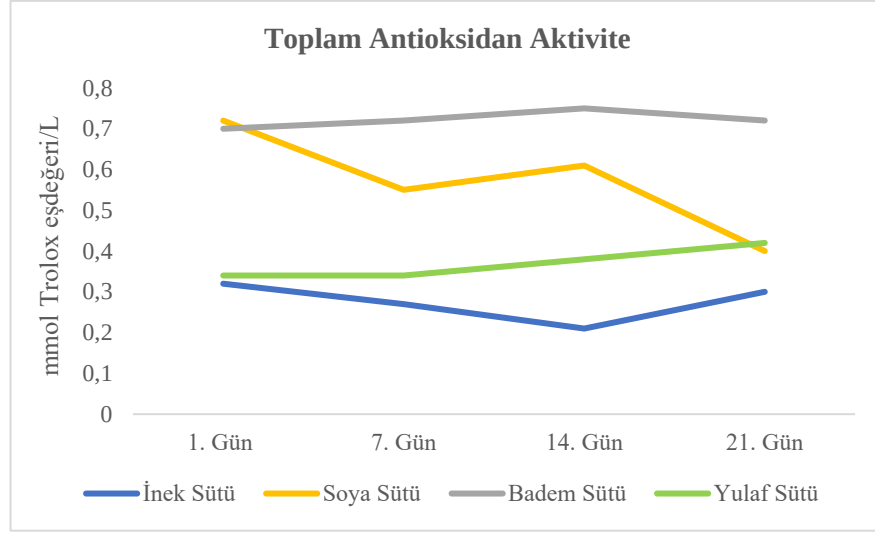
Şekil 3.8. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince enerji analiz sonuçlarındaki değişim

3.2.5. Toplam Antioksidan Aktivite Analizi

Fermente içecek örneklerinde TAA analizi sonuçları izelge 3.9 ve ekil 3.9’da belirtilmiştir. Tüm fermente içeceklerin TAA analizi sonuçlarındaki genel ve ikili karşılaştırmalarda önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$). Ayrıca fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerine ait TAA analizi sonuçlarının genel ve ikili karşılaştırmaları incelendiğinde de önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$). Genel ve ikili karşılaştırmalarda önemli farklılık elde edilmemesine rağmen TAA analizi sonuçları incelendiğinde 21 günlük depolama süresince fermente soya ve badem içeceğinin en yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.9. Fermente içecek örneklerinde toplam antioksidan aktivite sonuçları (mmol Trolox eşdeğeri/L)

Fermente rnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	0,32±0,02	0,27±0,08	0,21±0,05	0,30±0,04	0,336
Soya sütü	0,72±0,22	0,55±0,22	0,61±0,26	0,40±0,34	0,701
Badem sütü	0,70±0,09	0,72±0,03	0,75±0,01	0,72±0,13	0,919
Yulaf sütü	0,34±0,11	0,34±0,00	0,38±0,06	0,42±0,05	0,673
p	0,068	0,059	0,057	0,262	



Şekil 3.9. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince toplam antioksidan aktivite sonuçlarındaki değişim

3.3. pH Analizi

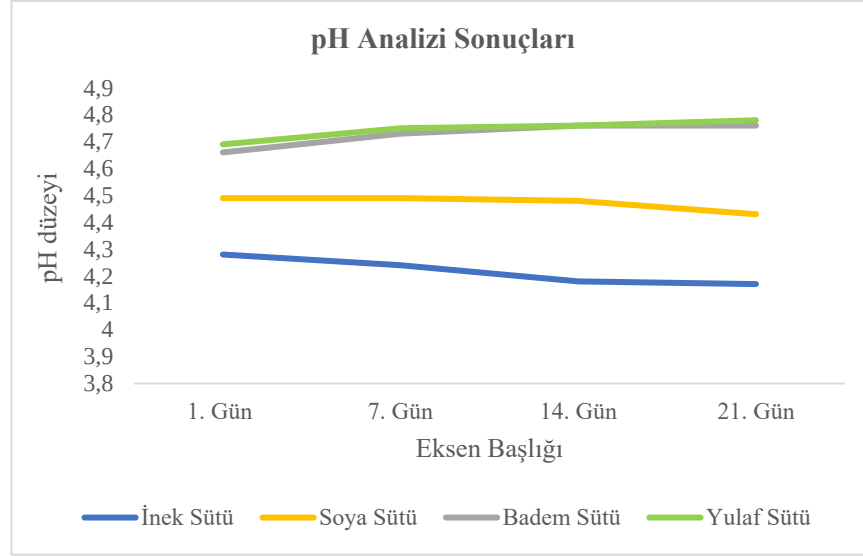
Fermente içecek örneklerinde pH analizi sonuçları Çizelge 3.10 ve Şekil 3.10'da belirtilmiştir. Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki pH analizi sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente yulaf içeceğinin en yüksek, fermente inek sütü içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,008$). Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki pH analizi sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem ve yulaf içeceğinin fermente inek sütü içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,012$; Y-İ: $p=0,010$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki pH analizi sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente yulaf içeceğinin en yüksek, fermente inek sütü içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,006$). Tüm fermente içeceklerin 7. gündeki pH analizi sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem ve yulaf içeceğinin fermente inek sütü içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,008$; Y-İ: $p=0,007$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki pH analizi sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente badem ve yulaf içeceğinin en yüksek, fermente inek sütü içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,001$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki pH analizi sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem içeceğinin fermente inek ve soya içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,001$; B-S: $p=0,011$). Ayrıca fermente yulaf içeceğinin de fermente inek sütü ve soya içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (Y-İ: $p=0,001$; Y-S: $p=0,011$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki pH analizi

sonuçlarındaki genel karşılaştırmada fermente yulaf ieeğinin en yüksek, fermente inek sütü ieeğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p=0,002$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki pH analizi sonuçlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem ve yulaf ieeğinin fermente inek sütü ve soya ieeğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır (B-İ: $p=0,003$; Y-İ: $p=0,003$; B-S: $p=0,028$; Y-S: $p=0,024$). Fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerine ait pH analizi sonuçlarının genel ve ikili karşılaştırmaları incelendiğinde ise önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.10. Fermente içecek örneklerinde pH analizi sonuçları

Fermente rnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	4,28±0,06 ^A	4,24±0,08 ^A	4,18±0,01 ^A	4,17±0,07 ^A	0,353
Soya sütü	4,49±0,00 ^{AB}	4,49±0,04 ^{AB}	4,48±0,01 ^B	4,43±0,07 ^A	0,496
Badem sütü	4,66±0,03 ^B	4,73±0,02 ^B	4,76±0,08 ^C	4,76±0,01 ^B	0,249
Yulaf sütü	4,69±0,11 ^B	4,75±0,11 ^B	4,76±0,03 ^C	4,78±0,09 ^B	0,775
p	0,008**	0,006**	0,001**	0,002**	

A,B,C: Aynı sütundaki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). *: Aynı satırdaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). **: Aynı sütundaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). İ: Fermente inek sütü ieeği, S: Fermente soya ieeği, B: Fermente badem ieeği, Y: Fermente yulaf ieeği, Sütuna göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (1. gün, B-İ: $p=0,012$; Y-İ: $p=0,010$); (7. gün, B-İ: $p=0,008$; Y-İ: $p=0,007$); (14. gün, B-İ: $p=0,001$; B-S: $p=0,011$; Y-İ: $p=0,001$; Y-S: $p=0,011$); (21. gün, B-İ: $p=0,003$; Y-İ: $p=0,003$; B-S: $p=0,028$; Y-S: $p=0,024$).



Şekil 3.10. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince pH analizi sonuçlarındaki değişim

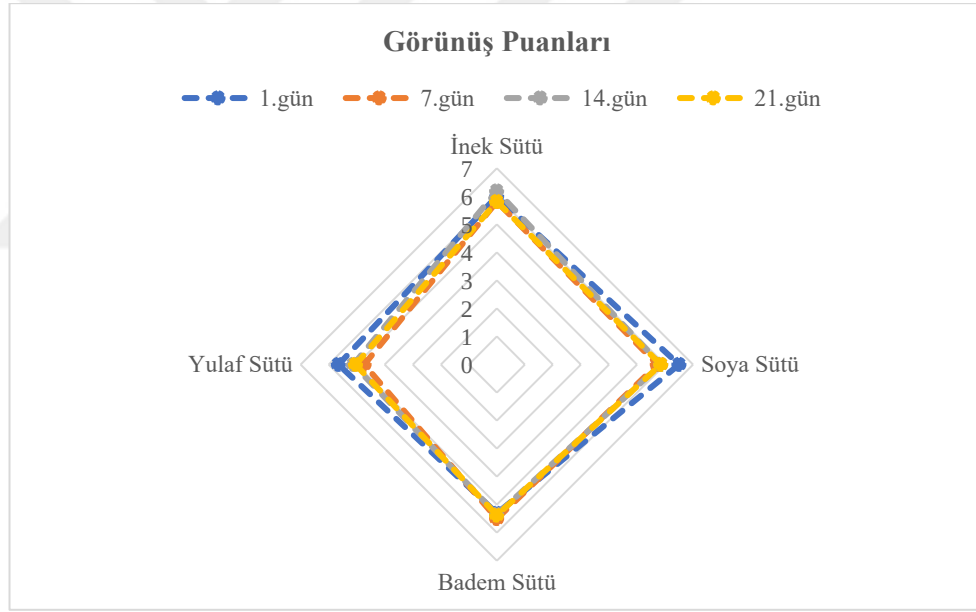
3.4. Duyusal Analiz Sonuçları

3.4.1. Görünüş Puanlarının Değerlendirilmesi

Fermente içecek örneklerinde görünüş puanlarına dair duyusal analiz sonuçları Çizelge 3.11 ve Şekil 3.11’de belirtilmiştir. Tüm fermente içeceklerin görünüş puanlarına dair duyusal analiz sonuçlarındaki genel ve ikili karşılaştırmalarda önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$). Ayrıca fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerine ait görünüş puanlarına dair duyusal analiz sonuçlarındaki genel ve ikili karşılaştırmaları incelendiğinde de önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.11. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince görünüş puanlarındaki değişim

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	6,00± 2,06	5,81±2,23	6,19±1,79	5,81±2,26	0,895
Soya sütü	6,50±1,53	5,73±2,11	5,85±1,91	5,85±1,78	0,425
Badem sütü	5,31±2,02	5,50±1,75	5,35±1,92	5,38±2,16	0,987
Yulaf sütü	5,65±1,96	4,73±1,97	5,12±1,70	5,04±1,73	0,383
p	0,141	0,209	0,147	0,417	



Şekil 3.11. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince görünüş puanlarındaki değişim

3.4.2. Tat Puanlarının Değerlendirilmesi

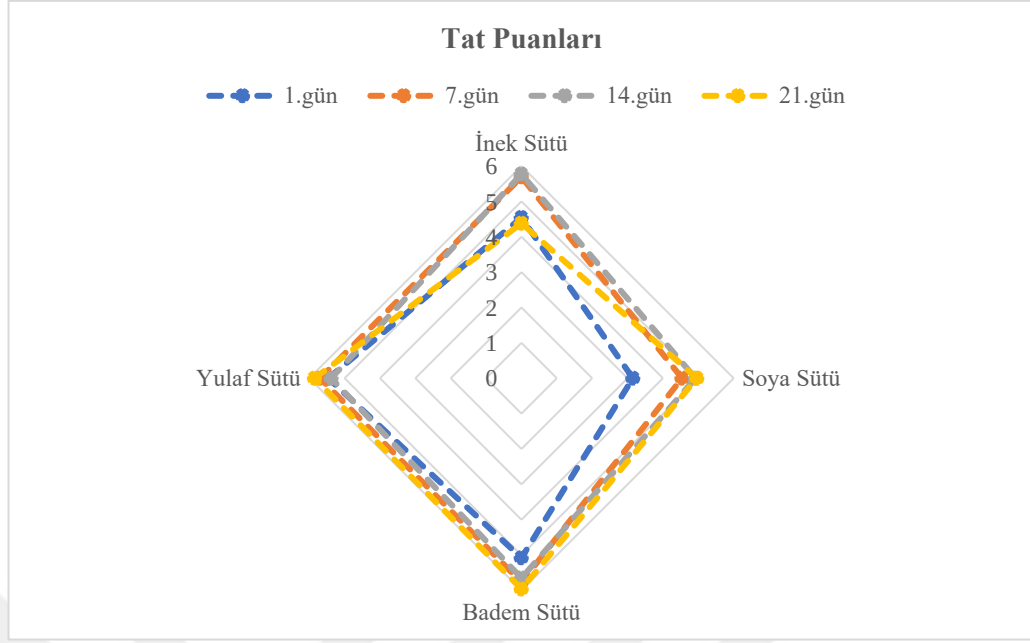
Fermente içecek örneklerinde tat puanlarına dair duyu analizi sonuçları Çizelge 3.12 ve Şekil 3.12’de belirtilmiştir. Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki tat puanlarına dair duyu analizi sonuçlarındaki genel karşılaştırmalarda fermente yulaf içeceğine en yüksek fermente soya içeceğine ise en düşük puan verildiği saptanmıştır ($p=0,007$). Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki tat puanlarındaki ikili karşılaştırmada fermente badem ve yulaf içeceğinin fermente

soya ieeğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek puana sahip olduğu belirlenmiştir (B-S: $p=0,031$; Y-S: $p=0,006$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki tat puanlarına dair duysal analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmalarda fermente badem ieeğine en yüksek fermente inek sütü ieeğine ise en düşük puan verildiği saptanmıştır ($p=0,025$). Tüm fermente içeceklerin 21. gündeki tat puanlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente badem ieeğinin fermente inek ieeğine kıyasla önemli düzeyde daha yüksek puana sahip olduğu belirlenmiştir (B-İ: $p=0,043$). Fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerine ait tat puanlarına dair duysal analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmalarda ise fermente soya ieeğinin 1. gününe en düşük 21. gününe ise en yüksek puanın verildiği saptanmış ve 1. günden 21. güne doğru gidildikçe verilen tat puanlarında artış olduğu belirlenmiştir ($p=0,007$). Fermente soya ieeğinin depolama günlerine göre yapılan ikili karşılaştırmalarda ise 21. gündeki tat puanının 1. güne kıyasla önemli düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir (S_1-S_{21} : $p=0,013$). Diğer sonuçlarda ise önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.12. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince tat puanlarındaki değişim

Fermente rnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	4,54±3,20 ^{AB}	5,69±2,20	5,77±2,55	4,38±2,43 ^A	0,112
Soya sütü	3,15±2,11 ^{Ba}	4,54±2,16 ^{ab}	4,92±2,21 ^b	4,96±1,91 ^{ABb}	0,007*
Badem sütü	5,08±2,38 ^A	5,77±2,57	5,65±2,15	5,96±2,29 ^B	0,566
Yulaf sütü	5,46±2,04 ^A	5,69±1,41	5,38±1,81	5,85±1,80 ^{AB}	0,777
p	0,007**	0,118	0,518	0,025**	

a,b,c: Aynı satırdaki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). A,B,C: Aynı sütundaki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). *: Aynı satırdaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). **: Aynı sütundaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). İ: Fermente inek sütü ieeği, S: Fermente soya ieeği, B: Fermente badem ieeği, Y: Fermente yulaf ieeği, Sütuna göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (1. gün, B-S: $p=0,031$; Y-S: $p=0,006$), (21. gün, B-İ: $p=0,043$). Satıra göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (S_1-S_{21} : $p=0,013$).



Şekil 3.12. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince tat puanlarındaki değişim

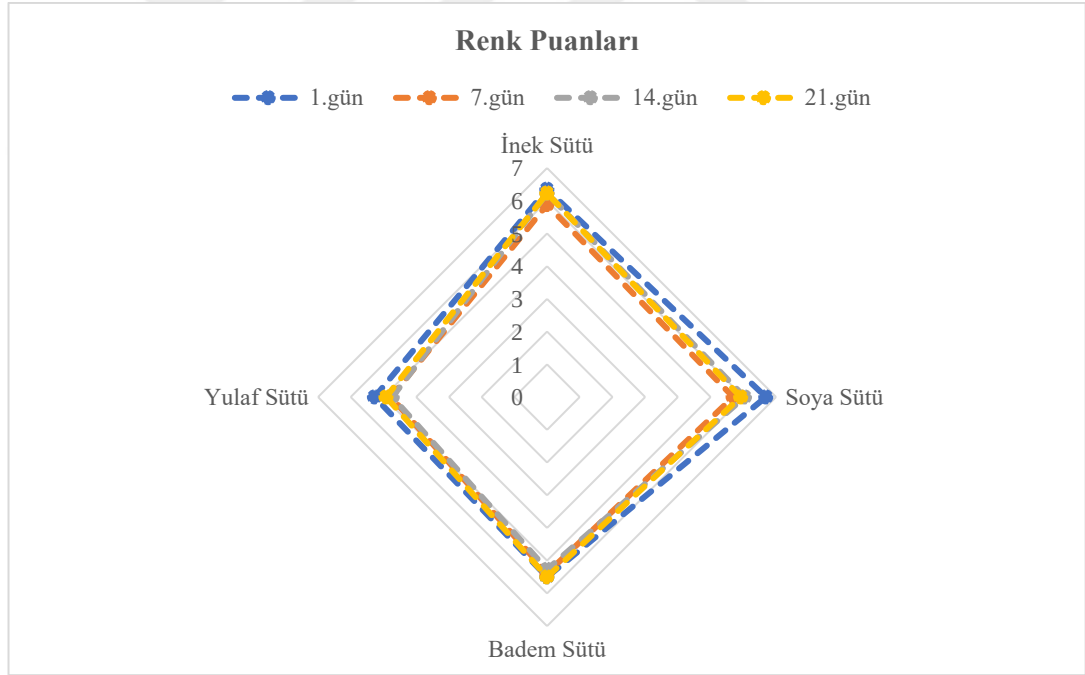
3.4.3. Renk Puanlarının Değerlendirilmesi

Fermente içecek örneklerinde renk puanlarına dair duyusal analiz sonuçları Çizelge 3.13 ve Şekil 3.13'te gösterilmiştir. Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki renk puanlarına dair duyusal analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmalarda fermente soya içeceğine en yüksek fermente yulaf içeceğine ise en düşük puan verildiği saptanmıştır ($p=0,034$). Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki renk puanlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente içecekler arasında önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki renk puanlarına dair duyusal analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmalarda fermente inek sütü içeceğine en yüksek fermente yulaf içeceğine ise en düşük puan verildiği saptanmıştır ($p=0,025$). Tüm fermente içeceklerin 14. gündeki tat puanlarındaki ikili karşılaştırmada ise fermente yulaf içeceğinin fermente inek sütü içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük puana sahip olduğu belirlenmiştir (Y-İ: $p=0,035$). Fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerine ait renk puanlarına dair duyusal analiz sonuçlarındaki genel karşılaştırmalarda ve ikili karşılaştırmalarda ise önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.13. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince renk puanlarındaki değişim

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	6,35±2,23	5,88±2,30	6,23±2,08 ^A	6,23±2,21	0,887
Soya sütü	6,69±1,78	5,69±1,76	6,04±1,87 ^{AB}	5,92±1,67	0,213
Badem sütü	5,50±2,06	5,38±1,79	5,27±2,13 ^{AB}	5,50±2,20	0,973
Yulaf sütü	5,27±1,87	4,77±1,45	4,73±1,76 ^B	4,92±1,55	0,639
p	0,034**	0,151	0,025**	0,088	

A,B,C: Aynı sütündeki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). *: Aynı satırdaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). **: Aynı sütündeki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). İ: Fermente inek sütü içeceği, S: Fermente soya içeceği, B: Fermente badem içeceği, Y: Fermente yulaf içeceği, Sütuna göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (14. gün, Y-İ: $p=0,035$).



Şekil 3.13. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince renk puanlarındaki değişim

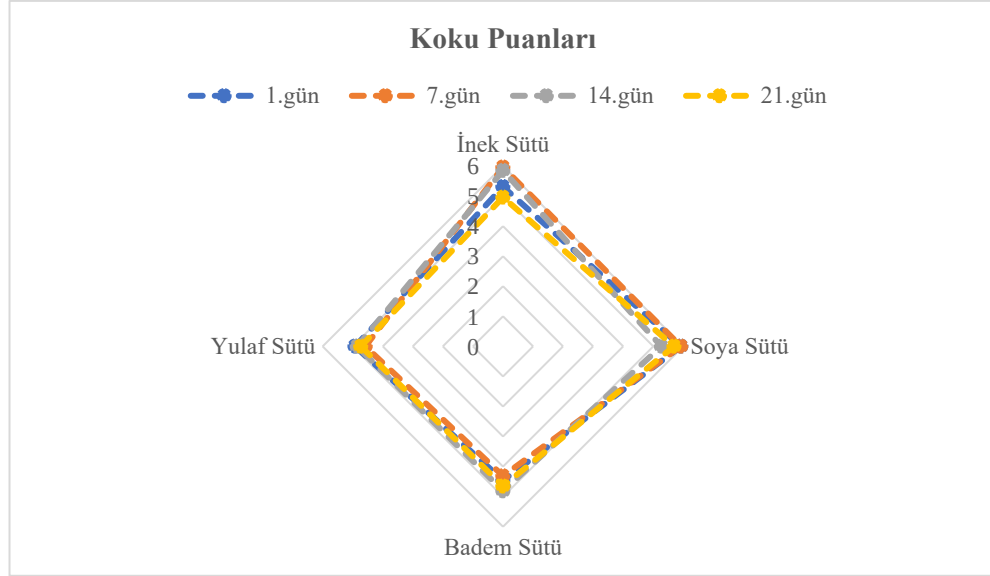
3.4.4. Koku Puanlarının Değerlendirilmesi

Fermente içecek örneklerinde koku puanlarına dair duyu analizi sonuçları Çizelge 3.14 ve Şekil 3.14'te gösterilmiştir. Tüm fermente içeceklerin 7. günde koku puanlarına dair duyu analizi sonuçlarındaki genel karşılaştırmalarda fermente inek sütü içeceğine en yüksek fermente badem içeceğine ise en düşük puan verildiği saptanmıştır ($p=0,002$). Tüm fermente içeceklerin 7. günde koku puanlarındaki ikili karşılaştırmada fermente badem içeceğinin fermente inek sütü ve soya içeceğine kıyasla önemli düzeyde daha düşük puana sahip olduğu belirlenmiştir (B-İ: $p=0,013$; B-S: $p=0,016$). Fermente içeceklerin kendi içerisindeki 1., 7., 14. ve 21. depolama günlerine ait koku puanlarına dair duyu analizi sonuçlarındaki genel karşılaştırmalarda ve ikili karşılaştırmalarda ise önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.14. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince koku puanlarındaki değişim

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	5,31±2,05	5,96±1,97 ^A	5,85±2,24	4,96±1,93	0,261
Soya sütü	5,92±2,43	5,92±2,26 ^A	5,27±1,93	5,69±1,76	0,647
Badem sütü	4,46±2,14	4,31±1,83 ^B	4,81±1,94	4,65±1,55	0,787
Yulaf sütü	4,92±1,67	4,58±1,55 ^{AB}	4,85±1,59	4,73±1,78	0,885
p	0,085	0,002**	0,190	0,137	

A,B,C: Aynı sütündeki farklı harfler örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). *: Aynı satırdaki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). **: Aynı sütündeki tüm örneklerin karşılaştırmasında istatistiksel açıdan önemli farklılığı ifade eder ($p<0,05$). İ: Fermente inek sütü içeceği, S: Fermente soya içeceği, B: Fermente badem içeceği, Y: Fermente yulaf içeceği, Sütüne göre ikili karşılaştırmalara ait p değerleri; (7. gün, B-İ: $p=0,013$; B-S: $p=0,016$).



