



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI HAMMADDELERDEN ÜRETİLEN
FERMENTE KREMALARIN VE
KAHRAMANMARAŞ PİYASASINDAN ELDE
EDİLEN TEREYAĞLARIN BAZI ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

NURZEN KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2019

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI HAMMADDELERDEN ÜRETİLEN
FERMENTE KREMALARIN VE
KAHRAMANMARAŞ PİYASASINDAN ELDE
EDİLEN TEREYAĞLARIN BAZI ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

NURZEN KAYA

Bu tez,
Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2019

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Nurzen KAYA tarafından hazırlanan ‘Farklı Hammaddelerden Üretilen Fermente Kremaların Ve Kahramanmaraş Piyasasından Elde Edilen Tereyağların Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi’ adlı bu tez, jürimiz tarafından 02.01.2019 Tarihinde oy birliği ile Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üy. Yekta GEZGİNÇ (DANIŞMAN)

.....

Gıda Müh. Ana Bilim Dalı

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. K.Sinan DAYISOYLU (ÜYE)

.....

Gıda Müh. Ana Bilim Dalı

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Dr. Öğr. Üy. Ö. Faruk GAMLI (ÜYE)

.....

Gıda Müh. Ana Bilim Dalı

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa YAZICI

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Nurzen KAYA



Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No:2017/1-39 YLS

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

**FARKLI HAMMADDELERDEN ÜRETİLEN FERMENTE KREMALARIN VE
KAHRAMANMARAŞ PİYASASINDAN ELDE EDİLEN TEREYAĞLARIN BAZI
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS

NURZEN KAYA

ÖZET

Bu çalışmada, iki farklı tip hammadde ile ticari starter kültür kullanılarak üretilen fermente krema örnekleri ve iki farklı tip hammadde ile üretilmiş olan tereyağı örneklerinde gerçekleşen bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik değişimler, 22 günlük depolama süresi boyunca incelenmiştir. Bu ürünler 1., 8., ve 22., günlerinde her bir örnek için pH değeri, titrasyon asitliği, toplam kuru madde, yağ, kül, viskozite, toplam azot, yağ asitleri, organik asitler, laktik asit bakterileri ve duyuşal nitelikler analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda depolama süresince tüm ürünlerde minimum ve maksimum değerler; pH (3.89 - 4.65), titrasyon asitliği (21.51°SH - 35.1°SH), toplam kuru madde (% 17.24 - % 29.75), yağ (% 15.5 - % 73.5), kül (% 0.17 - % 0.48), toplam azot (% 0.07 - % 0.53), viskozite (65 cP - 380 cP) bulunmuştur. Tüm ürünlerde yağ asitleri arasında en yüksek değerleri palmitik asit (% 24.58 - % 33.21) almıştır. Organik asitler (laktik, asetik ve propiyonik) (0 µg/g - 0.75 µg/g), laktik asit bakterisi ($0.1 \log 10^6$ kob/g - $6.2 \log 10^6$ kob/g) olduğu tespit edilmiştir. Duyuşal analiz değerlendirmesinde görünüş (4.6-4.9), yapı(4-4.9), tat (3.2-4.9), koku (2-4.9) puanları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fermente krema, tereyağı, depolama süresi

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ocak / 2019

Danışman: Dr. Öğr. Üy. Yekta GEZGİNÇ

Sayfa sayısı: 86

**DETERMINATION OF SOME CHARACTERISTICS OF FERMENTED
CREAMS PRODUCED FROM DIFFERENT RAW MATERIALS AND
DETERMINATION OF SOME FEATURES OF THE BUTTERS OBTAINED
FROM KAHRAMANMARAŞ MARKET**

(M.Sc. THESIS)

NURZEN KAYA

SUMMARY

In this study, some physical, chemical and microbiological changes during the storage period of 22 days in fermented cream samples produced using commercial starter culture with two different types of raw materials and butter samples produced with two different types of raw material. pH value, titration acidity, total dry matter, oil, ash, viscosity, total nitrogen, fatty acids, organic acids, lactic acid bacteria and sensory properties were analyzed for each sample at 1st, 8th, and 22th days of storage. As a result of the research, minimum and maximum values of all products during storage were obtained as pH (3.89- 4.65), titratable acidity (21.51°SH - 35.1°SH), total dry matter (% 17.24 - % 29.75), oil (% 15.5 - % 73.5), ash (% 0.17 - % 0.48), total nitrogen (% 0.07 - % 0.53), viscosity (65 cP - 380 cP). Palmitic acid (% 24.58 - % 33.21) was dominant with the highest level among all fatty acids in all products. The organic acids (lactic, acetic and propionic) and lactic acid bacteria load were determined as 0 µg/g - 0.75 µg/g, 0.1 log10⁶ cfu/g - 6.2 log10⁶ cfu/g respectively. In the evaluation of sensory properties, the appearance (4.6-4.9), structure (4-4.9), taste (3.2-4.9), odor (2-4.9) were evaluated.

Key Words: Fermented cream, butter, storage time

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Food Engineering , January / 2019

Supervisor: Dr. Öğr. Üy. Yekta GEZGİNÇ

Page Numbers: 86

TEŞEKKÜR

Bu tezin uygulanmasında bana yardımcı olan, bilgi ve tecrübesiyle yol gösteren danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yekta GEZGİNÇ' e, İstatistik çalışmalarımda yardımcı olan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mustafa ŞAHİN' e, tezimin değerlendirilmesinde yardımcı olan Sayın Prof. Dr. K. Sinan DAYISOYLU ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ömer Faruk GAMLI hocalarıma ve tezimde emeği geçen Yaşar Dondurma Gıda Maddeleri A.Ş çalışanları ve her konuda beni destekleyen sevgili aileme teşekkür ederim.

Nurzen KAYA

Kahramanmaraş, Ocak 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
SUMMARY	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	12
3. MATERYAL VE METOT	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Süt	15
3.1.2. Krema	15
3.1.3. Emülsifiyer / Stabilizer	15
3.1.4. Starter kültür	15
3.2. Metot	15
3.2.1. Fermente krema üretimi	15
3.2.2. Uygulanan analizler	18
3.2.2.1. Krema standardizasyonunda kullanılan süte ve kremaya uygulanan analizler	18
3.2.2.2. Fermente krema ve tereyağı örneklerine uygulanan analizler	18
3.2.2.3. İstatistik değerlendirmeler	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	21
4.1. Fermente Krema Üretiminde Kullanılan Sütün Nitelikleri	21
4.2. Fermente Kremalar ve Tereyağların Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Niteliklerine İlişkin Depolama Süresi Boyunca Gerçekleştirilen Analizlerin Sonuçları	21
4.2.1. pH değeri	21
4.2.2. Titrasyon asitliği	24
4.2.3. Toplam kuru madde	26
4.2.4. Yağ	29
4.2.5. Kül	31
4.2.6. Viskozite	34
4.2.7. Toplam Azot	36
4.2.8. Yağ Asitleri	39
4.2.8.1. Doymuş Yağ Asitleri	40

4.2.8.1.a. Bütirik Asit.....	40
4.2.8.1.b. Kaproik Asit.....	42
4.2.8.1.c. Kaprilik Asit.....	43
4.2.8.1.d. Kaprik Asit.....	45
4.2.8.1.e. Laurik Asit	47
4.2.8.1.f. Miristik Asit.....	49
4.2.8.1.g. Palmitik Asit	51
4.2.8.1.h. Stearik Asit	53
4.2.8.2. Doymamış Yağ Asitleri.....	55
4.2.8.2.a. Oleik Asit	55
4.2.8.2.b. Linoleik Asit	57
4.2.9. Organik Asitler.....	59
4.2.9.a. Laktik Asit.....	59
4.2.9.b. Asetik Asit	61
4.2.9.c. Propiyonik Asit.....	63
4.2.10. Laktik Asit Bakterileri.....	65
4.2.11. Duyusal nitelikler	67
5. SONUÇ	72
KAYNAKLAR.....	74
ÖZGEÇMİŞ.....	86

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Laktik asit bakteri türleri	5
Şekil 3.1. Fermente krema örneklerinin üretim akım şeması.....	17
Şekil 4.1. Depolama süresince örneklerin pH değerlerindeki değişimler	23
Şekil 4.2. Depolama süresince örneklerin titrasyon asitliği değerlerindeki değişimler.....	26
Şekil 4.3. Depolama süresince örneklerin toplam kuru madde değerlerindeki değişimler ..	28
Şekil 4.4. Depolama süresince örneklerin yağ değerlerindeki değişimler	31
Şekil 4.5. Depolama süresince örneklerin kül değerlerindeki değişimler	34
Şekil 4.6. Depolama süresince örneklerin viskozite değerlerindeki değişimler.....	36
Şekil 4.7. Depolama süresince örneklerin toplam azot değerlerindeki değişimler	39
Şekil 4.8.a Depolama süresince örneklerin bütirik asit değerlerindeki değişimler	41
Şekil 4.8.b Depolama süresince örneklerin kaproik asit değerlerindeki değişimler.....	43
Şekil 4.8.c Depolama süresince örneklerin kaprilik asit değerlerindeki değişimler.....	45
Şekil 4.8.d Depolama süresince örneklerin kaprik asit değerlerindeki değişimler.....	47
Şekil 4.8.e Depolama süresince örneklerin laurik asit değerlerindeki değişimler.....	49
Şekil 4.8.f Depolama süresince örneklerin miristik asit değerlerindeki değişimler	51
Şekil 4.8.h Depolama süresince örneklerin stearik asit değerlerindeki değişimler	55
Şekil 4.8.a Depolama süresince örneklerin oleik asit değerlerindeki değişimler.....	57
Şekil 4.8.b Depolama süresince örneklerinlin oleik asit değerlerindeki değişimler.....	59
Şekil 4.9.a Depolama süresince örneklerin laktik asit değerlerindeki değişimler.....	61
Şekil 4.9.b Depolama süresince örneklerin asetik asit değerlerindeki değişimler	63
Şekil 4.9.c Depolama süresince örneklerin propiyonik asit değerlerindeki değişimler.....	65
Şekil 4.11.a Depolama süresince örneklerin görünüş puanlarındaki değişimler.....	69
Şekil 4.11.b Depolama süresince örneklerin yapı puanlarındaki değişimler	69
Şekil 4.11.c Depolama süresince örneklerin tat puanlarındaki değişimler	70
Şekil 4.11.d Depolama süresince örneklerin koku puanlarındaki değişimler	70

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin duyusal özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan puanlama cetveli	20
Çizelge 4.1. Fermente krema üretiminde kullanılan sütün nitelikleri.....	21
Çizelge 4.2. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama pH değerleri	21
Çizelge 4.3 pH değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	22
Çizelge 4.4. Fermente krema pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	22
Çizelge 4.5. Tereyağı pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları	23
Çizelge 4.6. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama titrasyon asitliği değerleri, °SH.....	24
Çizelge 4.7. Titrasyon asitliği değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	24
Çizelge 4.8. Fermente krema titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları....	25
Çizelge 4.9. Tereyağı titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	25
Çizelge 4.10. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama kuru madde değerleri, %	26
Çizelge 4.11. Toplam kuru madde değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	27
Çizelge 4.12. Fermente krema toplam kuru madde değerlerine ait varyans analizi sonuçları	27
Çizelge 4.13. Tereyağı toplam kuru madde değerlerine ait varyans analizi sonuçları	28
Çizelge 4.14. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama yağ değerleri, %	29
Çizelge 4.15. Yağ değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	30
Çizelge 4.16. Fermente krema yağ değerlerine ait varyans analizi sonuçları	30
Çizelge 4.17. Tereyağı yağ değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	30
Çizelge 4.18. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama kül değerleri, %	32
Çizelge 4.19. Kül değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	32

Çizelge 4.20. Fermente krema kül değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	33
Çizelge 4.21. Tereyağı kül değerlerine ait varyans analizi sonuçları	33
Çizelge 4.22. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama viskozite değerleri, cP...34	
Çizelge 4.23. Viskozite değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	35
Çizelge 4.24. Fermente krema viskozite değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	35
Çizelge 4.25. Tereyağı viskozite değerlerine ait varyans analizi sonuçları	36
Çizelge 4.26. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama toplam azot değerleri, %	37
Çizelge 4.27. Toplam azot değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	37
Çizelge 4.28. Fermente krema toplam azot değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	38
Çizelge 4.29. Tereyağı toplam azot değerlerine ait varyans analizi sonuçları	38
Çizelge 4.30. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama bütirik asit değerleri, % 40	
Çizelge 4.31. Bütirik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	41
Çizelge 4.32. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları	41
Çizelge 4.33. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama kaproik asit değerleri, %	42
Çizelge 4.34 Kaproik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	42
Çizelge 4.35. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları	43
Çizelge 4.36. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama kaprilik asit değerleri, %	44
Çizelge 4.37. Kaprilik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	44
Çizelge 4.38. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları	45
Çizelge 4.39. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama kaprik asit değerleri, %.46	

Çizelge 4.40. Kaprik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	46
Çizelge 4.41. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları	46
Çizelge 4.42. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama laurik asit değerleri, %..	47
Çizelge 4.43. Laurik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	48
Çizelge 4.44. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları	48
Çizelge 4.45. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama miristik asit değerleri, %	49
Çizelge 4.46. Miristik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	50
Çizelge 4.4.7 Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları	50
Çizelge 4.48. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama palmitik asit değerleri, %	51
Çizelge 4.49. Palmitik asitdeğerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	52
Çizelge 4.50. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları	52
Şekil 4.8.g Depolama süresince örneklerin palmitik asit değerlerindeki değişimler	53
Çizelge 4.51. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama stearik asit değerleri, %	53
Çizelge 4.52. Stearik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	54
Çizelge 4.53. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları	54
Çizelge 4.54. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama oleik asit değerleri, %...	55
Çizelge 4.55. Oleik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	56
Çizelge 4.56. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları	56

Çizelge 4.57. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama linoleik asit değerleri, %	57
Çizelge 4.59. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları	58
Çizelge 4.60. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama laktik asit değerleri, µg/g	59
Çizelge 4.61. Laktik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	60
Çizelge 4.62. Fermente krema ve tereyağı organik asit değerlerine ait varyans analizi sonuçları	60
Çizelge 4.63. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama asetik asit değerleri, µg/g	61
Çizelge 4.64. Asetik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	62
Çizelge 4.65. Fermente krema ve tereyağı organik asit değerlerine ait varyans analizi sonuçları	62
Çizelge 4.66. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama propiyonik asit değerleri, µg/g	63
Çizelge 4.67. Propiyonik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	64
Çizelge 4.68. Fermente krema ve tereyağı organik asit değerlerine ait varyans analizi sonuçları	64
Çizelge 4.69. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin laktik asit bakterisi değerleri, (log10 ⁶ kob/g).	65
Çizelge 4.71. Fermente krema laktik asit bakterisi değerlerine ait varyans analizi sonuçları	66
Çizelge 4.72. Tereyağı laktik asit bakterisi değerlerine ait varyans analizi sonuçları	67
Şekil 4.10. Depolama süresince örneklerin laktik asit bakterisi değerlerindeki değişimler	67
Çizelge 4.73. Fermente kremalar ve tereyağların depolama süresince duyuşal değerlendirmede aldıkları puanlar	68
Çizelge 4.74. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama duyuşal analiz değerleri	68

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Ω	Ohm
β	Beta
cP	Centipoise
SH	Soxhlet Henkel
M	Molarite
N	Normalite
μ l	Mikrolitre
μ m	Mikron

Kısaltmalar

LAB	Laktik Asit Bakterileri
GRAS	Genellikle Güvenli Olarak Bilinen
GC	Gas Chromatography
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)
WHO	Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)
CLA	Konjuge Linoleik Asit
FID	Alev İyonlaştırıcı Dedektörlü
İ.K	İnek Fermente Krema
K.K	Keçi Fermente Krema
İ.T	İnek Tereyağı
K.T	Keçi Tereyağı

1. GİRİŞ

Geleneksel fermente gıdalar, eski uygarlıktan beri yaygın olarak tüketilen, diyetin ve kültürel mirasın ayrılmaz bir parçasını oluşturur. Çağlardan bu yana, yenilikçi uygulama fermentasyonun, temelde gizli açlığın üstesinden gelmek üzere mevcut gıda kaynaklarının güvenliğini korumak ve arttırmak için genişletilmiş ve zenginleştirilmiştir (Ray ve ark., 2016). Geleneksel olarak, fermente edilmiş gıdaların birçoğu, seçilen başlangıç kültürü olarak en baskın yerli mikrofloranın doğrudan eklenmesini içeren fermente üründen bir miktar ayırarak bir sonraki partide kullanma yöntemiyle, doğal fermentasyon ile üretilir. Bu teknik fermentasyon süresinin azaltılması, fermentasyonun başarısızlığının önlenmesi ve son ürünün standardizasyonunu sağlar. Fermente gıda kalitesi, popülasyon üzerine ve hammaddede mikrobiyal çeşitliliklere bağlıdır (Tamang ve ark., 2016).

Her etnik grup bölgesinin; toplumun miraslarını, geleneğini, ekonomik ve sosyo-kültürel özelliklerini sembolize eden fermente gıdalar içeren benzersiz gıda çeşitliliği ve inançları vardır. Her ne kadar bazı fermente gıdalar ya günlük olarak lezzetli yemek ya da popüler ve işlevsel, nutrasötik ve terapötik özellikleri ile dünyada teşvik edilmektedir. Asya (Rhee ve ark., 2011; Steinkraus, 2002; Tamang ve ark., 2015, 2016), Afrika (Benkerroum, 2013; Chelule ve ark., 2010) ve Amerika (Nout, 2003; Oguntoyinbo ve ark., 2011) gibi ülkelerden fermente gıdaların biyolojik, kimyasal ve beslenme bileşenleri üzerinde çok sayıda incelemeler yayınlanmıştır. Tüm dünyada fermente süt ürünlerinin üretimi ve tüketimi artmaktadır (Macciola ve ark., 2008). Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri gibi gelişmiş ülkelerde 1900’lü yılların başından bugüne kadar popülaritesi artan fermente krema, henüz Türkiye marketlerinde bulunamamaktadır. Bununla birlikte tüketicinin farklı dünya mutfaklarına duyduğu ilgi, fermente kremaya olan talep ve merakı uyandırarak, hazır ürüne ulaşma isteği tüketiciyi kendi imkanları dahilinde fermente krema ve benzeri ürünler hazırlamaya yöneltmektedir. Bugün fermente kremaya olan bu ilgi, yeni bir lezzet olmasının yanı sıra, ürünün diğer süt ürünlerinden ayrıcalıklı kılan bir takım özelliklere sahip olmasından ileri gelmektedir. Yağlı bir süt ürünü olan fermente krema, kaymak (yağ oranı yaklaşık % 60) ve % 80 civarında yağ içeren tereyağı ve margarin gibi süt ürünlerinden daha az oranda süt yağı içermesi nedeniyle insan sağlığı açısından büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca yoğurt, ayran, kefir gibi fermente ürünlerin süt yağının daha düşük olması sebebiyle, yani fermente krema ürününde sütün bileşimindeki su miktarı

daha az olmasından dolayı mikrobiyal bozulmaları da azaltarak olası kalite kayıplarının önüne geçilmektedir (Manav, 2011).

Türk Gıda Mevzuatı'nın Krema ve Kaymak Tebliği'nde fermente krema; krema, rekonstitüe krema ve/veya rekombine kremanın uygun mikroorganizmalarla fermentasyonu sonucu pH değeri düşürülmüş, koagüle olan veya olmayan kremayı ifade etmektedir. Bu tebliğ kapsamındaki ürünler kendine has tat, koku ve yapıda olmalı ve gözle görülebilir hiçbir mikroorganizma kolonisi içermemelidir. Tebliğe göre kremlar içerdikleri süt yağı oranlarına göre üçe ayrılmıştır. Ağırlıkça en az % 10 süt yağı içeren krema 'az yağlı krema', ağırlıkça en az % 18 süt yağı içeren krema 'krema' ve ağırlıkça en az % 45 süt yağı içeren krema ise 'tam yağlı krema' olarak adlandırılmıştır. Fermente kremların titrasyon asitliği laktik asit cinsinden % 0.225' ten az, % 0.67' den fazla olamaz. Fermente kremlara % 0.5 oranında sofra tuzu ilave edilebileceği ve üretim teknolojisi gereği yalnızca ürünün yapısını iyileştirmek amacıyla kimozin enzimi ve/veya gıda tüketimine uygun diğer enzimlerin katılabileceği belirtilmiştir. Bu ürünlerin depolama, taşıma ve satış noktalarındaki muhafaza sıcaklığı 4 °C'den yüksek olmamalıdır (Anonim 2009). Fermente krema, % 10-40 yağ içeren ve pastörize kremanın asidifikasyonu ile elde edilen ekşi lezzetli bir fermente üründür (Esen, 1994). Birçok ülkede karakteristik aroması ve lezzetiyle birlikte sıklıkla tüketilir. Yağ içeriği % 10-15 ve yağsız kuru madde içeriği % 14-18 olan fermente krema, düşük viskozite ve raf ömrü yaklaşık dört haftadır (Özdemir, 2002). Olgunlaştırılmış, kültürlenmiş, fermente edilmiş ekşi krema, laktik asit bakterileri kullanılarak standardize ve homojenize ve ısıl işlem görmüş tatlı kremanın fermentasyonu ile üretilmiştir. Krema da sitrik asit gibi gıdalarda asitleştirici kullanılarak üretilir. Bu fermente ürün, tatlı kremadan daha fazla asitli tat, aroma daha yüksek verim ve ısıl işlem sonrası daha az kontaminasyon riskine sahiptir (Kurmman ve ark., 1992; Law, 1997; Mattila-Sandholm ve Saarela, 2003; Born, 2006; Ekinci ve ark., 2008; Tamime, 2009). Fermente krema, mezofilik Lactococci ve bazen Leuconostoc suşları kullanılarak pastörize edilmiş kremanın karışık bir fermentasyonu ile yapılır. Ancak laktik asit bakteri (LAB) kültürü düşük sıcaklıkta depolama boyunca asitleşmeye devam etmektedir. Bu bakteriyel aktivite organoleptik kalitelerin standartlaştırılmasına ve korunmasına yol açmaktadır. Asitleştirme ile ilgili problemlerin azalması fermentasyonun daha fazla kontrol edilmesini sağlamaktadır. Bu işlem süt endüstrisi için büyük önem arz etmektedir (Prevost ve Dives, 1992).

Kaydedilen tarihin ilk yıllarında kullanılan tereyağı direkt olarak süttten yayıklandığı ve Hindistan'ın birçok yerinde "ghee" nin hazırlanması için kullanılan

tereyağı hala doğrudan sütün çalkalanması ile yapılmaktadır. Bununla birlikte santrifüjlü krema ayırıcı, yağ testi, tereyağı yayıklama, suni soğutma vb., fabrika tereyağı üretimi hızla gelişmiştir. Üretim sürecine bağlı olarak her biri belirli bir lezzete sahip olan üç ana tereyağı bulunur: başlangıç kültürleri ile inoküle edilen kremadan elde edilen krema yağı, fermente edilmemiş kremadan elde edilen tatlı krema yağı, laktik asit ve lezzet konsantratlarının ilave edildiği asitlendirilmiş krema yağı üretilmektedir. Tereyağı, yağdan doğrudan emülsiyonlaşma ve direkt santrifüj ile elde edilen yağ olarak tanımlanmaktadır (Moreau ve Eldin, 2009). Tereyağı eski bir üründür fakat çok sayıda modifiye tereyağı yıllar boyunca geliştirilmiş ve piyasaya sürülmüştür. Bu tür ürünler 3 gruba ayrılabilir: modifiye işlevsellikleri olan ürünler, modifiye lezzet ve tadına sahip ürünler ve besleyici olarak modifiye edilmiş ürünlerdir. Tereyağı ürünlerinin işlevselliği süt yağı, yağlı tohumlar gibi ek beslenme yoluyla kimyasal bileşimini modifiye ederek değiştirilebilir. Süt yağındaki doymamış yağ asitlerinin içeriğini artırabilecek ve tereyağın yayılabilme kabiliyetini artıracaktır. Bir diğer yöntem süt yağının fraksiyonlanmasından sonra düşük erime fraksiyonunun tereyağa eklenmesidir. Ayrıca interesterifikasyon süt yağının kompozisyonunu değiştirecektir. Tereyağın sertliği, düşük sıcaklıkta birkaç gün depolandıktan sonra üç boyutlu kristal yapısını kesen mekanik bir çalışma, yumuşatma işlemi ile değiştirilebilmektedir. Çırpılmış tereyağı ve tereyağı tozu modifiye edilmiş tereyağı örnekleridir (Fuquay ve ark., 2011).

Tereyağı, en fazla süt yağı içeren ve başka hiçbir gıdada olmayan kendine özgü hoş lezzeti ile insan beslenmesinde önemli rolü olan bir süt ürünüdür. Tereyağı Standardı'nda (TS-1331) “tereyağı, krema (kaymak) ve yoğurdun tekniğine uygun metot ve aletlerle işlenmesi sonucunda elde edilen, gerektiğinde Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde izin verilen katkı maddeleri de katılabilen kendine has tat, koku ve kıvamdaki bir süt mamulüdür” şeklinde tanımlanmakta olup kahvaltılık ve yemeklik tipleri bulunmaktadır (Anonim 1995). Yine aynı standartta “kahvaltılık tereyağı, pastörize edilmiş kremadan tekniğine uygun olarak elde edilmiş, tereyağı kültürü katılarak özel koku ve tat kazandırılmış ve en az % 82 süt yağı bulunan tereyağıdır” şeklinde tanımlanmaktadır. Türk Gıda Kodeksi'nde ise tereyağı; ağırlıkça en az % 80, en fazla % 90 oranında süt yağı, en fazla % 2 oranında yağsız süt kuru maddesi ve en fazla % 16 oranında su içeriğine sahip ürünü ifade etmektedir (Anonim 2005). Tereyağı yağ bakımından zengin süt ürünlerinden biridir. Tereyağı yağ, su ve süt proteinlerinden oluşur. En sık inek veya manda sütünden üretilmektedir. Genellikle yayılma ve çeşni olarak kullanılmaktadır. Başlangıçta tereyağı ahşap yayıklar kullanılarak üretilmekteyken günümüzde genellikle tüm tereyağı

endüstrileri sürekli sistem tereyağı yapma teknolojisini kullanmaktadır (Deosarkar ve ark., 2016).