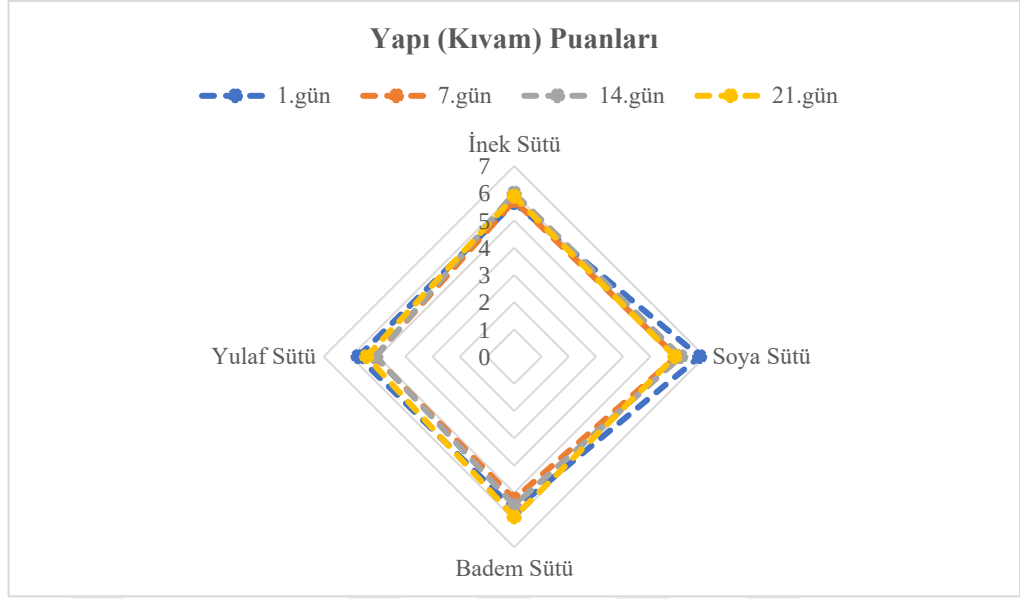
Şekil 3.14. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince koku puanlarındaki değişim

3.4.5. Yapı (Kıvam) Puanlarının Değerlendirilmesi

Fermente içecek örneklerinde yapı (kıvam) puanlarına dair duyu analizi sonuçları Çizelge 3.15 ve Şekil 3.15'te gösterilmiştir. Tüm fermente içeceklerin yapı (kıvam) puanlarına dair duyu analizi sonuçlarında, fermente içeceklerin birbirleri arasında ve kendi içlerindeki genel ve ikili karşılaştırmalarda önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.15. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince yapı (kıvam) puanlarındaki değişim

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	5,65±1,81	5,73±2,11	6,00±1,88	5,88±1,70	0,912
Soya sütü	6,81±1,27	5,96±1,48	6,12±1,51	5,88±1,61	0,101
Badem sütü	5,62±2,17	5,23±1,84	5,46±1,79	5,88±1,86	0,663
Yulaf sütü	5,73±2,09	5,12±1,73	5,08±1,83	5,42±1,96	0,576
p	0,069	0,280	0,123	0,730	



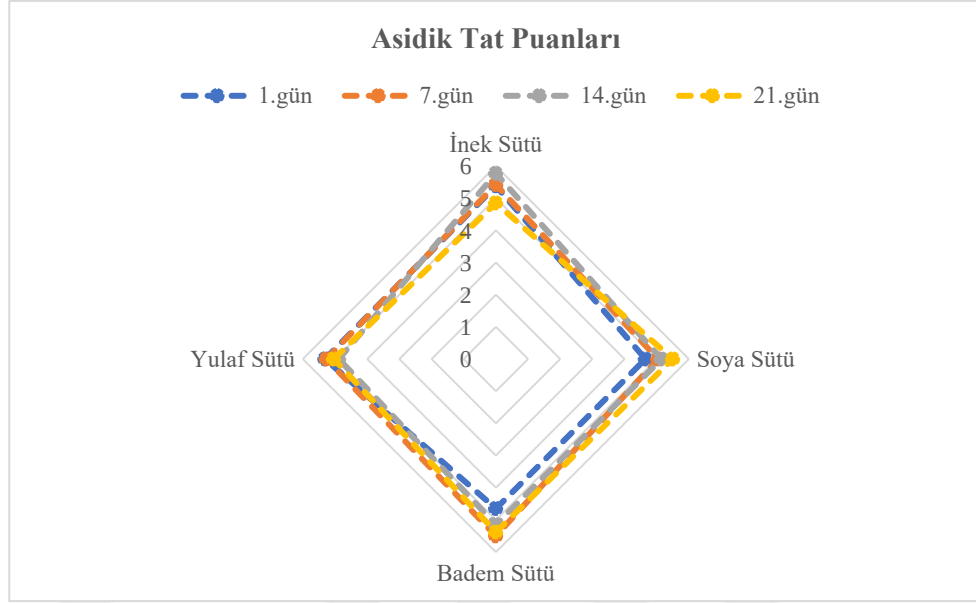
Şekil 3.15. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince yapı (kıvam) puanlarındaki değişim

3.4.6. Asidik Tat Puanlarının Değerlendirilmesi

Fermente içecek örneklerinde asidik tat puanlarına dair duyu analizi sonuçları Çizelge 3.16 ve Şekil 3.16'da belirtilmiştir. Tüm fermente içeceklerin asidik tat puanlarına dair duyu analizi sonuçlarında, fermente içeceklerin birbirleri arasında ve kendi içlerindeki genel ve ikili karşılaştırmalarda önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.16. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince asidik tat puanlarındaki değişim

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	5,38±2,43	5,42±2,16	5,77±1,90	4,85±2,19	0,499
Soya sütü	4,65±1,92	5,04±1,78	5,15±1,59	5,50±1,27	0,332
Badem sütü	4,65±2,40	5,50±2,53	5,15±2,29	5,38±2,53	0,608
Yulaf sütü	5,31±2,15	5,27±1,80	4,88±2,05	5,04±2,20	0,865
p	0,477	0,864	0,426	0,656	



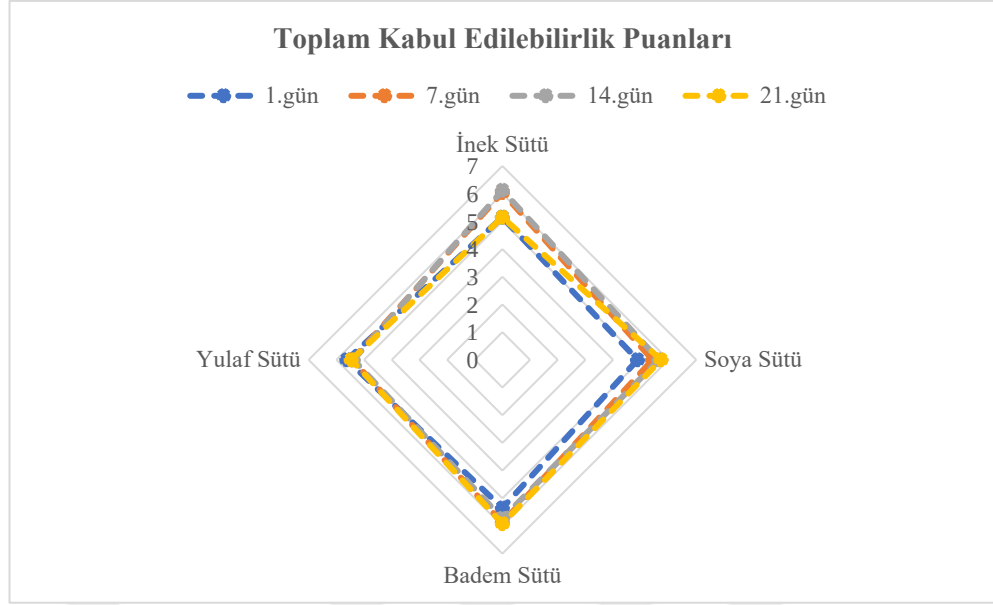
Şekil 3.16. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince asidik tat puanlarındaki değişim

3.4.7. Toplam Kabul Edilebilirlik Puanlarının Değerlendirilmesi

Fermente içecek örneklerinde toplam kabul edilebilirlik puanlarına dair duyu analizi sonuçları Çizelge 3.17 ve Şekil 3.17’de belirtilmiştir. Tüm fermente içeceklerin toplam kabul edilebilirlik puanlarına dair duyu analizi sonuçlarında, fermente içeceklerin birbirleri arasında ve kendi içlerindeki genel ve ikili karşılaştırmalarda önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.17. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince toplam kabul edilebilirlik puanlarındaki değişim

Fermente Örnekler	Depolama süresi				p
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	
İnek sütü	5,15±2,52	6,04±1,84	6,12±1,75	5,15±1,71	0,138
Soya sütü	4,88±1,99	5,42±1,72	5,65±1,67	5,73±1,43	0,282
Badem sütü	5,35±2,00	5,88±2,12	5,73±1,59	5,92±1,79	0,678
Yulaf sütü	5,62±1,63	5,73±1,04	5,38±1,53	5,46±1,53	0,827
p	0,627	0,616	0,452	0,350	

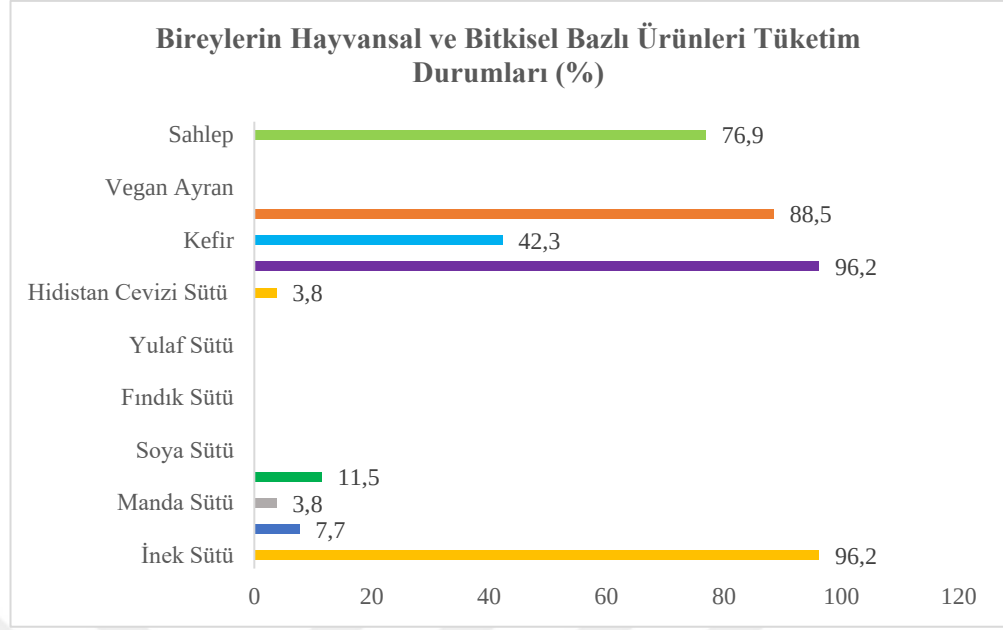


Şekil 3.17. Fermente içecek örneklerinde 21 gün depolama süresince toplam kabul edilebilirlik puanlarındaki değişim

3.5. Hayvansal ve Bitkisel Bazlı Ürünleri Tüketim Durumu ve Neofobi Ölçeğinin Değerlendirilmesi

3.5.1. Bireylerin Hayvansal ve Bitkisel Bazlı Ürünleri Tüketim Durumu

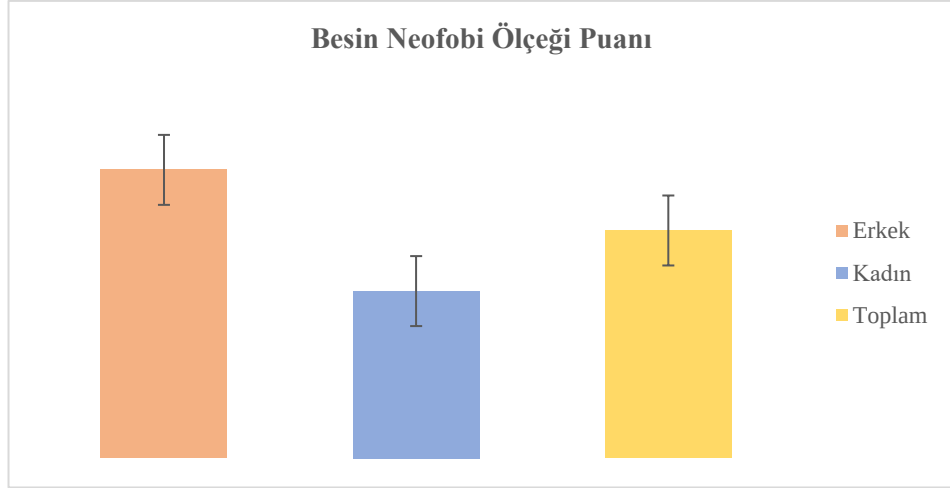
Duyusal analize katılan bireylerin hayvansal ve bitkisel bazlı ürünleri tüketim durumu Şekil 4.0'ta gösterilmiştir. Hayvansal ve bitkisel bazlı ürünleri tüketim durumu için her gün, haftada 5-6, haftada 3-4, haftada 1-2, 15 günde 1 ve ayda 1 yanıtlarını veren bireyler arasında çoğunluk yüzdeleri göz önünde bulundurulduğunda, bireylerin %34,6'sının haftada 3-4 kez yoğurt, %38,5'inin haftada 1-2 inek sütü ve %34,6'sının ayda bir dondurma tükettikleri belirlenmiş ve genel olarak bireylerin çoğunluğunun hayvansal süt ve ürünlerini tükettikleri görülmüştür. Bireylerin bitkisel süt tüketimleri incelendiğinde ise bireylerin %3,8'inin ayda bir hindistan cevizi sütü tükettiği görülmüş ancak diğer bitkisel süt tüketimlerinin olmadığı saptanmıştır.



Şekil 3.18. Duyusal analize katılan bireylerin hayvansal ve bitkisel bazlı ürünleri tüketim durumu

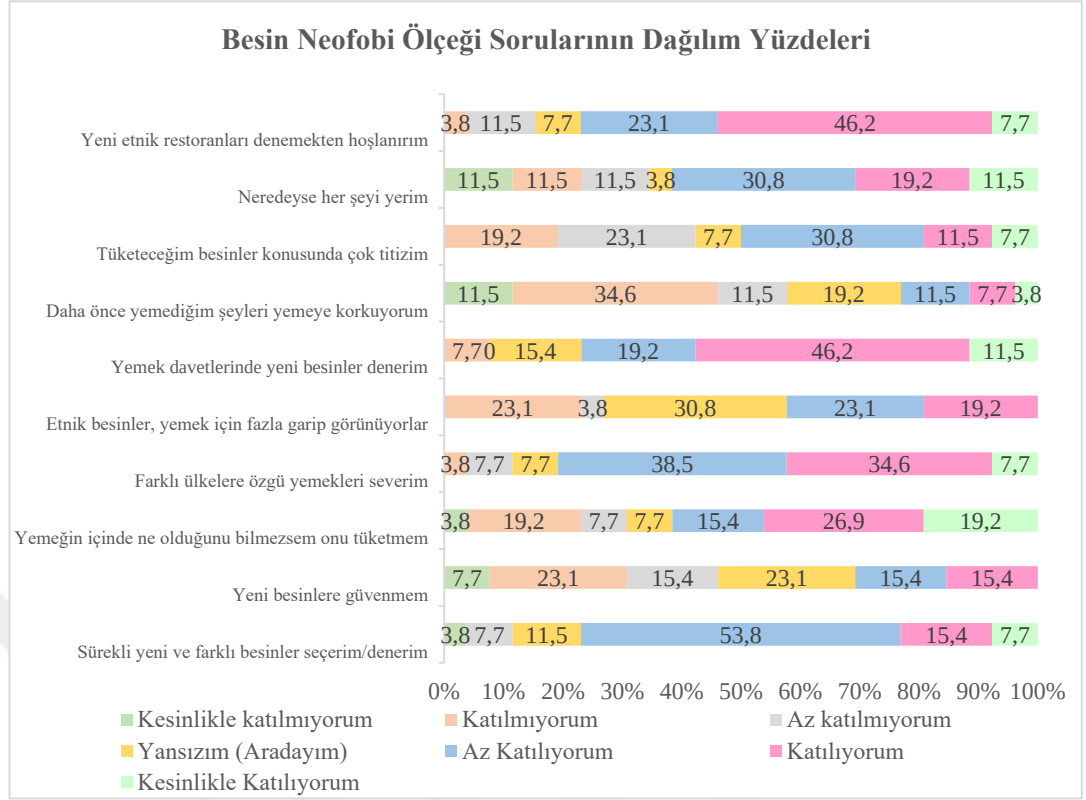
3.5.2. Bireylerin Besin Neofobi Ölçek Puanlarının Değerlendirilmesi

Duyusal analize katılan bireylerin besin neofobi ölçek puanları Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Erkeklerin besin neofobi ölçek puan ortalaması $36,23 \pm 6,04$ iken, kadınların besin neofobi ölçek puan ortalaması $33,61 \pm 8,95$ puan olarak belirlenmiştir. Erkekler ve kadınların besin neofobi ölçek puanları arasında önemli farklılık belirlenmemiştir ($p=0,392$). Toplam besin neofobi ölçek puan ortalaması ise $34,92 \pm 7,60$ olarak saptanmıştır. Elde edilen puanlar incelendiğinde duyusal analize katılan bireylerin besin neofobisinin düşük olduğu saptanmıştır.



Şekil 3.19. Duyusal analize katılan bireylerin besin neofobi ölçek puanlarının değerlendirilmesi

Besin neofobi ölçeği sorularının dağılım yüzdeleri Şekil 3.20’de belirtilmiştir. Çoğunluk cevaplar değiştirildiğinde “sürekli yeni ve farklı besinler seçerim/denerim” sorusuna % 53,8’inin az katıldığı, “yeni besinlere güvenmem” sorusuna %23,1’inin katılmadığı ve %23,1’inin ise yansız olduğu, “yemeğin içinde ne olduğunu bilmezsem onu tüketmem” sorusuna %29,9’unun katıldığı, “farklı ülkelere özgü yemekleri severim” sorusuna %38,5’inin az katıldığı, “etnik besinler, yemek için fazla garip görünüyorlar” sorusuna %30,8’inin yansız olduğu, “yemek davetlerinde yeni besinler denerim” sorusuna %46,2’sinin katıldığı, “daha önce yemediğim şeyleri yemeye korkuyorum” sorusuna %34,6’sının katılmıyorum, “tüketeceğim besinler konusunda çok titizim” sorusuna %30,8’inin az katılıyorum, “neredeyse her şeyi yerim” sorusuna %30,8’inin az katılıyorum ve “yeni etnik restoranları denemekten hoşlanırım” sorusuna %46,2’sinin katılıyorum cevabını verdiği belirlenmiştir.



Şekil 3.20. Besin neofobi ölçeği sorularının dağılım yüzdelерinin değеrlendirilmesi

4. TARTIŞMA

Son yıllarda vegan ve vejetaryen bireylerin bağırsak sağlığı, bağışıklık sistemi, vitamin ve mineral emilimi gibi sağlık etkilerinden faydalanabilmeleri için probiyotik özellik taşıyan bitkisel fermente içeceklere yöneldikleri görülmektedir (Harper vd., 2022). İçerdiği besin ögeleri nedeniyle birçok sağlık yararına sahip olan bitkisel bazlı fermente içecekler, vegan ve vejetaryen bireyler ve laktoz intoleransı olanlar için iyi bir alternatif olabilmektedir. (Cichońska vd., 2022). Dünyada ve Türkiye’de son yıllarda vegan ve vejetaryen bireylerin sayısındaki artış ve bu bireylerin fonksiyonel besin tüketimi için alternatif besin kaynaklarına yönelmesi araştırmacıların da bu konu üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Bu bilgiler temelinde bu tez çalışmasında, badem, soya ve yulaf esaslı fermente içeceklerin farklı depolama süreleri sonucunda probiyotik bakteri kültürünün canlı kalma oranını belirlemek, bu fermente içeceklerin besin değerleri ile TAA’lerini saptamak ve elde edilen bu fermente içeceklerin duyu analizlerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.

4.1. Fermente İçeceklerin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Probiyotikler temel olarak gastrointestinal sistemdeki bakterileri etkileyerek, bağırsak sağlığını iyileştirerek, sindirim sorunlarını azaltarak, bağışıklık sistemini güçlendirerek, depresyon ve anksiyete gibi ruh sağlığı sorunlarının tedavisine yardımcı olarak birçok sağlık faydası sağlamaktadır. Probiyotik besin geliştirmede genellikle *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*, *Enterococcus* cinslerinden LAB’leri kullanılmaktadır (Rasika vd., 2021). Son zamanlarda sürdürülebilirlik kavramının ön plana çıkmasıyla, bitkisel bazlı fermente içeceklere yönelim artmıştır. Buna bağlı olarak LAB başta olmak üzere birçok probiyotik suş ile fermente edilen bitkisel sültere ilişkin çalışma sayılarında da artış görülmektedir (Liu vd., 2018; Manzoor vd., 2017; Rincon vd., 2020).

4.1.1. *Streptococcus thermophilus* Sayısının Değerlendirilmesi

Besin endüstrisinde *S. thermophilus* bakterisi probiyotik besinlerin üretimi için kullanılmakta olup besin ürünlerinde kullanılan suşlar arasındaki değişkenlik, farklı fermantasyon ürünleri ve probiyotik fonksiyonlarla sonuçlanabilmektedir (Huang vd., 2023).

Soya sütünün fermasyonu ile *S. thermophilus* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; Brezilya’da yapılan bir çalışmada, *S. thermophilus*, *L. acidophilus* La-5 ve *B. animalis* Bb-12 bakteri suşlarıyla fermente edilen soya sütü 5 °C’de 28 gün boyunca

depolanmıştır. Depolamanın 1., 7., 21. ve 28. günlerindeki *S. thermophilus* sayısında istatistiksel olarak önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$) (Battistini vd., 2018). Yapılan bir diğer çalışmada ise soya sütü, %2'lik fruktooligosakkarit (FOS) ve yoğurt kültürü ile fermente edilmiş ve 4 °C'de 1, 7, 21 ve 28 gün depo edilmiştir. Sonuç olarak *S. thermophilus* ve *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* kombinasyonu ile fermente edilmiş soya sütündeki *S. thermophilus* sayısı depolama süresinin 1. gününde $12,80\pm0,23$, 7. gününde, $12,56\pm0,11$, 21. gününde $11,85\pm0,25$ ve 28. gününde $11,52\pm0,28$ log cfu/mL olarak belirlenmiştir. Ayrıca 1 ve 7. gün arasında ve 7. gün ile 28. gün arasında önemli farklılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Mishra ve Mishra, 2018).

Badem sütünün fermasyonu ile *S. thermophilus* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; badem sütü *L. reuteri* ve *S. thermophilus* ile fermente edilmiş ve 4 °C'de 28 gün boyunca depolanmıştır. *S. thermophilus* sayısı depolama süresinin 1. gününde $7,54\pm0,14$, 7. gününde, $7,19\pm0,14$, 14. gününde $7,33\pm0,10$, 21. gününde $6,89\pm0,21$ ve 28. gününde $6,57\pm0,24$ log cfu/mL olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak 1. gün diğer günler arasında, 7. gün ile 1, 21 ve 28. günler arasında, 14. gün ile 1, 21 ve 28. günler arasında, 21. gün ile 1,7,14. gün arasında ve 28. gün ile 1,7,14. gün arasında önemli farklılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Bernat, Cháfer, vd., 2015a). Türkiye'de yapılan bir çalışmada, *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* suşlarıyla fermente edilen badem sütü 4 ± 1 °C'de 21 gün boyunca depolanmıştır. Sonuç olarak ilk gün *S. thermophilus* sayısı 8,00 iken 21. gün 8,50 log cfu/mL olarak belirlenmiştir. Depolamanın 1. günü ve 21. günü arasında *S. thermophilus* sayısında önemli farklılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Topcuoglu ve Yilmaz-Ersan, 2020). Türkiye'de yapılan bir başka çalışmada ise inek sütüne kabuklu yemişlerin ilavesiyle *S. thermophilus* ve *Lb. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* bakteriyile 4 °C'de 21 gün süresince fermentasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Kabuklu yemişlerin ilavesi ile yapılan kombinasyonlar arasında badem ilavesi ile yapılan kombinasyonda depolama süresi boyunca *S. thermophilus* sayısının artış gösterdiği belirlenmiştir ($p<0,05$) (Ozturkoglu-Budak vd., 2016).

Yulaf sütünün fermasyonu ile *S. thermophilus* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yulaf sütü *Lactobacillus reuteri* ve *S. thermophilus* ile fermente edilmiş ve 4 °C'de 28 günlük depolama sonucunda; *S. thermophilus* sayısı depolama süresinin 0. gününde $8,01\pm0,02$, 1. gününde $7,89\pm0,04$, 7. gününde, $7,75\pm0,03$, 14. gününde $7,43\pm0,02$, 21. gününde $7,28\pm0,03$ ve 28. gününde $7,629\pm0,015$ log cfu/mL olarak belirlenmiştir. 7 ve 28. gün arasında önemli farklılık saptanmazken ($p>0,05$) diğer tüm günler arasında önemli farklılık

belirlenmiştir ($p<0,05$) (Bernat, Cháfer, González-Martínez, vd., 2015). Bir diğer çalışmada, *S. thermophilus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* ve %4 yulaf ilavesi ile fermente içecek üretimi yapılmış ve 4 ± 2 °C’de 15 gün depolama süresi sonunda, *S. thermophilus* sayısında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (El-Hameed vd., 2019). Yapılan bir başka çalışmada, deve sütüne yulaf sütü eklenmesiyle yapılan kombinasyonlarda *S. thermophilus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* bakterileri ile fermentasyon gerçekleştirilmiş ve 4 ± 1 °C’de 10 günlük depolama sonucunda; deve sütü ve %40 yulaf sütü ilave edilen kombinasyonda *S. thermophilus* sayısı depolama süresinin 1. gününde $8,16\pm0,72$, 5. gününde $8,64\pm0,6$ ve 10. gününde $8,0\pm0,74$ cfu/g-1 olarak belirlenmiştir. Depolama günleri arasında önemli farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$) (Atwaa vd., 2020).