Krema ve tereyağı gıda işleme endüstrisinde faydalı olan değerli ürünlerdir. Yüksek yağ içeriğinden dolayı bu ürünler kimyasal ve mikrobiyal nitelikte bozulmalara neden olabilmektedirler (Budhkar ve ark., 2014).

Uzun süreli biyoaktivite ve lezzet geliştirme ile tereyağı üretimi için LAB' lar kremaya dahil edilebilecek yoğurt, lassi ve peynir gibi çeşitli süt ürünlerinin üretimi için uzun bir başlangıç kültürü olarak kullanılmaktadır (Fenster ve ark., 2000). LAB' ların büyük bölümü GRAS statüsüne sahiptir ve probiyotik olarak kullanılmakta, özellikle mikotoksinleri azaltmak için önem taşımaktadır (Haskard ve ark., 2001; Hatab ve ark., 2012; Elsanhoty ve ark., 2014). LAB fermentasyonu, balık, et ve süt ürünlerinin raf ömrünü uzatarak, lezzetli yiyecek ürünlerine dönüştürmekte; diğer LAB' lar ise bağırsakta yiyecekleri sindirmeye ve sağlıklı bir çevre yaratmaya yardımcı olmaktadır. Bu basit ve küçük bakterilerin ekonomik ve toplumsal açıdan önemi çok büyüktür (Patil ve ark., 2017).

Standart koşullar altında olgunlaştırılan tipik bir LAB aerotolerant, asit toleranslı, organotropik ve fermentatif çubuk veya yuvarlak olup önemli bir son ürün olarak laktik asit üretmektedir (König ve ark., 2017). LAB' lar optimum pH aralığı 5.5 - 6.5 ve sıcaklığı 5 ila 45° C arasında gelişmektedirler. Bu bakteriler kompleks beslenme gereksinimlerine sahiptirler. Aminoasitler, peptitler, nükleotit bazlar, vitaminler, mineraller, yağ asitleri ve karbonhidratları kapsamaktadırlar (Vodnar ve ark., 2010). LAB, fermente gıdalarda kullanılan mikroorganizmaların en önemli grubudur. Yüzey kullanımı, metabolik kapasiteleri ve probiyotik özellikleri gibi fizyolojik özellikler nedeniyle öneme sahiptirler (Hladíková ve ark., 2012). Gıda sistemlerinde starter kültürün koruyucu eylemi fermentasyon süresi boyunca üretilen antimikrobiyal metabolitlerin birleştirilen eylem aralığına sahiptir (Caplice ve Fitzgerald, 1999). Bunlar bazı organik asitler (laktik, asetik ve propiyonik asitler) gibi son ürünlerdir (Rattanachaikunsopon ve Phumkhachorn, 2010). Organik asitler bu nedenle ya gıdanın bileşenlerinde doğal olarak mevcut ya da doğrudan veya dolaylı ürünlerde daha sonra eklenebilmektedir (Theron ve Lues, 2010).

Gıda endüstrisi, gıda ürünlerinin mantar kontaminasyonunu kontrol etmek için çeşitli fiziksel ve kimyasal yöntemler kullanmaktadır. Bununla birlikte, birçok mantar türü, zamanla çeşitli direnç mekanizmaları kazanabilmektedir. Üretilen çeşitli antimikrobiyal bileşiklerin sinerjistik etkileri LAB tarafından, patojen bakterilerin ve mantarların büyümesini engeller. LAB kaynaklı antimikrobiyal peptitler ve fenolik bileşikler buğday tohumlarının mantarlara karşı korunmasında başarıyla uygulanmıştır. Çeşitli LAB

suşlarıyla mayalanan mayalı ekmeklerden yapılan ekmeğin mantar saldırısını önlediği veya geciktirdiği bulunmuştur. Mikotoksin uzaklaştırmanın yanı sıra, LAB'den bu biyoaktif maddelerden bazıları antioksidan ve anti-kanser potansiyeline sahip olabilmekte, besin değerlerini ve gıda ürünlerinin güvenliğini daha da geliştirmektedir (Varsha ve Nampoothiri, 2016).



Şekil 1.1. Laktik asit bakteri türleri (<http://www.agacler.net>)

Süt ve ürünleri besleyici özelliklerinin yanı sıra hastalıkların önlenmesinde de özel bir öneme sahiptirler. Probiyotik fermente süt ürünlerinin düzenli tüketiminin, bağırsaklardaki mikrobiyel dengeyi iyileştirici, vitamin üretimi, protein sindirimi ve mineral emilimini arttırıcı, laktaz üretimini arttırıcı etkileri vardır. Ayrıca bağışıklık sistemini güçlendirici, kolon kanseri riskini azaltıcı, serum kolesterol seviyesini düşüren, ishali önleyen, bazı patojenik bakterilerin büyümesini inhibe eden, anti kanserojen ve anti alerjen etkilerinin olduğu çalışmalarda yer almaktadır (Shah, 2007). Bu ürünlerden yoğurt, genel olarak iyi bir probiyotik kaynağı olarak düşünülmektedir (Yıldırım, 2016). *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium subsp.* ve *L. casei* içeren probiyotik yoğurtlara olan ilgi giderek artmaktadır. Sağlık yararlarını gerçekleştirmek için, yoğurttaki probiyotik bakteriler canlı ve yüksek bir konsantrasyonda (genellikle $\geq 10^6$ kob/g ürün) olmalıdır. Aynı zamanda hedef organ ve sistemlere ulaşması için sindirim sisteminden canlı olarak geçebilmelidir (Yıldırım, 2016; Shah, 2007).

Laktik asit bakterilerinin birkaç fonksiyonel; *Lactobacillus*, *Bifidobacteria* tarafından antioksidan aktivite (Mishra ve ark., 2015), *Aerococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* ve *Weissella* antimikrobiyal bileşikler

(Rattanachaikunsopon ve Phumkhachorn, 2010), *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. johnsonii*, *L. fermentum*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *L. reuteri*, *L. paracasei*, *L. salivarius*, *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *B. longum* ve *B. breve vb.* (Quinto ve ark., 2014) ve probiyotik etkileri dahil çeşitli özellikleri belirtilmiştir. Bu özellikler fonksiyonel gıdaların üretimi için starter kültür seçiminde büyük rol oynamaktadır (Kavitatea ve ark., 2018). LAB, *Lactobacillus acidophilus* ve *Lactobacillus casei* başta süt ürünlerinde (ayran, peynir, dondurulmuş tatlılar, asidofilik süt, yoğurt) yanı sıra starter kültürleri ve probiyotikler biçimindeki en uzun uygulanan organizmalardır. Süt ürünlerinde olduğu gibi, (çikolata, hububat, et, meyve suları) gıda ürünleri ve insan mide- bağırsakları üzerinde yararlı etkiler sağlayarak önemli bir rol oynamaktadır (Baek ve Lee, 2009; Burgain ve ark., 2011; Nazarro ve ark., 2012). Gıda ve ilaç endüstrisilerindeki laktik asit bakterilerinin önemli rolü, dondurma, dondurarak kurutma ve püskürtmeyle kurutma işlemlerinin en yaygın olarak kullanıldığı uygun koruma işlemlerinin gerekliliğini ortaya koymaktadır (Meng ve ark., 2008; Morgan ve ark., 2006). LAB, esas olarak *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* cinsleri, probiyotik olarak en yaygın kullanılan bakteriler olup, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc* cinsleri ve diğerleri de dahil olmak üzere diğer cinsler de kullanılmaktadır. Bu tür mikroorganizmalar kefir, Maasai sütü ve Kurut dahil olmak üzere fermente süt ürünlerinde bulunmaktadır (Martín ve ark., 2009). Ek olarak probiyotikler, ilaçların, enzimlerin ve besin maddelerinin dağıtımı için bir platform olarak kullanılmıştır. Son yıllarda probiyotikler biyo-ilaçlar olarak çeşitli faydalar göstermiştir (Sutton, 2008; Zuccotti ve ark., 2008). Son çalışmalar, immünolojik faktörlerin, bağırsak geçirgenliğinin, bakteriyel translokasyonun modüle edilmesinde ve çeşitli metabolitlerin salgılanmasında probiyotiklerin avantajlarını vurgulamaktadır (De Vrese ve Schrezenmeir, 2008; Davis ve Milner, 2009).

İçme sütü olarak kullanılmasının yanı sıra, birçok süt mamülünün işlenmesine uygun olan ve bu nedenle süt teknolojisi açısından önem taşıyan inek sütünün bileşimi ortalama olarak % 10,5-14,5 kuru madde, % 2,5-6 süt yağı, % 3,6-5,5 laktoz, % 2,9-5,0 protein ve % 0,6-0,9 arasında mineral madde şeklindedir. İnek sütünün bileşimi öncelikle ırk olmak üzere çeşitli faktörlerle değişiklik göstermektedir. Bileşimine bağlı olarak asitliği 6,2-8,9 SH ve özgül ağırlığı 1,028-1,039 arasında değişmektedir. Yüzey gerilimi 42,30-52,10 dyne/cm; iletkenlik ise 0,0040-0,0055 Ω^{-1} cm⁻¹ arasında değişmektedir (Jandal 1996; Park ve ark., 2007a; Metin 2008).

Keçi sütü, son derece besleyici gıda olduğundan, sahip olduğu eşsiz özellikleri ile inek sütünden ayrılmaktadır. Son zamanlarda, keçi sütü insan diyeti ve özellikle emziren anneler ve bebekler için değil yetişkinler için de önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, keçi sütünün, yağ globülleri, inek sütünden daha küçüktür ve keçi sütünün kısa ve orta zincirli (C6-C14) yağ asitleri inek sütü ile karşılaştırıldığında keçi sütünün kolay sindirimini sağlamaktadır. Bununla birlikte daha yüksek kâr, keçi sütü için artan talep, daha ucuz olan inek sütünün bozulması ciddi kalite sorunu olmaktadır. Keçi sütü ve inek sütü görünüm ve bileşiminde, keçi sütü ve inek sütünü ayırt etmek güçtür. Keçi sütü ile karıştırıp tükettiğinde inek sütü alerjisi olan insanlar için bir risk oluşturmaktadır. Böylece keçi sütündeki karıştırma yüksek seçiciliğe sahip analitik yöntemler tanımlamak ve değerlendirmek gerekmektedir (Ma ve ark., 2017).

Keçi sütü bileşim açısından inek sütüne yakın değerlere sahip olup bileşimindeki proteinin yaklaşık % 75'i kazeinden oluştuğu için kazeinli sütler grubuna dahildir. Keçi sütünün bileşimi ortalama olarak % 13,2 kurumadde, % 4,5 süt yağı, % 4,1 laktoz, % 3,2 protein ve % 0,8 mineral madde şeklindedir. Yüzey gerilimi 52,00 dyne/cm; iletkenlik ise 0,0043-0,0139 $\Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$ 'dur (Jandal 1996; Park ve ark., 2007a; Metin 2008). Keçi sütünün inek sütünden daha düşük oranda trans C18:1 yağ asitini içermesi sebebiyle kalp hastalıkları riski açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır (Haenlein, 2004).

Park (1994), Saif ve ark. (2004), Park ve Haenlein (2007b)' a göre keçi sütü, inek veya insan sütünün yüksek sindirilebilirliği, farklı alkalinitesi, daha yüksek tamponlama kapasitesi ve insan beslenmesi ve tıptaki terapötik değerleri bakımından farklıdır. Birçok hastane doktoru, hastalara tavsiye edebilecekleri bir keçi sütü kaynağı tutmuşlardır. Evrensel koruyucu anne terimi genellikle keçiyi tanımlamak için kullanılmıştır (Mowlem, 2005). Keçi sütü çocukların dışında özellikle birçok genç tarafından sindirilmesi daha kolaydır. Keçi sütü proteinleri daha kolay sindirilir ve inek sütünün amino asitlerinden daha verimli bir şekilde amino asitleri absorbe etmektedirler (Jenness, 1980). Bazı yazarlar (Jenness,1980; Park, 1994; Jandal, 1996), doğal homojenizasyonundan dolayı inek sütü ile karşılaştırıldığında keçi sütünün daha yüksek sindirilebilirliğinden bahsetmiştir. Keçi sütünün yağ globülleri daha küçüktür, daha büyük bir yüzey alanına sahiptir ve bağırsaktaki lipazlar lipitlere parçalanırlar.

Keçi sütünün kalitesi, sütün teknolojiye tolere etme potansiyeli ve tüketicilerin beklentilerini karşılayan, sağlık açısından besin değeri, hijyen, duyuşal nitelikler gibi bir ürün haline gelmesi olarak tanımlanmaktadır. Kalite kavramı son zamanlarda önemli

ölçüde gelişmiştir. Hayvan refahı, çiftlik ortamı ve genel üretim organizasyonu günümüzde daha çok düşünülmektedir (Pirisi ve ark., 2007).

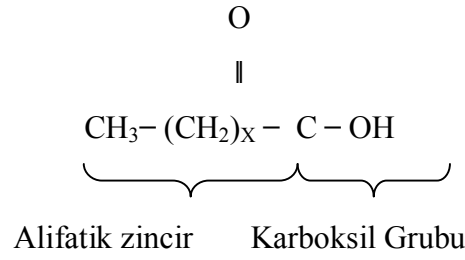
Keçi sütü üretimi, dünya çapında yüz milyonlarca insanın refahı için temel olan ve birçok ülkede ekonominin önemli bir parçası olan dinamik ve büyüyen bir endüstridir. İlk olarak inek sütü gibi keçi sütünün nispeten düşük enerji içeriğine sahip birçok besin sağladığını ve yaşam döngüsü boyunca tüketicilerin sağlığı ile ilgili olduğunu akılda bulundurulmalıdır. Buna ek olarak, keçi sütünü gözden geçirirsek, bebekler ve çocuklar için besin kaynağı ve tıbbi gıda olarak kullanılması için inek sütü üzerinde birçok avantajı olduğunu gösteren veriler sunmaktadır (Silanikove ve ark., 2010). Diğer süt ürünleri gibi, keçi sütü ve ürünleri de insanlara önemli besin kaynaklarıdır. Keçilerden elde edilen süt ürünleri, Amerika Birleşik Devletleri'nde ineklerden elde edilen ürünlere kıyasla süt ürünü olarak sınırlı ilgi görmüştür; bununla beraber son yıllarda keçi sütü talebi artmaktadır. Fonksiyonel gıdalara olan ilgi çoğalmaktadır. Dünyadaki tüm keçi sütünün yaklaşık % 18'i, günlük ürünler içinde geleneksel ve başarılı ticarileştirilmesi nedeniyle ulusal ekonomide önemli bir rol oynayan Akdeniz Bölgesi'nde üretilmektedir (Pandya ve Ghodke, 2007). Keçi sütü, besin değerleri ve sağlık bakımından özellikleri sebebiyle de fonksiyonel bir gıda olarak kabul edilmiştir.

Kuzey Etiyopya'nın kentsel alanlarında süt üretimi yapanlar yağlı sütü doğal olarak fermente süt ve kremadan üretmektedirler. Özellikle sütlerin sınırlı tüketimi nedeniyle fermente süt, tereyağı ve ayran gibi rafa dayanıklı ürünlere dönüştürmek için ortaya çıkan ihtiyaçlardır. Bu ürünler gelir kaynağı sağlayarak süt israfını azaltmaktadır (Gebreselassie ve ark., 2012).

Besinsel olmanın yanı sıra, insan sağlığına başka yararlar sağlayabilen gıdalar için artan bir talep vardır. Bu nedenle omega 3, omega 6 ve konjuge linoleik asit (CLA) gibi gıdalarda insan sağlığına faydalı maddelerin miktarını arttırmayı amaçlayan araştırmalar aynı zamanda et ve sütte doymuş yağ asitleri (SFA) gibi zararlı maddelerin seviyelerini azaltarak, bu besinlerin önerilen günlük tutarlarını sağlamaktadırlar (Eurotext, J., L., 1999; Parodi ve ark., 1999; Hennessey ve ark., 2011).

Yağlardaki hakim yağ asitleri, çift karbon atomu sayılı ve bir karboksil grubu içeren yağ asitleridir. Bu yağ asitleri, genelde doymuş veya doymamış alifatik yapıdaki düz bir zincire sahip karboksilik asitlerdir. Bu bileşiklere yağ asiti adı verilmesinin sebebi yağların yapısında çok yaygın bulunmalarındandır.

Bir yağ asidinin genel formülü;



Ayrıca, yemeklik yağlarda çok az miktarda dallanmış zincirli, düz zincir-tek karbon sayılı ve siklik yapıya sahip yağ asitleri de bulunmaktadır (Nas ve ark., 2001).

Süt lipitleri, esansiyel yağ asitlerinin yanı sıra retinol, α - tokoferol ve β - karoten gibi yağda eriyen vitaminlerin beslenme kaynağını iyi temsil eder. Sütün yağ asitleri bileşimi sadece fiziksel özellikler, oksidatif stabilite ve süt ürünlerinin organoleptik kalitesi üzerinde etkili olmakla kalmaz, aynı zamanda insan sağlığı üzerinde de olumlu etkileri vardır. Bu nedenle, son klinik çalışmalar, bazı hastalıkların önlenmesinde kilit rol oynayabilecek bütirik asit, oleik asit ve konjuge linoleik asit (CLA) gibi biyoaktif yağ asitlerine odaklanmıştır. Sütün yağ asiti içeriği, coğrafi konum, çiftçilik uygulamalarının kalitesi, hayvan cinsi, hayvanların genetik ve fizyolojik faktörleri gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Ayrıca ısıtma işlemi, eklenen starter kültür, olgunlaşma süresi ve depolama sıcaklığı gibi süt işleme koşulları da farklı süt ürünlerinin yağ asiti bileşimini etkilemektedir (Collomb ve Bülher, 2000; Chilliard ve ark., 2001; Ledoux ve ark., 2005; Georgala ve ark., 2006; Tamime, 2009; Nunes ve Torres, 2010). Doymuş yağ asitlerinin yapısında çift bağ yoktur. Doymuş yağ asitlerini içeren yağların büyük bir kısmı ise oda sıcaklığında katı, doymamış yağ asitlerinden meydana gelen yağlar ise sıvıdır. Doymuş yağ asitleriyle alınan kalori, diğer yağ asitlerinin verdiği kaloriyle aynı olmasına rağmen; vücutta yağ birikimi ve kilo alımına neden olmaktadır (Altunkaynak ve Özbek, 2006). Kardiyovasküler risk faktörlerinin azaltılmasında doymuş yağların vücuda alımının düşürülmesi ve alınan doymuş yağ miktarının toplam enerjinin % 7' sinden az olması gerekmektedir (Samur, 2006). Konjuge linoleik asitin esas kaynağını geniş getiren hayvan etleri, süt ve peynir gibi süt ürünleri oluşturmaktadır (Kelly, 2001; Wang ve Jones, 2004; Wahle ve ark., 2004). İnek sütü 3.38-6.39 mg CLA/g yağ içermekte, ancak süt ürünlerinde önemli değişiklikler oluşmaktadır (Gregory ve Kelly, 2001). Gıdaların yararlı etkileri insan sağlığına katkısı olan besin değerlerinin, sağlık çalışanları tarafından yüksek oranda desteklenmektedir. Bu farkındalık, eklenen laktik starter kültürlerin metabolik aktiviteleri ile üretilen özel proteinler, peptitler ve yağ asitleri gibi yararlı bileşenler içeren fonksiyonel süt ürünleri için özellikle çocuklarda ve diğer yüksek riskli popülasyonda artan pazar

talebine yol açmıştır. Süt lipitlerinin metabolizmasını, insan sağlığı ve refahındaki rollerini anlama merakı artmıştır (Lock ve Bauman, 2003; Park, 2009).

Organik asitler çeşitli ökaryotik ve prokaryotik mikroorganizmalar tarafından üretilir ve depolanırlar. Anaerobik bakterilerde, organik asit üretimi NADH' ın rejenerasyonu sırasında gerçekleşir, dolayısı ile mikrobiyal gelişme ile doğrudan bağlantılıdır. Aerobik mikroorganizmalarda ise, organik asitler tamamlanmamış besi oksidasyonunun ürünleridirler. Organik asitler çoğunlukla büyük miktarlarda üretilmektedirler ve saf ya da organik asit tuzları halinde tüketime sunulmaktadırlar (Aran, 2014).

Son zamanlarda, insan sağlığının iyileştirilmesi için fonksiyonel gıdalar, nutrasötikler ve besin takviyeleri araştırma rolü üzerinde bir artış oldu. Fonksiyonel gıdalar bütün, takviye edilmiş gıdalar, zenginleştirilmiş gıdalar, esansiyel besinler dışında sağlık faydaları sağlamaktadırlar (ör., proteinler, karbonhidratlar, yağ asitleri, vitaminler ve mineraller) (Betoret ve ark., 2011; Hasler, 2002). Fonksiyonel gıdalar da sağlıkla ilişkilendirilmiştir çünkü onlar biyoaktif peptitler, oligosakaritler, organik asitler, çok emilebilir kalsiyum, konjuge linoleik asit ve diğer biyolojik olarak aktif bileşenleri, örneğin gıdalarprobiyotikler, prebiyotikler, flavonoidler, karotenoidler ve konjuge linoleik asit (CLA) içermektedirler (Roberfroid, 2000; Cencic ve Chingwaru, 2010). Bir gıdanın fonksiyonel olabilmesi için probiyotik mikroorganizmalar, prebiyotik maddeler ve biyoaktif bileşikler gibi etkenlere sahip olması ve bu etkenlerin vücudun ilgili bölgesine yeterince gönderilebilmesi gerekmektedir. Fonksiyonel gıdalar, kanser, kalp-damar rahatsızlıkları, yüksek tansiyon, kolesterol, şeker, ülser ve ishal gibi hastalıkların oluşma riskini düşürmektedirler (Ziemer ve Gibson, 1998; Erbaş, 2006; Dayısoylu ve ark., 2014). Bu gıdalar ilk olarak kalsiyum ve bazı vitamin benzeri bileşiklerin sağlık üzerine yararları nedeniyle gıdalara ilave edilmesi sonucu ortaya çıkmış, sonraki yıllarda da bağırsak florası üzerinde yararlı etkileri olan ve çoğunlukla da probiyotikleri kapsayan katkıların gıdalara ilavesi kavramı ortaya atılmıştır (Gürsoy ve Kınık, 2004).

Sağlık ve refahı teşvik eden gıdaların geliştirilmesi, gıda endüstrisinin temel araştırma önceliklerinden biridir. Probiyotikler ve prebiyotikler gibi fizyolojik olarak aktif bileşenlerle zenginleştirilmiş gıdaların tüketimi tercih edilmelidir (Betoret ve ark., 2003). Bağırsak fermentasyon metabolitlerinde önemli rol oynarlar ve sonuç olarak insanlarda lokal ve sistemik etkilere katkıda bulunmaktadır (Puupponen-Pimiä ve ark., 2002). Korunmaya yardımcı olan fonksiyonel bir gıda ve anemiden başka hastalık veya bozukluk nutrasötik olarak adlandırılmaktadır (Trottier ve ark., 2010). Süt ürünleri sağlık veya refahı

arttırabilir ve önerilen seviyelerde tüketildiğinde yararları bağışıklık sistemi işlevi gelişimi, antimikrobiyal etkiler içermesi, kardiyovasküler ve gastro-intestinal hastalık riskini azaltması, geliştirilmiş psikolojik işlevler, düşük kemik kitlesi riski azalır ve serbest radikal hasarına karşı koruyucu antioksidan özellikleri bulunmaktadır (Granato ve ark., 2010; Homayouni ve ark., 2012). Fonksiyonel gıda bileşeni olarak probiyotikler; belirli miktarlarda tüketildiğinde konakçı sağlığı üzerinde olumlu etkileri olan mikrobiyel gıda katkılarıdır (Parvez ve ark., 2006; Uymaz, 2010; Michalak ve ark., 2016).

2001 yılında Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization: FAO)/Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization: WHO) uzmanlarınca probiyotikler “gıdanın bir parçası olarak yeterli sayıda tüketildiğinde konakçının sağlığı üzerinde olumlu etkiye bulunan canlı mikroorganizma” olarak tanımlanmıştır (Michalak ve ark., 2016). Gıdaların sağlık üzerindeki etkileri hakkında tüketicilerin farkındalığı, prebiyotiklerin ya da fonksiyonel gıdaların bileşenleri gibi talebin artırılmasına büyük katkıda bulunmuştur. Bu bağlamda, laktik asit bakterilerinin koruyucu rolü de dahil olmak üzere diğer prebiyotik özelliklerin araştırılması, gıda sanayi ve ilaçta büyük etkisi olan bu sağlığı geliştirici katkı maddelerinin yeni kullanımlarını istifade etmek için umut verici bir araç gibi görünmektedir (Romano ve ark., 2016).

Bu çalışmada, iki farklı tip hammadde ile ticari starter kültür kullanılarak üretilen fermente krema örnekleri ve iki farklı tip hammadde ile üretilmiş olan tereyağı örneklerinde gerçekleşen bazı biyokimyasal, fizikokimyasal ve mikrobiyolojik değişimler, 22 günlük depolama süresi boyunca incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Lindmark Mansson, (2008), süt ve süt ürünleri, insan diyetlerinde önemli besin ve enerji kaynaklarıdır. Süt yağı fiziksel ve kimyasal özelliklerinden dolayı muhtemelen tüm sindirilebilir yağların en kompleksidir. Esas olarak, su içinde yağ emülsiyonu olarak globüllerde bulunur ve % 98 trigliseritler, % 2 diasilgliserol, % 1 fosfolipitler, % 0.5 kolesterol ve % 0.1 serbest yağ asitlerinden oluştuğunu tespit etmiştir.

Aigster ve ark., (2000), süt yağı, % 66 doymuş yağ asitleri, % 30 tekli doymamış yağ asitleri ve % 4 çoklu doymamış yağ asitlerini, Collomb ve Bülher (2001), bu çalışma dahil 400' den fazla farklı yağ asitleri içerdiğini tespit etmiştir.

Park ve ark., (2007), koyun ve keçi sütünün fizikokimyasal özelliklerini inceledikleri çalışmada; keçi, koyun, inek ve insan sütünün sırasıyla yağ (% 3,8, % 7,9, % 3,6 ve % 4,0), yağsız kurumadde (% 8,9, % 12,0, % 9,0 ve % 8,9), laktoz (% 4,1, % 4,9, % 4,7 ve % 6,9), protein (% 3,4, % 6,2, % 3,2 ve % 1,2), kazein (% 2,4, % 4,2, % 2,6 ve % 0,4), albumin ve globülin (% 0,6, % 1,0, % 0,6 ve % 0,7), protein tabiatında olmayan azotlu maddeler (% 0,4, % 0,8, % 0,2 ve % 0,5), kül (% 0,8, % 0,9, % 0,7 ve % 0,3) ve 100 ml'deki kalori değerini (70, 105, 69 ve 68) belirlemişlerdir.

Gilliland, (1990) ve Wood, (1998), tarafından yapılan çalışmalarda fermente süt ürünlerinin üretiminde kullanılan starter mikroorganizmaların, insan sağlığı üzerindeki pek çok olumlu etkileri de göz ardı edilememektedir. Laktik asit bakterilerinin ürünlerin besleyiciliğini arttırması ve laktozun sindirimi yani laktoz intolerans rahatsızlığına karşı olumlu etkide bulunmasının yanı sıra, bağırsak enfeksiyonlarını engelleme, bazı kanser türlerini önleme ve serum kolesterol seviyesini kontrol etme gibi bir takım yararlı etkilerinin bulunduğu belirtilmektedir.

Fernandes ve ark., (1987) yılında yapılan çalışmada özellikle *Lactobacillus* türlerinden olan *L. acidophilus*, *L. bulgaricus* ve *L. lactis*' in, sağlıklı bir mide-bağırsak mikroekolojisinin önemli parçasını oluşturduğu ve tüketiciye besleyici ve iyileştirici yararlar sağladığı bildirilmektedir.

Yetişmeyen ve Esen tarafından (1994) yılında yapılan araştırmada; üç farklı yağ oranına sahip (% 10, % 18, % 28) kremalara iki farklı starter kültür (CH-N-22, Probat 505) ilave edilerek üretilen fermente kremalardan, depolamanın 1. ve 10. gününde alınan numunelerde toplam kurumadde, yağ oranı, pH değeri, titrasyon asitliği, konsistens, diasetil, tirozin, peroksit ve asit değeri analizleri ile örneklerin duyuşal değerlendirmeleri

yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, fermente kremalarda farklı yağ seviyelerinin, kurumadde, yağ, diasetil, asit değeri ve peroksit değeri özellikleri üzerinde, kültür farklılığının ise daha çok diasetil ve tirozin değerlerinde etkili olduğu bildirilmiştir. Yağ oranları ve kültür farklılıklarının konsistens değerleri üzerindeki etkisi istatistik anlamda önemsiz bulunmuştur. Araştırmada depolama süresince, titrasyon asitliği, diasetil, tirozin, peroksit ve asit değerlerinin arttığı, penetrometre ve pH değerlerinin ise azaldığı tespit edilirken, ürünlerin duyuşal değerdendirmesinde tat, koku, görünüş ve yapı bakımından en iyi puanları Probat 505 kültürü ile üretilen % 18 yağ içerdikli örneklerin aldığı belirlenmiştir.

Manav, (2011)' de tarafından yapılan bir çalışmada yağ oranı % 18 olan ve üç farklı ticari starter kültür kullanılarak üretilen fermente krema örneklerinde gerçekleşen bazı biyokimyasal ve fizikokimyasal değışimder, 22 gñnlük depolama süresi yani 1., 8., 15. ve 22. gñnlerinde her bir fermente krema örneği için toplam kurumadde, yağ, kül, toplam azot, pH değeri, titrasyon asitliği, viskozite, diasetil, tirozin, asit değeri, peroksit değeri ve duyuşal nitelikler analiz edilmiştir. Elde edilen araştırma bulgularına göre, farklı starter kültürlerin kullanımı fermente krema örneklerinin pH, viskozite, diasetil ve tirozin değerdlerini etkilemiştir. Bununla beraber viskozite ve diasetil değerdleri üzerinde hem farklı starter kültür kullanımı hem de depolama süresi etkili olmuştur. Farklı starter kültürlerin ve/veya depolama süresinin toplam kurumadde, yağ, kül, toplam azot, titrasyon asitliği, asit değeri ve peroksit değerdleri üzerinde önemli değışikliklere yol açmamasına karşın, fermente krema örneklerinin duyuşal nitelikleri hem starter kültür farklılıklarından hem de depolama süresinden etkilenmiştir.

Mljekarstvo, (2013), fermente kremada probiyotik bakteriler orta zincirli ve çoklu doymamış yağ asiti içeren artışlarla ilgilidir. Fermente kremada *Lactobacillus acidophilus*, en yüksek miktarda doymuş yağ asitleri ve *Bifidobacterium lactis*, en yüksek miktarda tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitleri içermektedir. Sonuçta fermente kremada probiyotik bakterilerin yağ asiti profilini geliştirdiği ve yüksek katma değerdli süt ürünleri temin edilebildiğini belirlemiştir.

Rodriguez ve ark., (2003), kültür ilavesiyle üretilen keçi tereyağlarının geliştirilmesini ve optimizasyonunu sağlamak amacıyla yaptıkları çalışmada, keçi sütünün, keçi kremasının ve kültür ilaveli keçi tereyağının asitlik, pH, özgül ağırlık, yağsız kuru madde, yağ, protein, laktoz, kül, nem ve refraktometre indisi değerdlerini ve kültür ilaveli keçi tereyağının duyuşal özelliklerini incelemişlerdir.

Tahmas Kahyaoğlu, (2014)' e ait bir çalışmada farklı hayvan sütlerinden üretilen tereyağlarında depolama süresince uçucu bileşikler, yağ sabitleri, oksidasyon stabilitesi, A vitamini ve β karoten miktarları, renk ve duyuşal özellikler ile diğerk bazı özellikler incelenmiştir. Bütün tereyağı örneklerinde pH değerkleri depolama süresince düşerken titrasyon asitliğı ve asit değerkleri artmıştır. En yüksek kuru madde ve yağ miktarı koyun tereyağında belirlenmiş, bunu sırasıyla inek ve keçi tereyağı takip etmiştir. Bütün tereyağı örneklerinde Reichert-Meissl sayısı, Polenske sayısı, sabunlaşma sayısı ve refraktometre indisi depolama süresince artmış, iyot sayısı ise azalmıştır. Yapılan oksidasyon testleri sonucunda bütün tereyağı çeşitlerinde depolama ile oksidasyonun artması ve dolayısıyla tadının acılaşması sebebiyle tereyağlarının mümkün olduğu kadar taze tüketilmesi gerektiğı tavsiye edilebilir. Yapılan renk analizleri sonucunda inek tereyağının en sarı renkli tereyağı olduğu ve depolamayla sarı rengin azaldığı sonucuna varılmıştır. Yapılan A vitamini ve β -karoten analizleri sonucunda, depolamayla vitamin miktarının azaldığı, bu sebeple tereyağından daha fazla vitamin alımı için taze tüketilmesinin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır. β -karotenin sadece inek tereyağında bulunmasını yapılan renk analizleri sonucunda en yüksek *b* değerkine yine inek tereyağının sahip olması doğrulamaktadır. En yüksek renk, tekstür, koku, lezzet, acı tat ve genel kabul edilebilirlik puanı inek tereyağında tespit edilmiş, bunu keçi ve koyun tereyağları takip etmiştir. Bütün tereyağı örneklerinde depolama süresince renk, genel kabul edilebilirlik ve acı tat puanları düşmüştür.

Gündoğdu, (2012), yoğurt ve kremadan üretilen tereyağlarının aroma profili ve bazı kalite özellikleri üzerine kültür kullanımının ve muhafaza süresinin etkilerini araştırmış, depolama süresince mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal özellikler ile aroma bileşikleri arasındaki farklılıkları belirlemiştir.

Sağdıç ve ark., (2004) tarafından yapılan diğerk bir çalışmada, farklı tür sütlerden (keçi, inek, koyun) üretilen Yayık tereyağlarının bazı fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik özellikleri ve yağ asitleri kompozisyonu incelenmiştir.

Gürsel vd (2006), üç farklı sıcaklıkta (+5°C, -18°C ve -25°C) 90 gün muhafaza ettikleri krema ve bu kremadan yapılan tereyağlarında bazı kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri araştırdıkları çalışmada, -18°C ve -25°C'deki örneklerle +5°C'de depoladıkları örnekleri birbiriyle karşılaştırmışlardır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Yapılan çalışmada 4 farklı ürün için analizler uygulanmıştır. Bu ürünlerden ikisi inek ve keçi sütü ile üretilen kremlar ve Kahramanmaraş piyasasından üretildikten sonraki gün temin edilen inek ve keçi sütü ile hazırlanmış tereyağlardır. Bunların genel gösterimi; inek fermente krema için İ.K, keçi fermente krema için K.K, inek tereyağı için İ.T ve keçi tereyağı için K.T olarak kısaltılmıştır.

3.1.1. Süt

Kremanın yağ oranının standardizasyonunda kullanılan süt, Yaşar Dondurma ve Gıda Maddeleri A.Ş Mado Dondurma Fabrikası' nda pastörize edilmiş ve laboratuvar koşullarında standardize edilmiştir.

3.1.2. Krema

Fermente krema üretimi için gerekli olan krema, Yaşar Dondurma ve Gıda Maddeleri A.Ş Mado Dondurma Fabrikası' na gelen inek ve keçi sütlerinden temin edilmiştir.

3.1.3. Emülsifiyer / Stabilizer

Araştırmada, fermente süt ürünlerinde su salmayı engelleyici ve yapı düzenleyici olarak Hidroksi Propil Selüloz (HPC) ve Edifett HWP 011-9 karışımı kullanılmıştır. (6 lt ürün için 4 g HPC, 1 g Edifett)

3.1.4. Starter kültür

Araştırmada fermente kremada kullanılan Danisco Gemak Firması'nın toz haldeki **Probat 322** isimli kültürdür. Bu kültür; *Lactococcus lactis subsp.cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis*, *Leuconostocmesenteroides subsp.cremoris* türlerini içermektedir.

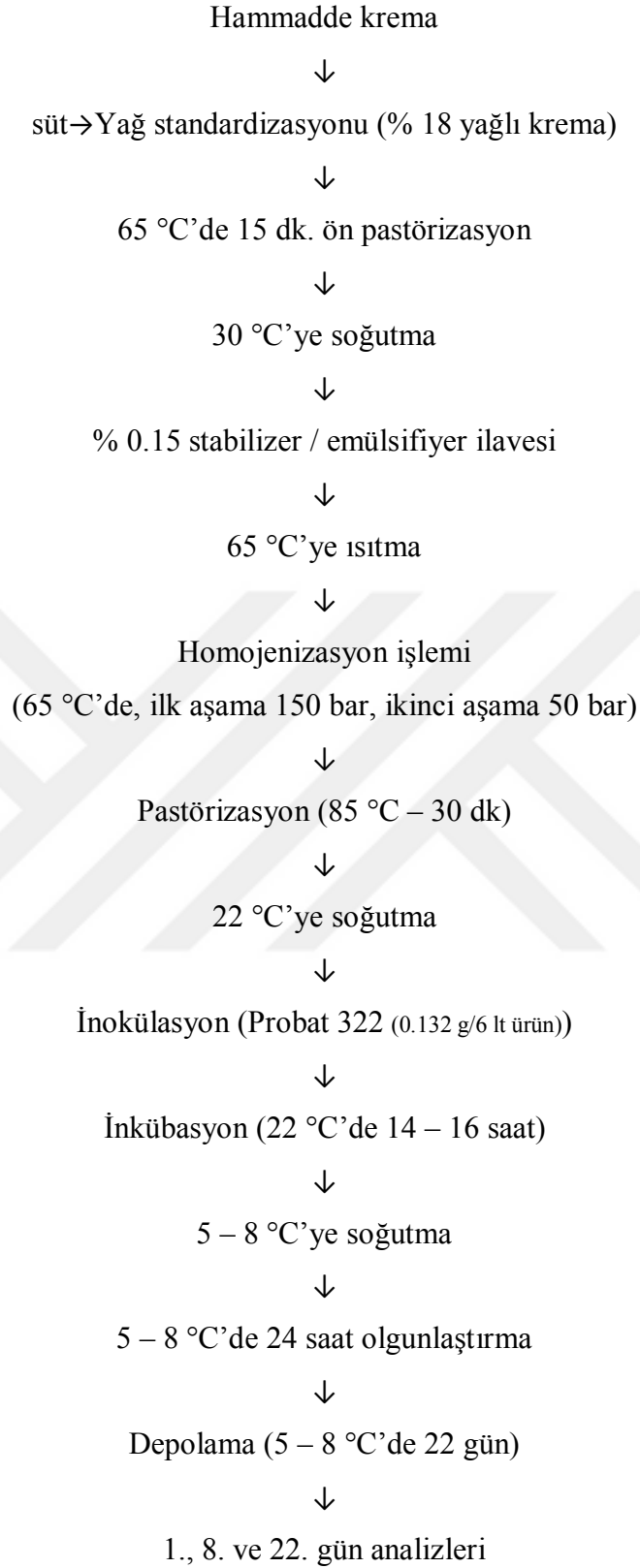
3.2. Metot

3.2.1. Fermente krema üretimi

Yaşar Dondurma ve Gıda Maddeleri A.Ş Mado Dondurma Fabrikası' nda yürütülen iki tip fermente krema üretimi her bir tip krema için iki tekerrür halinde gerçekleştirilmiştir.

Tez kapsamında üretilecek fermente krema örneklerinin yağ oranının % 18 olmasına kimyasal ve duyuşsal analizler sonucunda karar verilmiştir (Yetişmeyen ve Esen, 1994).

İşletmeye gelen sütlerden örnekler alınarak gerekli analizler yapılmıştır. Analizlerin sonrasında üretim için uygun bulunan krema ve süt, % yağ değerlerine göre hesaplanan miktarlarda karıştırılarak, yağ oranı % 18'e standardize edilmiş yaklaşık 6 kg krema üretilmiştir. Hemen sonrasında bu kremaya 65 °C'de 15 dk. süre ile ön pastörizasyon işleminin uygulanmıştır. Ön pastörizasyon işleminin ardından 30 °C'ye soğutulan % 18 yağlı kremaya, yağ ve serum fazının ayrılmasını önlemek ve tekstürü geliştirmek amacıyla stabilizer katımı gerçekleştirilmiştir. Stabilizer ilavesinden sonra krema, homojenizasyon işleminin için 65 °C'ye ısıtılarak, birinci aşama 150 bar ve ikinci aşama 50 bar basınçta olmak üzere iki kademeli homojenizasyon işleminin uygulanmıştır. Ardından 85 °C'de 30 dk. süre ile pastörize edilmiştir. Süre sonunda inokülasyon işleminin için 22 °C'ye soğutulan pastörize kremaya ticari kültür homojen şekilde dağıtılmıştır. İnkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon işleminin 22 °C'de 14–16 saat süre ile, numune pH değerleri 4.5 dolayına düşene kadar sürdürülmüştür. İnkübasyon süresinin tamamlanmasının ardından fermente krema örnekleri (+5)–(+8) °C' ye soğutularak 24 saat süreyle olgunlaştırılmış ve cam kavanozlara bırakılarak yine aynı sıcaklıkta 22 gün süre ile depolanmıştır (Manav, 2011). Fermente krema örneklerinin üretim akım şeması şekil 3.1'de yer almaktadır.



Şekil 3.1. Fermente krema örneklerinin üretim akım şeması

3.2.2. Uygulanan analizler

3.2.2.1. Krema standardizasyonunda kullanılan süte ve kremaya uygulanan analizler

pH değeri: Dijital pH metre WTW Sentix 41 ile ölçülmüştür.

Yağ oranı (%): Süt bütirometresi kullanılarak Gerber metodu ile tespit edilmiştir

(Anonim 2002a).

3.2.2.2. Fermente krema ve tereyağı örneklerine uygulanan analizler

pH değeri: Dijital pH metre WTW Sentix 41 ile ölçülmüştür.

Titrasyon asitliği: Titrimetrik yöntem ile saptanmıştır (Anonim 2008).

Toplam kurumadde: Anonim (2008)'e göre gravimetrik metot ile belirlenmiştir

Yağ: Krema bütirometresi kullanılarak Gerber metodu ile saptanmıştır (Anonim2008).

Kül: Anonim (1994)'te belirtilen yöntem ile tayin edilmiştir.

Viskozite: Fermente kremalar 5-10 °C sıcaklıkta Brookfield RVDV-II+P Vizkozimetresi ile 20 rpmde 7 mil kullanarak, tereyağlarda ise 30°C sıcaklıkta 20 rpmde 4 mil kullanarak ölçülmüştür.

Toplam Azot: Kjeldahl metodu ile Anonim (2007)'ye göre belirlenmiştir. Öğütücüde 1 mm'lik elekten homojen şekilde öğütülen numuneden yaklaşık 1 g destilasyon tüpüne tartılır. Üstüne 15 ml % 97-99'luk sülfirik asit ve 1 adet kjeldahl tableti eklenir. Yakma ünitesinde kademeli olarak 420°C' ye kadar yakılır, renk açık yeşil olunca 30 dk daha yakmaya devam edilir. Tüpler soğutulur, üstüne 50-100 ml saf su eklenir ve tekrar soğutulur. Tüpleri FOSS KJELTEC 8200 destilasyon ünitesine takıp %35-40'luk NaOH ile destilasyon yapılır, destile toplama kabına da % 4' lük borik asitten 25 ml koyularak destilasyon başlatılır. Erlende toplanan destilatı 0,1 N HCL ile renk ayrımına kadar titre edilir. Azot hesaplama formülüyle azot bulunarak 6.25 çevirme faktörüyle çarpıp % protein oranını bulunur.

$$\%Protein = \%Azot \times 6.25$$

Yağ Asitleri:

Ön işlem

Yağ asitleri metilasyon: 0,1 g yağ alınarak 15 ml ağzı kapaklı tüpe konur. Üzerine 1ml 2 N metanollü KOH çözeltisi ilave edilir ve 2 dk vortekslenir. 15 dk beklenir (yağ asitleri bu aşamada metil esterlerine dönüşür, etanol kullanılsa etil ester olur). Daha sonra üzerine 10ml hegzan ilave edilerek iyice karıştırılır (bu aşamada metil esterleri hegzan

fazına geçer) faz ayrımı olması için 7000 rpm de 10 dk santrifüj edilir. Üst fazdan 1 mikrolitre GC cihazına enjeksiyon yapılır.

Not: Yağ tayini gıdada yapılmıştır, yağ numuneleri oradan temin edilmiştir.

Analiz Yöntemi

Yağ asitleri metilleştirildikten sonra Alev İyonlaştırıcı Dedektörlü (FID), Shimadzu Gaz Kromatografi (Model 2025) ile analiz edilmiştir. Analiz işlemlerinde Supelco firmasından sağlanan Supelco 37 Component Mix sertifikalı STD kullanılmıştır. Teknocruma marka TR-CN100 kolon kullanılmıştır. Uzunluk 60 m, film kalınlığı 0.25 mikron, iç çapı 0.20 mm' dir. Kolonun fırını için 80°C' den başlanarak 2 dakika bekletilmiştir. Daha sonra, dakikada 5°C artırılıp 140°C sıcaklığa ulaşıldıktan sonra, bu sıcaklıkta 2 dakika tutulmuştur. Bu işlemi takiben, dakikada 3°C'lık bir artışla 240°C'da 5 dakika daha bekletilmiştir. Toplam analiz süresi 61 dakikadır. Enjektör sıcaklığı 240°C ve dedektör sıcaklığı 250°C'dir. Helyum taşıyıcı gaz olarak kullanılmış ve akış hızı 30ml/ dk'ya ayarlanmıştır. Kullanılan gaz akışları H₂= 40ml/dk ve kuru hava =400 ml/dk olarak belirlenmiştir.

Organik Asitler:

HPLC yöntemi bir sıvıda çözünmüş bileşenlerin, bir kolon içerisinde bulunan genellikle katı bir destek üzerindeki sabit faz ile değişik etkileşimlere girmesi, kolon içinde değişik hızlarla hareket etmeleri sonucu, farklı zamanlarda bileşenlerin kolonu terk ederek birbirlerinden ayrılması temeline dayanır.

Analiz Yöntemi

Transgenomic marka 87H3 kolonu kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 41°C' de analiz yapılmıştır. Mobil faz % 0.5' lik fosforik asit(H₃PO₄) kullanılmıştır. Diode Array Detector (DAT) dedektörünün dalga boyu 210 nm ve 277 nm' dir.

Laktik Asit Bakterileri:

GM17 Agar: 100 ml hazırlamak için; 1 g agar-agar, 1 g glikoz, 4,5 g broth

Hazırlanan besiyerine örnekler 10⁻⁷ ye kadar seyreltilerek ekim yapılır. 25-30°C' de 24-36 saat inkübasyona bırakılır.

Duyusal Nitelikler: Ürünlerin duyusal analizleri depolama süresinin 1., 8., ve 22. günlerinde 10 kişilik panelist grup tarafından yapılmıştır. Analizde kullanılan puanlama cetveli çizelge 3.1'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin duyusal özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan puanlama cetveli

ÖZELLİKLER	TAM PUAN
Görünüş	5
Yapı	5
Tat	5
Koku	5
TOPLAM	20

3.2.2.3. İstatistik değerlendirmeler

Sonuçların istatistik değerlendirmesinde tesadüf blokları varyans analiz tekniğinden yararlanılmış, farklı grupların belirlenmesi için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada her biri % 18 yağ oranına sahip, 2 farklı tip fermente krema örneği ve 2 farklı tip tereyağı örneğine ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler, depolamanın 1., 8., ve 22. günlerinde incelenmiştir.

4.1. Fermente Krema Üretiminde Kullanılan Sütün Nitelikleri

Fermente krema üretiminde kullanılan süte ait % yağ, pH, titrasyon asitliği ve protein değerleri çizelge 4.1' de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Fermente krema üretiminde kullanılan sütün nitelikleri

Nitelikler	İnek Sütü	Keçi Sütü
% Yağ	3.01±0.01	4.65±0.04
pH	6.65±0.04	6.62±0.02
Titrasyon Asitliği °SH	6.14±0.01	8.20±0.02
Protein	3.5±0.04	3.35±0.04

4.2. Fermente Kremalar ve Tereyağların Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Niteliklerine İlişkin Depolama Süresi Boyunca Gerçekleştirilen Analizlerin Sonuçları

4.2.1. pH değeri

Aktif asitliğin bir ölçüsü olan pH değeri, fermente ürünün kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin depolama süresince belirlenen pH değerlerinin tekerrür ortalamaları standart hataları ile birlikte çizelge 4.2, bu değerlerdeki değişimler ise şekil .4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama pH değerleri

pH	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	4.45±0.00	4.34±0.00	4.30±0.00
K.K	4.65±0.00	4.54±0.00	4.50±0.00
İ.T	4.44±0.00	4.42±0.00	4.26±0.00
K.T	4.42±0.00	4.30±0.00	3.89±0.00

Elde edilen sonuçlara göre fermente krema örneklerinden inek fermente kremasının pH 4.45' den pH 4.30' a, keçi fermente kremasının pH 4.65' den depolama sonunda pH 4.50' ye düştüğü görülmüştür. Bu durum inek tereyağında pH 4.44' den pH 4.26' ya kadar düşerken, keçi tereyağında pH 4.42' den depolama sonunda pH 3.89' a kadar düşüş gösterdiği belirlenmiştir.

Manav, (2011)' e ait bir çalışmada aynı kültürün kullanıldığı (Probat 322) inek fermente kreması depolamanın 1. günü pH değerleri 4.49 iken depolamanın 22. günü pH 4.45' e düşerken, yapılan çalışmada başlangıçta pH 4.45' den pH 4.30' a düşerek değerlerin birbirine yakınlık gösterdiği saptanmıştır.

Tahmas Kahyaoğlu, (2014)' e ait bir çalışmada keçi tereyağı başlangıçta pH 4.96 iken depolama sonunda pH 4.76' ya kadar düşerken, yapılan çalışmada başlangıçta pH 4.42' den pH 3.89' a düşerek değerlerin birbirine yakınlık gösterdiği gözlenmiştir.