İnek sütünün fermasyonu ile *S. thermophilus* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; Çin’de yapılan bir çalışmada, fermentasyon aşamasında *S. thermophilus*, *Lactobacillus plantarum* ve *Bifidobacterium animalis* bakterileri kullanılmıştır. 4 °C’de 1, 3, 6, 9, 15 ve 21. günlerde depolama işlemi gerçekleştirilmiş olup *S. thermophilus* sayısı depolama süresinin 1. gününde $8,62\pm0,09$, 3.gününde $8,73\pm0,05$, 6. gününde, $8,86\pm0,05$, 9. gününde $8,87\pm0,01$, 15. gününde $8,80\pm0,07$ ve 28. gününde $8,69\pm0,02$ log cfu/mL olarak belirlenmiştir. 1 gün ile 6, 9 ve 15. günler arasında, 6 ve 9. günlerin 21. gün ile arasında önemli farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$) (Li vd., 2020). Yunanistan’da yapılan benzer bir çalışmada, *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* ve *Lactobacillus casei* bakterileri ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 gün depolama işlemi gerçekleştirilmiştir. *S. thermophilus* sayısı depolama süresinin 0.gününde $8,56\pm0,03$, 7.gününde $8,34\pm0,01$, 14. gününde $8,22\pm0,06$, 21. gününde $8,20\pm0,01$ ve 28. gününde $8,02\pm0,03$ log cfu/mL olarak belirlenmiştir. 1 gün ile diğer günler arasında, 7 ve 14. günlerin 28. gün ile arasında önemli farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$) (Dimitrellou vd., 2019). Yapılan bir diğer çalışmada, inek sütü *L. acidophilus* LA-5, *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* BB-12 (B) ve *S. thermophilus* ile fermente edilmiş ve 42 gün boyunca 4 °C’de depolanmıştır. *S. thermophilus* sayısı depolama süresinin 0.gününde $8,68\pm0,11$, 7. gününde $8,70\pm0,18$, 14. gününde $8,68\pm0,13$, 21. gününde $8,50\pm0,08$, 28. gününde $8,52\pm0,21$, 35. gününde $8,50\pm0,08$ ve 42. gününde $8,42\pm0,06$ log cfu/mL olarak belirlenmiştir. 0 ve 14. gün ile diğer günler arasında önemli farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$) (Varga vd., 2014).

4.1.2. *Lactobacillus delbrueckii* Sayısının Değerlendirilmesi

Fermantasyon aşamasında kullanılan LAB arasında en sık kullanılanlarından biri de *Lb. delbrueckii* bakterisidir (Karnaouri vd., 2020).

Soya sütünün fermasyonu ile *Lb. delbrueckii* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada soya sütü *S. thermophilus* ve *Lb. delbrueckii* bakterisiyle fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 gün depolama yapılmıştır. *Lb. delbrueckii* sayısı depolama süresinin 1. gününde 12,85±0,17, 7. gününde 12,43±0,12, 21. gününde 11,73±0,15, 28. gününde 11,22±0,22 log cfu/mL olarak belirlenmiştir. 1. gün ve son gün arasında önemli farklılık saptanmıştır (p<0,05) (Mishra ve Mishra, 2018). Çin’de yapılan bir çalışmada, soya sütünün fermantasyonunda LAB’nden *S. thermophilus* ve *Lb. delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* kullanılmıştır. 4 °C’de 30 günlük depolama sonucunda *Lb. delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* bakterisinin 10⁷’nin üzerinde olduğu saptanmıştır. Ayrıca depolama sırasında önce artan daha sonra azalan bir eğilim grafiğinin olduğu ve 15. günde en yüksek *Lb. delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* sayısının olduğu belirlenmiştir (p<0,05) (Zong vd., 2022). Yapılan bir çalışmada, soya sütü *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Bifidobacterium bifidum* bakterileri ile fermantasyon gerçekleştirip 4 °C’de 15. gün boyunca depolanmıştır. *Lb. delbrueckii* sayısı depolama süresinin 1. gününde 6,09± 0,02, 7. gününde 6,07±0,06 ve 15. gününde 6,04±0,02, log cfu/mL olarak belirlenmiştir. 1. gün ve diğer günler arasında önemli farklılık saptanmıştır (p<0,05) (Almghawesh vd., 2022).

Badem sütünün fermasyonu ile *Lb. delbrueckii* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; Türkiye’de yapılan bir çalışmada, badem sütünün fermantasyonu ve 4±1 °C’de 21 gün depolanması sonucunda incelenen *Lb. delbrueckii* sayısı 1. gün 8,30 log cfu/mL ve 21. gün 8,48 log cfu/mL olarak saptanmıştır ve aradaki fark önemli olarak belirlemiştir (p<0,05) (Topcuoglu ve Yilmaz-Ersan, 2020). Bir diğer çalışmada, badem sütünün fermantasyonu sonucu 4 °C’de 21 gün süresince depolama işlemi gerçekleştirilmiş ve sonuç olarak ilk 7 gün *Lb. delbrueckii* sayısında artış olduğu ve depolama sonuna doğru *Lb. delbrueckii* sayısının azalmaya başladığı belirlenmiştir (Ozturkoglu-Budak vd., 2016).

Yulaf sütünün fermasyonu ile *Lb. delbrueckii* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; İran’da yapılan bir çalışmada, arpanın *Lactobacillus paracasei* ve *Lb. delbrueckii* bakterileriyle fermantasyonu ile elde edilen arpa içeceğinin 4 °C’de 4 hafta depolanması sonucunda incelenen *Lb. delbrueckii* sayısı 0.hafta 4,9±0,22 cfu/mL, 1.hafta 3,5±0,16 cfu/mL, 2.hafta 2,3±0,29 cfu/mL, 3.hafta 3,3±0,24 cfu/mL olarak belirlenirken,

4.hafta bakteri sayısı saptanmamıştır. 0 ve 1.haftaya göre 2 ve 3.haftaki *Lb. delbrueckii* sayısı önemli olarak azalma göstermiştir ($p<0,05$) (Salari vd., 2015). Yunanistan’da yapılan bir çalışmada, yulaf β -glukanı içeren sütlerin *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* Y 6.15 ve *S. thermophilus* Y 4.10 bakterileriyle fermentasyonu ile elde edilen yoğurt kültürlerinin 4 °C’de 14 gün depolanması sonucunda depolama günleri arasında önemli farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$) (Lazaridou vd., 2014). Yapılan bir diğer çalışmada, yulaf sütlerinin *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Lactobacillus reuteri* ATCC 55730, *L. acidophilus* DSM 20079 ve *Bifidobacterium bifidum* bakterileri ile fermentasyonu ve 6 °C’de 30 gün depolama sonucunda *Lb. delbrueckii* sayısında depolama süresi boyunca önemli bir değişikliğin olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$) (Mårtensson vd., 2002).

İnek sütünün fermasyonu ile *Lb. delbrueckii* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, inek sütü *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *S. thermophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* bakterileriyle fermente edilmiş ve 4 °C’de 15 gün depolanmıştır. Sonuç olarak *Lb. delbrueckii* sayısı depolamanın 1. günü $6,15\pm0,02$ log cfu/g, 7. gün $6,05\pm0,05$ log cfu/g ve 15. gün $6,05\pm0,04$ log cfu/g olarak saptanmıştır. Depolama günlerinin 1. günü ile 7 ve 15. günü arasında önemli farklılık elde edilmiştir ($p<0,05$) (Almghawesh vd., 2022). Yunanistan’da yapılan bir çalışmada, inek sütü *S. thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus* ve *Lactobacillus casei* ATCC 393 bakterileriyle fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 gün depolanmıştır. Sonuç olarak *Lb. delbrueckii* sayısı depolamanın 0. günü $8,58\pm0,07$ log cfu/g, 7. gün $8,31\pm0,02$, 14. gün $8,25\pm0,03$, 21. gün $8,01\pm0,02$ ve 28. gün $7,96\pm0,06$ log cfu/g olarak saptanmıştır. Depolama günlerinin 0. günü ile diğer günler arasında, 7. günü ile 21 ve 28. günler, 14. günü ile 28. günü arasında önemli farklılık elde edilmiştir ($p<0,05$) (Dimitrellou vd., 2019). Polonya’da yapılan bir çalışmada inek sütü, aynı markaya ait fakat farklı log numaralı *S. thermophilus* ve *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* bakterilerini içeren iki farklı ticari suş kullanılarak fermente edilmiş ve 5 ± 1 °C’de 10 gün depolanmıştır. *Lb. delbrueckii* sayısı başlangıçta kullanılan farklı suşlarda sırasıyla $8,6\pm0,3$ log cfu/g ve $6,3\pm0,4$ log cfu/g olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda ise genel olarak fermente mikroflora sayısında azalma olduğu belirtilmiştir ($p<0,05$) (Mituniewicz-Malek vd., 2017).

4.1.3. *Lactobacillus acidophilus* Sayısının Değerlendirilmesi

Gram-pozitif, homo-fermantatif, katalaz-negatif, çubuk morfolojisine sahip bir mikroorganizmadır olan *Lb. acidophilus* önemli probiyotik mikroorganizmaları arasında yer almaktadır (Altamirano-Ríos vd., 2022).

Soya sütünün fermasyonu ile *L. acidophilus* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, soya sütü, %2'lik inülin ve yoğurt kültürü ile fermente edilmiş ve 4 °C'de 1, 7, 21 ve 28 gün depo edilmiştir. Sonuç olarak *S. thermophilus* ve *L. acidophilus* kombinasyonu ile fermente edilmiş soya sütündeki *L. acidophilus* sayısı depolama süresinin 1. gününde $12,77 \pm 0,09$, 7. gününde, $12,38 \pm 0,18$, 21. gününde $11,78 \pm 0,23$ ve 28. gününde $11,25 \pm 0,16$ log cfu/mL olarak belirlenmiştir. Depolama süresinin 1 ve 28. günü arasında önemli farklılık saptanmıştır ($p < 0,05$) (Mishra ve Mishra, 2018). Soya sütünün *L. acidophilus* fermente edildiği benzer bir diğer çalışmada, 4 °C'de 1, 7, 14 ve 21 gün depolama işlemi gerçekleştirmiştir. Depolamanın 14. günü bakteri sayısını tespit edilemediği bildirilmiştir. Ayrıca depolama günleri arasında önemli farklılık elde edilmemiştir ($p > 0,05$) (Šertović vd., 2020). Yapılan bir başka çalışmada, soya sütü *S. thermophilus* *L. acidophilus* *La-5* ve *B. animalis* *Bb-12* bakteri suşlarıyla fermente edilmiş ve 5 °C'de 28 gün boyunca depolanmıştır. Depolama süresinin 1. günündeki *L. acidophilus* sayısı $7,56 \pm 0,26$, 7. günündeki *L. acidophilus* sayısı $7,37 \pm 0,09$, 14. günündeki *L. acidophilus* sayısı $7,17 \pm 0,14$, 21. günündeki *L. acidophilus* sayısı $7,02 \pm 0,18$ ve 28. günündeki *L. acidophilus* sayısı $6,18 \pm 0,28$ log cfu mL⁻¹ olarak tespit edilmiştir. *L. acidophilus* sayısında 21 gün boyunca yapılan depolama günleri arasında önemli farklılık belirlenmezken ($p > 0,05$), 28. gün *L. acidophilus* sayısının diğer depolama günlerine göre önemli düzeyde düşük olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$) (Battistini vd., 2018).

Badem sütünün fermasyonu ile *L. acidophilus* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, soya sütünün *L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *L. plantarum* veya *L. casei* fermente edildiği bir çalışmada, 4 °C'de 1, 7, 14 ve 21 gün depolama işlemi gerçekleştirmiştir. Depolama günleri arasında önemli farklılık elde edilmemiştir ($p > 0,05$) (Zahrani ve Shori, 2023b). Badem sütünün *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, *L. acidophilus*, *Lactobacillus paracasei* ve *Bifidobacterium animalis* bakterileri ile fermente edildiği bir başka çalışmada, 4 °C'de 10 hafta depolama işlemi gerçekleştirmiştir. İlk hafta 10^6 olarak belirlenen *L. acidophilus* sayısının hızla azalma gösterdiği ve 4. Hafta ve sonrasında tespit edilemediği belirlenmiştir (Shi vd., 2020). Türkiye'de yapılan bir çalışmada, *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium*

animalis subsp. *lactis* suşlarıyla fermente edilen badem sütü 4 ± 1 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Sonuç olarak ilk gün *L. acidophilus* sayısı 8,11 iken 21. gün 8,48 log cfu/mL olarak belirlenmiştir. Depolamanın 1. günü ve 21. günü arasında *L. acidophilus* sayısında önemli farklılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Topcuoglu ve Yilmaz-Ersan, 2020).

Yulaf sütünün fermasyonu ile *L. acidophilus* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, deve sütüne yulaf sütü eklenmesiyle yapılan kombinasyonlarda *S. thermophilus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* bakterileri ile fermentasyon gerçekleştirilmiş ve 4 ± 1 °C’de 10 günlük depolama sonucunda depolama günleri arasında önemli farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$) (Atwaa vd., 2020). Yapılan bir diğer çalışmada, tam yağlı sültere %1 yulaf ilavesi yapıp *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* ve *L. acidophilus* bakterileri ile fermentasyon gerçekleştirilmiş ve 4 °C’de 21 günlük depolama işlemi gerçekleştirilmiştir. Depolama günleri arasında önemli farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Mahrous vd., 2014). Yapılan başka bir çalışmada, *Streptococcus salivarius* sub sp. *thermophilus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* suşlarıyla fermente edilen yulaf sütü 4 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Sonuç olarak depolamanın başlangıcında *L. acidophilus* sayısı $7,01\pm0,04$ log cfu mL⁻¹, 3. günü $6,87\pm0,21$ log cfu mL⁻¹, 7. günü $6,58\pm0,09$ log cfu mL⁻¹, 14. günü $6,24\pm0,10$ log cfu mL⁻¹ ve 21. günü $6,08\pm0,04$ log cfu mL⁻¹ olarak belirlenmiştir. Depolamanın tüm günleri arasında önemli farklılık elde edilmiştir ($p<0,05$) (El-Batawy vd., 2019).

İnek sütünün fermasyonu ile *L. acidophilus* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; Polonya’da yapılan bir çalışmada, *L. acidophilus* LA 5 ve *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* BB 12 suşlarıyla fermente edilen inek sütü 5 ± 1 °C’de 14 gün boyunca depolanmıştır. Sonuç olarak depolamanın 1. gününde *L. acidophilus* sayısı $1,5 \times 10^8$ cfu /g, 7. günü $1,3 \times 10^8$ cfu /g ve 14. günü $1,0 \times 10^8$ cfu /g olarak saptanmıştır. Depolamanın tüm günleri arasında önemli farklılık elde edilmiştir ($p<0,05$) (Dmytrow vd., 2019). İnek sütünün *L. acidophilus* fermente edildiği benzer bir diğer çalışmada, 4 °C’de 1, 7, 14 ve 21 gün depolama işlemi gerçekleştirmiştir. Depolama 21. günü ve 0, 1 ve 7. günü arasında önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$) (Šertović vd., 2020). Amerika’da yapılan bir çalışmada, inek sütü ve soya sütü *Lb. delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*, *S. thermophilus*, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 (BB), *L. acidophilus* La-5 (LA) ve *L. rhamnosus* ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 gün boyunca depolanmıştır. İnek sütünün soya sütüne kıyasla daha yüksek *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* ve *L. acidophilus* sayılarına sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,05$) (Cui vd., 2021).

4.1.4. *Bifidobacterium lactis* Sayısının Değerlendirilmesi

B. lactis probiyotik suşlara arasında yer almakta olup son yıllarda birçok hastalığın tedavisinde etkinlik göstermektedir (He vd., 2022).

Soya sütünün fermasyonu ile *B. lactis* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, soya ve inek sütü *L. acidophilus* ve *B. lactis* ile fermente edilmiş ve 10 °C’de 30 gün boyunca depolanmıştır. İlk hafta tüm bakterilerin hızla çoğaldığı inek sütünde *L. acidophilus* sayısının *B. lactis* sayısına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (9,1 log cfu/ml ve 5,4 log cfu/ml). 3.haftadan sonra ise iki bakteri türünün de sayılarında azalmanın olduğu saptanmıştır. Ayrıca soya sütüne kıyasla inek sütünde bakteri gelişiminin daha iyi olduğu gözlemlenmiştir ($p<0,05$) (Joel vd., 2021). Sri Lanka’da yapılan bir çalışmada, soya sütü *Bifidobacteria*, *S. thermophilus* ve *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 14 gün boyunca depolanmıştır. *Bifidobacteria* sayısı depolama süresinin 1. günü 8,5 log cfu /ml, 7. günü 8,9 log cfu /ml ve 14. günü 8,6 log cfu /ml olarak belirlenmiştir. Depolamanın 7. günü ve diğer günleri arasında önemli farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$) (Jayarathna vd., 2021). Yapılan bir başka çalışmada, soya sütü *L. acidophilus* NCFM, *B. lactis* HN019 ve yoğurt bakterileri ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Depolamanın 0. günü 7,17 log cfu /mL, 7. günü 6,70 log cfu /mL, 14. günü 6,35 log cfu /mL ve 21. günü 5,62 log cfu/mL olarak belirlenmiştir. Depolamanın 7. günü ile diğer günler arasında önemli farklılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Mohammadi vd., 2017).

Badem sütünün fermasyonu ile *B. lactis* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; Türkiye’de yapılan bir çalışmada, *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* suşlarıyla fermente edilen badem sütü 4 ± 1 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Depolamanın 1. günü ve 21. günü arasında önemli farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Topcuoglu ve Yilmaz-Ersan, 2020). Yapılan bir başka çalışmada, *Bifidobacterium spp.*, *B. longum* (Bg) veya *B. animalis* subsp. *lactis* suşlarıyla fermente edilen badem sütü 4 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Depolama süresince önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$) (Zahrani ve Shori, 2023a). Yapılan benzer bir çalışmada, *S. thermophilus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium* suşlarıyla fermente edilen badem sütü 8 °C’de 28 gün boyunca depolanmıştır. *Bifidobacterium* sayısı depolama süresinin 1. günü $2,5\times10^3$ cfu g⁻¹, 7. günü $9,0\times10^5$ cfu g⁻¹, 14. günü $1,06\times10^7$ cfu g⁻¹, 21. günü $3,71\times10^7$ cfu g⁻¹, 28. günü $6,0\times10^8$ cfu g⁻¹ olarak belirlenmiştir (Fioravante vd., 2017).

Yulaf sütünün fermasyonu ile *B. lactis* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, üzüm suyuna %15 yulaf ekstraktı eklenmiş ve *B. lactis* suşu ile fermente edilerek ve 4  C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. *B. lactis* sayısı depolama süresinin 0. günü 9,00±0,00 log cfu/ml, 7. günü 9,076±0,00 log cfu/ml, 14. günü 9,153±0,09 log cfu/ml ve 21. günü 7,186±0,48 log cfu/ml olarak belirlenmiştir. Depolamanın 21. günü ve diğer günler arasında önemli farklılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Asadzadeh vd., 2021). Yapılan bir diğer çalışmada, yulaf sütü *B. lactis* ve *B. longum* bakterileri ile fermente edilmiş ve 4  C’de 30 gün boyunca depolanmıştır. *B. lactis* sayısı depolama süresinin 0. günü 7,2±0,3 log cfu/ml, 7. günü 6,8±0,7 log cfu/ml, 14. günü 6,8±0,9 log cfu/ml, 20. günü 6,7±1,0 log cfu/ml, 25. günü 6,7±0,6 log cfu/ml ve 30. günü 6,3±0,7 log cfu/ml olarak saptanmıştır (Lahtinen vd., 2006).

İnek sütünün fermasyonu ile *B. lactis* sayılarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, inek sütü *L. acidophilus* NCFM, *B. lactis* HN019 ve yoğurt bakterileri ile fermente edilmiş ve 4  C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Depolamanın 0. günü 7,32 log cfu/mL, 7. günü 6,71 log cfu/mL, 14. günü 5,92 log cfu/mL ve 21. günü 5,30 log cfu/mL olarak belirlenmiştir. Depolama günleri arasında önemli farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$) (Mohammadi vd., 2017). Bir diğer çalışmada, inek sütü farklı bakteri suşları kombinasyonu ile fermente edilmiş ve 25  C oda sıcaklığı ve 4  C buzdolabı sıcaklığı olmak üzere iki farklı sıcaklık koşulunda 12 gün süresince depolanmıştır. *S. thermophilus*, *Lactobacillus delbrukii* subsp. *bulgaricus*, *S. auerus* ve *B. lactis* bakterileri fermente edilen inek sütünde *B. lactis* sayıları iki farklı sıcaklık koşulunda da benzer etkiler gösterirken *S. auerus* ve *B. lactis* bakterileri ile fermente edilen inek sütünde oda sıcaklığındaki *B. lactis* sayısı 12 gün boyunca artış gösterirken buzdolabı sıcaklığındaki *B. lactis* sayısı oda sıcaklığındakine göre daha az olmakla birlikte 12 gün boyunca azalma eğilimi göstermiştir ($p<0,05$) (Al-Delaimy ve Hamamdeh, 2013). Benzer bir çalışmada, *L. acidophilus* NCFM® ve *B. lactis* bakterileri ile 4  C’de 180 gün depolama sonrasında, *B. lactis* HN019 sayısı depolamanın 5. gününde 8,13±0,30 cfu /g, 30. gününde 7,62±0,09 cfu /g iken, 25  C’de 180 gün depolama sonrasında, *B. lactis* HN019 sayısı 8,00±0,22 cfu /g ve 30. gününde 7,69±0,28 cfu/g olarak belirlenmiştir. Depolamanın 150 ve 180. günde bakteri sayısı gözlemlenmemiştir (Lalić-Petronijević vd., 2015).

Fermente içeceklerin mikrobiyolojik analizlerine ilişkin literatür ile elde edilen veriler karşılaştırıldığında, *B. lactis* sayılarının bu çalışmada, tüm fermente içecek çeşitlerinde literatüre kıyasla daha az sayıda olduğu belirlenmiştir. Tüm fermente içeceklerde *B. lactis*

başta olmak üzere çalışmadaki diğer bakteri çeşitleri açısından da genel bir değerlendirme yapıldığında, literatür ile farklı sonuçların elde edilme nedenleri şu şekilde yorumlanabilir. Yapılan tüm çalışmalar birbirinden farklı şekilde tasarlanmış olup çalışmaların mikrobiyolojik analizleri ve probiyotik mikroorganizmaların canlılığı üzerinde; fermentasyon aşamasında ortama FOS, galaktooligosakkarit (GOS), inülin, glukoz, sükroz vb gibi mikrobiyal büyümeyi teşvik edici bileşenlerin eklenmesi; depolama aşamasında buzdolabı sıcaklığı (4 °C ve civarı) veya dondurma (-80 °C ve civarı) gibi farklı depolama sıcaklık derecelerinin kullanılması, depolama süresi, fermentasyon işlemi öncesinde kullanılacak süt bileşenlerinin hammaddeden üretim yoluyla veya ticari olarak doğrudan temin edilmesi, fermentasyon işleminden önce uygulanan pastörizasyon aşaması ve sıcaklık derecesi ile süresi, fermentasyon işleminde kullanılan bakterilerin tekli veya çoklu kombinasyonu, fermentasyon işleminde kullanılan bakterilerin farklılığı, fermentasyon işleminde kullanılan bakterilerin aynı marka dahi olsa farklı log numaralı suşları, yüksek oksidasyon-redüksiyon potansiyeli, yüksek asitlik, düşük sıcaklık, substrat sınırlaması ve/veya starter kültür metabolitlerinin (hidrojen peroksit ve laktik asit gibi) oluşumu, mikroorganizmaların sayım yönteminde direkt veya indirekt olmak üzere farklı sayım yöntemlerinin kullanılması gibi birçok faktör etkili olabilmektedir (Altamirano-Ríos vd., 2022; Cui vd., 2021; Joel vd., 2021; Lahtinen vd., 2006; Mituniewicz-Malek vd., 2017; Raikos vd., 2020; Sharma vd., 2023; Wagar vd., 2009; Zong vd., 2022). Bu çalışmada özellikle *B. lactis* sayılarının azlığının diğer bakteri suşlarının *B. lactis* üremesini baskılamasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca tüm fermente içecekler birlikte ele alındığında en az bakteri sayılarının genel olarak fermente badem içeceğinde olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak ise bademden endüstriyel olarak üretilen badem sütünün posa ve dolayısıyla içerisindeki prebiyotik bileşenleri ile filtrelenmesi sonucu oluşan dezavantajdan kaynaklı olabileceğini belirtmek mümkündür.

Genel olarak probiyotik mikroorganizmaların sayısına yönelik ortak bir kabul söz konusu olmamakla birlikte probiyotik mikroorganizma için 7 log cfu/ml, 6 ile 8 log cfu/g >7 log cfu/ml, 8 log cfu/porsiyon gibi birçok referanslar bildirilmiştir (Alimentarius, 2011; Chavan vd., 2018; EFSA Panel on Dietetic Products ve Allergies, 2010; Mousavi vd., 2019). Probiyotik mikroorganizmalar için kesin bir konsantrasyon olmamasına rağmen 6 ile 8 log cfu/g arası geçmişten günümüze kadar literatürlerde en çok önerilenler arasında yer almaktadır (Dave ve Shah, 1997; Gueimonde vd., 2004; Michael vd., 2010; Ross vd., 2005; Sharma vd., 2023). Bu çalışmadan elde edilen veriler, 4 °C’de 21 günlük depolamanın sonunda *B. lactis* dışındaki tüm suşlarda yüksek seviyelerin (>6 log cfu/ml) muhafaza edilebileceğini göstermiştir. Ayrıca, bu çalışmada genel bir değerlendirme yapıldığında istisnalar olsa da

özellikle fermentasyonun ilk 14. gününden sonra canlı probiyotik mikroorganizma sayısının azaldığı dikkat çekmiştir.

4.2. Fermente İçeceklerin Kimyasal Analiz Sonuçları

Günümüzde sağlıksız diyet seçimleri nedeniyle kalp-damar hastalıkları, diyabet ve obezite gibi kronik hastalıkların artmasıyla beraber sağlıklı besin arayışına olan ilgi oldukça yaygın hale gelmiştir. Diyetteki değişiklikler günlük yaşamda giderek daha fazla yer almakta ve besin endüstrileri, fonksiyonel işleve sahip ürünlerin geliştirilmesine yatırım yapmaktadır (Prestes vd., 2021). Fermente içeceklerin besin değerini zenginleştirdiği ve özellikle vitamin ve mineraller olmak üzere aminoasit kalitesini de olumlu yönde değiştirdiği belirtilmekle birlikte literatürde bu konuya yönelik farklı sonuçlar da yer almaktadır (Dinkçi vd., 2015; Hadjimbei vd., 2022; Ozturkoglu-Budak vd., 2016).

4.2.1. Karbonhidrat, Protein, Yağ ve Enerji Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Soya sütünün fermasyonu ile karbonhidrat, protein, yağ ve enerji analizi sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, soya sütü *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Bifidobacterium bifidum* bakterileri ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 15. gün boyunca depolanmıştır. Protein analiz sonuçları değerlendirildiğinde, depolama süresinin 1. gününde protein yüzdesi $3,72 \pm 0,01$, 7. gününde $3,73 \pm 0,01$ ve 15. gününde $3,75 \pm 0,01$ olarak belirlenmiştir. 15. gün ve diğer günler arasında önemli farklılık saptanmıştır ($p < 0,05$). Yağ analiz sonuçları değerlendirildiğinde, depolama süresinin 1. gününde yağ yüzdesi $2,89 \pm 0,01$, 7. gününde $2,91 \pm 0,01$ ve 15. gününde $2,94 \pm 0,01$ olarak belirlenmiştir. Tüm günler arasında önemli farklılık saptanmıştır ($p < 0,05$) (Almghawesh vd., 2022). Yapılan bir başka çalışmada, soya sütü *L. acidophilus* ve *Lactobacillus casei* bakterileri ile fermente edilmiş ve 4 °C’de depolanmıştır. Depolamanın hemen ardından yapılan protein analiz sonuçları değerlendirildiğinde protein yüzdesi $2,65 \pm 0,12$, yağ yüzdesi ise $1,53 \pm 0,037$ olarak belirlenmiştir. Ayrıca fermentasyon sürecinin soya sütündeki karbonhidratların bozunmaya uğradığının da düşünüldüğü belirtilmiştir (Ahsan vd., 2021). Yapılan bir diğer çalışmada, soya ve inek sütü *L. acidophilus* ve *B. lactis* ile fermente edilmiş ve 10 °C’de 30 gün boyunca depolanmıştır. Depolama süresince fermente soya sütünde ortalama olarak protein yüzdesi $2,02 \pm 0,14$, yağ yüzdesi ise $3,30 \pm 0,08$ olarak belirlenmiştir. Ayrıca inek sütüne kıyasla protein

yüzdesi soya sütünde daha düşük bulunurken yağ yüzdesi daha yüksek bulunurken fermente inek ve soya sütü arasında önemli farklılık elde edilmiştir ($p<0,05$) (Joel vd., 2021).

Badem sütünün fermasyonu ile karbonhidrat, protein, yağ ve enerji analizi sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; Türkiye’de yapılan bir çalışmada *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* suşlarıyla fermente edilen badem sütü 4 ± 1 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Sonuç olarak depolama süresince fermente badem sütünde ortalama olarak protein yüzdesi $1,01\pm0,026$, yağ yüzdesi $1,67\pm0,023$ ve karbonhidrat yüzdesi $0,55\pm0,015$ olarak belirlenmiştir (Topcuoglu ve Yilmaz-Ersan, 2020). Türkiye’de yapılan bir başka çalışmada ise inek sütüne kabuklu yemişlerin ilavesiyle *S. thermophilus* ve *Lb. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* bakteriyile 4 °C’de 21 gün süresince fermentasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak depolama süresince badem ile yapılan kombinasyonda protein yüzdesi 1. gün $5,91\pm0,04$ iken 21. gün $5,90\pm0,04$ olarak saptanmış olup 7. ve 14. gün protein yüzdesi tespit edilememiştir. Depolamanın 1 ve 21. günü arasında protein yüzdelinde önemli farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$). Yağ yüzdeleri ise 1.gün $5,37\pm0,25$ iken 21. gün $4,97\pm0,31$ olarak saptanmış olup 7.ve 14. gün protein yüzdesi tespit edilememiştir. Ayrıca depolamanın 1 ve 21. günü arasında yağ yüzdelinde önemli farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$) (Ozturkoglu-Budak vd., 2016).

Yulaf sütünün fermasyonu ile karbonhidrat, protein, yağ ve enerji analizi sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, *Streptococcus salivarius* sub sp. *thermophilus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* suşlarıyla fermente edilen yulaf sütü 4 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Fermente yulaf sütünün genel yağ yüzdesi $1,80\pm0,01$ olarak saptanmış olup fermente inek sütüne kıyasla önemli olarak daha düşük düzeyde bulunmuştur ($p<0,05$) (El-Batawy vd., 2019). Yapılan benzer bir başka çalışmada, deve sütüne yulaf sütü eklenmesiyle yapılan kombinasyonlarda *S. thermophilus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* bakterileri ile fermente edilmiş ve 4 ± 1 °C’de 10 günlük depolama işlemi gerçekleştirilmiştir. Deve sütü ve %40 yulaf sütü ilave edilen kombinasyonda protein,yağ ve karbonhidrat yüzdelerinin istatistiksel değerlendirilmesinde depolama günleri arasında önemli farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$) (Atwaa vd., 2020). Türkiye’de yapılan bir çalışmada, yulaf sütü ve inek sütü farklı kombinasyonlarda karıştırılarak *Lactococcus spp* ve *Lactobacillus spp.* bakterileri ile fermente edilmiş ve 4 ± 1 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Depolama sonrası genel olarak bakıldığında %40 inek, %60 yulaf sütü ile yapılan kombinasyonda yağ yüzdesi $1,50\pm0,00$ iken protein yüzdesi

1,53±0,10 olarak bulunmuştur. Kombinasyondaki yulaf içeriği arttıkça protein ve yağ yüzdesinde azalma görülmüştür ($p<0,05$) (Dinkçi vd., 2015).

İnek sütünün fermasyonu ile karbonhidrat, protein, yağ ve enerji analizi sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, inek ve soya sütü *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Bifidobacterium bifidum* bakterileri ile fermente edilmiş 4 °C’de 15. gün boyunca depolanmıştır. Protein yüzdesi depolamanın 1. gününde 3,14±0,01, 7. gününde 3,16±0,01 ve 15. gününde 3,20±0,01 olarak saptanırken yağ yüzdesi 1. gününde 3,58±0,01, 7. gününde 3,60±0,01 ve 15. gününde 3,63±0,01 olarak belirlenmiştir. Protein ve yağ yüzdesinde depolamanın tüm günleri arasında önemli farklılık elde edilmiştir ($p<0,05$) (Almghawesh vd., 2022). Yapılan bir diğer çalışmada, inek sütü *S. thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus*, *L. acidophilus*, *Lactobacillus casei* ile ayrı ayrı fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 gün depolanmıştır. Depolama süresince genel olarak protein yüzdesi *S. thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* ile fermente edilen inek sütünde 4,04±0,24, *L. acidophilus* fermente edilen inek sütünde 3,38±0,23 ve *Lactobacillus casei* ile fermente edilen inek sütünde 3,43±0,12 olarak saptanmıştır. Depolama süresince genel olarak yağ yüzdesi *S. thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* ile fermente edilen inek sütünde 3,60±0,00, *L. acidophilus* fermente edilen inek sütünde 3,80±0,00 ve *Lactobacillus casei* ile fermente edilen inek sütünde 3,15±0,49 olarak saptanmıştır (Taufiq ve Anindita, 2013). İnek ve soya sütünün *L. acidophilus* fermente edildiği benzer bir diğer çalışmada, 4 °C’de 1, 7, 14 ve 21 gün depolama işlemi gerçekleştirmiştir. Depolama süresince fermente inek sütünde genel olarak protein yüzdesi 3,121±0,002, yağ yüzdesi 2,96±0,05 ve karbonhidrat yüzdesi 5,351±0,002 olarak belirlenmiştir. Protein yüzdesinde inek ve soya sütü arasında önemli farklılık elde edilmezken ($p>0,05$) yağ ve karbonhidrat yüzdesinde önemli farklılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Šertović vd., 2020).

Bu çalışmanın sonuçları genel olarak literatür sonuçları ile benzerlik ve farklılık göstermekte olup depolama süresinin karbonhidrat, protein, yağ ve enerji değerlerinde bir değişiklik oluşturmadığı saptanmıştır. Literatür değerlendirildiğinde çalışmalar genel olarak tek bir süt çeşidi üzerinden fermentasyon ve analiz işlemlerini gerçekleştirmiştir. Bu nedenle bu çalışmanın birçok bitkisel süt çeşidinin bir arada kullanılarak literatüre karşılaştırma imkanının sunulduğu sayılı çalışmalar arasında yer alabileceği düşünülmektedir. Ayrıca literatürde genellikle protein ve yağ oranları ele alınmış olup besin değerinin değerlendirilmesinde ve tüketici seçiminde önemli bir kriter olan enerji değerlerinin de literatürdeki çalışmalarda yer almadığı görülmüştür. Bu nedenle bu çalışmanın fermente

bitkisel bazlı içeceklerin enerji değerlerini de içerdiği için literatüre bu yönüyle katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Buna ek olarak karbonhidrat içeriğinin en fazla fermente yulaf içeceğinde belirlenmesi yulafın yüksek posa içeriğine sahip olmasından kaynaklı olabilmektedir. Ayrıca bu çalışmada, fermente soya içeceğinin içerdiği protein miktarı fermente inek sütü içeceğine oldukça yakın değerde yer almaktadır. Depolama süresine göre önemli farklılık elde edilmemesine rağmen ilk 14 günlük süre boyunca fermente soya içeceğinin protein değerlerinde artış görülmekte olup LAB'nin fermentasyon işlemi ile soya proteinini oligopeptitlere dönüştürerek soya sütü proteinini etkilediği düşünülmektedir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda vegan ve vejetaryen bireyler için günlük protein gereksinimlerini karşılama açısından fermente soya içeceğinin fermente inek sütü içeceği yerine önemli bir alternatif olabileceğini düşündürmektedir. Ancak bu öneriler ve tercihler yapılırken bireyin soya ve ürünlerine karşı alerjen durumunun olup olmadığı sorgulanmalıdır. Ayrıca çalışmalarda elde edilen farklılıkların özellikle bitkisel sütlerin fermentasyonunda kullanılan bakteri çeşitlerinin, fermente bitkisel içeceklerin üretiminde ham madde olarak yeni nesil ve geleneksel üretim yöntemlerinden hangisinin tercih edildiği, kullanılan hammaddenin yöresel olarak farklı besin değerlerine sahip olması, fermente içeceklerin üretiminde farklı oranlarda kombinasyonların yapılması ve besin analizinin gerçekleştirilmesinde kullanılan yöntemlerin farklılığı gibi birçok faktörden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

4.2.2. Toplam Antioksidan Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Besin endüstrisinde fermente ürünlerin elde edilmesinde LAB sıklıkla kullanılmakta ve LAB'nin bitki materyallerinin antioksidan aktivitesini artırma potansiyeli, fermentasyon sırasında pH'daki düşüş ve enzimoliz etkisinden kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir (Baruah vd., 2022; Stobiecka vd., 2022; Zhao vd., 2021).

Soya sütünün fermasyonu ile antioksidan aktivite sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, soya sütü *Lactobacillus spp.*, *L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *L. Plantarum* ve *L. Casei* ile bakterileri ile ayrı ayrı fermente edilmiş ve 4 °C'de 21 gün boyunca depolanmıştır. Çalışmada toplam fenolik ve flavonoid içerikleri incelenmiş olup sadece *L. acidophilus* ile fermente edilen soya sütünün toplam fenolik içeriğinin ilk 14 günde azalma gösterdiği ve 21. günde ise ilk güne kıyasla daha yüksek seviyelerde olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). *L. Plantarum* ile fermente edilen soya sütünün toplam fenolik içeriğinin ise 21 gün boyunca azalma gösterdiği belirlenmiştir ($p<0,05$). Toplam flavonoid içeriğinin ise tam tersi olarak *L. Plantarum* ile fermente edilen soya sütünde 21. günde ilk güne kıyasla artış gösterdiği saptanırken, *L. acidophilus* ile fermente edilen soya sütünde ilk 14 gün toplam

flavonoid içeriğinde artış gözlemlenirken 21. günde ilk güne kıyasla daha düşük bir değer elde edilmiştir ($p<0,05$) (Zahrani ve Shori, 2023b). Çin’de yapılan bir çalışmada, soya sütü *L. Casei* ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 gün boyunca depolanmıştır. Çalışma sonucuna göre 14 günlük depolama süresi içinde toplam flavonoid içeriğinin sabit kaldığı belirtilmiştir (Wang vd., 2022). Ayrıca yapılan benzer çalışmalarda da fermente soya sütünde antioksidan peptidlerde ve izoflovanlarda zenginleşmelerin görüldüğü belirtilmiştir (Tonolo vd., 2019; Undhad vd., 2021; Yamamoto vd., 2019).

Badem sütünün fermasyonu ile antioksidan aktivite sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, soya ve badem sütü *Lactobacillus spp.*, *L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *L. Plantarum* ve *L. Casei* ile bakterileri ile ayrı ayrı fermente edilmiş ve 4 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Çalışmada toplam fenolik içerikleri incelenmiş olup sadece *L. acidophilus* ile fermente edilen badem sütünün toplam fenolik içeriğinin depolama süresi boyunca artış gösterdiği saptanmıştır. *L. Plantarum* ile fermente edilen soya sütünün toplam fenolik içeriğinin ise ilk 14 gün artış gösterdiği ve 21. günde ise ilk güne kıyasla daha düşük düzeylerde olduğu belirlenmiştir. Badem sütünün soya sütüne kıyasla iki bakteri türü ile fermentasyon sonucunda da daha düşük fenolik içeriğe sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,05$) (Zahrani ve Shori, 2023b). Türkiye’de yapılan bir çalışmada, *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* suşlarıyla fermente edilen badem sütü 4 ± 1 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Sonuç olarak fermente badem sütünde TAA yüksek bulunmuştur. Ayrıca çalışmada badem sütünün probiyotik bakteriler tarafından fermentasyonu ile başlangıçta aktif olmayan formlarda bulunan çeşitli antioksidan bileşenleri serbest hale getirerek antioksidan aktiviteyi artırabileceği ve ek olarak, glukosidaz, kumarik asit ve dekarboksilaz gibi kullanılan probiyotik suşlar tarafından salgılanan enzimlerin belirli fenoliklerin parçalanmasına yardımcı olarak fenolik içeriği değiştirebileceği belirtilmiştir (Topcuoglu ve Yilmaz-Ersan, 2020). Benzer bir başka çalışmada, badem sütünün *B. Longum* ve *B. animalis* subsp. *lactis* bakterileri ile ayrı ayrı fermente edildiği bir çalışmada, 4 °C’de 1, 7, 14 ve 21 gün depolama işlemi gerçekleştirmiştir. *B. Longum* bakterisi ile fermente edilen badem sütünde toplam fenolik içeriği depolama süresi boyunca artış gösterirken, *B. animalis* subsp. *lactis* bakterisi ile fermente edilen badem sütünde toplam fenolik içeriği depolama süresi boyunca azalma göstermiştir. Toplam flavonoid içerikleri ise iki fermentasyonda da depolama süresi boyunca benzer düzeylerde saptanmıştır (Zahrani ve Shori, 2023a).

Yulaf sütünün fermasyonu ile antioksidan aktivite sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, *Lb. delbrueckii ssp. Bulgaricus* bakterisi ile fermente edilen yulaf sütü $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 21 süresince depolanmıştır. Depolamanın ilk 14 günü fenolik içerikte artış belirlenirken 21. günde azalma saptanmıştır ($p < 0,05$) (Kenawi vd., 2021). Avustralya'da yapılan bir çalışmada, *Lactobacillus fermentum* bakterisi ile fermente edilen yulaf sütü 4°C 'de 14 süresince depolanmıştır. Depolamanın süresince antioksidan aktivite ve fenolik asit içeriğinde artış saptanmıştır ($p < 0,05$) (Chen vd., 2020). Bir başka çalışmada, keçi sütüne %1, 2 ve 3 yulaf ilavesi ile elde edilen sütler *S. thermophilus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* bakterileri ile fermente edilmiş ve 5°C 'de 14 gün depolanmıştır. Toplam fenolik içeriği en fazla %3 yulaf ilavesi yapılan örnekte görülmüş olup, tüm örneklerde en fazla toplam fenolik içeriği depolamanın 7. gününde saptanmıştır ($p < 0,05$) (Alqahtani vd., 2021).

İnek sütünün fermasyonu ile antioksidan aktivite sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; Çin'de yapılan bir çalışmada, fermantasyon aşamasında *S. thermophilus*, *Lactobacillus plantarum* ve *Bifidobacterium animalis* bakterileri kullanılmıştır. 4°C 'de 1, 3, 6, 9, 15 ve 21. günlerde depolama işlemi gerçekleştirilmiştir. TAA depolamanın 1. günü $5,03 \pm 0,22$, 3. günü $5,16 \pm 0,14$, 6. günü $5,49 \pm 0,06$, 9. günü $3,86 \pm 0,16$, 15. günü $3,58 \pm 0,25$ ve 21. günü $3,45 \pm 0,12$ U/mg olarak belirlenmiştir (Li vd., 2020). Türkiye'de yapılan bir çalışmada, inek sütünün *Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus diacetylactis*, *Candida kefir* ve *Saccharomyces unispora* bakterileri ile fermantasyonu gerçekleştirilmiş ve $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 21 süresince depolanmıştır. Depolama süresi arttıkça antioksidan kapasitede azalmanın olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$) (Yılmaz-Ersan vd., 2018). Yapılan benzer çalışmalarda da inek sütünün fermantasyonu ile antioksidan aktivitesinin arttığı saptanmıştır (Biadała ve Adzahan, 2021; Zhang vd., 2021).

Bu çalışma sonuçları literatür ile benzerlikler ve farklılıklara sahiptir. Bu çalışmada özellikle soya ve badem antioksidan içeriğinden zengin besinler olup fermantasyon ile antioksidan kapasitelerinde artış görülmüştür. Ayrıca fermente yulaf ve badem içeceğinde ise depolama günlerine ve diğer fermente içeceklere kıyasla istatistiksel olarak önemli farklılık elde edilmese de depolama süresinin artışı ile TAA değerlerinde artış görülmüştür. Ülkemizde son zamanlarda özellikle badem yetiştiriciliğinde önemli artış mevcuttur. Badem ham hali ile antioksidan düzeyleri açısından yüksek bir besin olmakla birlikte bu çalışma sonuçları ile de görülmüştür ki badem sütünden elde edilen fermente içeceklerin total antionsidan seviyelerinde depolama süresi ile bir artış meydana gelmiştir. Bu çalışmada özellikle badem

sütünde elde edilen bu verilerin literatüre katkısının yanında badem yetiştiriciliği ve ticari olarak fermente bademiçeceği üretimine de katkısının olacağı düşünülmektedir.

4.3. pH Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Fermantasyon aşamasına etki eden faktörler arasında pH faktörü de yer almaktadır. Özellikle fermantasyon aşamasında kullanılan bakteri çeşitleri gibi bileşenlere bağlı olarak pH düzeylerinin değiştiği belirtilmektedir (Galli vd., 2022).

Soya sütünün fermasyonu ile pH analizi sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; Brezilya’da yapılan bir çalışmada, soya sütü *S. thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* ve *Lactobacillus paracasei* ile tekli ve birlikte olmak üzere fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 gün depolanmıştır. *S. thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* bakterilerinin birlikte fermantasyonda kullanılmasıyla pH düzeylerinde depolama günleri arasında önemli farklılık belirlenmemişken ($p>0,05$), tüm bakterilerin bir arada olduğu fermantasyonda pH düzeyleri 1. gün $4,49\pm0,02$, 14. gün $3,98\pm0,08$ ve 28. gün $3,95\pm0,08$ olarak saptanmış ve depolama günleri arasında önemli farklılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Piazzentin vd., 2020). Yapılan bir çalışmada, soya sütü, %2’lik FOS ve yoğurt kültürü ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 1, 7, 21 ve 28 gün depo edilmiştir. Sonuç olarak *S. thermophilus* ve *Lb. delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* kombinasyonu ile fermente edilmiş soya sütündeki pH düzeyleri depolama süresinin 1. gününde $4,50\pm0,07$, 7. gününde $4,48\pm0,06$, 14. gününde $4,35\pm0,09$, 21. gününde $4,22\pm0,10$ ve 28. gününde $4,12\pm0,10$ olarak belirlenmiştir. Depolamanın 1, 7 ve 14. günleri ile 21. gün ve 28. günleri arasında önemli farklılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Mishra ve Mishra, 2018). Fermente soya sütünün incelendiği Brezilya’da yapılan bir başka çalışmada, *S. thermophilus*, *L. acidophilus* La-5 ve *B. animalis* Bb-12 bakteri suşlarıyla fermente edilen soya sütü 5 °C’de 28 gün boyunca depolanmıştır. Prebiyotik kullanılan kombinasyonlara kıyasla pH düzeyleri arasında önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$) (Battistini vd., 2018).

Badem sütünün fermasyonu ile pH analizi sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada badem sütünün *L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *L. plantarum* veya *L. casei* fermente edildiği bir çalışmada, 4 °C’de 1, 7, 14 ve 21 gün depolama işlemi gerçekleştirmiştir. Badem sütünün *L. acidophilus* ile fermantasyonu ile pH düzeyleri depolamanın 1. günü $4,27\pm0,03$, 7. günü $4,20\pm0,02$, 14. günü $4,15\pm0,04$ ve 21. günü $4,10\pm0,02$ olarak belirlenmiştir. Depolamanın son günü ile diğer günleri arasında önemli farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). Badem sütünün *L. plantarum* ile fermantasyonu ile pH düzeylerinde depolama günleri arasında önemli farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Zahrani ve Shori,

2023b). Yapılan bir çalışmada, badem sütü *L. reuteri* ve *S. thermophilus* ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 gün boyunca depolanmıştır. pH değerleri depolamanın 1. gününde 4,657±0,012, 7. gününde 4,63±0,02, 14. gününde 4,657±0,006, 21. gününde 4,633±0,012 ve 28. gününde 4,650±0,019 olarak belirlenmiştir. Depolamanın 1 ve 14. günleri ile 7 ve 21. günleri arasında önemli farklılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Bernat, Cháfer, vd., 2015a). Türkiye’de yapılan bir çalışmada, ise inek sütüne badem ilavesi yapılmış ve *S. thermophilus* ile *Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus* bakteriyile 4 °C’de 21 gün süresince fermantasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Depolama süresince pH düzeyleri 1. gün 4,49±0,01, 7. gün 4,45±0,01, 14. gün 4,46±0,06 ve 21. gün 4,42±0,03 olarak belirlenmiştir. Depolamanın 1 ve 21. günü arasında pH düzeylerinde önemli farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$) (Ozturkoglu-Budak vd., 2016).

Yulaf sütünün fermasyonu ile pH analizi sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; İspanya’da yapılan bir çalışmada, yulaf sütü *Lactobacillus reuteri* ve *S. thermophilus* bakterileri ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 günlük depolama sonucunda; pH düzeyleri depolama süresinin 0. gününde 4,37±0,02, 1. gününde, 4,08±0,04, 7. gününde 3,79±0,05 14. gününde 3,65±0,06, 21. gününde 3,61±0,07 ve 28. gününde 3,30±0,05 olarak belirlenmiştir. Depolama süresince pH değerlerinde önemli düzeyde düşüş belirlenmiştir ($p<0,05$) (Bernat, Cháfer, González-Martínez, vd., 2015). Yapılan bir başka çalışmada deve sütüne yulaf sütü eklenmesiyle yapılan kombinasyonlarda *S. thermophilus* *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* bakterileri ile fermantasyon gerçekleştirilmiş ve 4±1 °C’de 10 günlük depolama sonucunda; deve sütü ve %40 yulaf sütü ilave edilen kombinasyonda pH düzeylerinde depolama günleri arasında önemli farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$) (Atwaa vd., 2020). Yapılan bir çalışmada, yulaf sütü *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* ve *L. acidophilus* bakterileri ile fermente edilmiş ve +4 °C’de 21 günlük depolama sonucunda pH değerleri %1 oranında yulaf içeren kombinasyonda 0. gün 4,50±0,1, 7. gün 4,44±1,01, 14. gün 4,33±0,1 ve 21. gün 4,29±0,01 olarak belirlenirken, %0,3 oranında yulaf içeren kombinasyonda 0. gün 4,64±0,01, 7. gün 4,53±0,01, 14. gün 4,39±0,1 ve 21. gün 4,32±0,01 olarak saptanmıştır (Mahrous vd., 2014).