Çizelge 4.3 pH değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
1.gün	4.49 ^a ±0.05	1.gün	4.42 ^a ±0.04
8.gün	4.49 ^a ±0.17	8.gün	4.37 ^b ±0.08
22.gün	4.40 ^b ±0.11	22.gün	4.08 ^c ±0.20

a: Aynı harfle işaretli ortalamalar arasında istatistiki açıdan fark yoktur.

a,b,c : Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.4. Fermente krema pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları

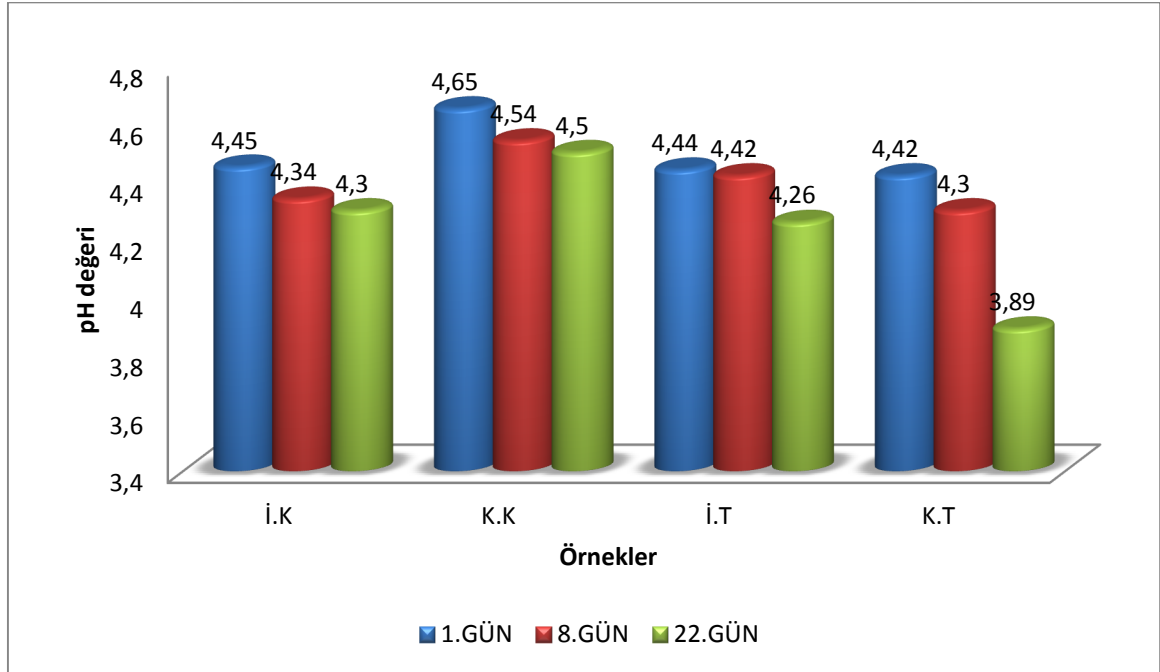
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	,185	1	,185	83559,906	,000
Depolama Süresi	,032	2	,016	7236,396	,000
Süt çeşidi X D.süresi	,035	2	,018	8036,321	,000
Hata	2.65E-02	12	2.21E-03		

Çizelge 4.4' de görüldüğü gibi fermente kremlar için süt çeşidi, depolama süresi ve süt çeşidi X depolama süresi interaksyon etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Çizelge 4.5. Tereyağı pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	,128	1	,128	9773,038	,000
Depolama Süresi	,404	2	,202	15374,067	,000
Süt çeşidi X D.süresi	,106	2	,053	4039,152	,000
Hata	,000	12	1.31E-02		

Çizelge 4.5' de görüldüğü gibi tereyağlar için süt çeşidi, depolama süresi ve süt çeşidi X depolama süresi interaksiyon etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).



Şekil 4.1. Depolama süresince örneklerin pH değerlerindeki değişimler

Şekil 4.1 incelendiğinde en yüksek pH değeri 4.65 ile depolamanın 1. gününde fermente keçi kreması olurken en düşük pH değeri 3.89 ile depolamanın 22. gününde keçi tereyağı olmuştur.

4.2.2. Titrasyon asitliği

Fermente krema ve tereyağı örneklerine ait titrasyon asitliği değerlerinin tekerrür ortalamaları standart hataları ile birlikte izelge 4.6'da yer almaktadır.

Çizelge 4.6. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama titrasyon asitliği değerleri, °SH

TİTRASYON(°SH)	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	34.01±0.00	34.39±0.01	35.10±0.01
K.K	31.01±0.01	33.01±0.01	34.17±0.01
İ.T	24.79±0.01	26.59±0.01	28.31±0.00
K.T	21.51±0.00	27.37±0.01	29.01±0.01

İnek fermente krema titrasyon asitliği 34.01°SH' dan 35.10°SH' a, keçi fermente kremada 31.01°SH' dan 34.17°SH' a kadar yükseldiği gözlenmiştir. İnek tereyağı depolamanın 1.gününde 24.79°SH iken 22.gün 28.31°SH' a yükselmiş olup, keçi tereyağında bu durum 21.51°SH ile başlayıp 29.01°SH' a kadar artmıştır. Örneklerdeki titrasyon asitliğindeki farklılıklar kullanılan hammaddeden kaynaklandığı düşünülebilir. Manav, (2011)' e ait bir çalışmada inek sütü ile yapılan fermente kremaların titrasyon asitliği minimum 31.19°SH ve maksimum 33.80°SH değeri ile inek fermente krema rneği titrasyon asitliği değerine yakın olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Titrasyon asitliği değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan oklu karşılaştırma testi sonuçları

SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
1.gün	32.51 ^c ±1.64	1.gün	23.15 ^c ±1.80
8.gün	33.70 ^b ±0.76	8.gün	26.98 ^b ±0.43
22.gün	34.63 ^a ±0.51	22.gün	28.66 ^a ±0.38

a,b,c :Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.8. Fermente krema titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları

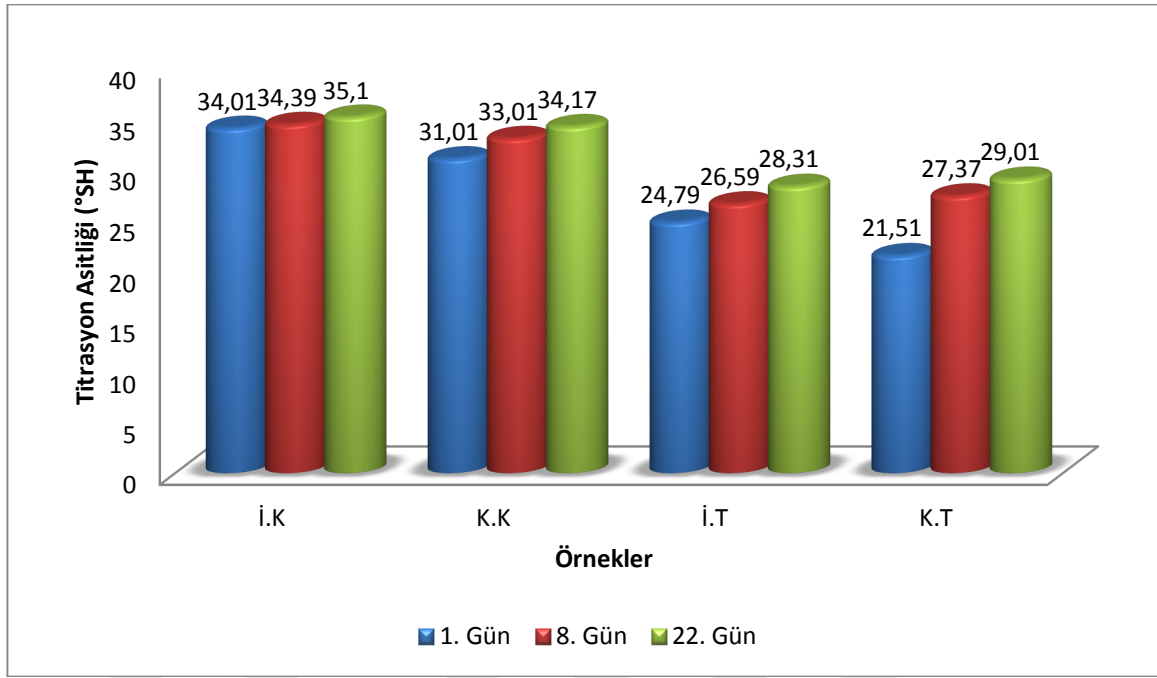
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	14,098	1	14,098	93987,000	,000
Depolama Süresi	13,617	2	6,809	45390,333	,000
Süt çeşidi X D.süresi	3,556	2	1,778	11853,000	,000
Hata	,002	12	,000		

Çizelge 4.8' de görüldüğü gibi fermente kremlar için süt çeşidi, depolama süresi ve süt çeşidi X depolama süresi interaksyon etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4.9. Tereyağı titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	1,638	1	1,638	14040,429	,000
Depolama Süresi	95,631	2	47,815	409846,821	,000
Süt çeşidi X D.süresi	16,185	2	8,092	69363,107	,000
Hata	,001	12	,000		

Çizelge 4.9' da görüldüğü gibi tereyağlar için süt çeşidi, depolama süresi ve süt çeşidi X depolama süresi interaksyon etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).



Şekil 4.2. Depolama süresince örneklerin titrasyon asitliği değerlerindeki değişimler

Şekil 4.2 incelendiğinde en yüksek titrasyon asitliği değeri depolamanın 22. gününde 35.10°SH ile inek fermente krema olurken, depolamanın 1. gününde en düşük titrasyon asitliği değeri 21.51°SH ile keçi tereyağı olduğu belirlendi.

4.2.3. Toplam kuru madde

Fermente krema ve tereyağı örneklerinin depolama süresince belirlenen toplam kuru madde değerlerinin tekerrür ortalamaları standart hataları ile birlikte çizelge 4.10, bu değerlerdeki değişimler ise şekil 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.10. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama kuru madde değerleri, %

TOPLAM KURU MADDE	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	24.07±0.97	29.75±0.18	22.85±0.59
K.K	25.77±3.27	27.40±0.45	29.36±0.11
İ.T	19.79±0.75	24.02±0.25	17.24±0.74
K.T	18.04±0.26	23.67±1.68	22.95±5.46

İnek fermente kremasında toplam kuru madde değerinin depolamanın 1. gününde % 24.07' den % 22.85' e düşerken, bu durum keçi fermente kremasında % 25.77' den % 29.36' a çıktığı belirlendi. İnek fermente kremasının reolojik yapısı gereği önce kıvamlanıp sonrasında kıvamın gevşediği gözlemlendi. Keçi fermente kreması ise reolojik yapısı kıvamı artarak devam etmiştir. İnek tereyağı depolamanın ilk gününde % 19.79, depolama

sonunda % 17.24 kuru madde değerine sahipken, keçi tereyağında % 18.04' den % 22.95' e kadar arttığı çizelge 4.10' da verilmiştir. Manav, (2011)' e ait bir çalışmada fermente kremaların depolamanın ilk gününde toplam kuru madde değeri % 25.22 iken, depolamanın 22. gününde bu değer % 25.73 olmuştur. Aynı kültür ile yapılan inek fermente krema çalışmamızda bu durum 1.gün % 24.07, depolama sonunda % 22.85 olduğu görüldü. Örnek ile kıyaslandığında az da olsa değerdeki farklılık kullanılan stabilizerin farklı olması dolayısıyla yorumlanabilir.

Çizelge 4.11. Toplam kuru madde değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
1.gün	24.92 ^b ±2.80	1.gün	18.91 ^b ±1.14
8.gün	28.57 ^a ±1.34	8.gün	23.85 ^a ±1.33
22.gün	26.1 ^a ±3.60	22.gün	20.09 ^b ±5.29

a: Aynı harfle işaretli ortalamalar arasında istatistiki açıdan fark yoktur.

a,b,c : Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.12. Fermente krema toplam kuru madde değerlerine ait varyans analizi sonuçları

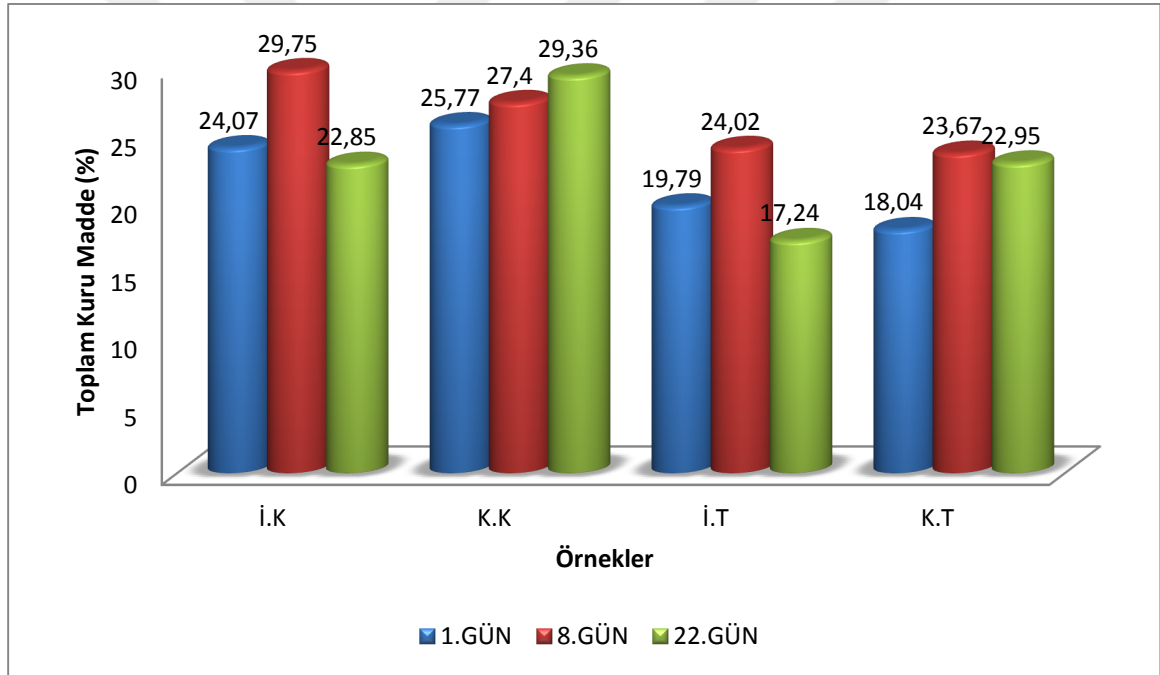
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	17,141	1	17,141	5,603	,036
Depolama Süresi	41,680	2	20,840	6,813	,011
Süt çeşidi X D.süresi	59,023	2	29,511	9,647	,003
Hata	36,708	12	3,059		

Çizelge 4.12' de görüldüğü üzere fermente kremaların toplam kuru maddede yapılan varyans analizi sonucunda süt çeşitleri ve depolama süreleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$), etkileşimler arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Çizelge 4.13. Tereyağı toplam kuru madde değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	6,492	1	6,492	,767	,398
Depolama Süresi	79,647	2	39,824	4,706	,031
Süt çeşidi X D.süresi	47,115	2	23,557	2,784	,102
Hata	101,551	12	8,463		

Çizelge 4.13' de görüldüğü üzere tereyağların toplam kuru maddede yapılan varyans analizi sonucunda süt çeşitleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$), depolama süreleri arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).



Şekil 4.3. Depolama süresince örneklerin toplam kuru madde değerlerindeki değişimler

Şekil 4.3 incelendiğinde örnekler arasında en yüksek toplam kuru madde değeri depolamanın 8. gününde % 29.75 ile inek fermente kreması olurken, en düşük değere sahip ürün ise depolamanın 22. gününde % 17.24 ile inek tereyağı olduğu görülmüştür. Yapılan bu çalışmada inek ve keçi tereyağına ait toplam kuru madde değerlerinin az oluşu, tereyağı yapımındaki hammaddeden ya da üretim aşamalarındaki hatalardan kaynaklanabilir.

4.2.4. Yağ

Fermente krema ve tereyağı örneklerinin depolama süresince kaydedilen yağ değerlerinin tekerrür ortalamaları standart hataları ile birlikte çizelge 4.14 ve şekil 4.4' te sunulmuştur.

Çizelge 4.14. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama yağ değerleri, %

YAĞ (%)	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	18.5±0.41	17±0.00	15.5±0.41
K.K	18.5±0.41	19.5±0.41	19.5±0.41
İ.T	71.5±0.41	69.5±0.41	73.5±0.41
K.T	62.5±0.41	65±0.82	69.5±0.41

Çizelge 4.14 incelendiğinde inek fermente kreması yağ değeri 1. gün için % 18.5, 8. gün % 17, 22. gün ise % 15.5' e kadar düşüş göstermiştir. Bu durum keçi fermente kremasında 1. gün % 18.5 iken 8. ve 22. gün % 19.5 yağ değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. % 18 yağa standardize edilmiş fermente kremalar depolama süresince minimum % 15.5 yağ değerine düşerken maksimum % 19.5 yağ değerine yükselmiştir. Manav, (2011)' e ait çalışmada en düşük yağ oranı % 18.50 iken en yüksek yağ oranı % 18.67' dir. Çizelge 4.14' e göre inek tereyağı depolamanın 1. gününde % 71.5' den depolamanın 22. gününde % 73.5' e yükseldiği görülürken, keçi tereyağında depolamanın ilk gününde % 62.5' den depolama sonunda % 69.5' e kadar arttığı tespit edilmiştir. Tahmas Kahyaoğlu (2014)' e ait bir çalışmada ise, inek tereyağı depolamanın ilk gününde yağ değeri % 81.65, depolamanın 30. gününde % 81.80' e yükseldiği görülürken, keçi tereyağında bu durum depolamanın 1. gününde % 81.50 ve depolamanın 30. gününde % 81.75' tir. Türk Gıda Kodeksi' nde ise tereyağı; ağırlıkça en az % 80, en fazla % 90 oranında süt yağı, en fazla % 2 oranında yağsız süt kuru maddesi ve en fazla % 16 oranında su içeriğine sahip ürünü ifade etmektedir (Anonim 2005). Yapılan çalışmada inek tereyağı en yüksek % 73.5 yağ oranı ve keçi tereyağı en yüksek % 69.5 yağ değerleri ile Tahmas Kahyaoğlu (2014)' e ait çalışma ve Türk Gıda Kodeksine göre düşük olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.15. Yağ değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
1.gün	18.5 ^a ±0.45	1.gün	67 ^b ±4.95
8.gün	18.25 ^a ±1.41	8.gün	67.25 ^b ±2.56
22.gün	17.5 ^b ±2.24	22.gün	71.5 ^a ±2.24

a: Aynı harfle işaretli ortalamalar arasında istatistiki açıdan fark yoktur.

a,b : Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.16. Fermente krema yağ değerlerine ait varyans analizi sonuçları

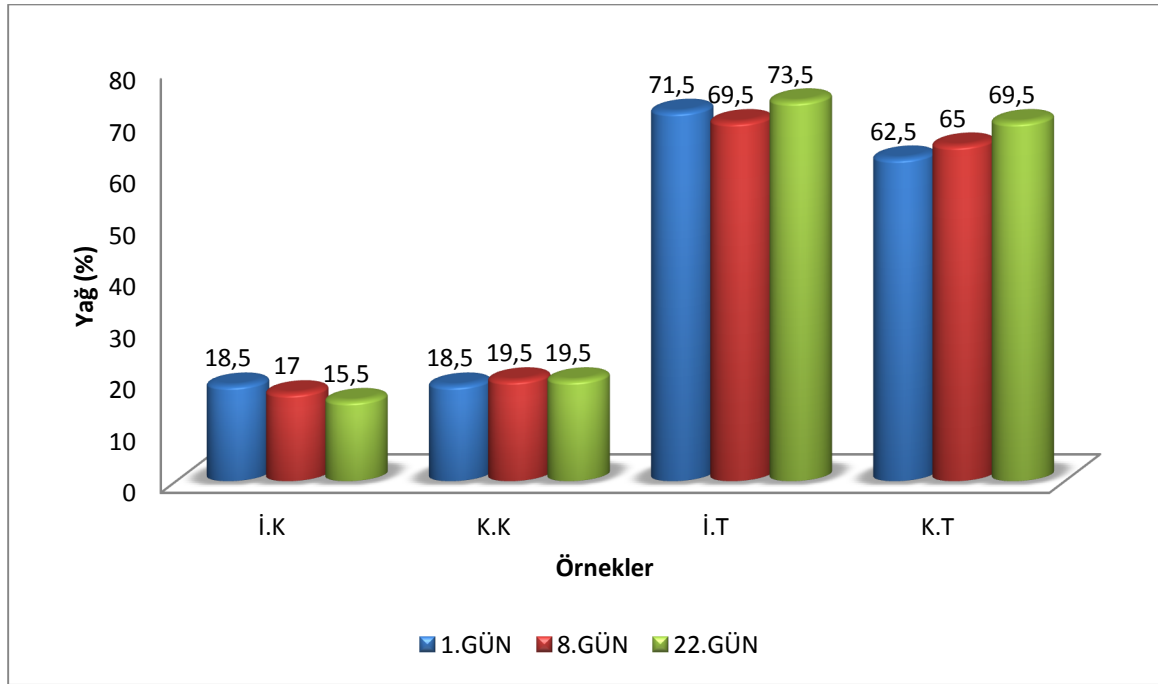
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	21,125	1	21,125	101,400	,000
Depolama Süresi	3,250	2	1,625	7,800	,007
Süt çeşidi X D.süresi	12,250	2	6,125	29,400	,000
Hata	2,500	12	,208		

Çizelge 4.16' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda süt çeşitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Çizelge 4.17. Tereyağı yağ değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	153,125	1	153,125	408,333	,000
Depolama Süresi	76,750	2	38,375	102,333	,000
Süt çeşidi X D.süresi	22,750	2	11,375	30,333	,000
Hata	4,500	12	,375		

Çizelge 4.17' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda süt çeşitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.4. Depolama süresince örneklerin yağ değerlerindeki değişimler

Verilen şekil 4.4' de depolamanın 22. gününde % 15.5 ile minimum yağ değerine inek fermente kreması sahipken, yine depolamanın 22. gününde % 73.5 ile maksimum yağ değeri inek tereyağı olduğu görülmektedir. Şekil 4.4' de görüldüğü üzere fermente kremaların yağ oranlarındaki değişim çok az miktarda iken tereyağlardaki depolama boyunca gözlemlenen değişimin sebebi ürünlerdeki su miktarının fazlalığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.5. Kül

Yakma işlemi ile elde edilen kül; inorganik tuzları, karbonatları ve gıda maddesinde bulunan elementlerin oksitlerini içeren bir karışımdır. Külde ayrıca protein ve lipitlerden kaynaklanan fosfor ve sülfür de yer almaktadır (Fox ve Mc Sweeney 1998, Tamime 2006b). Fermente krema ve tereyağı örneklerinin depolama süresince belirlenen kül değerlerinin tekerrür ortalamaları standart hataları ile birlikte çizelge 4.18 ve değişimler şekil 4.5' de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama kül değerleri, %

KÜL	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	0.45±0.02	0.47±0.03	0.47±0.02
K.K	0.48±0.03	0.45±0.01	0.46±0.03
İ.T	0.20±0.01	0.23±0.00	0.24±0.00
K.T	0.17±0.01	0.21±0.01	0.20±0.00

İnek fermente kremasında kül değerleri 1. gün % 0.45, 8. gün % 0.47 ve 22. gün % 0.47 bulundu. Manav, (2011)' e ait bir çalışmada fermente krema örneklerinin ortalama kül değerleri 1. gün % 0.45, 8. gün % 0.48 ve 22. gün ise % 0.46 ile aynı kültürün kullanıldığı inek fermente kreması ile sonuçların hemen hemen aynı olduğu görülmüştür. Keçi fermente kreması kül değeri depolamanın ilk gününde % 0.48' den depolama sonunda % 0.46' ya düşmüştür. İnek tereyağında bu durum depolamanın 1. gününde % 0.20, depolama sonunda % 0.24 olduğu tespit edildi. Keçi tereyağındaki kül değeri ise % 0.17' den % 0.20' ye yükseldiği gözlemlenmiştir. Çizelge 4.18' de verilen değerlerde inek krema ve keçi krema örneklerinin kül miktarları, inek tereyağı ve keçi tereyağı örneklerinin kül miktarları birbirleriyle yakınlık gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 4.19. Kül değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
1.gün	0.46 ^a ±0.03	1.gün	0.19 ^b ±0.02
8.gün	0.46 ^a ±0.03	8.gün	0.22 ^a ±0.01
22.gün	0.47 ^a ±0.03	22.gün	0.22 ^a ±0.03

a: Aynı harfle işaretli ortalamalar arasında istatistiki açıdan fark yoktur.

a,b: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.20. Fermente krema kül değerlerine ait varyans analizi sonuçları

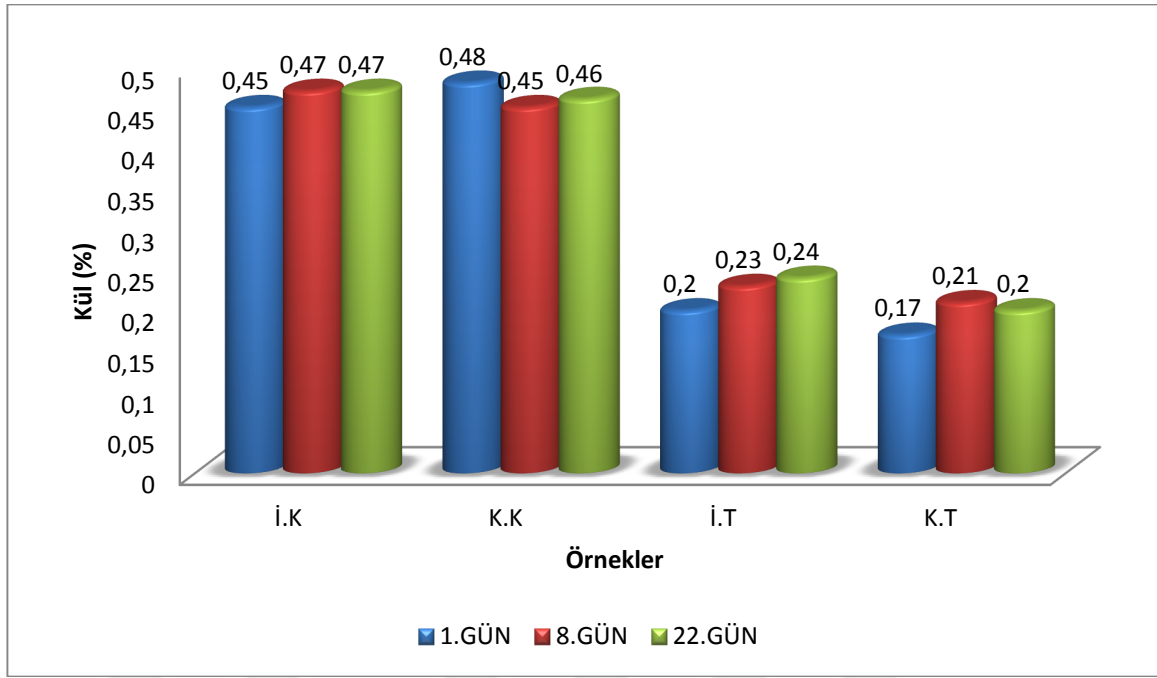
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	5.56E-03	1	5.56E-03	,007	,936
Depolama Süresi	,000	2	,000	,143	,868
Süt çeşidi X D.süresi	,002	2	,001	1,109	,362
Hata	,010	12	,001		

Çizelge 4.20' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda süt çeşitleri, depolama süreleri ve interaksiyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Çizelge 4.21. Tereyağı kül değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	,004	1	,004	69,429	,000
Depolama Süresi	,004	2	,002	36,214	,000
Süt çeşidi X D.süresi	,001	2	,000	5,786	,017
Hata	,001	12	5.83E-02		

Çizelge 4.21' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda süt çeşitleri, depolama süreleri ve interaksiyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).



Şekil 4.5. Depolama süresince örneklerin kül değerlerindeki değişimler

Şekil 4.5 incelendiğinde en yüksek kül değeri depolamanın 1. gününde % 0.48 ile keçi fermente kreması olurken, en düşük kül değeri yine depolamanın ilk gününde % 0.17 ile keçi tereyağı olmuştur. Şekil 4.5' de görüldüğü üzere inek ve keçi fermente kremaların % kül miktarları birbirlerine yakınlığı görülürken, inek ve keçi tereyağlarının % kül miktarlarının düşük olması toplam kuru maddelerinin daha düşük olması ile doğru orantılı olduğu saptanmıştır.

4.2.6. Viskozite

Fermente krema ve tereyağı örneklerinin depolama süresince viskozite değerlerinin tekerrür ortalamaları standart hataları ile birlikte çizelge 4.22 ve şekil 4.6'da sunulmuştur.

Çizelge 4.22. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama viskozite değerleri, cP

VİSKOZİTE(CP)	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	245±4.08	355±4.08	225±4.08
K.K	145±4.08	115±4.08	165±4.08
İ.T	215±4.08	150±8.17	65±4.08
K.T	380±4.08	325±4.08	120±8.17

Çizelge 4.22' de verildiği üzere inek fermente kreması viskozite değeri için depolamanın 1. günü 245 cP, 8. gün 355 cP ve 22. gün ise 225 cP bulunurken, keçi fermente kreması depolamanın ilk gününde 145 cP, 8. gün 115 cP ve 22. gün ise 165 cP

olduğu tespit edilmiştir. İnek tereyağı viskozite değerleri depolama süresince 215 cP' den 65 cP' ye düşerken, keçi tereyağında bu durum 380 cP' den 120 cP' ye düştüğü görüldü. Tabloda verilen inek krema ve keçi krema örneklerinde viskozite değerleri belirli ölçüde artış gösterirken inek tereyağı ve keçi tereyağı örneklerinde viskozite değerleri önemli ölçüde değişimleri ile birbirlerine yakınlık göstermiştir. Tereyağı, fermente kremaya oranla daha kıvamlı bir ürün olduğu için viskozimetre ölçüm mili daha küçük seçilir ve ürün daha yüksek sıcaklıkta erimiş halde bakılır. Yapılan çalışmada depolama boyunca inek fermente kreması 245 cP' den 225 cP' ye düşmüştür. Manav, (2011)' e ait bir çalışmada fermente krema örneklerinin viskozite değerleri 123 cP' den 270 cP' ye yükselmiştir.

Çizelge 4.23. Viskozite değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
1.gün	195 ^b ±54.96	1.gün	297.5 ^a ±90.49
8.gün	235 ^a ±131.53	8.gün	237.5 ^b ±96.11
22.gün	195 ^b ±33.17	22.gün	92.5 ^c ±30.94

b: Aynı harfle işaretli ortalamalar arasında istatistiki açıdan fark yoktur.

a,b,c:Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.24. Fermente krema viskozite değerlerine ait varyans analizi sonuçları

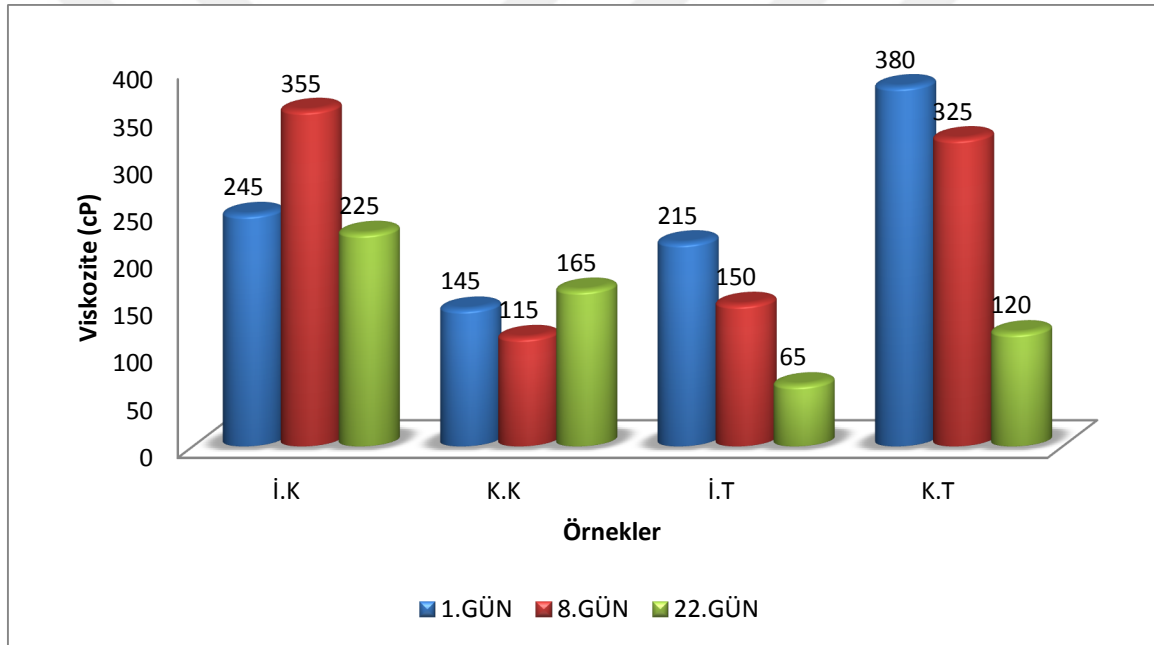
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	80000,000	1	80000,000	3200,000	,000
Depolama Süresi	6400,000	2	3200,000	128,000	,000
Süt çeşidi X D.süresi	26800,000	2	13400,000	536,000	,000
Hata	300,000	12	25,000		

Çizelge 4.24' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda süt çeşitleri, depolama süreleri ve interaksiyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Çizelge 4.25. Tereyağı viskozite değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	1,638	1	1,638	14040,429	,000
Depolama Süresi	95,631	2	47,815	409846,821	,000
Süt çeşidi X D.süresi	16,185	2	8,092	69363,107	,000
Hata	,001	12	,000		

Çizelge 4.25' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda süt çeşitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).



Şekil 4.6. Depolama süresince örneklerin viskozite değerlerindeki değişimler

Şekil 4.6 incelendiğinde ürünler arasında maksimum viskozite değeri depolamanın 1. günü 380 cP ile keçi tereyağı olurken, minimum viskozite değeri depolamanın 22. gününde 65 cP ile inek tereyağı olduğu görülmektedir.

4.2.7. Toplam Azot

Fermente krema ve tereyağı örneklerinin depolama süresince belirlenen kül değerlerinin tekerrür ortalamaları standart hataları ile birlikte çizelge 4.26 ve değişimler şekil 4,7'de verilmiştir.

Çizelge 4.26. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama toplam azot değerleri, %

TOPLAM AZOT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	0.52±0.00	0.52±0.00	0.52±0.00
K.K	0.50±0.00	0.53±0.00	0.48±0.00
İ.T	0.07±0.00	0.07±0.00	0.12±0.00
K.T	0.14±0.00	0.23±0.00	0.22±0.00

Çizelge 4.26 incelendiğinde inek fermente kreması depolama süresince toplam azot değerinde değişim gözlenmemiştir (% 0.52). Keçi fermente kremasında bu durum depolama süresince % 0.50' den % 0.48' e düştüğü tespit edildi. İnek tereyağı depolamanın 1. ve 8. gününde % 0.07 iken 22. gün toplam azot değeri % 0.12 bulunmuştur. Keçi tereyağı toplam azot miktarı ise depolama boyunca % 0.14' den % 0.22' ye yükseldiği görüldü. Çizelge 4.26' da verilen değerler doğrultusunda inek ve keçi fermente krema örneklerinin toplam azot değerlerinde önemli bir farklılık olmadığı görülmekle beraber inek tereyağı ve keçi tereyağı örneklerinin depolama süresi sonunda başlangıç toplam azot değerine göre arttığı saptanmıştır. İnek fermente kremanın toplam azot miktarı depolama boyunca % 0.52, keçi fermente kremanın toplam azot miktarı en düşük % 0.48, en yüksek ise % 0.53 bulunmuştur. Manav, (2011)' e ait bir çalışmada inek fermente kremanın toplam azot miktarı depolamanın ilk günü % 0.47 iken 22. gününde % 0.45' tir. Keçi tereyağında toplam azot miktarı depolamanın 1. gününde % 0.14 olduğu bulunmuştur. Lee ve Min, (2014)' e ait bir çalışmada keçi sütünden elde edilmiş tereyağın depolamanın ilk gününde toplam azot miktarı % 0.16' dır.

Çizelge 4.27. Toplam azot değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
1.gün	0.51 ^b ±0.01	1.gün	0.10 ^c ±0.03
8.gün	0.52 ^a ±0.00	8.gün	0.15 ^b ±0.09
22.gün	0.50 ^c ±0.02	22.gün	0.17 ^a ±0.06

a,b,c : Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.28. Fermente krema toplam azot değerlerine ait varyans analizi sonuçları

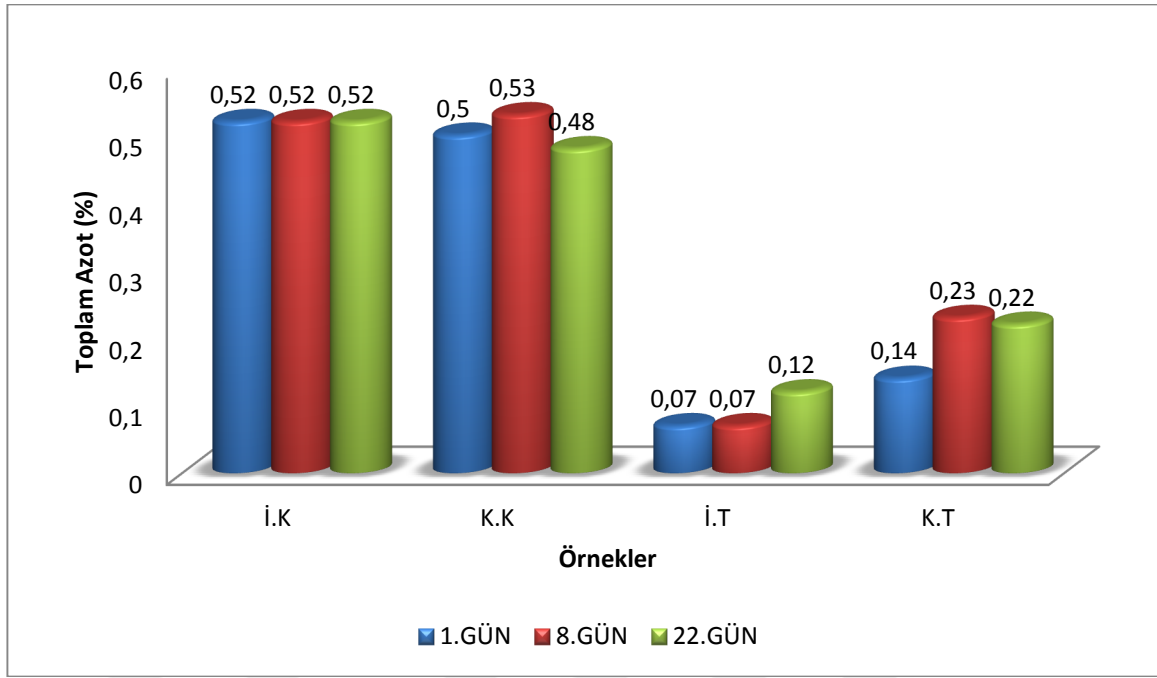
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	,001	1	,001	401,286	,000
Depolama Süresi	,002	2	,001	217,107	,000
Süt çeşidi X D.süresi	,001	2	,001	183,679	,000
Hata	4.20E-02	12	3.50E-03		

Çizelge 4.28' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda süt çeşitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4.29. Tereyağı toplam azot değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	,053	1	,053	24675,923	,000
Depolama Süresi	,013	2	,006	2905,154	,000
Süt çeşidi X D.süresi	,008	2	,004	1878,231	,000
Hata	2.60E-02	12	2.17E-03		

Çizelge 4.29' da görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda süt çeşitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).



Şekil 4.7. Depolama süresince örneklerin toplam azot değerlerindeki değişimler

Şekil 4.7 incelendiğinde en yüksek değer depolamanın 8. gününde % 0.53 ile keçi fermente kreması iken, en düşük değer depolamanın 1. ve 8. gününde % 0.07 ile inek tereyağı olduğu görülmektedir.

4.2.8. Yağ Asitleri

Yağlar yapılarında yağın saflığına göre değişmek üzere % 95- % 99.5 oranında trigliserit ihtiva ederler. Trigliseritler, yağ asitlerinin gliserol ile oluşturduğu ester formunda bileşiklerdir. Yağların genel olarak her 100 gramının 95 gramını yağ asitleri teşkil eder. Diğer % 5' lik kısım gliserolden oluşmaktadır. İnsanda yağ asitlerindeki 9-10. karbonlar arasına çifte bağ sokan enzim dışında, diğer çifte bağları oluşturacak enzim yoktur. Dolayısı ile 1'den fazla sayıda çifte bağ içeren Linoleik, linolenik ve araşidonik asitler dışarıdan mutlaka alınması gereken esansiyel yağ asitleridir. Ayrıca doymuş yağlardan elde edilen kaloringin %10' dan az olması, yağlardan elde edilen günlük kaloringin ise % 30-35' den fazla olmaması gerekir (Baysal, 2004; Samur, 2006).

Bugünkü bilgiler ışığında yağ asitleri doymuş ve doymamış yağ asitleri olmak üzere 2 ana gruba ayrılmaktadır.

4.2.8.1. Doymuş Yağ Asitleri

4.2.8.1.a. Bütirik Asit

Bütirik asit, 4 karbonlu, renksiz, karakteristik kokulu, yağsı bir karboksilik asittir (Lehninger ve ark., 1993; Widmer ve ark., 1996; Bilgin ve ark., 2014). Suda çözünür ve odada hafif uçucudur (Smith ve ark., 1998). "Tereyağı asiti" olarak da bilinen bütirik asit sütte doğal olarak bulunmaktadır (Bilgin ve ark., 2014; Anonim 2015b). Özellikle, gıda endüstrisinde antimikrobiyal olarak koruma sağlamak, çeşitli gıdalarda tereyağı benzeri tat ve aroma oluşturmak, kimya endüstrisinde ise bütiril polimerleri sentezlemek amacı ile kullanılmaktadır (Liu ve ark., 2006; Bilgin ve ark., 2014).

Çizelge 4.30. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama bütirik asit değerleri, %

BÜTİRİK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	2.71±0.01	2.62±0.02	2.35±0.04
K.K	1.71±0.02	1.80±0.03	1.71±0.03
İ.T	1.93±0.03	1.90±0.02	1.83±0.03
K.T	1.57±0.02	1.58±0.03	1.50±0.02

Üretilen inek fermente kremada depolamanın ilk günü bütirik asit değeri % 2.71 iken depolama sonunda % 2.35 olduğu tespit edildi. Yılmaz Ersan, (2013)' e ait bir çalışmada fermente kremada depolamanın 2. gününde bütirik asit değeri % 2.23 bulunmuştur. Keçi fermente kremalarının bütirik asit değeri depolamanın ilk ve son günü aynı değer olduğu tespit edildi (% 1.71). Yapılan çalışmada inek tereyağı depolamanın 1. gününde % 1.93, 8. gün % 1.90 ve 22. gün % 1.83 olduğu görüldü. Francisco ve ark., (2017)' e ait bir çalışmada depolamanın ilk gününde bütirik asit değeri % 2.37' dir. Bu farklılığın temel sebebi ürünler arasındaki % yağ miktarının olduğu düşünülmektedir. (İnek tereyağı depolamanın 1. gününde % 71.5 yağ oranına sahipken, Francisco ve ark., (2017)' e ait çalışmadaki inek tereyağı % 92). Keçi tereyağı bütirik asit değeri ise depolamanın 1. gününde % 1.57 ve depolamanın 22. gününde % 1.50 olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.31. Bütirik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.

Yağ Asiti	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
İ.K	2.55 ^a ±0.16	1.gün	1.97 ^a ±0.46
K.K	1.74 ^c ±0.05	8.gün	1.98 ^a ±0.40
İ.T	1.89 ^b ±0.04		
K.T	1.54 ^d ±0.04	22.gün	1.85 ^b ±0.33

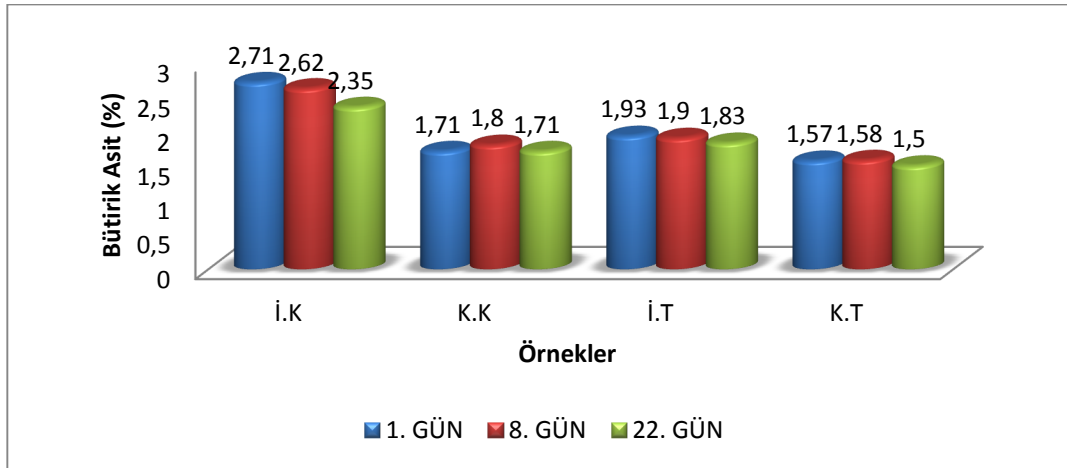
a: Aynı harfle işaretli ortalamalar arasında istatistiki açıdan fark yoktur.

a,b,c,d: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.32. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Yağ Asiti	5,156	3	1,719	17188,250	,000
Depolama Süresi	,125	2	,063	625,750	,000
Yağ Asit X D.süresi	,129	6	,021	214,750	,000
Hata	,002	24	,000		

Çizelge 4.32' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda yağ asitleri, depolama süreleri ve interaksiyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.8.a Depolama süresince örneklerin bütirik asit değerlerindeki değişimler

Şekil 4.8.a incelendiğinde fermente krema ve tereyağ örneklerinde en yüksek bütirik asit değerinin depolamanın 1. gününde % 2.71 ile inek fermente krema sahipken, en

düşük bütirik asit değerinin depolamanın 22. gününde % 1.50 ile keçi tereyağı olduğu görülmektedir.

4.2.8.1.b. Kaproik Asit

Süt yağında % 2 civarında, hindistan cevizi yağında % 1' den az, palm çekirdeği yağında % 1.5' a kadar bulunur (<https://acikders.ankara.edu.tr>). Tipik yağ kaynakları tereyağıdır (Nas ve ark., 2001).

Çizelge 4.33. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama kaproik asit değerleri, %

KAPROİK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	1.91±0.02	1.86±0.02	1.68±0.02
K.K	2.1±0.04	2.19±0.01	2.11±0.02
İ.T	1.53±0.03	1.50±0.01	1.46±0.01
K.T	1.68±0.03	1.73±0.01	1.69±0.03

İnek fermente kremasının depolamanın 1. gününde kaproik asit değeri % 1.91, 8. gün % 1.86 ve depolamanın 22. gününde ise % 1.68 olduğu bulunmuştur. Yılmaz Ersan, (2013)' e ait bir çalışmada fermente kremada depolamanın 2. gününde kaproik asit değeri % 1.60' tır. Değerlerin birbirine yakınlık gösterdiği tespit edilmiştir. Keçi fermente kremasının depolama başlangıcında kaproik asit değeri % 2.10, depolamanın sonunda ise % 2.11 olduğu gözlenmiştir. Yapılan çalışmada inek tereyağı depolamanın 1. gününde kaproik asit değeri % 1.53, depolamanın 22. gününde % 1.46' ya düştüğü saptanmıştır. Francisco ve ark., (2017)' e ait bir çalışmada depolamanın ilk gününde kaproik asit değeri % 1.85' dir. Keçi tereyağında ise bu durum depolamanın ilk günü kaproik asit değeri % 1.68, depolamanın 22. gününde % 1.69 olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.34 Kaproik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yağ Asit	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
İ.K	1.83 ^b ±0.11	1.gün	1.82 ^a ±0.23
K.K	2.14 ^a ±0.04	8.gün	1.82 ^a ±0.27
İ.T	1.5 ^d ±0.03	22.gün	1.75 ^b ±0.25
K.T	1.70 ^c ±0.02		

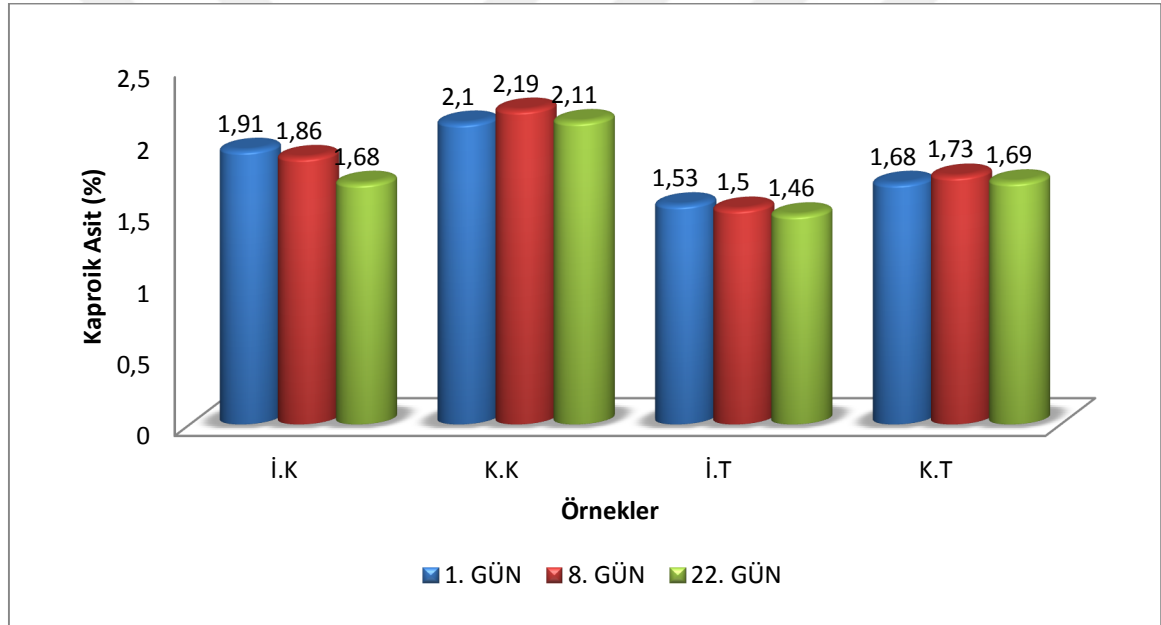
a: Aynı harfle işaretli ortalamalar arasında istatistiki açıdan fark yoktur.

a,b,c,d:Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.35. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Yağ Asiti	1,960	3	,653	6532,667	,000
Depolama Süresi	,042	2	,021	211,000	,000
Yağ Asit X D.süresi	,069	6	,012	115,667	,000
Hata	,002	24	1.00E-01		

Çizelge 4.35' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda yağ asitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).



Şekil 4.8.b Depolama süresince örneklerin kaproik asit değerlerindeki değişimler

Şekil 4.8.b incelendiğinde örnekler arasında maksimum kaproik asit değerinin depolamanın 8. gününde % 2.19 ile keçi fermente krema sahipken, minimum kaproik asit değerinin depolamanın 22. gününde % 1.46 ile inek tereyağı olduğu görülmektedir.

4.2.8.1.c. Kaprilik Asit

Süt yağında % 1-2, hindistan cevizi yağında % 6-8, palm çekirdeğinde % 3-4 oranında bulunur (<https://acikders.ankara.edu.tr>).