İnek sütünün fermasyonu ile pH analizi sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; Polonya’da yapılan bir çalışmada, inek ve kısırak sütü *S. thermophilus* ve *Lb. delbrueckii subsp. bulgaricus* bakterileri ile fermente edilmiş ve 5±1 °C’de 3 haftalık depolama sonucunda pH değerleri 0.hafta 4,50±0,05 iken 3.hafta 4,38±0,04 olarak belirlenmiştir. Sütler arasında önemli farklılık belirlenmemiştir (Teichert vd., 2020). Amerika’da yapılan bir çalışmada, inek sütü *Lb. delbrueckii ssp. Bulgaricus*, *S. thermophilus*,

Bifidobacterium animalis subsp. *lactis* BB-12 (BB), *L. acidophilus* La-5 (LA) ve *L. rhamnosus* ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 gün boyunca depolanmıştır. Depolama sürelerine göre pH düzeyleri depolamanın 2. günü 4,37±0,01, 7. günü 4,35±0,01, 14. günü 4,33±0,01, 21. günü 4,24±0,02 ve 28. günü 4,26±0,01 olarak belirlenmiştir. Depolamanın 1. günü ile diğer günler arasında önemli farklılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Cui vd., 2021). Yunanistan’da yapılan benzer bir çalışmada, inek sütü *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* ve *Lactobacillus casei* bakterileri ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 gün depolama işlemi gerçekleştirilmiştir. pH düzeyleri depolama süresinin 7. gününde 4,31±0,01, 14. gününde 4,22±0,05, 21. gününde 4,00±0,03 ve 28. gününde 3,98±0,04 olarak belirlenmiştir. depolama süresinin 7 ve 14. günleri ile 21 ve 28. günleri arasında önemli farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$) (Dimitrellou vd., 2019).

Depolama aşamasında 4 °C sıcaklığın olması LAB’nin metabolizmalarında bir artış sağlayarak yüksek protein hidrolizine neden olmaktadır. Bu mekanizma ile LAB’leri laktik asit üretimine neden olarak süt içeriklerinin asidikleşmesine yol açmaktadır (Šertović vd., 2020; Zong vd., 2022). Bu çalışmada, fermente soya ve inek sütü içeceğinin depolama süresi arttıkça asitlik düzeyinin artması bu mekanizma ile açıklanabilir. Bu çalışma sonucuna göre fermente badem ve yulaf içeceğinin depolama süresi arttıkça asitlik derecesinin bir miktar azaldığı saptanmıştır. Badem ve yulaf posadan zengin besinler olmasına rağmen soya sütünden farklı olarak ticari olarak badem ve yulaf sütü elde edilirken posa açısından fazla miktarlarda kayıplar oluşabilmektedir. Probiyotiklerin canlılığını sürdürmesinde prebiyotik içeriği oldukça önem taşımakta olup bakterilerin üremesi için bu çalışmada kullanılan ticari badem ve yulaf sütünde yeterli miktarda prebiyotik sağlanamamış olabilir. Dolayısıyla bakteri canlılığının artışı ile artan organik bileşenlerin ortamda yarattığı asidite ile pH düşüşünün gerçekleşmesi bilgisi de göz önünde bulundurularak bu çalışmada fermente badem ve yulaf içeceğinde elde edilen pH değerleri bu durum ile açıklanabilir.

4.4. Duyusal Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Duyusal ya da hedonik olarak da adlandırılan tüketici kabul edilebilirlik testleri, duyusal çekiciliğe dayalı olarak bir ürünün beğenilme derecesini değerlendirmek için kullanılan analizlerdir (Fiorentini vd., 2020).

Bu çalışmada duyusal analiz aşamasında görünüş açısından tüketici yorumları dikkate alındığında, fermente soya içeceğinin köpüklü ve kahveye benzer bir görünümünün olmasının ve fermente inek sütü içeceğinin ise bireylerin alıştığı tercihlere yakın bir görünüme sahip olmasının görünüş puanlamasında etkili olduğu düşünülmektedir. Duyusal analiz aşamasında

tat açısından tüketici yorumları dikkate alındığında, fermente yulaf ve badem ieeğinin daha fazla beğenilmesinin nedeni tatlımsı bir tada sahip olması iken, fermente soya ieeğinin en az beğenilmesinin nedeni acımsı bir tada sahip olması olabilir. Depolama süresinin artışıyla birlikte fermente soya ieeğindeki acılaşmanın azalması ile tat açısından tüketicilerin verdiği puanlarda artış görölmüştür. Duyusal analiz aşamasında renk açısından tüketici yorumları dikkate alındığında, fermente inek sütü ve soya ieeğinin daha fazla beğenilmesinin nedeni görünüş değerlendirmesindeki aynı etkenlere dayanmaktadır. Fermente yulaf ieeğinin en az beğenilme nedeninin genel olarak bulanık bir görünüm ve renge sahip olmasından kaynaklı olduğu şeklinde ifade edilmiştir. Yulaf temel olarak içerdiği zengin posa ve karbonhidrat içeriğinden dolayı bu şekilde bir görünüm ve renge neden olmuş olabilir. Duyusal analiz aşamasında koku açısından tüketici yorumları dikkate alındığında, fermente inek sütü ieeğine en yüksek puan verilmesinin nedeni tüketicilerin bu kokuya tanıdık olmalarından dolayı bu tercihi yapmaları şeklinde ifade edilmiştir. Ardından fermente soya ieeğinin en yüksek puan almasının nedeni ise fermente soya ieeğinin aromalı tatlımsı bir kokuya sahip olması şeklinde ifade edilmiştir. Duyusal analiz aşamasında yapı (kıvam) açısından tüketici yorumları dikkate alındığında, önemli farklılık elde edilmese de yapı (kıvam) puanlarında en yüksek puanlar genel olarak fermente soya ve inek sütü ieeğinde yer almaktadır. Bunun nedeni olarak ise fermente badem ve yulaf ieeğinin daha sıvı ve akışkan formda olması, fermente inek ve soya ieeğinin ise daha kıvamlı bir yapıda olması yorumları tüketiciler tarafından ifade edilmiştir. Duyusal analiz aşamasında asifdik tat açısından tüketici yorumları dikkate alındığında, önemli farklılık elde edilmese de yulaf dışında genel olarak depolama süresi arttıkça asidik tadın arttığı şeklinde bir puanlama söz konusu olup özellikle fermente inek sütü ieeğinde depolamanın sonunda doğru asidik tadın olduğa yoğun olduğu belirtilmiştir. Fermente içeceklerin toplam kabul edilebilirlik analizleri değerlendirildiğinde ise genel bir söylemde bulunmak zor olabilmektedir.

Soya sütünün fermasyonu ile duyusal analiz sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, soya sütünün fermentasyonu ve 15 günlük depolanması sonucunda duyusal analiz sonuçlarına göre en yüksek puanın yapı ve doku alanına verildiği belirlenirken, renk, koku, tat ve genel kabul edilebilirlik puanlarının düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca yapı ve doku puanları dışındaki puanlamalarda depolama süresiyle puanlarda azalmaların olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$) (Almghawesh vd., 2022). Yapılan bir diğer çalışmada, ise soya sütüne ayrı ayrı olmak üzere %2'lik FOS ve %2'lik inülin ilavesi yapılmış ve yoğurt kültürü ile fermente edilerek 4 °C'de 1, 7, 21 ve 28 gün depo edilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre FOS takviyesi yapılan örnekler inülin takviyeli örneklerle

karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha gelişmiş duyuşal özelliklerin sağlandığı belirtilmiştir. İnülin ilaveli örneklerde ise ST-LA ve ST-LR kombinasyonları kullanılarak yapılan örnekler maksimum duyuşal puanı almıştır. İncelenen tüm örnekler arasında görünüm ve doku puanlarında önemli bir fark bulunmazken ($p>0,05$) FOS katkılı örneklerin, inülin katkılı örneklerle kıyasla daha iyi görünüm ve tekstür skoruna sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,05$) (Mishra ve Mishra, 2018). Bir başka çalışmada, soya sütü ve hindistan cevizi sütü ilavesi ile yapılan kombinasyonlar sonucunda duyuşal analiz sonuçları incelenmiş ve aroma, kıvam ve kabul edilebilirlik için en yüksek puanlar soya sütüne %30 hindistan cevizi sütü ilave edilen kombinasyonda saptanırken, renk ve tat için sade soya sütü daha yüksek puan almıştır ($p<0,05$) (Kolapo ve Olubamiwa, 2012).

Badem sütünün fermasyonu ile duyuşal analiz sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; Türkiye’de yapılan bir çalışmada, badem sütünün *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* bakterileri ile fermentasyonu gerçekleştirilmiş ve 4 ± 1 °C’de 21 gün süresince depolanmıştır. Depolama günleri karşılaştırıldığında ise panelist değerlendirmelerinde genel olarak istatistiksel olarak önemli farklar saptanmamıştır ($p>0,05$) (Yılmaz-Ersan ve Topcuoglu, 2022). İspanya’da yapılan bir çalışmada, badem sütü *L. reuteri* ve *S. thermophilus* ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 gün boyunca depolanmıştır. Çalışmada numuneler ne kadar uzun süre depolanırsa o kadar asidik olacağı belirtilmesine rağmen duyuşal analiz sonuçlarına göre panelistler, 1 gün boyunca saklanan numunelerin, 28 gün boyunca saklanana göre önemli ölçüde daha asidik ve daha az tatlı olduğunu ifade etmişlerdir. Bu tartışmalı sonuç ise fermente ürünlere keskin ve asidik kokuları aktardığı görülen *L. reuteri* suşunun neden olduğu uçucu asetik asidin sentezi dikkate alınarak açıklanmıştır. Bu asit esas olarak fermentasyonun başlangıcında oluşmakta ve 28 gün depolamadan sonra, uçucu hale gelmesi nedeniyle asetik asidin olumsuz etkisi ortadan kalkmış olabilir şeklinde yorumlanmıştır. Depolama süreleri ve genel kabul edilebilirlik arasında önemli farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$) (Bernat, Cháfer, vd., 2015b). Türkiye’de yapılan bir çalışmada, fermente badem sütü portakal suyu ilaveleri ile kombine edilmiş ve duyuşal analiz sonucuna göre %30 portakal suyu ilave edilen kombinasyona göre ilave yapılmayan fermente badem sütünün kıvam, renk, asitlik, aroma, genel kabul edilebilirlik puanları önemli düzeyde düşük olarak saptanmıştır ($p<0,05$) (Duran ve Cevik, 2022).

Yulaf sütünün fermasyonu ile duyuşal analiz sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; yapılan bir çalışmada, *Streptococcus salivarius* sub sp. *thermophilus*, *L.*

acidophilus ve *Bifidobacterium bifidum* suşlarıyla fermente edilen yulaf sütü 4 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Duyusal analiz sonuçlarına göre fermente yulaf ve inek sütünde renk ve görünüş açısından önemli farklılık belirlenmezken ($p>0,05$) fermente yulaf sütünde kıvam puanları inek sütüne kıyasla daha yüksek saptanmıştır ($p<0,05$). Ayrıca inek sütünün yulaf sütüne göre daha fazla tat, koku ve genel kabul edilebilirlik puanlarına sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Depolama süresine göre ise inek ve yulaf sütünün genel duyusal kalitesinin ilk 7 gün artış gösterdiği daha sonrasında ise azaldığı belirtilmiştir ($p<0,05$) (El-Batawy vd., 2019). Yapılan bir başka çalışmada, deve sütüne yulaf sütü eklenmesiyle yapılan kombinasyonlarda *S. thermophilus*, *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* bakterileri ile fermentasyon gerçekleştirilmiş ve 4 ± 1 °C’de 10 gün süresince depolanmıştır. Deve sütüne kıyasla %40 yulaf sütünün ilave edilmesi duyusal analiz sonuçlarını olumlu yönde etkileyerek daha yüksek puanların elde edilmesi ile sonuçlanmıştır ($p<0,05$) (Atwaa vd., 2020). Türkiye’de yapılan bir çalışmada, yulaf sütü ve inek sütü farklı kombinasyonlarda karıştırılarak *Lactococcus spp* ve *Lactobacillus spp.* bakterileri ile fermente edilmiş ve 4 ± 1 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Depolama sonrası genel olarak değerlendirildiğinde %60 ile en fazla yulaf sütü oranı ile yapılan kombinasyonun diğer kombinasyonlara kıyasla tüm duyusal analiz değerlendirmelerinde daha düşük puana sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,05$) (Dinkçi vd., 2015).

İnek sütünün fermasyonu ile duyusal analiz sonuçlarını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; Yunanistan’da yapılan benzer bir çalışmada, *S. thermophilus*, *Lb. delbrueckii* ve *Lactobacillus casei* bakterileri ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 28 gün depolama işlemi gerçekleştirilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre fermente inek sütünde en yüksek puan sırasıyla viskozite, genel kabul edilebilirlik ve renk alanlarına verilmiştir. Keçi sütüne göre yapılan kıyaslamada inek sütünün genel olarak daha düşük puanlar aldığı belirlenmiştir ($p<0,05$) (Dimitrellou vd., 2019). Kanada’da yapılan bir çalışmada, soya sütü ilaveli inek sütleri *Lactobacillus rhamnosus GR-1* bakterisi ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 30 gün depolama işlemi gerçekleştirilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre görünüş ve doku açısından soya ilavesiz fermente inek sütü en yüksek puanı alırken ($p<0,05$), lezzet ve kabul edilebilirlik açısından soya ilavesiz fermente inek sütü ve soya sütü ilaveli fermente inek sütleri benzer puanlar almışlardır ($p>0,05$) (Fatima ve Hekmat, 2020). Yapılan bir başka çalışmada, 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 ve 0:100 oranlarında soya sütü ilaveli inek sütü *L. acidophilus NCFM*, *B. lactis HN019* ve yoğurt bakterileri ile fermente edilmiş ve 4 °C’de 21 gün boyunca depolanmıştır. Örnek kombinasyonlarından 0:100 ve 100:0 (inek sütü:soya sütü) oranlarının, depolama süresine göre en düşük ve en yüksek toplam duyusal puana sahip olduğu

belirlenmiştir. genel olarak ise her bir kültür kompozisyonu için 50:50 oranının kullanılması duyusal analiz açısından en uygun seçenek olarak kabul edilmiştir (Mohammadi vd., 2017).

Her bitkisel bazlı içeceğin kendi içerisinde avantajlı ve dezavantajlı olduğu durumlar mevcuttur. Ancak genel olarak yorumlandığında ülkemizde son yıllarda popülerliği artan bitkisel sütler Türk damak kültürüne oldukça yabancıdır. Duyusal analiz aşamasında panelistler her ne kadar yeni besin denemeye ve besin neofobisi olmayan bireyler arasından seçilse de toplum geneli ele alındığında, bitkisel sütlerin ve fermente bitkisel bazlı içeceklerin tüketiciye hitap edebilmesi için çeşitli aromaları içeren bakteri suşlarıyla zenginleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca depolama süresi ile ekşimsi tat ve koku oluşumundan dolayı depolama süresinin çok uzun tutulmaması gerektiği düşünülmektedir.

Bu çalışmada duyusal analiz değerlendirmesinden önce bireylerin hayvansal ve bitkisel bazlı ürünleri tüketimi ile bu ürünlere karşı neofobi durumlarının olup olmadığını belirlemedeki amaç ise Türk toplumunun damak tadına uzak olarak nitelendirilebilecek fermente bitkisel bazlı içeceklerin duyusal analiz sonuçlarında yanlış değerlendirilmelerin dışlanmasını sağlamaktır. Yapılan bu çalışmada, elde edilen puanlar incelendiğinde ise duyusal analize katılan bireylerin besin neofobisinin düşük olması çalışma tasarımı ile paralellik göstermiştir.

Bu çalışmanın sınırlılıkları olarak ise, bu çalışmada fermentasyon aşamasında kullanılan probiyotik mikroorganizmaların sadece birlikte kullanılması sayılabilir. Probiyotik mikroorganizmaların ayrı ayrı ve birlikte kombinasyonlar halinde kullanılması ileride yapılacak çalışmalar açısından farklı bakış açısı sağlayabilir. Ayrıca bu çalışmada kullanılan kimyasal analiz teknikleri bu çalışmanın sınırlılıkları arasında belirtilebilir. Kimyasal analiz tekniklerinin daha güncel ve farklı tekniklerle ileriki çalışmalarda kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, badem, soya ve yulaf esaslı fermente içeceklerin farklı depolama süreleri sonucunda probiyotik bakteri kültürünün canlı kalma oranının belirlenmesi, besin değerleri ile TAA'lerinin saptanması ve duyu analizlerinin gerçekleştirilmesinin amacı ile planlanıp yürütülmüştür. Çalışmada aynı ticari markaya ait badem sütü, soya sütü ve yulaf sütü olmak üzere 3 çeşit bitkisel süt ve kontrol grubu olarak 1 çeşit yarım yağlı inek sütü kullanılmıştır. Fermantasyon aşamasında mikroorganizma olarak *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *lactis*) *Lactobacillus acidophilus* (NCFM®), *Bifidobacterium lactis* (HN019™) bakteri türleri kullanılmıştır. İnkübasyonu tamamlanan örneklerin 4±1°C'de 21 gün süresince depoma işlemi gerçekleştirilmiştir. Tüm örneklerin mikrobiyolojik, kimyasal, TAA ve duyu analizleri depolama aşamasının 1., 7., 14. ve 21. günlerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

- Depolama süresi boyunca *S. thermophilus* koloni sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente inek sütü içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).
- Depolama süresi boyunca *Lb. delbrueckii* sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente soya içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).
- Depolama süresi boyunca *L. acidophilus* sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente soya içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).
- Depolama süresi boyunca *B. lactis* sayılarındaki genel karşılaştırmada fermente inek sütü içeceğinin en yüksek, fermente badem içeceğinin ise en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).
- Fermente içeceklerin kimyasal analiz sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, karbonhidrat analiz sonuçlarında fermente yulaf içeceğinin, protein ve yağ analiz sonuçlarında fermente inek sütü ve soya içeceğinin, enerji analiz sonuçlarında fermente yulaf ve inek sütü içeceğinin en yüksek değerlere sahip olduğu saptanırken ($p<0,05$), depolama süresine göre önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).
- Fermente içeceklerin pH analizi sonuçlarındaki genel karşılaştırmada ise fermente yulaf içeceğinin en yüksek, fermente inek sütü içeceğinin ise en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

- Fermente içeceklerin TAA analizi sonuçlarındaki genel ve ikili karşılaştırmalarda önemli farklılık elde edilmemesine rağmen depolama süresi boyunca fermente soya ve badem içeceğinin en yüksek TAA değerine sahip olduğu belirlenmiştir ($p>0,05$).
- Tüm fermente içeceklerin 1. gündeki tat puanlarına dair duyu analizi sonuçlarındaki genel karşılaştırmalarda fermente yulaf içeceğine en yüksek fermente soya içeceğine ise en düşük puan verildiği saptanırken ($p<0,05$), 21. günde fermente badem içeceğine en yüksek, fermente inek sütü içeceğine ise en düşük puan verildiği belirlenmiştir ($p<0,05$). Ayrıca tüm fermente içeceklerin 1. gündeki renk puanlarına dair duyu analizi sonuçlarındaki genel karşılaştırmalarda fermente soya içeceğine en yüksek fermente yulaf içeceğine ise en düşük puan verildiği saptanırken ($p<0,05$), 14. günde fermente inek sütü içeceğine en yüksek, fermente yulaf içeceğine ise en düşük puan verildiği belirlenmiştir ($p<0,05$). Diğer duyu analizi sonuçlarında önemli farklılık elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Özellikle son yıllarda bitkisel süt tercihlerine yönelim ile bu bireyler evlerinde bitkisel sütlerden fermente içecek ve yoğurt üretimi gibi besinler elde etmektedirler. Bu bireyler bu yolla kendilerine alternatif fonksiyonel bir içecek ürettiklerini ifade etmektedirler. Ancak elde ettikleri bu fermente içeceklerin besin içerikleri, probiyotik mikroorganizma canlılığı, antioksidan özellikleri gibi sağlık için oldukça önemli bileşenler hakkında yeterince bilgi sahibi olmamakla birlikte ulaşabilecekleri literatür sayısının yetersizliği de söz konusudur.

Bu çalışma sonuçlarına göre, fermente soya, badem ve yulaf sütü için özellikle ilk 14 günlük süreden sonra probiyotik mikroorganizmaların canlılığının azaldığı sonucu göz önünde bulundurulduğunda, bu fermente içecekler tercih edilirken tüketim süresinin mümkün olduğunca 14 günü aşmamasına dikkat edilmelidir.

Bitkisel fermente içecek üretimi yapılırken tercih edilecek probiyotik canlı türü oldukça önemlidir. Bu çalışma sonuçları da doğrulamıştır probiyotik mikroorganizmalar için çoklu kombinasyonlarda bazı bakteri türleri baskın olabilirken diğer bakteri türlerinin canlılığını sürdürebilmesi ve çoğalması zorlaşabilmektedir. Ayrıca hayvansal bazlı sütlerin fermentasyonuna kıyasla fermente bitkisel bazlı içecek üretiminde probiyotik canlılığını sağlamak daha zor olmaktadır ve bu nedenle fonksiyonel bir besin olarak fermente bitkisel süt üretimi yapılmak isteniyorsa tercih edilecek probiyotik suş içeriğine dikkat edilmesi oldukça önemlidir. Ayrıca probiyotik bakteri içeren her besinin probiyotik besin olarak nitelendirilmemesi gerektiği de unutulmamalıdır. Bir besin probiyotik ibaresi taşıyabilme

şartlarından biri de insan GİS’nde probiyotik mikroorganizmaların canlılıklarını devam ettirebilme durumudur. Bu nedenle probiyotik bir besinde mikroorganizmaların canlılıklarını sürdürebilmesi için birden fazla faktörün rol aldığı göz önünde bulundurulmalıdır.

Bitkisel sütler çoğunlukla vegan ve vejetaryen bireyler tarafından tercih edilmekte ve bu bireylerde özellikle protein alımı ile ilgili eksikliklerle karşılaşmaktadır. Bu bilgi göz önünde bulundurulduğunda özellikle fermente soya içeceği tercihinin protein kaynağı olarak daha iyi bir seçim olacağı düşünülmektedir. Ancak fermentasyon aşamasının her ne kadar bitkisel bileşenlerdeki alerjen etkileri azalttığı bilinse de fermente bitkisel içeceklerin kullanımında ve önerilmesinde özellikle bireyin alerjen durumu göz önünde bulundurulmalıdır. Buna ek olarak son zamanlarda kalp damar hastalıkları ve obezite gibi kronik hastalığı olanlar ile sürdürülebilir beslenme tarzına ilgi duyan bireylerin bitkisel süt tüketimleri de göz önünde bulundurulduğunda, bu bireyler için fermente bitkisel bazlı içecekler besin değerleri açısından alternatif olarak önerilebilir.

Bu çalışma sonuçlarına göre depolama süresi bazı bileşenleri etkilerken özellikle besin değeri açısından bu çalışmada depolama süresine göre farklılık saptanmamış olsa da besinler için genel olarak geçerli olan taze ve zamanında tüketim kavramı fermente bitkisel içecekler için de geçerli olacağı düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen duyuşsal analiz sonuçları ve panelist yorumlarına göre fermente bitkisel içecek üretiminde tüketici açısından aroma içeriğine sahip bakteri suşlarının kullanılmasının tüketici seçimi için daha iyi olacağı düşünülmektedir. Fermentasyon aşaması her ne kadar ürünün duyuşsal özelliğinde iyileşmeler sağlasa da bitkisel sütler Türk damak kültürüne temel olarak yabancı besinlerdir. Bu nedenle fermente bitkisel içecek elde edilirken aroma içeriğine sahip bakteri suşlarıyla fermentasyon işlemi gerçekleştirilebilir. Ayrıca bitkisel sütler birbirleri ile belirli oranlarda karıştırılarak duyuşsal açıdan daha iyi fermente içeceklerin üretimi sağlanabilir.

Bu çalışma sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, fermente bitkisel içecek tercihlerinde bulunulurken TAA’lerden yararlanım açısından fermente soya ve badem içeceğinin tercih edilmesi daha yararlı olacaktır.