Çizelge 4.36. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama kaprilik asit değerleri, %

KAPRİLİK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	1.21±0.02	1.18±0.01	1.08±0.03
K.K	2.59±0.01	2.69±0.02	2.60±0.01
İ.T	1.04±0.01	1.02±0.02	1.02±0.01
K.T	1.90±0.02	1.93±0.01	1.92±0.01

İnek fermente kremasının depolamanın 1. gününde kaprilik asit değeri % 1.21 ve depolamanın 22. gününde ise % 1.08 olduğu bulunmuştur. Yılmaz Ersan, (2013)' e ait bir çalışmada fermente kremada depolamanın 2. gününde kaprilik asit değeri % 1.01' dir. Değerlerin birbirine yakınlık gösterdiği tespit edilmiştir. Keçi fermente kremasının depolama başlangıcında kaprilik asit değeri % 2.59, depolamanın sonunda ise % 2.60 olduğu gözlenmiştir. Yapılan çalışmada inek tereyağı depolamanın 1. gününde kaprilik asit değeri % 1.04, depolamanın 8. ve 22. gününde % 1.02' ye düştüğü saptanmıştır. Francisco ve ark., (2017)' e ait bir çalışmada depolamanın ilk gününde kaprilik asit değeri % 1.22' dir. Keçi tereyağında ise bu durum depolamanın ilk günü kaprilik asit değeri % 1.90, depolamanın 22. gününde % 1.92 olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.37. Kaprilik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

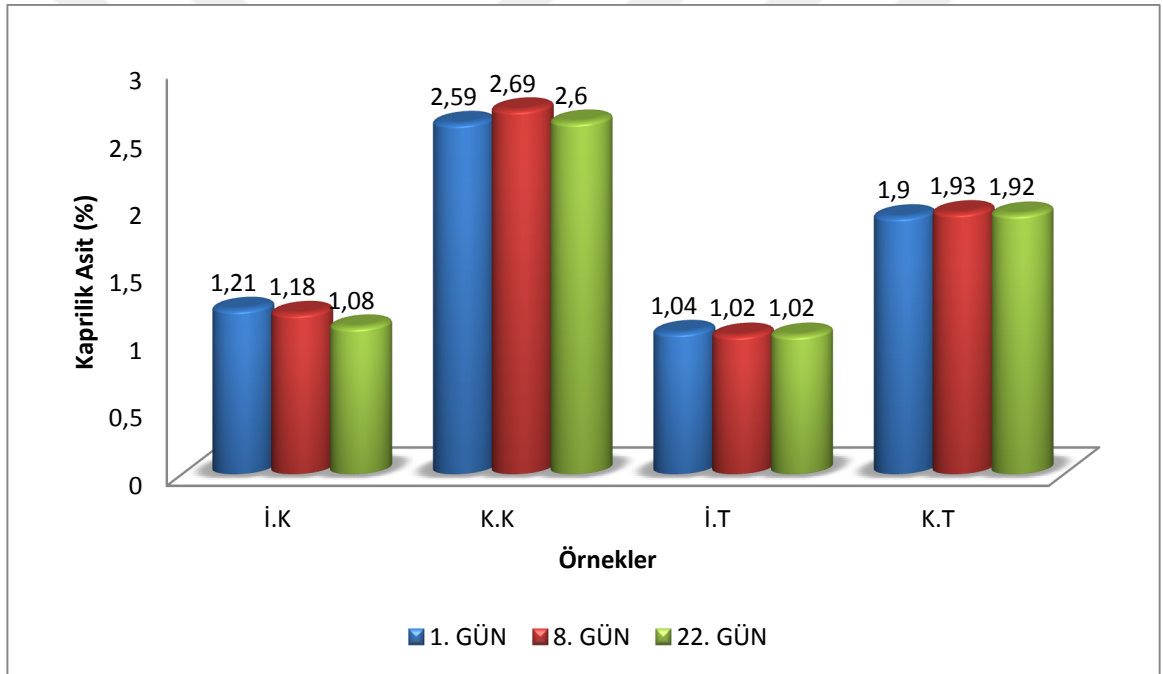
Yağ Asit	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
İ.K	1.15 ^c ±0.06	1.gün	1.69 ^b ±0.64
K.K	2.63 ^a ±0.06	8.gün	1.71 ^a ±0.70
İ.T	1.03 ^d ±0.02	22.gün	1.65 ^c ±0.69
K.T	1.92 ^b ±0.01		

a,b,c,d: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.38. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Yağ Asiti	14,965	3	4,988	42755,714	,000
Depolama Süresi	,020	2	,010	87,643	,000
Yağ Asit X D.süresi	,037	6	,006	53,071	,000
Hata	,003	24	,000		

Çizelge 4.38' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda yağ asitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).



Şekil 4.8.c Depolama süresince örneklerin kaprilik asit değerlerindeki değişimler

Şekil 4.8.c' de verildiği üzere fermente krema ve tereyağı örneklerinde en yüksek kaprilik asit değerinin depolamanın 8. gününde % 2.69 ile keçi fermente krema sahipken, en düşük kaprilik asit değerinin depolamanın 8. ve 22. gününde % 1.02 ile inek tereyağı olduğu görülmektedir.

4.2.8.1.d. Kaprik Asit

Kaprilik asit ile beraber süt yağında bulunur. % 7-10 civarında hindistan cevizi yağı ve palm çekirdeği yağında bulunurlar (<https://acikders.ankara.edu.tr>).

Çizelge 4.39. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama kaprik asit değerleri, %

KAPRIK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	2.81±0.01	2.77±0.03	2.65±0.04
K.K	8.44±0.02	8.66±0.01	8.41±0.01
İ.T	2.63±0.03	2.58±0.02	2.58±0.01
K.T	7.01±0.01	7.17±0.02	7.17±0.06

İnek fermente kremasının depolamanın 1. gününde kaprik asit değeri % 2.81 ve depolamanın 22. gününde ise % 2.65 olduğu bulunmuştur. Yılmaz Ersan, (2013)' e ait bir çalışmada fermente kremada depolamanın 2. gününde kaprik asit değeri % 2.32' dir. Keçi fermente kremasının depolama başlangıcında kaprik asit değeri % 8.44, depolamanın sonunda ise % 8.41 olduğu gözlenmiştir. Yapılan çalışmada inek tereyağı depolamanın ilk gününde kaprik asit değeri % 2.63, depolamanın 22. gününde % 2.58' e düştüğü görülmüştür. Francisco ve ark., (2017)' e ait bir çalışmada depolamanın 1. gününde kaprik asit değeri % 2.84' dür. Keçi tereyağında ise bu durum depolamanın ilk günü kaprik asit değeri % 7.01, depolamanın 8. ve 22. gününde % 7.17 olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.40. Kaprik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

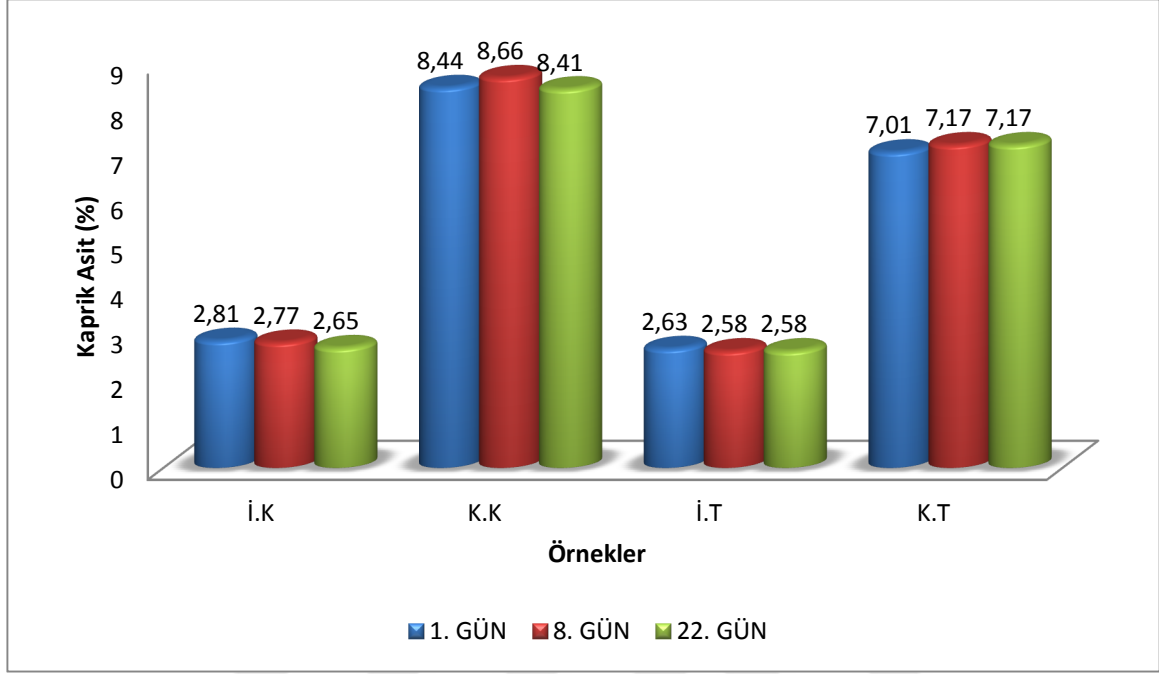
Yağ Asit	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
İ.K	2.74 ^c ±0.08	1.gün	5.23 ^b ±2.67
K.K	8.51 ^a ±0.12	8.gün	5.23 ^a ±2.80
İ.T	2.60 ^d ±0.03	22.gün	5.21 ^c ±2.74
K.T	7.12 ^b ±0.08		

a,b,c,d: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.41. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Yağ Asiti	246,667	3	82,222	1096,299,889	,000
Depolama Süresi	,053	2	,026	351,000	,000
Yağ Asit X D.süresi	,169	6	,028	375,889	,000
Hata	,002	24	7.50E-02		

Çizelge 4.41' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda yağ asitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).



Şekil 4.8.d Depolama süresince örneklerin kaprik asit değerlerindeki değişimler

Şekil4.8.d' de verilene göre depolama süresince en yüksek kaprik asit değeri % 8.66 ile keçi fermente kreması iken, en düşük kaprik asit değeri % 2.58 ile inek tereyağı olduğu görülmektedir.

4.2.8.1.e. Laurik Asit

Doğada çok yaygın olarak bulunur. Özellikle Palm çekirdeği yağında % 45-50, manda sütü yağında % 4-8 ve diğer memelilerin süt yağında bulunurlar (<https://studylibtr.com>).

Çizelge 4.42. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama laurik asit değerleri, %

LAURİK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	3.32±0.02	3.26±0.01	3.17±0.01
K.K	3.39±0.04	3.47±0.02	3.39±0.01
İ.T	3.26±0.02	3.20±0.01	3.21±0.02
K.T	3.12±0.02	3.19±0.03	3.17±0.01

İnek fermente kremasının depolamanın ilk gününde laurik asit değeri % 3.32 ve depolamanın 22. gününde ise % 3.17 olduğu bulunmuştur. Yılmaz Ersan, (2013)' e ait bir

çalışmada fermente kremada depolamanın 2. gününde laurik asit değeri % 2.82' dir. Keçi fermente kremasının depolama başlangıcında ve sonunda aynı laurik asit değeri olduğu görülmüştür (% 3.39). Yapılan çalışmada inek tereyağı depolamanın 1. gününde laurik asit değeri % 3.26, depolamanın 22. gününde % 3.21'e düştüğü görülmüştür. Francisco ve ark., (2017)' e ait bir çalışmada depolamanın 1. gününde laurik asit değeri % 3.48' dir. Yapılan çalışma ile değerlerin birbirine yakınlığı saptanmıştır. Keçi tereyağında ise bu durum depolamanın ilk günü laurik asit değeri % 3.12, depolamanın 22. gününde % 3.17 olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.43. Laurik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

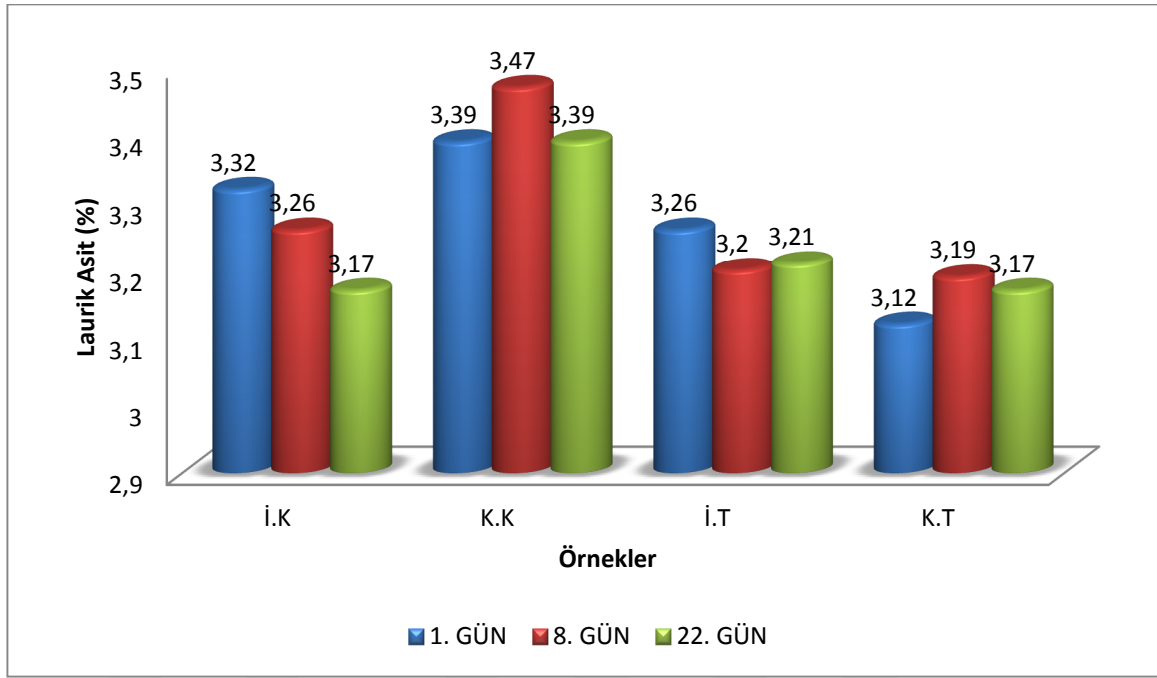
Yağ Asit	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
İ.K	3.24 ^b ±0.07	1.gün	3.26 ^b ±0.10
K.K	3.41 ^a ±0.04	8.gün	3.28 ^a ±0.11
İ.T	3.22 ^c ±0.03	22.gün	3.23 ^c ±0.09
K.T	3.16 ^d ±0.04		

a,b,c,d: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.44. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Yağ Asiti	,295	3	,098	984,917	,000
Depolama Süresi	,015	2	,008	77,250	,000
Yağ Asit X D.süresi	,049	6	,008	81,917	,000
Hata	,002	24	1.00E-01		

Çizelge 4.44' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda yağ asitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.8.e Depolama süresince örneklerin laurik asit değerlerindeki değişimler

Şekil 4.8.e incelendiğinde ürünler arasında laurik asit değeri için maksimum değer % 3.47 depolamanın 8.günü ile keçi fermente kreması sahipken, minimum değer % 3.12 depolamanın 1. günü ile keçi tereyağı olduğu görülmektedir.

4.2.8.1.f. Miristik Asit

Bitkisel ve hayvansal yağların bileşenidir. Süt yağında % 8-12, palm çekirdeğinde % 20' ye kadar Myristaceae bitkisinin yağında % 60-75 civarında bulunur (<https://acikders.ankara.edu.tr>).

Çizelge 4.45. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama miristik asit değerleri, %

MİRİSTİK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	11.29±0.01	11.12±0.02	11.07±0.03
K.K	8.01±0.01	8.07±0.02	7.92±0.01
İ.T	10.92±0.02	10.67±0.01	10.56±0.01
K.T	9.90±0.02	10.29±0.01	10.19±0.02

İnek fermente kremasının depolamanın 1. gününde miristik asit değeri % 11.29, 8. gün % 11.12 ve depolamanın 22. gününde ise % 11.07 olduğu bulunmuştur. Yılmaz Ersan, (2013)' e ait bir çalışmada fermente kremada depolamanın 2. gününde miristik asit değeri % 10.43' dür. Değerlerin birbirine yakınlık gösterdiği tespit edilmiştir. Keçi fermente kremasının depolama başlangıcında miristik asit değeri % 8.01, depolamanın sonunda ise % 7.92 olduğu gözlenmiştir.Yapılan çalışmada inek tereyağı depolamanın ilk gününde

miristik asit değeri % 10.92, depolamanın 22. gününde % 10.56' ya düştüğü saptanmıştır. Francisco ve ark., (2017)' e ait bir çalışmada depolamanın ilk gününde miristik asit değeri % 11.5' dir. Keçi tereyağında ise bu durum depolamanın 1. günü miristik asit değeri % 9.90, depolamanın 22. gününde % 10.19 olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.46. Miristik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yağ Asit	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
İ.K	11.15 ^a ±0.10	1.gün	10.03 ^a ±1.33
K.K	8.01 ^d ±0.07	8.gün	10.04 ^a ±1.22
İ.T	10.72 ^b ±0.17	22.gün	9.94 ^b ±1.25
K.T	10.12 ^c ±0.18		

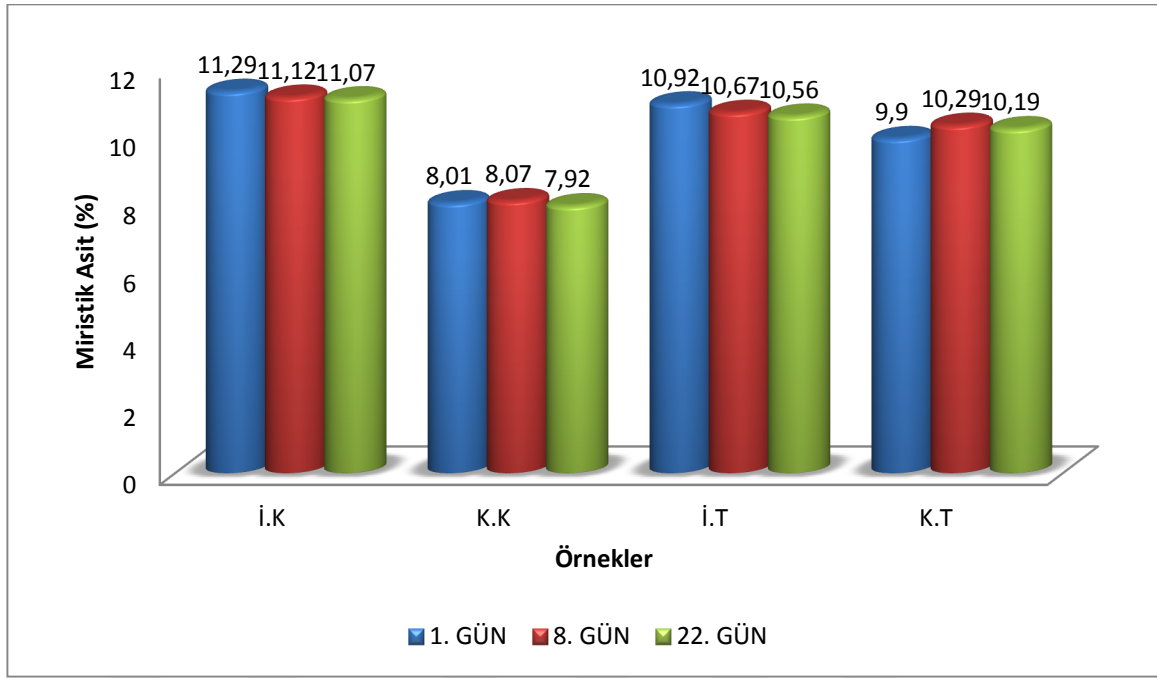
a: Aynı harfle işaretli ortalamalar arasında istatistiki açıdan fark yoktur.

a,b,c,d: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.4.7 Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Yağ Asiti	52,346	3	17,449	174486,250	,000
Depolama Süresi	,078	2	,039	391,750	,000
Yağ Asit X D.süresi	,514	6	,086	856,750	,000
Hata	,002	24	1.00E-01		

Çizelge 4.47' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda yağ asitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.8.f Depolama süresince örneklerin miristik asit değerlerindeki değişimler

Şekil 4.8.f' ye göre depolama boyunca en yüksek miristik asit değeri % 11.29 ile inek fermente krema iken, en düşük miristik asit değeri % 7.92 ile keçi fermente krema olduğu görülmektedir.

4.2.8.1.g. Palmitik Asit

Doğal yağların karakteristik bir bileşenidir. Yemeklik yağlarda % 10, zeytinyağında % 15, palm yağında % 35-40 civarındadır (<https://acikders.ankara.edu.tr>).

Çizelge 4.48. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama palmitik asit değerleri, %

PALMİTİK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	31.99±0.01	32.22±0.02	32.28±0.02
K.K	24.76±0.01	24.73±0.02	24.58±0.03
İ.T	32.88±0.03	32.76±0.01	33.21±0.02
K.T	30.52±0.02	31.63±0.01	31.27±0.02

İnek fermente kremasının depolamanın ilk gününde palmitik asit değeri % 31.99 ve depolamanın 22. gününde ise % 32.28 olduğu bulunmuştur. Yılmaz Ersan, (2013)' e ait bir çalışmada fermente kremada depolamanın 2. gününde palmitik asit değeri % 30.73' dür. Keçi fermente kremasının depolama başlangıcında palmitik asit değeri % 24.76 ve depolama sonunda % 24.58 olduğu saptanmıştır. Yapılan çalışmada inek tereyağı depolamanın 1. gününde palmitik asit değeri % 32.88, depolamanın 22. gününde % 33.21' e yükseldiği görülmüştür. Francisco ve ark., (2017)' e ait bir çalışmada depolamanın 1.

gününde palmitik asit değeri % 33' dür. Yapılan çalışma ile değerlerin birbirine yakınlığı saptanmıştır. Keçi tereyağında ise bu durum depolamanın ilk günü palmitik asit değeri % 30.52, depolamanın 22. gününde % 31.27 olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 4.49. Palmitik asitdeğerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yağ Asit	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
İ.K	32.15 ^b ±0.13	1.gün	30 ^b ±3.28
K.K	24.69 ^d ±0.07	8.gün	30.33 ^a ±3.41
İ.T	32.91 ^a ±0.22	22.gün	30.34 ^a ±3.54
K.T	31.14 ^c ±0.5		

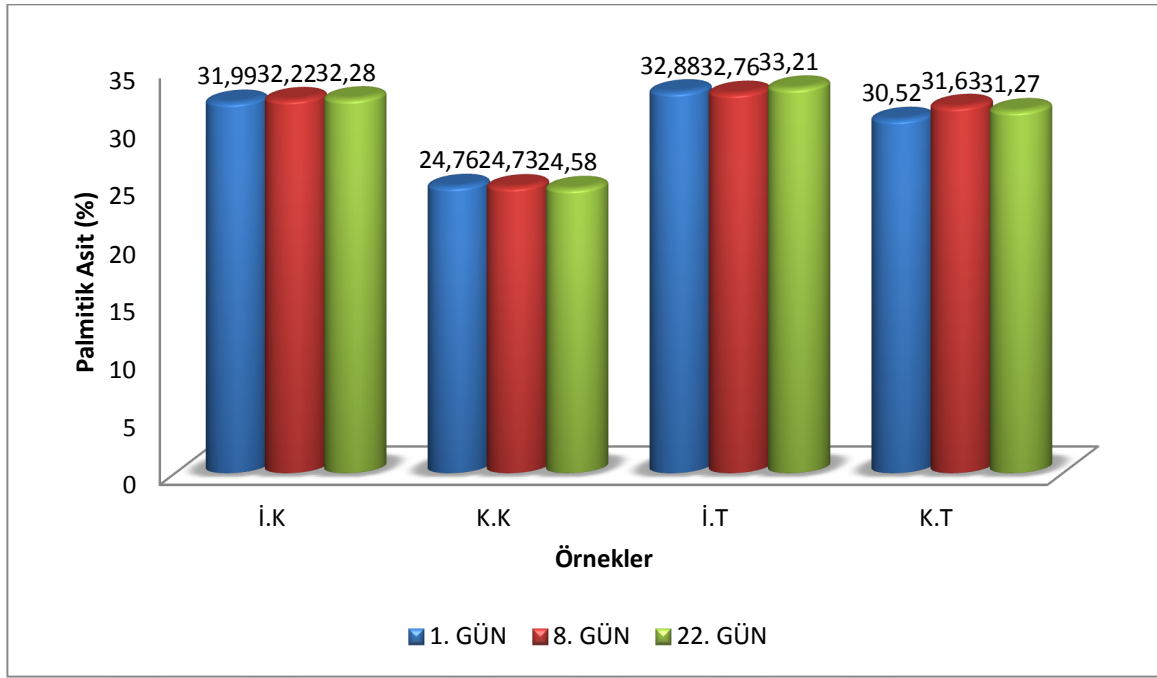
a: Aynı harfle işaretli ortalamalar arasında istatistiki açıdan fark yoktur.

a,b,c,d: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.50. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Yağ Asiti	381,836	3	127,279	1527,345,100	,000
Depolama Süresi	,891	2	,446	5346,900	,000
Yağ Asit X D.süresi	1,679	6	,280	3358,900	,000
Hata	,002	24	8.33E-02		

Çizelge 4.50' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda yağ asitleri, depolama süreleri ve interaksiyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.8.g Depolama süresince örneklerin palmitik asit değerlerindeki değişimler

Şekil 4.8.g incelendiğinde ürünler arasında maksimum palmitik asit değeri % 33.21 ile depolamanın 22. gününde inek tereyağı sahip olurken, minimum palmitik asit değeri % 24.58 ile depolamanın 22.gününde keçi fermente krema olmuştur.

4.2.8.1.h. Stearik Asit

Yüksek molekül ağırlığına sahiptir. Süt yağı % 5-15, domuz yağı % 10-12, sığır don yağında % 14-30, kakao yağı % 30-35, mısır özü yağı % 2-4, soya yağı % 2-6, palm çekirdeği % 1-3 civarında bulunurlar (Nas ve ark., 2001).

Çizelge 4.51. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama stearik asit değerleri, %

STEARİK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	12.13±0.03	12.24±0.02	12.75±0.04
K.K	12.35±0.04	12.17±0.03	12.16±0.01
İ.T	11.97±0.01	11.80±0.01	11.83±0.03
K.T	10.65±0.04	10.92±0.02	10.87±0.03

İnek fermente kremasının depolamanın 1.gününde stearik asit değeri % 12.13, 8. gün % 12.24 ve depolamanın 22. gününde ise % 12.75 olduğu bulunmuştur. Yılmaz Ersan, (2013)' e ait bir çalışmada fermente kremada depolamanın 2. gününde stearik asit değeri % 11.85' dir. Keçi fermente kremasının depolama başlangıcında stearik asit değeri % 12.35, depolamanın sonunda ise % 12.16 olduğu gözlenmiştir.Yapılan çalışmada inek

tereyağı depolamanın 1. gününde stearik asit değeri % 11.97 ve depolamanın 22. gününde % 11.83'e düştüğü saptanmıştır. Francisco ve ark., (2017)' e ait bir çalışmada depolamanın ilk gününde stearik asit değeri % 9.84' dür. Keçi tereyağında ise bu durum depolamanın ilk günü stearik asit değeri % 10.65, depolamanın 22. gününde % 10.87 olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.52. Stearik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yağ Asit	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
İ.K	12.38 ^a ±0.29	1.gün	1.79 ^b ±0.69
K.K	12.24 ^b ±0.09	8.gün	1.79 ^b ±0.55
İ.T	11.88 ^c ±0.08	22.gün	1.91 ^a ±0.71
K.T	10.82 ^d ±0.13		

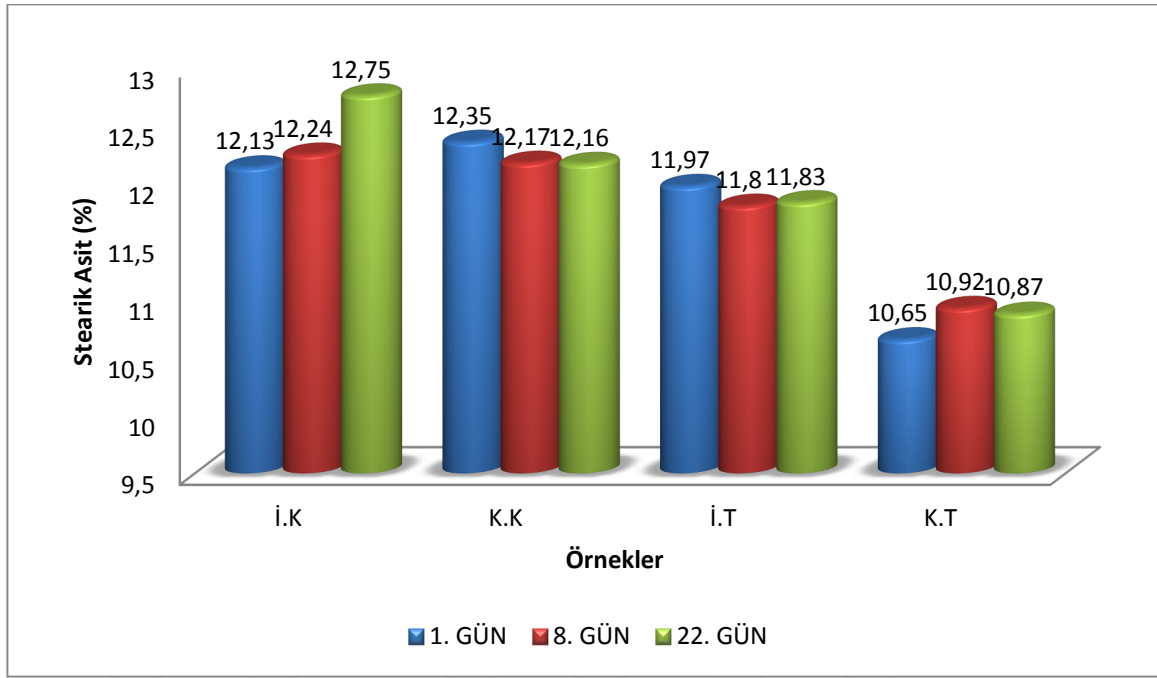
b: Aynı harfle işaretli ortalamalar arasında istatistiki açıdan fark yoktur.

a,b,c,d: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.53. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Yağ Asiti	13,384	3	4,461	44613,333	,000
Depolama Süresi	,123	2	,061	614,250	,000
Yağ Asit X D.süresi	,776	6	,129	1292,583	,000
Hata	,002	24	1.00E-01		

Çizelge 4.53' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda yağ asitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.8.h Depolama süresince örneklerin stearik asit değerlerindeki değişimler

Şekil 4.8.h' ye göre depolama süresince örnekler arasında en yüksek stearik asit değerine inek fermente kreması (% 12.75), en düşük stearik asit değerine keçi tereyağı (% 10.65) sahiptir.

4.2.8.2. Doymamış Yağ Asitleri

4.2.8.2.a. Oleik Asit

Sistematik adı cis-9-oktadekanoik asittir. (ω -3) yağ asitlerindendir. Tüm yağların yapısında yer alır (Nas ve ark., 2001).

Çizelge 4.54. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama oleik asit değerleri, %

OLEİK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	23.97±0.02	23.68±0.01	24.36±0.03
K.K	27.82±0.02	27.37±0.03	27.99±0.01
İ.T	23.89±0.01	24.12±0.02	24.34±0.01
K.T	26.1±0.04	24.87±0.02	24.66±0.03

İnek fermente kremasının depolamanın ilk gününde oleik asit değeri % 23.97, 8. gün % 23.68 ve depolamanın 22. gününde ise % 24.36 olduğu bulunmuştur. Yılmaz Ersan, (2013)' e ait bir çalışmada fermente kremada depolamanın 2. gününde oleik asit değeri % 22.43' dür. Keçi fermente kremasının depolama başlangıcında oleik asit değeri % 27.82, depolamanın sonunda ise % 27.99 olduğu gözlenmiştir. Yapılan çalışmada inek tereyağı depolamanın 1. gününde oleik asit değeri % 23.89, depolamanın 22. gününde % 24.34' e

yükseldiği saptanmıştır. Francisco ve ark., (2017)' e ait bir çalışmada depolamanın ilk gününde oleik asit değeri % 24.9' dur. Değerlerin birbirine yakınlık gösterdiği tespit edilmiştir. Keçi tereyağında ise bu durum depolamanın ilk günü oleik asit değeri % 26.1, depolamanın 8. gününde % 24.87 ve depolamanın 22. gününde ise % 24.66 olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.55. Oleik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

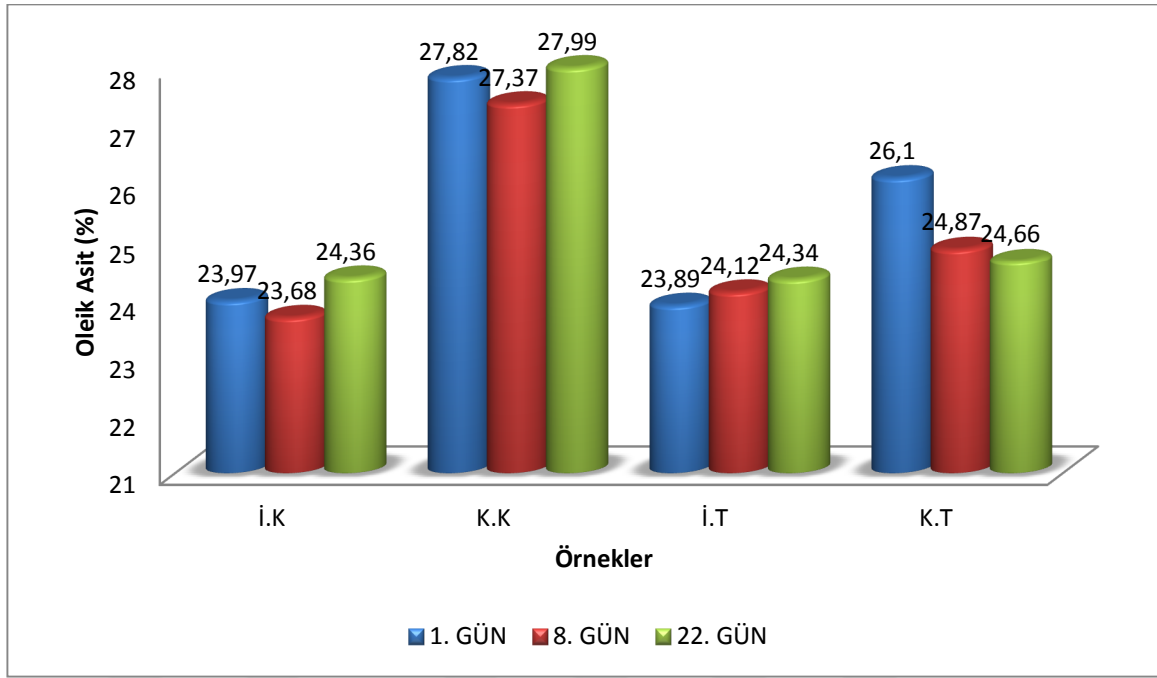
Yağ Asit	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
İ.K	24.01 ^d ±0.30	1.gün	25.45 ^a ±1.71
K.K	27.73 ^a ±0.27	8.gün	25.02 ^c ±1.49
İ.T	24.12 ^c ±0.20	22.gün	25.34 ^b ±1.60
K.T	25.22 ^b ±0.67		

a,b,c,d: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.56. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Yağ Asiti	80,602	3	26,867	268674,250	,000
Depolama Süresi	1,202	2	,601	6009,250	,000
Yağ Asit X D.süresi	4,044	6	,674	6740,250	,000
Hata	,002	24	1.00E-01		

Çizelge 4.56' da görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda yağ asitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.8.a Depolama süresince örneklerin oleik asit değerlerindeki değişimler

Şekil 4.8.a incelendiğinde ürünler arasında maksimum oleik asit değeri % 27.99 ile depolamanın 22. gününde keçi fermente kreması sahip olurken, minimum oleik asit değeri % 23.68 ile depolamanın 8.gününde inek fermente krema olmuştur.

4.2.8.2.b. Linoleik Asit

Sistemik adı cis,cis-9,12-oktadekadienoik asittir. Tüm doğal yağlarda (özellikle soya yağı) yaygın olarak bulunur, (ω -6) yağ asitlerindendir (Nas ve ark., 2001).

Çizelge 4.57. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama linoleik asit değerleri, %

LİNOLEİK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	2.50±0.04	3.10±0.02	2.52±0.02
K.K	4.32±0.01	4.31±0.02	4.50±0.04
İ.T	3.61±0.01	4.09±0.01	3.81±0.02
K.T	2.48±0.03	1.51±0.01	2.36±0.03

İnek fermente kremasının depolamanın 1. gününde linoleik asit değeri % 2.50, 8. gün % 3.10 ve depolamanın 22. gününde ise % 2.52 olduğu bulunmuştur. Yılmaz Ersan, (2013)' e ait bir çalışmada fermente kremada depolamanın 2. gününde linoleik asit değeri % 2.31' dir. Keçi fermente kremasının depolama başlangıcında linoleik asit değeri % 4.32, depolamanın sonunda ise % 4.50 olduğu gözlenmiştir.Yapılan çalışmada inek tereyağı depolamanın 1. gününde linoleik asit değeri % 3.61 ve depolamanın 22. gününde % 3.81' e yükseldiği saptanmıştır. Francisco ve ark., (2017)' e ait bir çalışmada depolamanın ilk

gününde linoleik asit değeri % 2.25' dir. Keçi tereyağında ise bu durum depolamanın ilk günü linoleik asit değeri % 2.48, depolamanın 22. gününde % 2.36 olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.58 Linoleik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

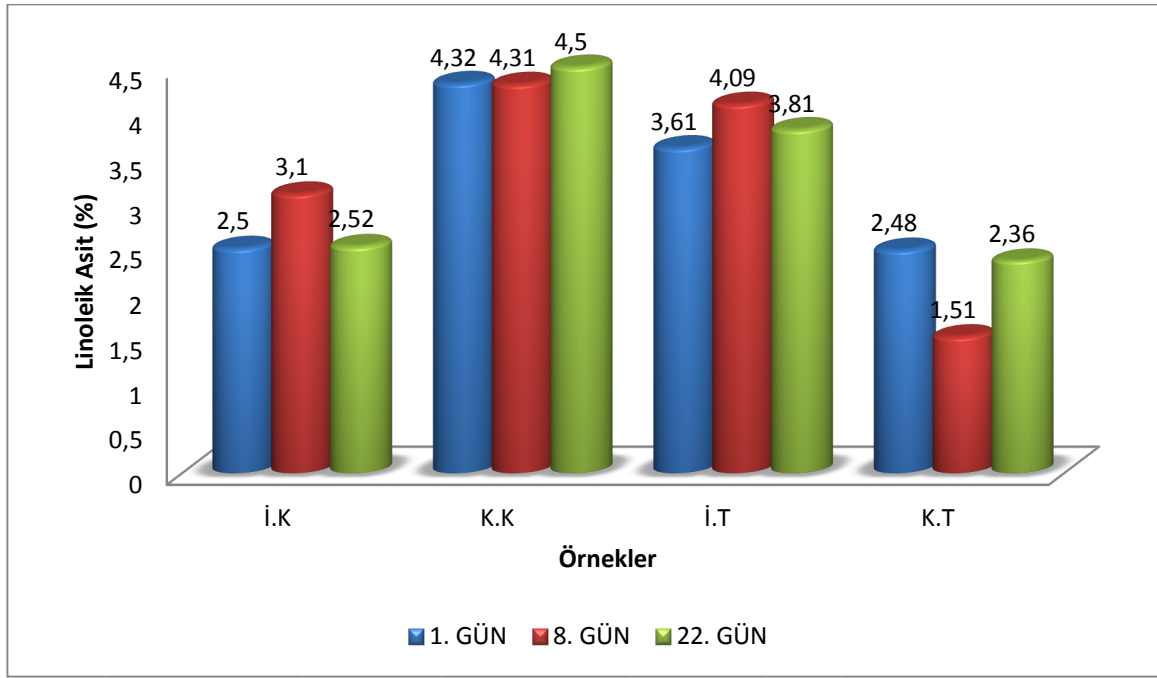
Yağ Asit	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
İ.K	2.72 ^c ±0.30	1.gün	3.24 ^c ±0.81
K.K	4.39 ^a ±0.09	8.gün	3.26 ^b ±1.15
İ.T	3.85 ^b ±0.21	22.gün	3.31 ^a ±0.93
K.T	2.13 ^d ±0.46		

a,b,c,d: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.59. Fermente krema ve tereyağı yağ asiti değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Yağ Asiti	28,736	3	9,579	95786,250	,000
Depolama Süresi	,030	2	,015	151,000	,000
Yağ Asit X D.süresi	2,762	6	,460	4603,000	,000
Hata	,002	24	,000		

Çizelge 4.59' da görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda yağ asitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.8.b Depolama süresince örneklerin linoleik asit değerlerindeki değişimler

Şekil 4.8.b' ye göre depolama süresince örnekler arasında en yüksek linoleik asit değerine keçi fermente kreması (% 4.50), en düşük linoleik asit değerine keçi tereyağı (%1.51) sahiptir.

4.2.9. Organik Asitler

Bitkilerin yapısında bulunan organik asitlerin çoğu ya serbest ya da tuzları veya esterleri şeklinde bulunur. Organik asitler yapılarında bulunan karboksil grubu sayısına göre sınıflandırılırlar. Buna göre organik asitler monokarboksilli, dikarboksilli ve trikarboksilli asitler olmak üzere 3 ana gruba ayrılırlar (<https://acikders.ankara.edu.tr>).

4.2.9.a. Laktik Asit

Glikozis aşamasında ara ürün olarak oluşur . Sütte laktik asit fermentasyonunda önemlidir (<https://acikders.ankara.edu.tr>).

Çizelge 4.60. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama laktik asit değerleri, µg/g

LAKTİK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	0.38±0.02	0.35±0.04	0.31±0.02
K.K	0.21±0.02	0.21±0.02	0.21±0.02
İ.T	0.21±0.02	0.21±0.02	0.22±0.02
K.T	0.41±0.02	0.20±0.02	0±0

Çizelge 4.60 incelendiğinde inek fermente kreması laktik asit değeri depolamanın 1. günü 0.38 µg/g, 8. günü 0.35 µg/g ve 22. günü 0.31 µg/g bulunurken, keçi fermente

kremaşı depolamanın 1., 8. ve 22. günü aynı değeri olduğu saptanmıştır (0.21µg/g). Bu durum inek tereyağında depolamanın ilk gününde 0.21µg/g' den depolamanın 22. gününde 0.22 µg/g' a yükselmiştir. Gebreselassie ve ark., (2016)' ya ait bir çalışmada ekşi krema ve sütle hazırlanan tereyağında laktik asit değeri ortalama 7049.6 µg/g' dır. Bu farklılığın temel sebebi tereyağın hazırlanmasında kullanılan hammaddeden kaynaklandığı düşünülmektedir. Keçi tereyağında laktik asit değeri depolamanın 1. gününde 0.41 µg/g, 8. günü 0.20 µg/g ve 22. günü 0 µg/g değerlerini izlerken azalış olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.61. Laktik asit değeri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

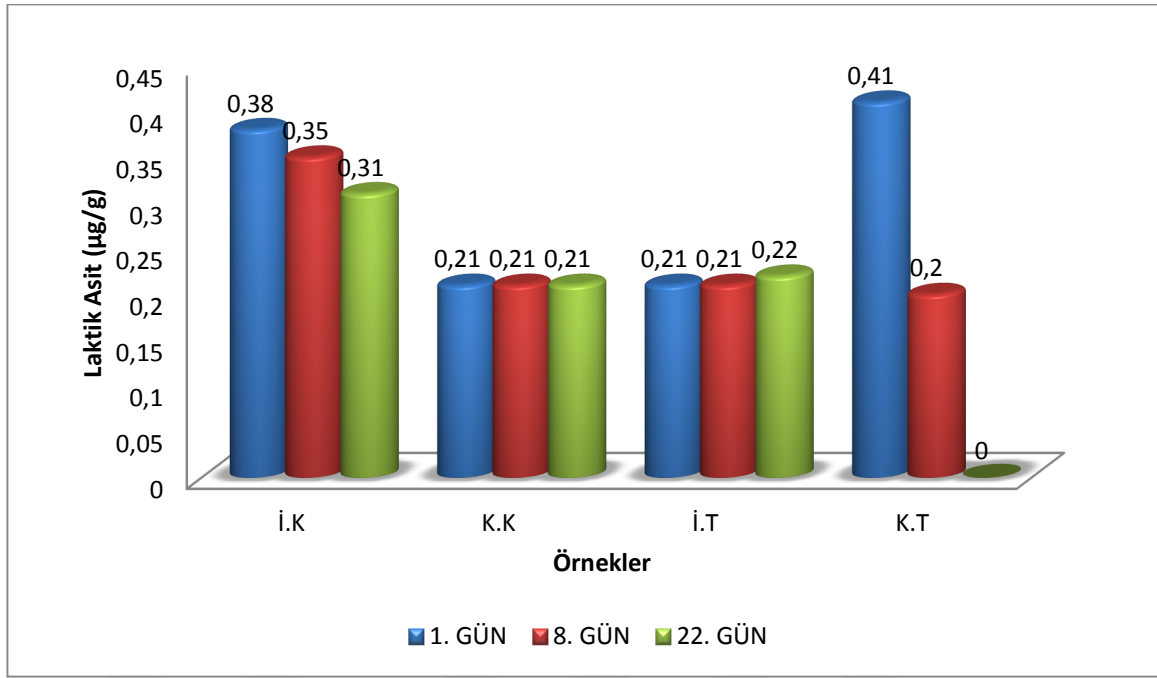
Org.asit	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm Sx$
İ.K	0.34 ^a ±0.03	1.gün	0.30 ^a ±0.01
K.K	0.21 ^c ±0.00	8.gün	0.19 ^c ±0.13
İ.T	0.21 ^b ±0.01	22.gün	0.23 ^b ±0.04
K.T	1 ^d ±0.18		

a,b,c,d: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.62. Fermente krema ve tereyağı organik asit değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Organik Asit	,125	3	,042	14299,971	,000
Depolama Süresi	,078	2	,039	13365,600	,000
Org Asit X D.süresi	,185	6	,031	10576,800	,000
Hata	7.00E-02	24	2.92E-03		

Çizelge 4.62' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda organik asitler, depolama süreleri ve interaksiyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.9.a Depolama süresince örneklerin laktik asit değerlerindeki değişimler

Şekil 4.9.a incelendiğinde örnekler arasında en yüksek laktik asit değeri depolamanın 1. gününde 0.41 µg/g ile keçi tereyağı sahip olurken, en düşük laktik asit değeri ise depolamanın 22. gününde 0 µg/g ile yine keçi tereyağı olmuştur.

4.2.9.b. Asetik Asit

Doymuş monokarboksilli asitler grubundadır. Sirke asiti de denir. Birçok meyve ve bitki sularında bulunur (<https://acikders.ankara.edu.tr>).

Çizelge 4.63. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama asetik asit değerleri, µg/g

ASETİK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	0.65±0.04	0.47±0.02	0.45±0.03
K.K	0.48±0.02	0.44±0.03	0.37±0.03
İ.T	0.17±0.02	0.14±0.03	0.13±0.02
K.T	0.75±0.04	0.46±0.05	0.28±0.02

Çizelge 4.63 incelendiğinde inek fermente kreması asetik asit değeri depolamanın 1. günü 0.65 µg/g, 8. günü 0.47 µg/g ve 22. günü 0.45 µg/g bulunurken, keçi fermente kreması depolamanın 1. günü 0.48 µg/g, 8. günü 0.44 µg/g ve 22. günü 0.37 µg/g olduğu saptanmıştır. Bu durum inek tereyağında depolamanın ilk gününde 0.17 µg/g' den depolamanın 22. gününde 0.13 µg/g' a düşmüştür. Kültür içeriğinde *Lactococcus lactis ssp. diacetilactis* olması sebebiyle yapılan çalışmadaki asetik asit değerinden çok yüksek çıktığı görülmektedir. Yine bu farklılığın temel sebebi olarak starter kültür dışında sıcaklıkla da

ilgili olduğu düşünülebilir. Keçi tereyağında asetik asit değeri depolamanın 1. gününde 0.75 µg/g, 8. günü 0.46 µg/g ve 22. günü 0.28 µg/g değerlerini izlerken doğrusal bir azalış olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.64. Asetik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

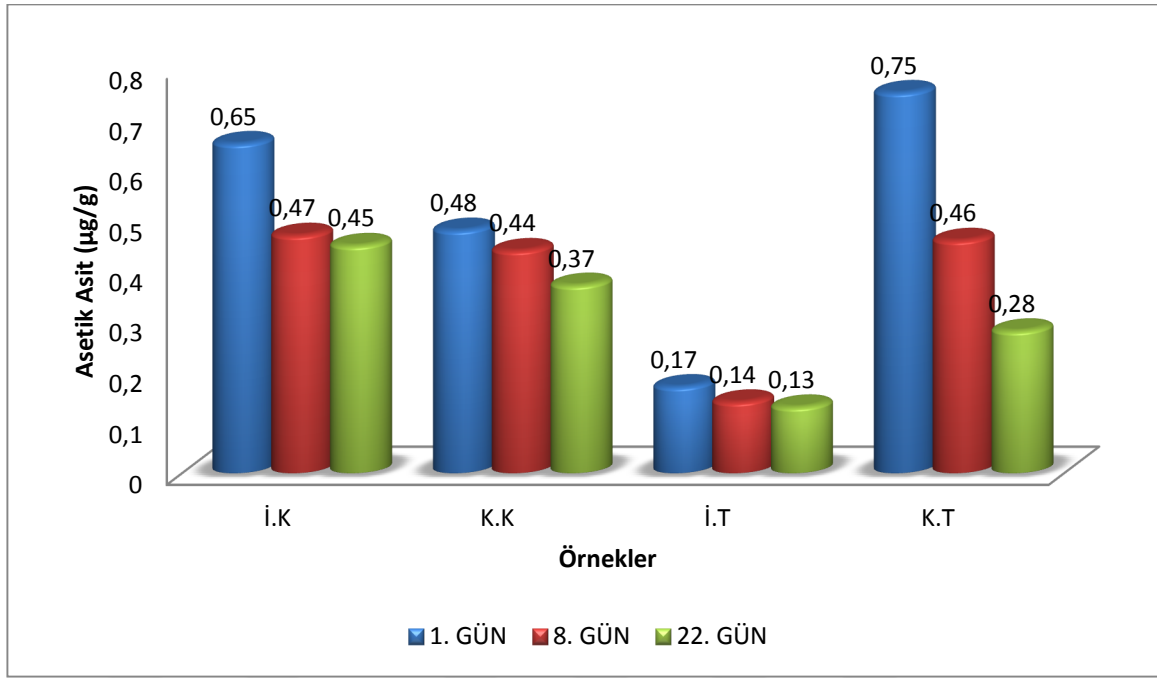
Org.asit	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
İ.K	0.52 ^a ±0.01	1.gün	0.49 ^a ±0.25
K.K	0.43 ^c ±0.05	8.gün	0.37 ^b ±0.15
İ.T	0.15 ^d ±0.02	22.gün	0.32 ^c ±0.11
K.T	0.47 ^b ±0.22		

a,b,c,d: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.65. Fermente krema ve tereyağı organik asit değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Organik Asit	,752	3	,251	115768,731	,000
Depolama Süresi	,200	2	,100	46259,077	,000
Org Asit X D.süresi	,271	6	,045	20867,077	,000
Hata	5.20E-02	24	2.17E-03		

Çizelge 4.65' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda organik asitler, depolama süreleri ve interaksiyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.9.b Depolama süresince örneklerin asetik asit değerlerindeki değişimler

Şekil 4.9.b' ye verilene göre maksimum asetik asit değeri depolamanın 1. gününde 0.75 µg/g ile keçi tereyağı olurken, minimum asetik asit değeri depolamanın 22. gününde 0.13 µg/g ile inek tereyağı olduğu görülmektedir.