Depolama süresi ile fermente içeceklerde ekşimsi bir tat ve koku oluşumunun gerçekleşmesinden dolayı depolama süresinin çok uzun tutulmaması gerekmektedir. Ayrıca bu

Çalışma yürütülürken ülkemizde toplumun kolayca ulaşabildiği market alanlarında fermente bitkisel içeceklerin bulunmadığı ve bunun yanında bitkisel süt şitlerinin de oldukça sınırlı olduğu grlmştr. Toplumumuzda vegan ve vejetaryen bireylerin sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bu bireylerin besin ve besin ögesi açısından çoğunlukla yetersizlik durumları ile karşılaşmaları da göz önüne alınarak ticari olarak fermente bitkisel ürünlerin üretiminin yapılmasının hem bu bireyler hem de sanayide yeni bir sektör açısından faydalı olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmanın bu anlamda literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Abd Razak, D.L., Abd Rashid, N.Y., Jamaluddin, A., Sharifudin, S.A. & Long, K. (2015). Enhancement of phenolic acid content and antioxidant activity of rice bran fermented with *Rhizopus oligosporus* and *Monascus purpureus*. *Biocatal Agric Biotechnol*, 4(1),33-38. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2014.11.003>
- Adise, S., Gavdanovich, I. & Zellner, D.A. (2015). Looks like chicken: Exploring the law of similarity in evaluation of foods of animal origin and their vegan substitutes. *Food Qual Prefer*, 41,52-59. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.10.007>
- Admassu-Yimer, B., Gordon, T., Harrison, S., Kianian, S., Bockelman, H., Bonman, J.M. & Esvelt Klos, K. (2018). New sources of adult plant and seedling resistance to *Puccinia coronata* f. sp. avenae identified among *Avena sativa* accessions from the national small grains collection. *Plant Dis*, 102(11),2180-2186. <https://doi.org/10.1094/PDIS-04-18-0566-RE>
- Ahsan, S., Khaliq, A., Chughtai, M.F.J., Nadeem, M., Din, A.A., Hlebová, M., Rebezov, M., Khayrullin, M., Mikolaychik, I. & Morozova, L. (2021). Functional exploration of bioactive moieties of fermented and non-fermented soy milk with reference to nutritional attributes. *J Microbiol Biotechnol Food Sci*, 10(1),145-149. <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2020.10.1.145-149>
- Akhlaghi, M., Zare, M. & Nouripour, F. (2017). Effect of soy and soy isoflavones on obesity-related anthropometric measures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Adv Nutr*, 8(5),705-717. <https://doi.org/10.3945/an.117.015370>
- Akin, Z. and Ozcan, T. (2017). Functional properties of fermented milk produced with plant proteins. *Lwt*, 86,25-30. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.07.025>
- Al-Delaimy, K. S. & Hamamdeh, Y.M. (2013). Inhibition of *Staphylococcus aureus* by lactic acid bacteria and/or *Bifidobacterium lactis* during milk fermentation and storage. *J Microbiol Biotechnol Food Sci*, 2(4),2406-2419.
- Alimentarius, C. (2011). Milk and milk products. *Codex Stan* (2th ed.). <https://www.fao.org/3/i2085e/i2085e00.pdf>
- Almghawesh, E., Slik, S. & Okkou, H. (2022). Processing of Functional Yoghurt-Like Product from Soymilk Supplemented by Probiotics. *Int J Food Sci*, 2022,1-7. <https://doi.org/10.1155/2022/5898537>
- Alqahtani, N.K., Darwish, A.A., El-Menawy, R.K., Alnemr, T.M. & Aly, E. (2021). Textural and organoleptic attributes and antioxidant activity of goat milk yoghurt with added oat flour. *Int J Food Prop*, 24(1),433-445. <https://doi.org/10.1080/10942912.2021.1900237>
- Altamirano-Ríos, A.V., Guadarrama-Lezama, A.Y., Arroyo-Maya, I.J., Hernández-Álvarez, A.J. & Orozco-Villafuerte, J. (2022). Effect of encapsulation methods and materials on the survival and viability of *Lactobacillus acidophilus*: A review. *Int J Food Sci Technol*, 57(7),4027-4040. <https://doi.org/10.1111/ijfs.15779>
- Angelov, A., Gotcheva, V., Hristozova, T. & Gargova, S. (2005). Application of pure and mixed probiotic lactic acid bacteria and yeast cultures for oat fermentation. *J Sci Food Agric*, 85(12),2134-2141. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2223>

- Asadzadeh, A., Jalali, H., Azizi, M.H. & Mohammadi Nafchi, A. (2021). Production of oat bran functional probiotic beverage using *Bifidobacterium lactis*. *J Food Meas Charact*, 15(1),1301-1309. <https://doi.org/10.1007/s11694-020-00726-4>
- Ashraf, R. and Smith, S.C. (2015). Selective enumeration of dairy based strains of probiotic and lactic acid bacteria. *Int Food Res J*, 22(6),2576-2586. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/epdf/10.5555/20153313227>
- Atwaa, E., Hassan, M. & Ramadan, M.F. (2020). Production of probiotic stirred yoghurt from camel milk and oat milk. *J Food Sci* , 11(9),259-264. <https://doi.org/10.21608/JFDS.2020.118366>
- Aydar, E.F., Tutuncu, S. & Ozcelik, B. (2020). Plant-based milk substitutes: Bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies and health effects. *J Funct Foods*, 70,103975. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.103975>
- Barichella, M., Pacchetti, C., Bolliri, C., Cassani, E., Iorio, L., Pusani, C., Pinelli, G., Privitera, G., Cesari, I. & Faierman, S.A. (2016). Probiotics and prebiotic fiber for constipation associated with Parkinson disease: an RCT. *Neurology*, 87(12),1274-1280. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000003127>
- Baruah, R., Ray, M. & Halami, P.M. (2022). Preventive and therapeutic aspects of fermented foods. *J Appl Microbiol*, 132(5),3476-3489. <https://doi.org/10.1111/jam.15444>
- Battistini, C., Gullón, B., Ichimura, E. S., Gomes, A.M.P., Ribeiro, E.P., Kunigk, L., Moreira, J.U.V. & Jurkiewicz, C. (2018). Development and characterization of an innovative synbiotic fermented beverage based on vegetable soybean. *Braz J Microbiol*, 49(2),303-309. <https://doi.org/10.1016/j.bjm.2017.08.006>
- Bernat, N., Cháfer, M., Chiralt, A. & González-Martínez, C. (2015a). Development of a non-dairy probiotic fermented product based on almond milk and inulin. *Food Sci Technol Int*, 21(6),440-453. <https://doi.org/10.1177/1082013214543705>
- Bernat, N., Cháfer, M., Chiralt, A. & González-Martínez, C. (2015b). Probiotic fermented almond “milk” as an alternative to cow-milk yoghurt. *Int J Food Stud*, 4(2),201-211. <https://doi.org/10.7455/ijfs/4.2.2015.a8>
- Bernat, N., Cháfer, M., González-Martínez, C., Rodríguez-García, J. & Chiralt, A. (2015). Optimisation of oat milk formulation to obtain fermented derivatives by using probiotic *Lactobacillus reuteri* microorganisms. *Food Sci Technol Int*, 21(2),145-157. <https://doi.org/10.1177/1082013213518936>
- Biadała, A. and Adzahan, N.M. (2021). Storage Stability of Antioxidant in Milk Products Fermented with Selected Kefir Grain Microflora. *Molecules*, 26(11),3307. <https://doi.org/10.3390/molecules26113307>
- Bocker, R. and Silva, E.K. (2021). Innovative technologies for manufacturing plant-based non-dairy alternative milk and their impact on nutritional, sensory and safety aspects. *Future Foods*, 5 100098. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100098>

- Bridges, M. (2018, Ocak). Moo-ove over, cow's milk: The rise of plant-based dairy alternatives. *Practical Gastroenterology*. <https://med.virginia.edu/ginutrition/wp-content/uploads/sites/199/2014/06/January-18-Milk-Alternatives.pdf>
- Bruno, F., Lankaputhra, W., & Shah, N. (2002). Growth, viability and activity of *Bifidobacterium spp.* in skim milk containing prebiotics. *J Food Sci*, 67(7),2740-2744. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2002.tb08807.x>
- Brückner-Gühmann, M., Vasil'eva, E., Culetu, A., Duta, D., Sozer, N. & Drusch, S. (2019). Oat protein concentrate as alternative ingredient for non-dairy yoghurt-type product. *J Sci Food Agric*, 99(13),5852-5857. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9858>
- Budryn, G., Klewicka, E., Grzelczyk, J., Gałazka-Czarnecka, I. & Mostowski, R. (2019). Lactic acid fermentation of legume seed sprouts as a method of increasing the content of isoflavones and reducing microbial contamination. *Food Chem*, 285,478-484. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.178>
- Cao, Z.H., Green-Johnson, J.M., Buckley, N.D. & Lin, Q.Y. (2019). Bioactivity of soy-based fermented foods: A review. *Biotechnol Adv*, 37(1),223-238. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2018.12.001>
- Chalupa-Krebsdza, S., Long, C. J. & Bohrer, B.M. (2018). Nutrient density and nutritional value of milk and plant-based milk alternatives. *Int Dairy J*, 87,84-92. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.07.018>
- Chang, Y.L., Liu, T.C. & Tsai, M.L. (2014). Selective isolation of trypsin inhibitor and lectin from soybean whey by chitosan/tripolyphosphate/genipin co-crosslinked beads. *Int Mol. Sci*, 15(6),9979-9990. <https://doi.org/10.3390/ijms15069979>
- Chatterjee, C., Gleddie, S. & Xiao, C.W. (2018). Soybean bioactive peptides and their functional properties. *Nutrients*, 10(9),1211. <https://doi.org/10.3390/nu10091211>
- Chau, K., Lau, E., Greenberg, S., Jacobson, S., Yazdani-Brojeni, P., Verma, N. & Koren, G. (2015). Probiotics for infantile colic: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial investigating *Lactobacillus reuteri* DSM 17938. *J Pediatr*, 166(1),74-78. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.09.020>
- Chavan, M., Gat, Y., Harmalkar, M. & Waghmare, R. (2018). Development of non-dairy fermented probiotic drink based on germinated and ungerminated cereals and legume. *Lwt*, 91,339-344. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.01.070>
- Chen, C.Y., Lapsley, K. & Blumberg, J. (2006). A nutrition and health perspective on almonds. *J Sci Food Agric*, 86(14),2245-2250. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2659>
- Chen, K.I., Erh, M.H., Su, N.W., Liu, W.H., Chou, C.C. & Cheng, K.C. (2012). Soyfoods and soybean products: from traditional use to modern applications. *Appl Microbiol Biotechnol*, 96(1),9-22. <https://doi.org/10.1007/s00253-012-4330-7>
- Chen, L., Wu, D., Schlundt, J. & Conway, P.L. (2020). Development of a dairy-free fermented oat-based beverage with enhanced probiotic and bioactive properties. *Front microbiol*, 11,609734. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.609734>

- Chhabra, G.S., Liu, C., Su, M., Venkatachalam, M., Roux, K.H. & Sathe, S.K. (2017). Effects of the maillard reaction on the immunoreactivity of amandin in food matrices. *J Food Sci*, 82(10),2495-2503. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13839>
- Chou, C.C. and Hou, J.W. (2000). Growth of *Bifidobacteria* in soymilk and their survival in the fermented soymilk drink during storage. *Int J Food Microbiol*, 56(2-3),113-121. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(99\)00201-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(99)00201-9)
- Cicchini, G.M., Benedetto, A. & Burr, D.C. (2021). Perceptual history propagates down to early levels of sensory analysis. *Curr Biol*, 31(6),1245-1250. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.12.004>
- Cichońska, P., Kowalska, E. & Ziarno, M. (2022). Fermentation of plant-based beverages using lactic acid bacteria—a review®. *Postępy Tec. Przetw Spoż*, 2,86-97.
- Crittenden, R.G. and Bennett, L.E. (2005). Cow's milk allergy: a complex disorder. *J Am Coll Nutr*, 24(6),582-591. <https://doi.org/10.1080/07315724.2005.10719507>
- Cui, L., Chang, S.K. & Nannapaneni, R. (2021). Comparative studies on the effect of probiotic additions on the physicochemical and microbiological properties of yoghurt made from soymilk and cow's milk during refrigeration storage (R2). *Food Control*, 119(1),107474. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107474>
- Cui, S. and Liu, R.H. (2013). Health benefits of oat phytochemicals. *Oats Nutrition and Technology*, (ss. 171-194). New York: Info Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118354100.ch7>
- Cuppari, C., Manti, S., Salpietro, A., Dugo, G., Gitto, E., Arrigo, T., Sturiale, M. & Salpietro, C. (2015). Almond milk: a potential therapeutic weapon against cow s milk protein allergy. *Jbrha*, 29(2),8-12.
- Cuvas-Limon, R., Nobre, C., Cruz, M., Rodriguez-Jasso, R.M., Ruíz, H.A., Loredó-Treviño, A., Texeira, J. & Belmares, R. (2021). Spontaneously fermented traditional beverages as a source of bioactive compounds: an overview. *Crit Rev Food Sci Nut*, 61(18),2984-3006. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1791050>
- Daou, C. and Zhang, H. (2012). Oat beta-glucan: its role in health promotion and prevention of diseases. *Crfsfs*, 11(4),355-365. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2012.00189.x>
- Dave, R.I. and Shah, N.P. (1997). Viability of yoghurt and probiotic bacteria in yoghurts made from commercial starter cultures. *Int Dairy J*, 7(1),31-41. [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(96\)00046-5](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(96)00046-5)
- De Prisco, A. and Mauriello, G. (2016). Probiotication of foods: A focus on microencapsulation tool. *Trends Food Sci Technol*, 48,27-39. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.11.009>
- De Simone, C. (2019). The unregulated probiotic market. *Cgh*, 17(5),809-817. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2018.01.018>
- De Souza Oliveira, R.P., Perego, P., Converti, A. & De Oliveira, M.N. (2009). The effect of inulin as a prebiotic on the production of probiotic fibre-enriched fermented milk. *Int J Dairy Technol*, 62(2),195-203. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0307.2009.00471.x>

- Demir, H., Simsek, M. & Yıldırım, G. (2021). Effect of oat milk pasteurization type on the characteristics of yogurt. *Lwt*, 135,110271. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110271>
- Deora, N. and Deswal, A. (2018). Non-dairy based beverages: An insight. *J Food Nutr*, 1(1),1-4. <https://doi.org/10.30881/jnfrt.00002>
- Di Cagno, R., Filannino, P. & Gobbetti, M. (2015). Vegetable and fruit fermentation by lactic acid bacteria. *Biotechnology of lactic acid bacteria: Novel applications*, 216,216-230. <https://doi.org/10.1002/9781118868386.ch14>
- Dimitrellou, D., Salamoura, C., Kontogianni, A., Katsipi, D., Kandyli, P., Zakynthinos, G. & Varzakas, T. (2019). Effect of milk type on the microbiological, physicochemical and sensory characteristics of probiotic fermented milk. *Microorganisms*, 7(9),274. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7090274>
- Dinkçi, N., Kesenkaş, H., Korel, F. & Kınık, Ö. (2015). An innovative approach: cow/oat milk based kefir. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 65(3),177-186. <https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2015.0304>
- Dmytrow, I., Mituniewicz-Malek, A., Ziarno, M. & Balejko, J. (2019). Storage stability of fermented milk with probiotic monoculture and transglutaminase. *Czech J Food Sci*, 37(5),332-337. <https://doi.org/10.17221/22/2019-CJFS>
- Donkor, O.N., Henriksson, A., Vasiljevic, T. & Shah, N. (2007). α -Galactosidase and proteolytic activities of selected probiotic and dairy cultures in fermented soymilk. *Food Chem*, 104(1),10-20. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.10.065>
- Drake, M. (2007). Invited review: Sensory analysis of dairy foods. *Jds*, 90(11),4925-4937. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0332>
- Duman, E., Akçil Ok, M., & Keser, A. (2020). Besin neofobisi ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(2),157-161. <https://doi.org/10.30934/kusbed.643038>
- Duran, G. and Cevik, M. (2022). Investigation of the changes in rheological properties and some quality characteristics of probiotic fermented almond milk with added different ratios of orange juice. *J Food Process Preserv*, 46(5),1-20. <https://doi.org/10.1111/jfpp.16562>
- EC. (2018). *EU agricultural outlook for markets and income, 2018–2030*. In: European Commission, DG Agriculture and Rural Development Brussels, Belgium.
- EFSA Panel on Dietetic Products, N., & Allergies. (2010). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to live yoghurt cultures and improved lactose digestion. *EFSA Journal*, 8(10),1763. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1763>
- El-Batawy, O.I., Mahdy, S.M. & Gohari, S.T. (2019). Development of functional fermented oat milk by using probiotic strains and whey protein. *Int J Dairy Sci*, 14(1),21-28. <https://doi.org/10.3923/ijds.2019.21.28>

- El-Hameed, A., Mohamed, E., El-Sattar, A., Khalifa, S. & El-Neshawy, A. (2019). An attempt to produce synbiotic buttermilk beverages supplemented with barley and oat flour. *Zjar*, 46(6),1985-1994. <https://doi.org/10.21608/zjar.2019.51915>
- El-Saadony, M.T., Alagawany, M., Patra, A.K., Kar, I., Tiwari, R., Dawood, M.A., Dhama, K. & Abdel-Latif, H.M. (2021). The functionality of probiotics in aquaculture: an overview. *Fish Shellfish Immunol*, 117,36-52. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2021.07.007>
- Enstitüsü, T. S. (1990). *Süt-Yağ Tayini-Gerber Metodu*. In: TS. (1th ed.).
- Eor, J.Y., Tan, P.L., Son, Y.J., Lee, C.S. & Kim, S.H. (2020). Milk products fermented by *Lactobacillus* strains modulate the gut–bone axis in an ovariectomised murine model. *Int J Dairy Technol*, 73(4),743-756. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12708>
- Erel, O. (2004). A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable ABTS radical cation. *Clin Biochem*, 37(4),277-285. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2003.11.015>
- Ezeonu, C.S., Tatah, V.S., Nwokwu, C.D. & Jackson, S. (2016). Quantification of physicochemical components in yoghurts from coconut, tiger nut and fresh cow milk. *Appl Biotechnol Microbiol*, 1(5),1-8. <https://doi.org/10.19080/AIBM.2016.01.555573>
- Fatima, S. M. and Hekmat, S. (2020). Microbial and sensory analysis of soy and cow milk-based yogurt as a probiotic matrix for *Lactobacillus rhamnosus* GR-1. *Ferment*, 6(3),74. <https://doi.org/10.3390/fermentation6030074>
- Fenster, K., Freeburg, B., Hollard, C., Wong, C., Rønhave Laursen, R. & Ouwehand, A.C. (2019). The production and delivery of probiotics: A review of a practical approach. *Microorganisms*, 7(3),1-17. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7030083>
- Fioravante, M.B., Hiane, P.A. & Braga, J.A. (2017). Elaboration, sensorial acceptance and characterization of fermented flavored drink based on water-soluble extract of baru almond. *Cienc Rural*, 47(9),1-6. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20151646>
- Fiorentini, M., Kinchla, A.J. & Nolden, A.A. (2020). Role of sensory evaluation in consumer acceptance of plant-based meat analogs and meat extenders: A scoping review. *Foods*, 9(9),1-15. <https://doi.org/10.3390/foods9091334>
- Flach, J., van der Waal, M.B., van den Nieuwboer, M., Claassen, E. & Larsen, O.F. (2018). The underexposed role of food matrices in probiotic products: Reviewing the relationship between carrier matrices and product parameters. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 58(15),2570-2584. <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1334624>
- Fu, Y.B. (2018). Oat evolution revealed in the maternal lineages of 25 *Avena* species. *Sci Rep*, 8(1),1-12. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22478-4>
- Galli, V., Venturi, M., Mari, E., Guerrini, S. & Granchi, L. (2022). Gamma-aminobutyric acid (GABA) production in fermented milk by lactic acid bacteria isolated from spontaneous raw milk fermentation. *Int Dairy J*, 127,1-10. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105284>

- Gangopadhyay, N., Hossain, M.B., Rai, D.K. & Brunton, N.P. (2015). A review of extraction and analysis of bioactives in oat and barley and scope for use of novel food processing technologies. *Molecules*, 20(6),10884-10909. <https://doi.org/10.3390/molecules200610884>
- Garcia, C., Guerin, M., Souidi, K. & Remize, F. (2020). Lactic fermented fruit or vegetable juices: Past, present and future. *Beverages*, 6(1),1-31 <https://doi.org/10.3390/beverages6010008>
- Gradziel, T. M. (2009). Almond (*Prunus dulcis*) breeding. In *Breeding plantation tree crops: temperate species* (ss. 1-31). Springer.
- Grundy, M.M.L., Lapsley, K. & Ellis, P.R. (2016). A review of the impact of processing on nutrient bioaccessibility and digestion of almonds. *Int J Food Sci Technol*, 51(9),1937-1946. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13192>
- Gueimonde, M., Delgado, S., Mayo, B., Ruas-Madiedo, P., Margolles, A. & de los Reyes-Gavilán, C.G. (2004). Viability and diversity of probiotic *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* populations included in commercial fermented milks. *Food Res Int*, 37(9),839-850. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2004.04.006>
- Gupta, R., Jeevaratnam, K. & Fatima, A. (2018). Lactic Acid Bacteria: Probiotic Characteristic, Selection Criteria, and its Role in Human Health (A Review). *J Emerg Technol Innov Res*, 5(10),411-424.
- Hadjimbei, E., Botsaris, G. & Chrysostomou, S. (2022). Beneficial effects of yoghurts and probiotic fermented milks and their functional food potential. *Foods*, 11(17),1-15. <https://doi.org/10.3390/foods11172691>
- Hadjimbei, E., Botsaris, G., Goulas, V., Alexandri, E., Gekas, V. & Gerothanassis, I. P. (2020). Functional stability of goats' milk yoghurt supplemented with *Pistacia atlantica* resin extracts and *Saccharomyces boulardii*. *Int J Dairy Technol*, 73(1),134-143. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12629>
- Harper, A.R., Dobson, R.C., Morris, V.K. & Moggré, G.J. (2022). Fermentation of plant-based dairy alternatives by lactic acid bacteria. *Microb Biotechnol*, 15(5),1404-1421. <https://doi.org/10.1111/1751-7915.14008>
- Hati, S., Mandal, S. & Prajapati, J. (2013). Novel starters for value added fermented dairy products. *Curr Res Nutr Food Sci*, 1(1),83-91. <https://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.1.1.09>
- Hatti-Kaul, R., Chen, L., Dishisha, T. & Enshasy, H.E. (2018). Lactic acid bacteria: From starter cultures to producers of chemicals. *Fems Microbiol Lett*, 365(20),1-20. <https://doi.org/10.1093/femsle/fny213>
- Hayek, S. A., Gyawali, R., Aljaloud, S.O., Krastanov, A. & Ibrahim, S.A. (2019). Cultivation media for lactic acid bacteria used in dairy products. *J Dairy Res*, 86(4),490-502. <https://doi.org/10.1017/S002202991900075X>
- He, Q., Yang, C., Kang, X., Chen, Y., Zhang, T., Zhang, H. & Kwok, L.Y. (2022). Intake of *Bifidobacterium lactis* Probio-M8 fermented milk protects against alcoholic liver disease. *Jds*, 105(4),2908-2921. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21265>

- Henchion, M., Hayes, M., Mullen, A.M., Fenelon, M. & Tiwari, B. (2017). Future protein supply and demand: strategies and factors influencing a sustainable equilibrium. *Foods*, 6(7),1-21. <https://doi.org/10.3390/foods6070053>
- Herrera-Sanchez, N., Rodríguez-Jasso, R.M., Loredó, A., Belmares, R. & Cruz, M. (2021). Comparative Study of Functional Properties of Fermented Vegetable Milks in Health. *Bjstr*, 35(5),28047-28057. <https://doi.org/10.26717/BJSTR.2021.35.005769>
- Horáčková, Š., Muehlhansova, A., Slukova, M., Schulzová, V. & Plockova, M. (2015). Fermentation of soymilk by yoghurt and bifidobacteria strains. *Czech J Food Sci*, 33(4),313-319. <https://doi.org/10.17221/115/2015-CJFS>
- Huang, Y.Y., Lu, Y.H., Liu, X.T., Wu, W.T., Li, W.Q., Lai, S.Q., Aadil, R.M., Riaz Rajoka, M.S., Wang, L.H. & Zeng, X.A. (2023). Metabolic Properties, Functional Characteristics, and Practical Application of *Streptococcus thermophilus*. *Food Rev Int*, 1-22. <https://doi.org/10.1080/87559129.2023.2202406>
- Igbabul, B., Shember, J. & Amove, J. (2014). Physicochemical, microbiological and sensory evaluation of yoghurt sold in Makurdi metropolis. *Ajfst*, 5(6),129-135. <https://doi.org/10.1080/87559129.2023.2202406>
- Ikuenlola, A.V., Adurotoye, E.A. & Adeniran, H.A. (2019). Chemical and sensory properties of probioticated drinks from blends of African yam bean, soybean and coconut milk analogues. *Aucft*, 23(2),147-156. <https://doi.org/10.2478/aucft-2019-0018>
- Int, A. (2000). *Official methods of analysis*. In: AOAC Int. Arlington, VA.
- Janpaeng, J., Santivarangkna, C., Suttisansanee, U. & Emsawasd, V. (2018). *Effect of probiotic fermentation on bioactivity in fermented soy milk* (ss. 209-216). Thailand: Agro-Industry, Chiang Mai University.
- Jayarathna, S., Priyashantha, H., Johansson, M., Vidanarachchi, J.K., Jayawardana, B.C. & Liyanage, R. (2021). Probiotic enriched fermented soy-gel as a vegan substitute for dairy yoghurt. *J Food Process Preserv*, 45(1),1-10. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15092>
- Jazi, V., Mohebodini, H., Ashayerizadeh, A., Shabani, A. & Barekatain, R. (2019). Fermented soybean meal ameliorates *Salmonella Typhimurium* infection in young broiler chickens. *Poult Sci*, 98(11),5648-5660. <https://doi.org/10.3382/ps/pez338>
- Jefferson, H. and Wendy, P. (2010). The pros and cons of phytoestrogens. *Front Neuroendocrinol*, 31(4),400-419. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2010.03.003>
- Jing, X., Yang, C. & Zhang, L. (2016). Characterization and analysis of protein structures in oat bran. *J Food Sci*, 81(10),2337-2343. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13445>
- Joel, N., James, S. & Blessing, O.O. (2019). Development and comparative evaluation of storage changes in probiotic soy-yoghurt. *J Microbiol Biotechnol Food Sci*, 9(2),298-301. <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2019.9.2.298-301>

- Jones, J.L., Fernandez, M.L., McIntosh, M.S., Najm, W., Calle, M.C., Kalynych, C., Vukich, C., Barona, J., Ackermann, D. & Kim, J.E. (2011). A Mediterranean-style low-glycemic-load diet improves variables of metabolic syndrome in women, and addition of a phytochemical-rich medical food enhances benefits on lipoprotein metabolism. *J Clin Lipidol*, 5(3),188-196. <https://doi.org/10.1016/j.jacl.2011.03.002>
- Joyce, S. A., Kamil, A., Fleige, L. & Gahan, C.G. (2019). The cholesterol-lowering effect of oats and oat beta glucan: modes of action and potential role of bile acids and the microbiome. *Front Nutr*, 6,1-15. <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00171>
- Kamil, A. and Chen, C.Y.O. (2012). Health benefits of almonds beyond cholesterol reduction. *J Agric Food Chem*, 60(27),6694-6702. <https://doi.org/10.1021/jf2044795>
- Kant, R. and Broadway, A. (2015). The Benefits of Consuming Soya Milk-A Review. *Biosci Trends*, 8(5),1159-1162.
- Karaçıl, M.Ş. and Nilüfer, A. (2013). Dünyada üretilen fermente ürünler: tarihsel süreç ve sağlık ile ilişkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2),163-174.
- Karimidastjerd, A. and Konuskan, Z.G. (2021). *Health benefits og plant-based milks as alternatives to conventional milk* (ss. 293-301). İstanbul.
- Karnaouri, A., Asimakopoulou, G., Kalogiannis, K.G., Lappas, A. & Topakas, E. (2020). Efficient d-lactic acid production by *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* through conversion of organosolv pretreated lignocellulosic biomass. *Biomass and Bioenergy*, 140,1-10. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2020.105672>
- Katz, A. (2018). *Milk nutrition and perceptions*. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the University Honors Scholar designation at Johnson & Wales University.
- Kaur, P., Ghoshal, G. & Banerjee, U.C. (2019). Traditional bio-preservation in beverages: fermented beverages. In *Preservatives and preservation approaches in beverages* (ss. 69-113). India. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816685-7.00003-3>
- Kehinde, B.A., Panghal, A., Garg, M., Sharma, P. & Chhikara, N. (2020). Vegetable milk as probiotic and prebiotic foods. *Adv Food Nutr Res*, 94,115-160. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2020.06.003>
- Kenawi, N., El-Naggar, E. & Abdelshafy, A.M. (2021). Promotion of antioxidant and antibacterial activities of fermented oat products. *Asian J Appl Chem*, 10(3-4),31-38. <https://doi.org/10.9734/ajacr/2021/v10i3-430239>
- Keshavarz, S.A., Nourieh, Z., Attar, M.J.H. & Azadbakht, L. (2012). Effect of soymilk consumption on waist circumference and cardiovascular risks among overweight and obese female adults. *Int J Prev Med*, 3(11),798-805.
- Koistinen, V.M. and Hanhineva, K. (2017). Mass spectrometry-based analysis of whole-grain phytochemicals. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 57(8),1688-1709. <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2015.1016477>

- Koistinen, V.M., Katina, K., Nordlund, E., Poutanen, K. & Hanhineva, K. (2016). Changes in the phytochemical profile of rye bran induced by enzymatic bioprocessing and sourdough fermentation. *Food Res Int*, 89,1106-1115. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.06.027>
- Kolapo, A.L. and Olubamiwa, A.O. (2012). Effect of different concentrations of coconut milk on the chemical and sensory properties of soy-coconut milk based yoghurt. *Food and Public Health*, 2(4),85-91. <https://doi.org/10.5923/j.fph.20120204.01>
- König, H. and Fröhlich, J. (2017). Lactic acid bacteria. In *Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and in Wine* (ss. 3-41). Springer.
- Krans, B. (2017). Comparing Milks: Almond, Dairy, Soy, Rice, and Coconut. Healthline. <https://www.healthline.com/health/milk-almond-cow-soy-rice>
- Kumari, M., Kokkiligadda, A., Dasriya, V. & Naithani, H. (2022). Functional relevance and health benefits of soymilk fermented by lactic acid bacteria. *J Appl Microbiol*, 133(1),104-119. <https://doi.org/10.1111/jam.15342>
- Lahtinen, S.J., Gueimonde, M., Ouwehand, A.C., Reinikainen, J.P. & Salminen, S.J. (2006). Comparison of four methods to enumerate probiotic bifidobacteria in a fermented food product. *Food Microbiol*, 23(6),571-577. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2005.09.001>
- Laličić-Petronijević, J., Popov-Raljić, J., Obradović, D., Radulović, Z., Paunović, D., Petrušić, M. & Pezo, L. (2015). Viability of probiotic strains *Lactobacillus acidophilus* NCFM® and *Bifidobacterium lactis* HN019 and their impact on sensory and rheological properties of milk and dark chocolates during storage for 180 days. *J Funct Foods*, 15,541-550. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.03.046>
- Lazaridou, A., Serafeimidou, A., Biliaderis, C.G., Moschakis, T. & Tzanetakis, N. (2014). Structure development and acidification kinetics in fermented milk containing oat β -glucan, a yogurt culture and a probiotic strain. *Food Hydrocoll*, 39,204-214. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2014.01.015>
- Lee, C.S., Lee, S.H. & Kim, S.H. (2020). Bone-protective effects of *Lactobacillus plantarum* B719-fermented milk product. *Ijdt*, 73(4),706-717. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12701>
- Lee, J., Townsend, J.A., Thompson, T., Garitty, T., De, A., Yu, Q., Peters, B.M. & Wen, Z.T. (2018). Analysis of the cariogenic potential of various almond milk beverages using a *Streptococcus mutans* biofilm model in vitro. *Caries Res*, 52(1-2),51-57. <https://doi.org/10.1159/000479936>
- Leung, A., Otley, A., Society, C.P., Nutrition & Committee, G. (2009). Concerns for the use of soy-based formulas in infant nutrition. *Pch*, 14(2),109-113. <https://doi.org/10.1093/pch/14.2.109>
- Li, S., Tang, S., He, Q., Gong, J. & Hu, J. (2020). Physicochemical, textural and volatile characteristics of fermented milk co-cultured with *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium animalis* or *Lactobacillus plantarum*. *Int J Food Sci Technol*, 55(2),461-474. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14279>
- Liu, R.H. (2012). *Health benefits of phytochemicals in whole foods* (ss. 293-310). Springer.

- Liu, W.S., Yang, C.Y. & Fang, T.J. (2018). Strategic ultrasound-induced stress response of lactic acid bacteria on enhancement of β -glucosidase activity for bioconversion of isoflavones in soymilk. *J Microbiol Methods*, 148,145-150. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2018.04.006>
- Liu, W., Pang, H., Zhang, H. & Cai, Y. (2014). *Biodiversity of lactic acid bacteria* (pp. 103-203). Springer.
- Liu, Y., Tran, D.Q. & Rhoads, J.M. (2018). Probiotics in disease prevention and treatment. *J Clin Pharmacol*, 58,164-179. <https://doi.org/10.1002/jcph.1121>
- Liu, Z. and Udenigwe, C.C. (2019). Role of food-derived opioid peptides in the central nervous and gastrointestinal systems. *J Food Biochem*, 43(1),1-7. <https://doi.org/10.1111/jfbc.12629>
- Lucatto, J.N., da Silva-Buzanello, R.A., de Mendonça, S.N.T.G., Lazarotto, T.C., Sanchez, J.L., Bona, E. & Drunkler, D.A. (2020). Performance of different microbial cultures in potentially probiotic and prebiotic yoghurts from cow and goat milks. *Int J Dairy Technol*, 73(1),144-156. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12655>
- Mahrous, H., El-Kholy, W. & Elsanhoty, R. (2014). Production of new synbiotic yoghurt with local probiotic isolate and oat and study its effect on mice. *J Adv Dairy Res*, 2(121),2. <http://dx.doi.org/10.4172/2329-888X.1000121>
- Mäkinen, O.E., Uniacke-Lowe, T., O'Mahony, J.A. & Arendt, E.K. (2015). Physicochemical and acid gelation properties of commercial UHT-treated plant-based milk substitutes and lactose free bovine milk. *Food Chem*, 168,630-638. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.036>
- Mäkinen, O.E., Wanhalinna, V., Zannini, E. & Arendt, E.K. (2016). Foods for special dietary needs: Non-dairy plant-based milk substitutes and fermented dairy-type products. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 56(3),339-349. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.761950>
- Maleki, Z., Jazayeri, S., Eslami, O., Shidfar, F., Hosseini, A.F., Agah, S. & Norouzi, H. (2019). Effect of soy milk consumption on glycemic status, blood pressure, fibrinogen and malondialdehyde in patients with non-alcoholic fatty liver disease: a randomized controlled trial. *Complement Ther Med*, 44,44-50. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.02.020>
- Mandalari, G. and Mackie, A.R. (2018). Almond allergy: An overview on prevalence, thresholds, regulations and allergen detection. *Nutrients*, 10(11),1-12. <https://doi.org/10.3390/nu10111706>
- Manini, F., Brasca, M., Plumed-Ferrer, C., Morandi, S., Erba, D. & Casiraghi, M.C. (2014). Study of the chemical changes and evolution of microbiota during sourdoughlike fermentation of wheat bran. *Cereal Chem*, 91(4),342-349. <https://doi.org/10.1094/CCEM-09-13-0190-CESI>
- Manzoor, M.F., Manzoor, A., Siddique, R. & Ahmad, N. (2017). Nutritional and sensory properties of cashew seed (*Anacardium occidentale*) milk. *Mod Concepts Dev Agron*, 1(1),1-4. <https://doi.org/10.31031/MCDA.2017.01.000501>
- Marco, M.L., Sanders, M.E., Gänzle, M., Arrieta, M.C., Cotter, P.D., De Vuyst, L. & Hutkins, R. (2021). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on fermented foods. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 18(3),196-208. <https://doi.org/10.1038/s41575-020-00390-5>

- Marsh, A.J., Hill, C., Ross, R.P. & Cotter, P.D. (2014). Fermented beverages with health-promoting potential: Past and future perspectives. *Trends Food Sci Technol*, 38(2),113-124. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2014.05.002>
- Mårtensson, O., Öste, R. & Holst, O. (2000). Lactic acid bacteria in an oat-based non-dairy milk substitute: fermentation characteristics and exopolysaccharide formation. *Lwt Food Sci Technol*, 33(8),525-530. <https://doi.org/10.1006/fstl.2000.0718>
- Mårtensson, O., Öste, R. & Holst, O. (2002). The effect of yoghurt culture on the survival of probiotic bacteria in oat-based, non-dairy products. *Food Res Int*, 35(8),775-784. [https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(02\)00074-1](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(02)00074-1)
- Martín-Diana, A.B., García-Casas, M.J., Martínez-Villaluenga, C., Frías, J., Peñas, E. & Rico, D. (2021). Wheat and oat brans as sources of polyphenol compounds for development of antioxidant nutraceutical ingredients. *Foods*, 10(1),115. <https://doi.org/10.3390/foods10010115>
- Martínez-Villaluenga, C. & Peñas, E. (2017). Health benefits of oat: Current evidence and molecular mechanisms. *Curr Opin Food Sci*. 14,26-31. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.01.004>
- McClements, D.J., Newman, E. & McClements, I.F. (2019). Plant-based milks: A review of the science underpinning their design, fabrication, and performance. *Crfsfs*, 18(6),2047-2067. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12505>
- McHugh, T. (2018, Aralık). How plant-based milks are processed. *Food Technol*. https://www.ift.org/~media/food%20technology/pdf/2018/12/1218_col_processing.pdf
- Messina, M. (2016). Soy and health update: evaluation of the clinical and epidemiologic literature. *Nutrients*, 8(12),1-42. <https://doi.org/10.3390/nu8120754>
- Michael, M., Phebus, R.K. & Schmidt, K.A. (2010). Impact of a plant extract on the viability of *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* in nonfat yogurt. *Int Dairy J*, 20(10),665-672. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2010.03.005>
- Mishra, S. and Mishra, H.N. (2018). Comparative study of the synbiotic effect of inulin and fructooligosaccharide with probiotics with regard to the various properties of fermented soy milk. *Fsti*, 24(7),564-575. <https://doi.org/10.1177/108201321877652>
- Mituniewicz-Małek, A., Ziarno, M., Dmytrów, I., Tuma, P., Witczak, A. & Vovk, S. (2017). Properties of drinking yogurt obtained from cow's and goat's organic milk fermented by traditional yogurt cultures. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 5(3),1755-1771. <https://doi.org/10.14597/infraeco.2017.4.3.132>
- Mohammadi, R., Yousefi, M., Sarlak, Z., Shah, N.P., Mortazavian, A.M., Sadeghi, E. & Khajavi, M.Z. (2017). Influence of commercial culture composition and cow milk to soy milk ratio on the biochemical, microbiological, and sensory characteristics of a probiotic fermented composite drink. *Food Sci Biotechnol*, 26,749-757. <https://doi.org/10.1007/s10068-017-0097-z>
- Mortazavian, A.M., Sohrabvandi, S. & Reinheimer, J.A. (2006). MRS-bile agar: its suitability for the enumeration of mixed probiotic cultures in cultured dairy products. *Milchwissenschaft*, 66(3),270-272.

- Mousavi, M., Heshmati, A., Garmakhany, A.D., Vahidinia, A. & Taheri, M. (2019). Optimization of the viability of *Lactobacillus acidophilus* and physico-chemical, textural and sensorial characteristics of flaxseed-enriched stirred probiotic yogurt by using response surface methodology. *Lwt*, 102,80-88. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.12.023>
- Multari, S., Pihlava, J.M., Ollennu-Chuasam, P., Hietaniemi, V., Yang, B. & Suomela, J.P. (2018). Identification and quantification of avenanthramides and free and bound phenolic acids in eight cultivars of husked oat (*Avena sativa* L.) from Finland. *J Agric Food Chem*, 66(11),2900-2908. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b05726>
- Murray, J., Delahunty, C. & Baxter, I. (2001). Descriptive sensory analysis: past, present and future. *Food Res Int*, 34(6),461-471. [https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(01\)00070-9](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(01)00070-9)
- Müller, H., Hellgren, L.I., Olsen, E. & Skrede, A. (2004). Lipids rich in phosphatidylethanolamine from natural gas-utilizing bacteria reduce plasma cholesterol and classes of phospholipids: a comparison with soybean oil. *Lipids*, 39(9),833-841. <https://doi.org/10.1007/s11745-004-1304-5>
- Nałęcz, D., Dziuba, M. & Szerszunowicz, I. (2017). *Isolation of oat (Avena sativa L.) total proteins and their prolamin fractions for 2D electrophoresis* (ss. 225-234). Springer.
- Newman, P.B. (2018). *Daily life in the Middle Ages*. McFarland.
- Nogala-Kałucka, M., Kawka, A., Dwiecki, K. & Siger, A. (2020). Evaluation of bioactive compounds in cereals. Study of wheat, barley, oat and selected grain products. *Acta Sci Pol Technol*, 19(4),405-423. <https://doi.org/10.17306/J.AFS.0858>
- OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030. (2021). <https://doi.org/10.1787/19428846-en>
- OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032. (2023). <https://doi.org/10.1787/08801ab7-en>
- Latimer, G.W. (Ed.). *Official Methods of Analysis 22nd Edition*. (2023). Oxford University Press.
- Olabi, A., Najm, N.E.O., Baghdadi, O.K., & Morton, J.M. (2009). Food neophobia levels of Lebanese and American college students. *Food Qual Prefer*, 20(5),353-362. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.01.005>
- Orla-Jensen, S. (1919). *The lactic acid bacteria*. Høst.
- Ouzir, M., Bernoussi, S.E., Tabyaoui, M. & Taghzouti, K. (2021). Almond oil: A comprehensive review of chemical composition, extraction methods, preservation conditions, potential health benefits, and safety. *Crfsfs*, 20(4),3344-3387. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12752>
- Ozcan, O., Ozcan, T., Yilmaz-Ersan, L., Akpinar-Bayizit, A. & Delikanli, B. (2016). The use of prebiotics of plant origin in functional milk products. *Food Sci Technol*, 4(2),15-22. <https://doi.org/10.13189/fst.2016.040201>
- Ozturkoglu-Budak, S., Akal, C. & Yetisemiyen, A. (2016). Effect of dried nut fortification on functional, physicochemical, textural, and microbiological properties of yogurt. *Jds*, 99(11),8511-8523. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11217>

- Önning, G., Åkesson, B., Öste, R. & Lundquist, I. (1998). Effects of consumption of oat milk, soya milk, or cow's milk on plasma lipids and antioxidative capacity in healthy subjects. *Ann Nutr Metab*, 42(4),211-220. <https://doi.org/10.1159/000012736>
- Önning, G., Wallmark, A., Persson, M., Åkesson, B., Elmståhl, S. & Öste, R. (1999). Consumption of oat milk for 5 weeks lowers serum cholesterol and LDL cholesterol in free-living men with moderate hypercholesterolemia. *Ann Nutr Metab*, 43(5),301-309. <https://doi.org/10.1159/000012798>
- Park, S.Y., Lee, D.K., An, H.M., Kim, J.R., Kim, M.J., Cha, M.K., Lee, S.W., Kim, S.O., Choi, K.S. & Lee, K.O. (2012). Producing functional soy-based yogurt incubated with *Bifidobacterium Longum* SPM1205 isolated from healthy adult koreans. *Biotechnol Biotechnol Equip*, 26(1),2759-2764. <https://doi.org/10.5504/BBEQ.2011.0152>
- Paucar-Menacho, L.M., Berhow, M.A., Mandarino, J.M.G., Chang, Y.K. & De Mejia, E.G. (2010). Effect of time and temperature on bioactive compounds in germinated Brazilian soybean cultivar BRS 258. *Food Res Int*, 43(7),1856-1865. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.09.016>
- Paul, A.A., Kumar, S., Kumar, V. & Sharma, R. (2020). Milk Analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 60(18),3005-3023. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1674243>
- Pawar, S.V. and Rathod, V.K. (2020). Role of ultrasound in assisted fermentation technologies for process enhancements. *Prep Biochem Biotechnol*, 50(6),627-634. <https://doi.org/10.1080/10826068.2020.1725773>
- Paz, P.C., Janny, R.J. & Håkansson, Å. (2020). Safeguarding of quinoa beverage production by fermentation with *Lactobacillus plantarum* DSM 9843. *Int J Food Microbiol*, 324,1-6. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108630>
- Pena, F.L., Souza, M.C., Valle, M.C.P., Bezerra, R.M., Rostagno, M.A. & Antunes, A.E. (2021). Probiotic fermented milk with high content of polyphenols: study of viability and bioaccessibility after simulated digestion. *Int J Dairy Technol*, 74(1),170-180. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12735>
- Peng, X., Liao, Y., Ren, K., Liu, Y., Wang, M., Yu, A., Tian, T., Liao, P., Huang, Z. & Wang, H. (2022). Fermentation performance, nutrient composition, and flavor volatiles in soy milk after mixed culture fermentation. *Process Biochem*, 121,286-297. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2022.07.018>
- Phillips, G.O. and Williams, P.A. (2011). *Handbook of food proteins*. Elsevier.
- Piazzentin, A.C.M., da Silva, T.M.S., Florence-Franco, A.C., Bedani, R., Converti, A. & de Souza Oliveira, R.P. (2020). Soymilk fermentation: effect of cooling protocol on cell viability during storage and in vitro gastrointestinal stress. *Braz J Microbiol*, 51,1645-1654. <https://doi.org/10.1007/s42770-020-00369-z>
- Pineli, L.D.L.D.O., Botelho, R.B., Zandonadi, R.P., Solorzano, J.L., de Oliveira, G.T., Reis, C.E.G. & Teixeira, D.D.S. (2015). Low glycemic index and increased protein content in a novel quinoa milk. *Lwt Food Sci Technol*, 63(2),1261-1267. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.094>

- Plant Milk Report. (2019). [https://assets.website-files.com/5d823789d06ccc3a4ca208f6/5e52e1c7eba259f5e73ebe96_PV_Plant_Milk_Report_281019-1%20\(2\).pdf](https://assets.website-files.com/5d823789d06ccc3a4ca208f6/5e52e1c7eba259f5e73ebe96_PV_Plant_Milk_Report_281019-1%20(2).pdf)
- Plaza-Diaz, J., Ruiz-Ojeda, F.J., Gil-Campos, M. & Gil, A. (2019). Mechanisms of action of probiotics. *Advances in nutrition*, 10(1),49-66. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy063>
- Pliner, P. and Hobden, K. (1992). Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. *Appetite*, 19(2),105-120. [https://doi.org/10.1016/0195-6663\(92\)90014-W](https://doi.org/10.1016/0195-6663(92)90014-W)
- Prestes, A.A., Vargas, M.O., Helm, C.V., Esmerino, E.A., Silva, R. & Prudencio, E.S. (2021). How to improve the functionality, nutritional value and health properties of fermented milks added of fruits bioactive compounds: a review. *Food Sci Technol*, 42,1-12. <https://doi.org/10.1590/fst.17721>
- Qin, P., Wang, T. & Luo, Y. (2022). A review on plant-based proteins from soybean: Health benefits and soy product development. *J Agric Food Res*, 7,1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100265>
- Quinto, E.J., Jiménez, P., Caro, I., Tejero, J., Mateo, J. & Gírbés, T. (2014). Probiotic lactic acid bacteria: a review. *Food Sci Nutr*, 5(18),1765-1775. <https://doi.org/10.4236/fns.2014.518190>
- Raikos, V., Juskaite, L., Vas, F. & Hayes, H.E. (2020). Physicochemical properties, texture, and probiotic survivability of oat-based yogurt using aquafaba as a gelling agent. *Food Sci Nutr*, 8(12),6426-6432. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1932>
- Rajani, J., Dastar, B., Samadi, F., Karimi Torshizi, M., Abdulkhani, A. & Esfandypour, S. (2016). Effect of extracted galactoglucomannan oligosaccharides from pine wood (*Pinus brutia*) on *Salmonella typhimurium* colonisation, growth performance and intestinal morphology in broiler chicks. *Br Poult Sci*, 57(5),682-692. <https://doi.org/10.1080/00071668.2016.1200013>
- Ranasinghe, J. & Perera, W. (2016). Prevalence of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* stability in commercially available yogurts in Sri lanka. *Asian J Med Sci*, 7(5),97-101. <https://doi.org/10.3126/ajms.v7i5.14326>
- Rasane, P., Jha, A., Sabikhi, L., Kumar, A. & Unnikrishnan, V. (2015). Nutritional advantages of oats and opportunities for its processing as value added foods-a review. *Jfst*, 52(2),662-675. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-1072-1>
- Rasika, D.M., Vidanarachchi, J.K., Rocha, R.S., Balthazar, C.F., Cruz, A.G., Sant'Ana, A.S. & Ranadheera, C.S. (2021). Plant-based milk substitutes as emerging probiotic carriers. *Curr Opin Food Sci*, 38,8-20. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.10.025>
- Ray, M., Ghosh, K., Singh, S. & Mondal, K.C. (2016). Folk to functional: an explorative overview of rice-based fermented foods and beverages in India. *J Ethn Foods*, 3(1),5-18. <https://doi.org/10.1016/j.jef.2016.02.002>
- Richardson, D.P., Astrup, A., Cocaul, A. & Ellis, P. (2009). The nutritional and health benefits of almonds: a healthy food choice. *Food Sci Technol Bull*, 6,41-50. <https://doi.org/10.1616/1476-2137.15765>

- Rincon, L., Botelho, R.B.A. & de Alencar, E.R. (2020). Development of novel plant-based milk based on chickpea and coconut. *Lwt*, 128,1-9. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109479>
- Rizzo, G. and Baroni, L. (2018). Soy, soy foods and their role in vegetarian diets. *Nutrients*, 10(1),1-51. <https://doi.org/10.3390/nu10010043>
- Román, G., Jackson, R., Gadhia, R., Román, A. & Reis, J. (2019). Mediterranean diet: The role of long-chain ω -3 fatty acids in fish; polyphenols in fruits, vegetables, cereals, coffee, tea, cacao and wine; probiotics and vitamins in prevention of stroke, age-related cognitive decline, and Alzheimer disease. *Rev Neurol*, 175(10),724-741. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2019.08.005>
- Romulo, A. (2022). Nutritional Contents and Processing of Plant-Based Milk: A Review [Bildiri sunumu]. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 5th International Conference on Eco Engineering Development, San Francisco
- Ross, R., Desmond, C., Fitzgerald, G. & Stanton, C. (2005). Overcoming the technological hurdles in the development of probiotic foods. *J Appl Microbiol*, 98(6),1410-1417. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2005.02654.x>
- Rotz, C., Montes, F. & Chianese, D. (2010). The carbon footprint of dairy production systems through partial life cycle assessment. *Jds*, 93(3),1266-1282. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2162>
- Routray, W. and Mishra, H.N. (2011). Scientific and technical aspects of yogurt aroma and taste: a review. *Crfsfs*, 10(4),208-220. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2011.00151.x>
- Roy, U.K., Lavignac, N., Rahman, A.M. & Nielsen, B.V. (2018). Purification of lectin and Kunitz trypsin inhibitor from soya seeds. *J Chromatogr Sci*, 56(5),436-442. <https://doi.org/10.1093/chromsci/bmy018>
- Saad, N., Delattre, C., Urdaci, M., Schmitter, J.M. & Bressollier, P. (2013). An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. *Lwt Food Sci Technol*, 50(1),1-16. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.05.014>
- Salari, M., Razavi, S. & Gharibzahedi, S. (2015). Characterising the synbiotic beverages based on barley and malt flours fermented by *Lactobacillus delbrueckii* and *paracasei* strains. *Qual Assur Saf*, 7(3),355-361. <https://doi.org/10.3920/QAS2013.0390>
- Salpietro, C., Gangemi, S., Briuglia, S., Meo, A., Merlino, M., Muscolino, G., Bisignano, G., Trombetta, D. & Saija, A. (2005). The almond milk: a new approach to the management of cow-milk allergy/intolerance in infants. *Minerva Pediatr*, 57(4),173-180.
- Sarao, L.K. and Arora, M. (2017). Probiotics, prebiotics, and microencapsulation: A review. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 57(2),344-371. <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.887055>
- Schmidt, C.G., Gonçalves, L.M., Prietto, L., Hackbart, H.S. & Furlong, E.B. (2014). Antioxidant activity and enzyme inhibition of phenolic acids from fermented rice bran with fungus *Rizhopus oryzae*. *Food Chem*, 146,371-377. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.09.101>

- Šertović, E., Sarić, Z., Božanić, R., Barać, M., Barukčić, I. & Kostić, A. (2020). *Fermentation of cow's milk and soy milk mixture with L. acidophilus probiotic bacteria with yoghurt culture*. 30th Scientific-Experts Conference of Agriculture and Food Industry: Answers for Forthcoming Challenges in Modern Agriculture.
- Sethi, S., Tyagi, S.K., & Anurag, R.K. (2016). Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. *Jfst*, 53(9),3408-3423. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2328-3>
- Shadnough, M., Hosseini, R.S., Khalilnezhad, A., Navai, L., Goudarzi, H. & Vaezjalali, M. (2015). Effects of probiotics on gut microbiota in patients with inflammatory bowel disease: a double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Kjg*, 65(4),215-221. <http://dx.doi.org/10.4166/kjg.2015.65.4.215>
- Sharma, S., Sekhon, A.S., Unger, P., Lampien, A., Galland, A.T., Bhavnani, K. & Michael, M. (2023). Impact of ultrafine bubbles on the survivability of probiotics in fermented milks. *Int Dairy J*, 140,1-7. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2023.105591>
- Shi, H., Kraft, J. & Guo, M. (2020). Physicochemical and microstructural properties and probiotic survivability of symbiotic almond yogurt alternative using polymerized whey protein as a gelation agent. *J Food Sci*, 85(10),3450-3458. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15431>
- Silva, A.R., Silva, M.M. & Ribeiro, B.D. (2020). Health issues and technological aspects of plant-based alternative milk. *Food Res Int*, 131,1-17. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108972>
- Soleimani, A., Mojarad, M.Z., Bahmani, F., Taghizadeh, M., Ramezani, M., Tajabadi-Ebrahimi, M., Jafari, P., Esmailzadeh, A. & Asemi, Z. (2017). Probiotic supplementation in diabetic hemodialysis patients has beneficial metabolic effects. *Ki*, 91(2),435-442. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2016.09.040>
- Song, E.J., Han, K., Lim, T.J., Lim, S., Chung, M.J., Nam, M.H., Kim, H. & Nam, Y.D. (2020). Effect of probiotics on obesity-related markers per enterotype: a double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial. *Epma J*, 11(1),31-51. <https://doi.org/10.1007/s13167-020-00198-y>
- Soycan, G., Schär, M.Y., Kristek, A., Boberska, J., Alsharif, S.N., Corona, G., Shewry, P.R. & Spencer, J.P. (2019). Composition and content of phenolic acids and avenanthramides in commercial oat products: Are oats an important polyphenol source for consumers? *Food Chem*, 3,1-10. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2019.100047>
- Stiles, M.E. and Holzapfel, W.H. (1997). Lactic acid bacteria of foods and their current taxonomy. *Int J Food Microbiol*, 36(1),1-29. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(96\)01233-0](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(96)01233-0)
- Stobiecka, M., Król, J. & Brodziak, A. (2022). Antioxidant activity of milk and dairy products. *Animals*, 12(3),1-27. <https://doi.org/10.3390/ani12030245>
- Svensson, L., Sekwati-Monang, B., Lutz, D.L., Schieber, A. & Ganzle, M.G. (2010). Phenolic acids and flavonoids in nonfermented and fermented red sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *J Agric Food Chem*, 58(16),9214-9220. <https://doi.org/10.1021/jf101504v>

- Tangyu, M., Muller, J., Bolten, C.J. & Wittmann, C. (2019). Fermentation of plant-based milk alternatives for improved flavour and nutritional value. *Appl Microbiol Biotechnol*, 103(23),9263-9275. <https://doi.org/10.1007/s00253-019-10175-9>
- Tanner, G., Juhász, A., Florides, C.G., Nye-Wood, M., Békés, F., Colgrave, M.L., Russell, A.K., Hardy, M.Y. & Tye-Din, J.A. (2019). Preparation and characterization of avenin-enriched oat protein by chill precipitation for feeding trials in celiac disease. *Front Nutr*, 6,1-15. <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00162>
- Taufiq, T.T. and Anindita, N.S. (2013). Fermented goat milk and cow milk produced by different starters of lactic acid bacteria: Quality studies. *J Agric Sci*, 3(11),904-911.
- Teichert, J., Cais-Sokolińska, D., Danków, R., Pikul, J., Chudy, S., Bierzuńska, P. & Kaczyński, Ł.K. (2020). Color stability of fermented mare's milk and a fermented beverage from cow's milk adapted to mare's milk composition. *Foods*, 9(2),1-11. <https://doi.org/10.3390/foods9020217>
- Thangavel, P., Puga-Olguín, A., Rodríguez-Landa, J.F. & Zepeda, R.C. (2019). Genistein as potential therapeutic candidate for menopausal symptoms and other related diseases. *Molecules*, 24(21),1-17. <https://doi.org/10.3390/molecules24213892>
- Tharmaraj, N. and Shah, N. (2003). Selective enumeration of *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *bifidobacteria*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, and *propionibacteria*. *Jds*, 86(7),2288-2296. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73821-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73821-1)
- Tian, P., Niu, D., Zuo, S., Jiang, D., Li, R. & Xu, C. (2020). Vitamin A and E in the total mixed ration as influenced by ensiling and the type of herbage. *Sci Total Environ*, 746,1-6. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141239>
- Tonolo, F., Moretto, L., Folda, A., Scalcon, V., Bindoli, A., Bellamio, M., Feller, E., & Rigobello, M.P. (2019). Antioxidant properties of fermented soy during shelf life. *Plant foods for human nutrition*, 74, 287-292. <https://doi.org/10.1007/s11130-019-00738-6>
- Topcuoglu, E. and Yilmaz-Ersan, L. (2020). Effect of fortification with almond milk on quality characteristics of probiotic yoghurt. *J Food Process Preserv*, 44(12),1-9. <https://doi.org/10.1111/jfpp.14943>
- Undhad, T., Hati, S. & Makwana, S. (2021). Significance of storage study on ACE inhibitory, antioxidative, antimicrobial activities, and biotransformation of isoflavones of functional fermented soy-based beverage. *J Food Process Preserv*, 45(1),1-10. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15062>
- Van den Broeck, H.C., Londono, D.M., Timmer, R., Smulders, M.J., Gilissen, L.J. & Van der Meer, I.M. (2015). Profiling of nutritional and health-related compounds in oat varieties. *Foods*, 5(2),1-11. <https://doi.org/10.3390/foods5010002>
- Vanga, S.K. and Raghavan, V. (2018). How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *Jfst*, 55(1),10-20. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2915-y>

- Varga, L., Süle, J. & Nagy, P. (2014). Survival of the characteristic microbiota in probiotic fermented camel, cow, goat, and sheep milks during refrigerated storage. *Jds*, 97(4),2039-2044. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7339>
- Velasquez, M.T. and Bhathena, S.J. (2007). Role of dietary soy protein in obesity. *Int J Med Sci*, 4(2),72-82. <https://doi.org/10.7150/ijms.4.72>
- Verni, M., Verardo, V. & Rizzello, C.G. (2019). How fermentation affects the antioxidant properties of cereals and legumes. *Foods*, 8(9),1-21. <https://doi.org/10.3390/foods8090362>
- Wagar, L., Champagne, C., Buckley, N., Raymond, Y. & Green-Johnson, J. (2009). Immunomodulatory properties of fermented soy and dairy milks prepared with lactic acid bacteria. *J Food Sci*, 74(8),423-430. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01308.x>
- Wang, J., Li, H., Meng, X., Tong, P. & Liu, X. (2022). Biosynthesis of c9, t11-conjugated linoleic acid and the effect on characteristics in fermented soy milk. *Food Chem*, 368,1-7. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130866>
- Warchoń, M., Juzoń, K., Dziurka, K., Czyczyło-Mysza, I., Kapłoniak, K., Marcińska, I. & Skrzypek, E. (2021). The effect of zinc, copper, and silver ions on oat (*Avena sativa* L.) androgenesis. *Plants*, 10(2),1-11. <https://doi.org/10.3390/plants10020248>
- Wilde, P.J., Garcia-Llatas, G., Lagarda, M.J., Haslam, R. P., & Grundy, M.M. (2019). Oat and lipolysis: Food matrix effect. *Food Chem*, 278,683-691. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.11.113>
- Xia, X., Dai, Y., Wu, H., Liu, X., Wang, Y., Yin, L., Wang, Z., Li, X. & Zhou, J. (2019). Kombucha fermentation enhances the health-promoting properties of soymilk beverage. *J Funct Foods*, 62,1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103549>
- Yamamoto, N., Shoji, M., Hoshigami, H., Watanabe, K., Takatsuzu, T., Yasuda, S., Igoshi, K., & Kinoshita, H. (2019). Antioxidant capacity of soymilk yogurt and exopolysaccharides produced by lactic acid bacteria. *Bmfh*, 38(3),97-104. <https://doi.org/10.12938/bmfh.18-017>
- Yan, H., Zhou, P., Peng, Y., Bekele, W.A., Ren, C., Tinker, N.A. & Peng, Y. (2020). Genetic diversity and genome-wide association analysis in Chinese hulless oat germplasm. *Theor Appl Genet*, 133(12),3365-3380. <https://doi.org/10.1007/s00122-020-03674-1>
- Yang, C., Wang, Y., Lu, L., Unsworth, L. & Chen, L. (2018). Oat protein-shellac beads: Superior protection and delivery carriers for sensitive bioactive compounds. *Food Hydrocoll*, 77,754-763. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.11.017>
- Yao, M., Xie, J., Du, H., McClements, D. J., Xiao, H. & Li, L. (2020). Progress in microencapsulation of probiotics: A review. *Crfsfs*, 19(2),857-874. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12532>
- Yilmaz-Ersan, L., Ozcan, T., Akpınar-Bayazit, A. & Sahin, S. (2018). Comparison of antioxidant capacity of cow and ewe milk kefir. *Jds*, 101(5),3788-3798. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13871>
- Yilmaz-Ersan, L. and Topcuoglu, E. (2022). Evaluation of instrumental and sensory measurements using multivariate analysis in probiotic yogurt enriched with almond milk. *Jfst*, 59(1),133-143. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-04994-w>

- Yunita, D. and Dodd, C.E. (2018). Microbial community dynamics of a blue-veined raw milk cheese from the United Kingdom. *Jds*, 101(6),4923-4935. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14104>
- Zahrani, A.J.A. and Shori, A.B. (2023a). Improve the antioxidant activity and viability of *B. longum* and *B. animalis* subsp. *lactis* in fermented soy and almond milk. *Food Sci Technol*, 43,1-10. <https://doi.org/10.1590/fst.118122>
- Zahrani, A.J.A., and Shori, A.B. (2023b). Viability of probiotics and antioxidant activity of soy and almond milk fermented with selected strains of probiotic *Lactobacillus* spp. *Lwt*, 176,1-12. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114531>
- Zamani, B., Golkar, H.R., Farshbaf, S., Emadi-Baygi, M., Tajabadi-Ebrahimi, M., Jafari, P., Akhavan, R., Taghizadeh, M., Memarzadeh, M.R. & Asemi, Z. (2016). Clinical and metabolic response to probiotic supplementation in patients with rheumatoid arthritis: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Int J Rheum Dis*, 19(9),869-879. <https://doi.org/10.1111/1756-185X.12888>
- Zaynab, M., Sharif, Y., Abbas, S., Afzal, M. Z., Qasim, M., Khalofah, A., Ansari, M.J., Khan, K.A., Tao, L. & Li, S. (2021). Saponin toxicity as key player in plant defense against pathogens. *Toxicon*, 193,21-27. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2021.01.009>
- Zhang, Y., Ke, W., Vyas, D., Adesogan, A., Franco, M., Li, F., Bai, J. & Guo, X. (2021). Antioxidant status, chemical composition and fermentation profile of alfalfa silage ensiled at two dry matter contents with a novel *Lactobacillus plantarum* strain with high-antioxidant activity. *Anim Feed Sci Technol*, 272,1-10. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114751>
- Zhao, Y.S., Eweys, A.S., Zhang, J.Y., Zhu, Y., Bai, J., Darwesh, O.M., Zhang, H.B. & Xiao, X. (2021). Fermentation affects the antioxidant activity of plant-based food material through the release and production of bioactive components. *Antioxidants*, 10(12),2004. <https://doi.org/10.3390/antiox10122004>
- Zheng, J., Wittouck, S., Salvetti, E., Franz, C.M., Harris, H.M., Mattarelli, P., O'toole, P.W., Pot, B., Vandamme, P. & Walter, J. (2020). A taxonomic note on the genus *Lactobacillus*: Description of 23 novel genera, emended description of the genus *Lactobacillus* Beijerinck 1901, and union of *Lactobacillaceae* and *Leuconostocaceae*. *Ijsem*, 70(4),2782-2858. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.004107>
- Zheng, Z., Li, J. & Liu, Y. (2020). Effects of partial hydrolysis on the structural, functional and antioxidant properties of oat protein isolate. *Food Funct*, 11(4),3144-3155. <https://doi.org/10.1039/C9FO01783F>
- Zong, L., Lu, M., Wang, W., Wa, Y., Qu, H., Chen, D., Liu, Y., Qian, Y., Ji, Q. & Gu, R. (2022). The Quality and Flavor Changes of Different Soymilk and Milk Mixtures Fermented Products during Storage. *Ferment*, 8(12),1-14. <https://doi.org/10.3390/fermentation8120668>

EKLER

Ek-1. Etik Kurul Onayı



T.C
ANKARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : 56786525-050.04.04 / 505174
Konu : Etik Kurul Kararı Hakkında

10.05.2022

Sayın Arş. Gör. Gül Eda KILINÇ
Sağlık Bilimleri Fakültesi

İlgi: 21/03/2022 tarihli başvurunuz.

"Bitkisel Sütlerden Elde Edilen Fermente İçeceklerin Besin Değeri, Antioksidan Aktiviteleri, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi" başlıklı bireysel araştırma projesi ile ilgili olarak Ankara Üniversitesi Etik Kurulunun 25/04/2022 tarihli toplantısında alınan 08/87 sayılı kararın bir örneği ilişikte gönderilmektedir.

Bilgilerinizi saygılarımla rica ederim.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ALT ETİK KURULU
KARAR ÖRNEĞİ

Karar Tarihi :25/04/2022
Toplantı Sayısı :08
Karar Sayısı :87

87-Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü öğretim üyesi **Doç. Dr. Alev Keser**'in danışmanlığını yaptığı, **Arş. Gör. Gül Eda Kılınç**'in "Bitkisel Sütlerden Elde Edilen Fermente İçeceklerin Besin Değeri, Antioksidan Aktiviteleri, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi" başlıklı bireysel araştırma projesi ile ilgili 21/03/2022 tarihli "İnsan Üzerinde Yapılan Klinik Dışı Araştırmalar Başvuru Formu" Etik Kurulumuzca incelenmiştir.

Yapılan görüşmeler ve incelemeler sonucunda, **Doç. Dr. Alev Keser**'in danışmanlığını yaptığı, **Arş. Gör. Gül Eda Kılınç**'in "Bitkisel Sütlerden Elde Edilen Fermente İçeceklerin Besin Değeri, Antioksidan Aktiviteleri, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi" başlıklı bireysel araştırma projesi ile ilgili COVID-19 salgını nedeniyle; çalışma takviminiz de dahil araştırmanızda oluşabilecek tüm değişikliklerin Etik Kurulumuza yazılı olarak bildirilmesi, araştırma protokolüne uyulması ve etik onay tarihinden itibaren geçerli olması koşuluyla uygulanmasının etik açıdan uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

Ek-2. Aydınlatılmış Onam Formu

AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Araştırmanın Adı: “Badem, Soya ve Yulaf Esaslı Fermente İçeceklerin Besin Değeri, Antioksidan Aktiviteleri, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi”

“Sayın Gönüllü,

Bilimsel araştırma amaçlı klinik bir çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız.

Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini tam olarak anlamanız ve kararınızı, araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra özgürce vermeniz gerekmektedir. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınız ne olursa olsun, araştırmacılarımız sizin tam sağlık halinizin sağlanmasına ve korunmasına yönelik görevlerini bundan sonra da eksiksiz yapacaklardır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde formu imzalayınız.

1. Araştırmanın Adı

Badem, Soya ve Yulaf Esaslı Fermente İçeceklerin Besin Değeri, Antioksidan Aktiviteleri, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi

2. Gönüllü Sayısı

18–50 yaş arası 10 erkek ve 10 kadın

3. Araştırmaya Katılım Süresi

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 30 dakikadır.

4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, badem, soya ve yulaf esaslı fermente içecek modellerinin farklı depolama süreleri maruziyeti sonucunda probiyotik bakteri kültürünün canlı kalma oranını belirlemek, bu fermente içeceklerin besin değerleri ile toplam antioksidan aktivitelerini saptamak ve bununla birlikte bu fermente içeceklerin duyusal analizlerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.

5. Araştırmaya Katılma Koşulları

Bu araştırmaya dâhil edilebilmeniz için gereken koşullar şunlardır:

- 18–50 yaş arasında olmak,
- Test öncesinde çok aç olmamak,
- Gebe ya da emzikli olmamak,
- Sigara kullanmamak,
- Herhangi bir ilaç kullanmamak,
- Kronik bir hastalığı ve herhangi bir sağlık problemi bulunmamak,

6. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmaya katılmanız durumunda, size anket formu ve duyusal analiz testi uygulanacaktır.

7. Gönüllünün Sorumlulukları

Anket formu uygulaması sırasında sorulan sorulara doğru ve güvenilir yanıtlar vermeniz dışında bir sorumluluğunuz bulunmamaktadır.

8. Araştırmadan Kaynaklanabilecek Olası Riskler

Araştırmadan kaynaklanabilecek herhangi bir risk yoktur. Olası bir soruna karşı gerekli tedbirler tarafımızdan alınacaktır. Ayrıca dünyaca içinde bulunduğumuz durumlar nedeniyle Covid-19 tedbirleri göz önüne alınarak tüm tedbirler en özenli şekilde alınacaktır.

9. Araştırmadan kaynaklanabilecek herhangi bir zararlanma durumunda yükümlülük / sorumluluk durumu

Araştırmadan kaynaklanan herhangi bir zararlanma/örselenme durumu yoktur.

10. Giderlerin Karşılanması ve Ödemeler

Bu araştırmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir.

11. Araştırmayı Destekleyen Kurum

Araştırma harcamaları araştırmacıya aittir.

12. Gönüllüye Herhangi Bir Ödeme Yapılıp Yapılmayacağı

Bu araştırmaya katılmanızla, araştırma ile ilgili çıkabilecek zorunlu masraflar tarafımızdan karşılanacaktır. Bunun dışında size veya yasal temsilcilerinize herhangi bir maddi katkı sağlanmayacaktır.

13. Bilgilerin Gizliliği

Araştırma süresince elde edilen sizinle ilgili tıbbi bilgiler size özel bir kod numarası ile kaydedilecektir. Size ait her türlü tıbbi bilgi gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak, gerektiğinde araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar tıbbi bilgilerinize ulaşabilecektir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabileceksiniz.

14. Araştırmaya Katılmayı Reddetme veya Ayrılma Durumu

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda da sizle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

İmza/Tarih

Katılımcının/ların adı/soyadı

İmza/Tarih

Araştırmacının Adı-Soyadı-Ünvanı:

Ek-2. Anket Formu

ANKARA ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

BESLENME VE DİYETETİK BÖLÜMÜ

**BADEM, SOYA VE YULAF ESASLI FERMENTE İÇECEKLERİN BESİN DEĞERİ,
ANTİOKSİDAN AKTİVİTELERİ, MİKROBİYOLOJİK VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Anket No:.....

Tarih:...../...../.....

Sayın Katılımcı;

Çalışma verileri sadece bilimsel amaçlı kullanılacaktır. İlginiz ve sabrınız için teşekkür ederiz.

1. Cinsiyetiniz: 1) Erkek 2) Kadın

2. Yaşınız:.....(gün)/.....(ay)/.....(yıl)

3. Eğitim durumunuz: 1) Okuryazar değil 2) Okur yazar 3) İlkokul 4) Ortaokul 5) Lise

6) Lisans 7) Lisansüstü

DEĞERLENDİRME FORMU

Değerlendiren Adı :

Tarih:.../.../...

DUYUSAL DEĞERLENDİRME	ÖRNEK NUMARALARI			
	571	123	987	456
Görünüş				
Tat				
Renk				
Koku				
Yapı (Kıvam)				
Asidik Tat				
Toplam Kabul Edilebilirlik				

PUANLAMA

1. Hiç beğenmedim
2. Çok beğenmedim
3. Orta derece beğenmedim
4. Biraz beğenmedim
5. Ne beğendim ne beğenmedim
6. Az beğendim
7. Orta derece beğendim
8. Çok beğendim
9. Çok fazla beğendim

BİREYLERİN YOĞURT, SÜT ÜRÜNLERİ VE/VEYA BİTKİ BAZLI ÜRÜNLERİ TÜKETİM SIKLIĞI ANKETİ

Besin Tüketim Sıklığı Formu (Son 3 Ayı Dikkate Alınız)										
Tüketim Sıklığı (Kez)					Miktar					
Besinler	Her Öğün	Her Gün	Haftada 5-6	Haftada 3-4	Haftada 1-2	15 Günde 1	Ayda 1	Hiç	Ev Ölçüsü	Net Miktar (G)
İnek Sütü										
Keçi Sütü										
Manda Sütü										
Koyun Sütü										
Soya Sütü										
Badem Sütü										
Fındık Sütü										
Hindistan Cevizi Sütü										
Kenevir Sütü										
Yulaf Sütü										
Pirinç Sütü										
Yoğurt/Ayran										
Kefir										
Dondurma										
Vegan Ayran										
Vegan Dondurma										
Sahlep										

Diğer (Belirtiniz.)										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

YENİ BESİN KORKUSU (NEOFOBİSİ) ÖLÇEĞİ

Bu bölüm, yeni besinlerden kaçınma eğilimini ölçmede kullanılacaktır. Her madde ‘‘kesinlikle katılıyorum’’ dan (1) ‘‘kesinlikle katılmıyorum’’ a (7) doğru olacak şekilde 7 kategorilik aralığa sahiptir. Her madde için, size en uygun olan katılma durumlarından sadece 1 tanesini işaretleyiniz.

YENİ BESİN KORKUSU (NEOFOBİSİ) ÖLÇEĞİ								
		Kesinlikle katılmıyorum	m Katılmıyoru	Az katılmıyorum	(Aradayım) Yansızım	Az Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Sürekli yeni ve farklı besinler seçerim/denerim.							
2	Yeni besinlere güvenmem.							
3	Yemeğin içinde ne olduğunu bilmezsem onu tüketmem.							
4	Farklı ülkelere özgü yemekleri severim.							
5	Etnik besinler, yemek için fazla garip görünüyorlar.							
6	Yemek davetlerinde yeni besinler denerim.							

7	Daha önce yemediğim şeyleri yemeye korkuyorum.							
8	Tüketeceğim besinler konusunda çok titizim.							
9	Neredeyse her şeyi yerim.							
10	Yeni etnik restoranları denemekten hoşlanırım.							