4.2.9.c. Propiyonik Asit

Doymuş monokarboksilli asitler grubundadır. Genellikle hayvan rumenlerinde karbonhidrat fermentasyonu aşamasında oluşur (<https://acikders.ankara.edu.tr>).

Çizelge 4.66. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama propiyonik asit değerleri, µg/g

PROPIYONİK ASİT	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	0.14±0.01	0.13±0.03	0.10±0.04
K.K	0.10±0.02	0.08±0.02	0.07±0.03
İ.T	0.07±0.03	0.06±0.03	0.05±0.02
K.T	0.16±0.03	0.05±0.02	0±0

Çizelge 4.66 incelendiğinde inek fermente kreması propiyonik asit değeri depolamanın 1. günü 0.14 µg/g, 8. günü 0.13 µg/g ve 22. günü 0.10 µg/g bulunurken, keçi fermente kreması depolamanın 1. günü 0.10 µg/g, 8. günü 0.08 µg/g ve 22. günü 0.07 µg/g olduğu saptanmıştır. Bu durum inek tereyağında depolamanın ilk gününde 0.07 µg/g' den depolamanın 22. gününde 0.05 µg/g' a düşmüştür. Vasylyvna ve ark., (2015)' e ait bir çalışmada depolamanın 2 gününde % 3.5 kültür içerikli tatlı krema ile hazırlanmış inek tereyağındaki propiyonik asit değeri 0.048 µg/g' dir. Değerlerin birbirine yakınlığı

gözlenmiştir. Keçi tereyağında propiyonik asit değeri depolamanın 1. gününde 0.16 µg/g, 8. günü 0.05 µg/g ve 22. günü 0 µg/g değerlerini izlerken doğrusal bir azalış olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.67. Propiyonik asit değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

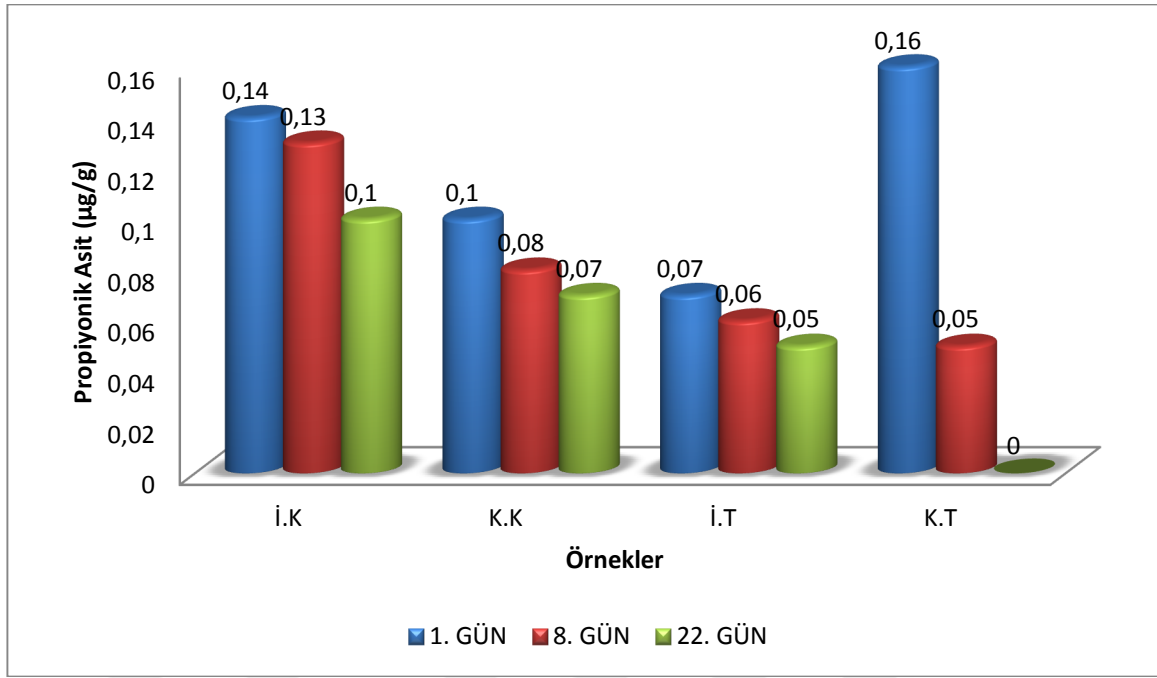
Org.asit	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	SÜRE	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
İ.K	0.12 ^a ±0.02	1.gün	0.11 ^a ±0.04
K.K	0.09 ^b ±0.01	8.gün	0.07 ^c ±0.05
İ.T	0.06 ^d ±0.01	22.gün	0.07 ^b ±0.02
K.T	0.07 ^c ±0.07		

a,b,c,d: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.68. Fermente krema ve tereyağı organik asit değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Organik Asit	,018	3	,006	6685,364	,000
Depolama Süresi	,015	2	,007	8041,091	,000
Org Asit X D.süresi	,029	6	,005	5222,182	,000
Hata	2.20E-02	24	9.17E-04		

Çizelge 4.68' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda organik asitler, depolama süreleri ve interaksiyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.9.c Depolama süresince örneklerin propiyonik asit değerlerindeki değişimler

Şekil 4.9.c incelendiğinde örnekler arasında en yüksek propiyonik asit değeri depolamanın 1. gününde 0.16 µg/g ile keçi tereyağı olurken, en düşük propiyonik asit değeri depolamanın 22. gününde 0 µg/g ile yine keçi tereyağıdır.

4.2.10. Laktik Asit Bakterileri

Örneklerin depolama süresi boyunca laktik asit bakterisi değerlerindeki değişimler çizelge 4.69' da sunulmuştur.

Çizelge 4.69. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin laktik asit bakterisi değerleri, ($\log 10^6$ kob/g).

LAKTİK ASİT BAKTERİLERİ ($\log 10^6$ kob/g)	1.GÜN	8.GÜN	22.GÜN
İ.K	1.4±0.82	1.6±0.82	2.2±1.63
K.K	3.8±2.45	5.3±1.63	6.2±1.63
İ.T	0.1±0.82	2.6±2.45	2.7±4.90
K.T	0.1±0.00	0.1±0.00	0.4±0.00

İnek fermente kreması laktik asit bakterisi değerleri depolamanın 1. günü $1.4 \pm 0.82 \log 10^6$ kob/g' dan depolamanın 22. günü $2.2 \pm 1.63 \log 10^6$ kob/g yükseldiği tespit edilirken bu durum keçi fermente kremasında depolamanın 1. günü $3.8 \pm 2.45 \log 10^6$ kob/g, 8. günü $5.3 \pm 1.63 \log 10^6$ kob/g ve depolama sonunda $6.2 \pm 1.63 \log 10^6$ kob/g olduğu gözlemlendi.

Ewe ve Loo (2016)' a ait çalışma ile 37 °C için 24 saat boyunca *Lactobacillus helveticus* etkisi ile fermente krema için $8.67 \pm 0.48 \log 10^6$ kob/g, tereyağı için $5.72 \pm 0.58 \log 10^6$ kob/g bulunmuştur. Yapılan çalışmada ise inek ve keçi tereyağı başlangıç laktik asit bakterisi değeri aynı ($0.1 \log 10^6$ kob/g) bulunurken, depolama sonunda inek tereyağı $2.7 \pm 4.90 \log 10^6$ kob/g ve keçi tereyağı $0.4 \log 10^6$ kob/g olduğu saptandı. Ancak Ewe ve Loo (2016)' a ait çalışmadaki verilerden daha düşük olmasının temel sebebi kullanılan starter kültür oranları hacimce % 10 iken yapılan çalışmadaki starter kültür oranı % 2.2' dir. Ayrıca ürünler arası laktik asit bakterisi türünün farklı olması, ekim çeşiti ve inkübasyon süresi farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.70. Laktik asit bakterisi değerleri için süre ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

SÜRE	X $\pm$ S _x	SÜRE	X $\pm$ S _x
1.gün	2.60 ^c $\pm$ 1.33	1.gün	0.55 ^b $\pm$ 0.50
8.gün	3.45 ^b $\pm$ 2.03	8.gün	1.35 ^a $\pm$ 1.38
22.gün	4.20 ^a $\pm$ 2.20	22.gün	1.55 ^a $\pm$ 1.32

a:Aynı harfle işaretli ortalamalar arasında istatistiki açıdan fark yoktur.

a,b,c: Farklı ortalama grupları

Çizelge 4.71. Fermente krema laktik asit bakterisi değerlerine ait varyans analizi sonuçları

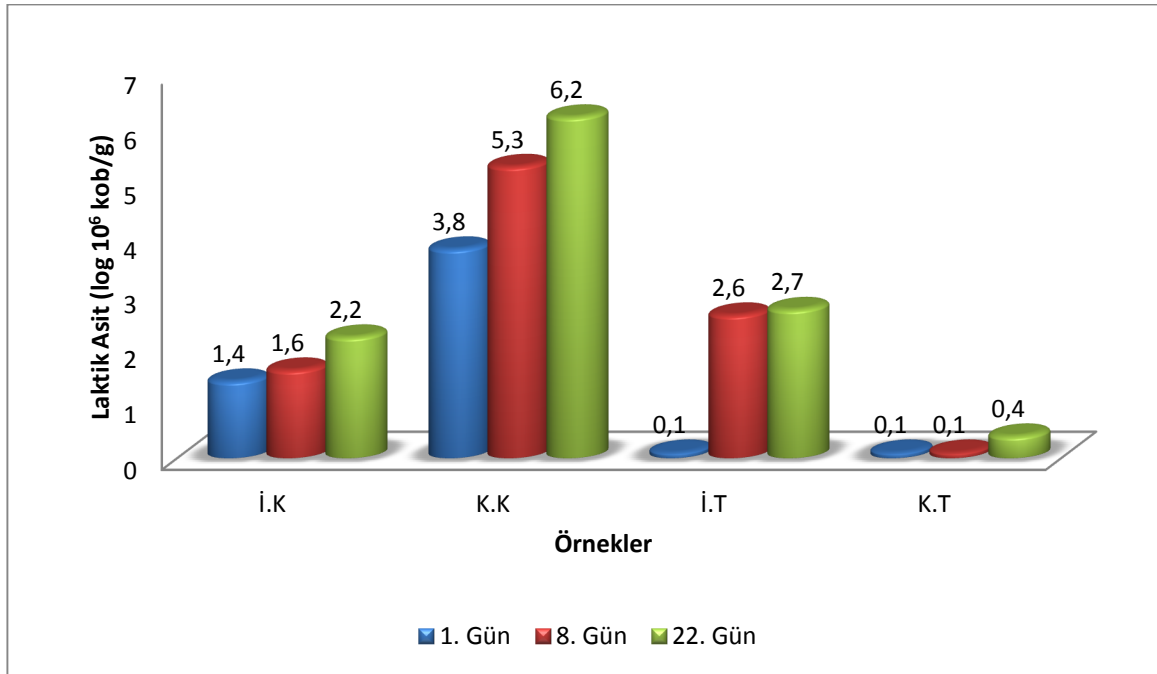
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	51,005	1	51,005	1330,565	,000
Depolama Süresi	7,690	2	3,845	100,304	,000
Süt çeşidi X D.süresi	2,170	2	1,085	28,304	,000
Hata	,460	12	,038		

Çizelge 4.71' de görüldüğü gibi fermente kremalar için süt çeşidi, depolama süresi ve süt çeşidi X depolama süresi interaksyon etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Çizelge 4.72. Tereyağı laktik asit bakterisi değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Süt çeşidi	16,245	1	16,245	211,891	,000
Depolama Süresi	3,360	2	1,680	21,913	,000
Süt çeşidi X D.süresi	2,280	2	1,140	14,870	,001
Hata	,920	12	,077		

Çizelge 4.72' de görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonucunda süt çeşitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).



Şekil 4.10. Depolama süresince örneklerin laktik asit bakterisi değerlerindeki değişimler

Şekil 4.10 incelendiğinde ürünler arasında maksimum laktik asit bakterisine sahip depolamanın 22. gününde $6.2 \log 10^6$ kob/g ile keçi fermente kreması iken, minimum değer ise inek tereyağı 1. gün ve keçi tereyağı 1 ve 8. gününde aynı değere sahip ($0.1 \log 10^6$ kob/g) olduğu görülmektedir.

4.2.11. Duyusal nitelikler

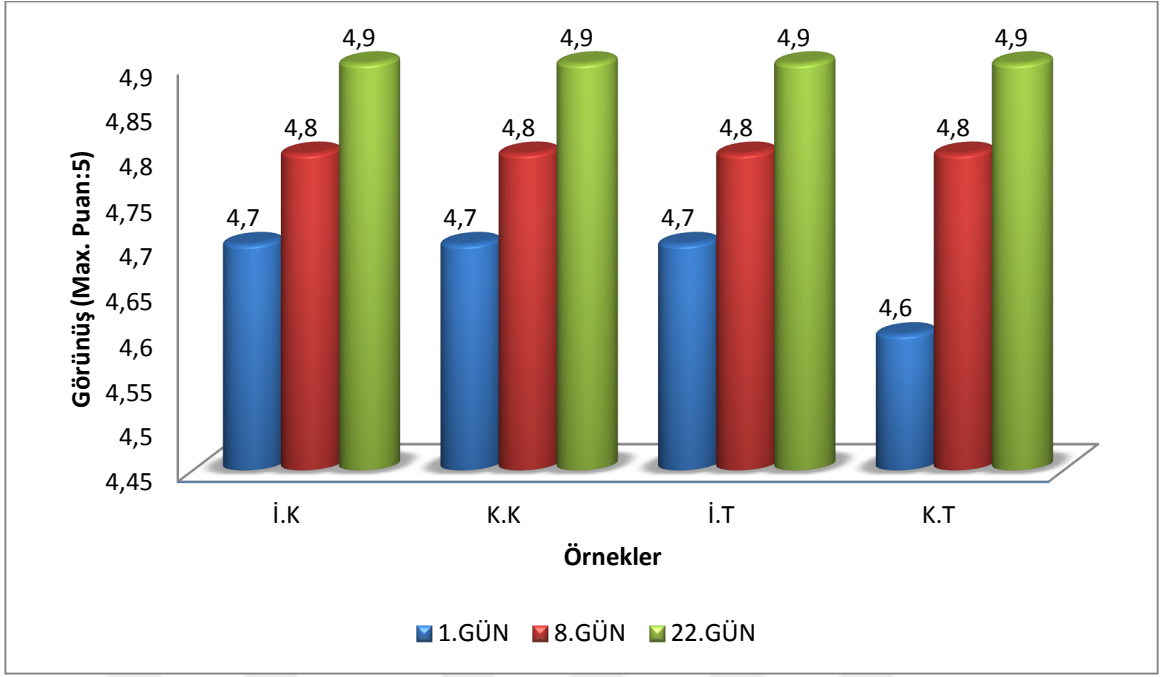
Ürünlerin duyusal analizleri depolama süresinin 1., 8., ve 22. günlerinde 10 kişilik panelist grup tarafından yapılmıştır. Örneklerin duyusal değerlendirme sonucunda aldıkları ortalama puanlar çizelge 4.74' de, puanlardaki değişimler ise şekil 4.11.a (Görünüş), şekil 4.11.b (Yapı), şekil 4.11.c (Tat) ve şekil 4.11.d' de (Koku) yer almaktadır.

Çizelge 4.73. Fermente kremalar ve tereyağların depolama süresince duyusal değerlendirmede aldıkları puanlar (En yüksek puan: 20)

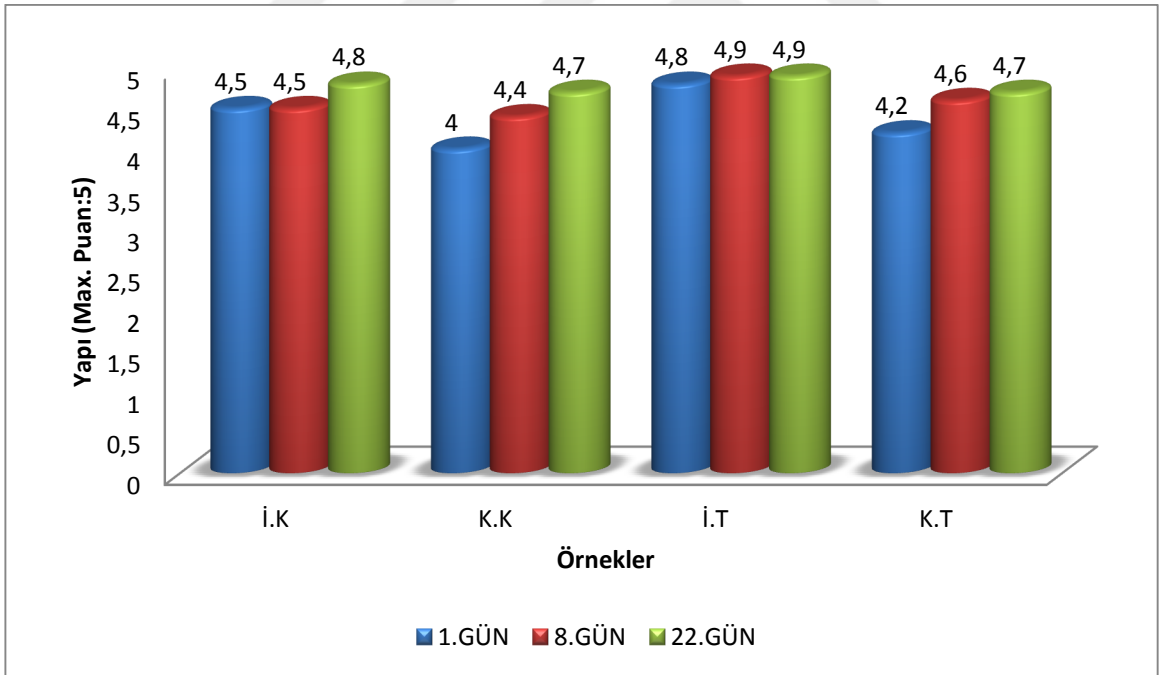
ÖRNEK	DEPOLAMA SÜRESİ	GÖRÜNÜŞ	YAPI	TAT	KOKU	TOPLAM
İ.K	1	4.7	4.5	3.7	4.7	17.6
	8	4.8	4.5	4.4	4.8	18.5
	22	4.9	4.8	4.7	4.1	18.5
K.K	1	4.7	4	3.2	3.2	15.1
	8	4.8	4.4	3.6	2.6	15.4
	22	4.9	4.7	4.1	2	15.7
İ.T	1	4.7	4.8	4.8	4.8	19.1
	8	4.8	4.9	4.9	4.9	19.5
	22	4.9	4.9	4.9	4.9	19.6
K.T	1	4.6	4.2	3.2	3.3	15.3
	8	4.8	4.6	3.7	3.6	16.7
	22	4.9	4.7	4.2	4.3	18.1

Çizelge 4.74. Fermente krema ve tereyağı örneklerinin ortalama duyusal analiz değerleri

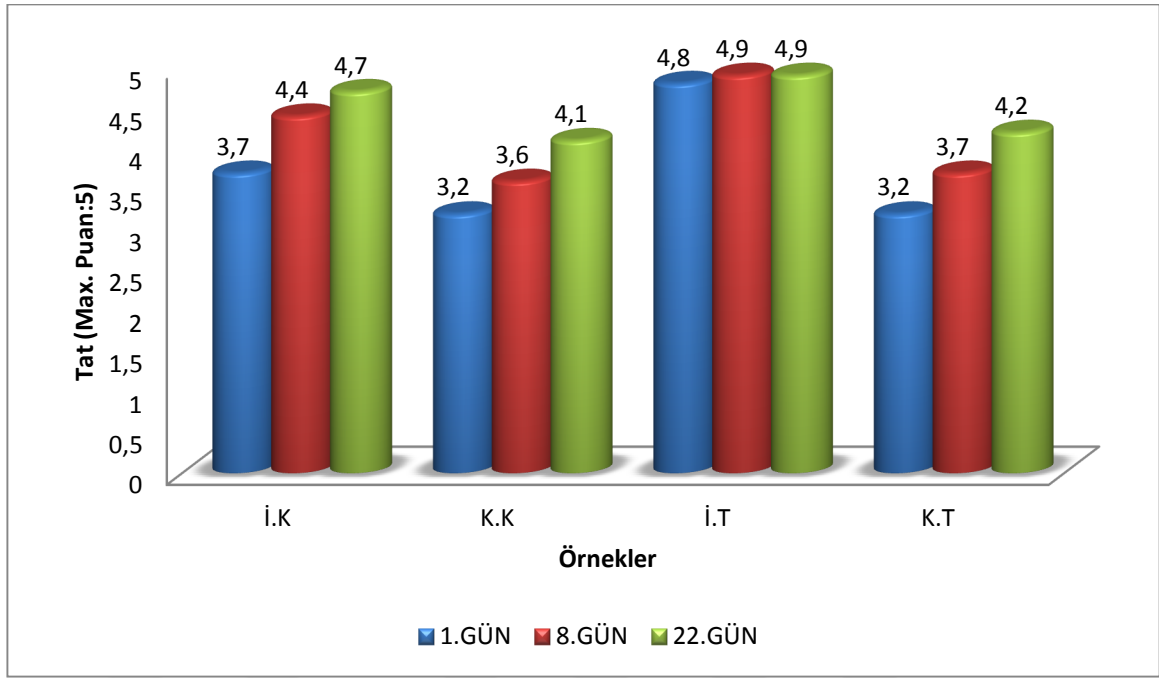
ÖRNEKLER	DEPOLAMA SÜRESİ	GÖRÜNÜŞ	YAPI	TAT	KOKU
İ.K	1	4.7±0.48	4.5±0.71	3.7±0.74	4.7±0.48
	8	4.8±0.42	4.5±0.71	4.4±0.52	4.8±0.42
	22	4.9±0.32	4.8±0.42	4.7±0.48	4.1±0.74
K.K	1	4.7±0.42	4±0.82	3.2±0.79	3.2±0.79
	8	4.8±0.32	4.4±0.70	3.6±0.52	2.6±0.84
	22	4.9±0.32	4.7±0.48	4.1±0.57	2±0.67
İ.T	1	4.7±0.48	4.8±0.42	4.8±0.42	4.8±0.42
	8	4.8±0.42	4.9±0.32	4.9±0.32	4.9±0.32
	22	4.9±0.32	4.9±0.32	4.9±0.32	4.9±0.32
K.T	1	4.6±0.52	4.2±0.79	3.2±0.92	3.3±0.48
	8	4.8±0.42	4.6±0.52	3.7±0.68	3.6±0.52
	22	4.9±0.32	4.7±0.48	4.2±0.79	4.3±0.48



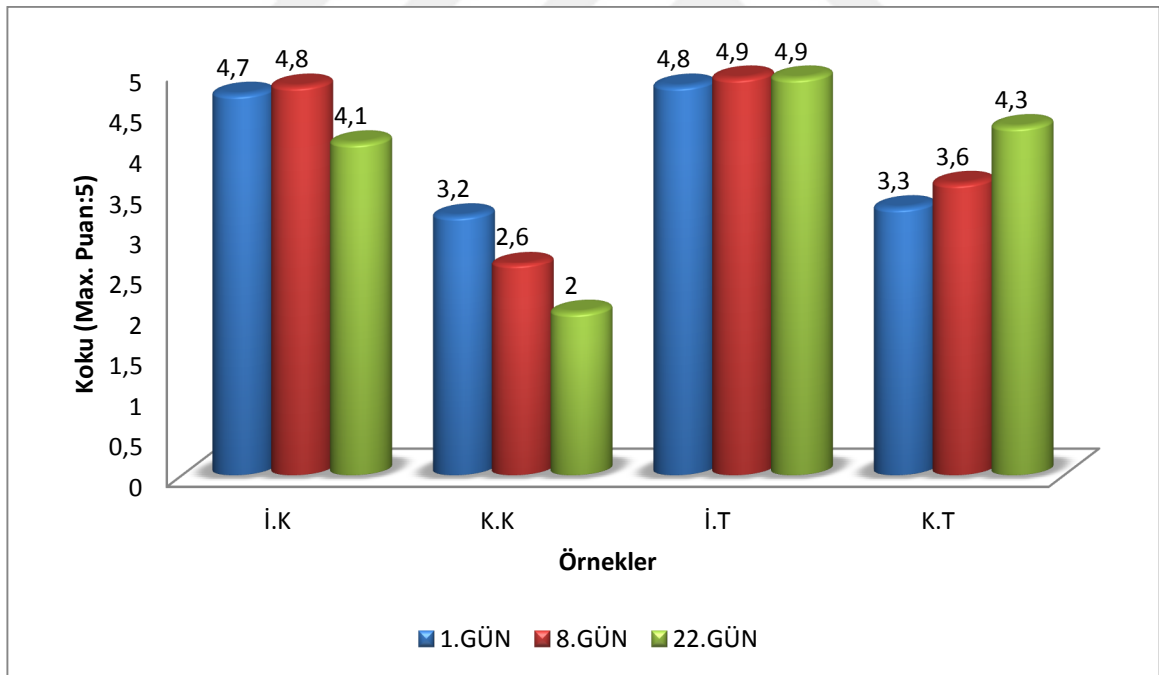
Şekil 4.11.a Depolama süresince örneklerin görünüş puanlarındaki değişimler



Şekil 4.11.b Depolama süresince örneklerin yapı puanlarındaki değişimler



Şekil 4.11.c Depolama süresince örneklerin tat puanlarındaki değişimler



Şekil 4.11.d Depolama süresince örneklerin koku puanlarındaki değişimler

Pütürsüz bir yapı, homojen görünüm, düzgün ve parlak bir yüzey fermente kremalarda aranan özellikler arasındadır. Üründe serum ayrılması ise istenmeyen bir durumdur. Araştırma kapsamında üretilen fermente krema örneklerinin krem beyazı renkte olup, düzgün ve parlak bir yüzeye sahip oldukları gözlenmiştir. Ancak inek ve keçi

fermente krema örneğinde depolamanın ilk gününde dahi görülen serum ayrılması, depolama ilerledikçe azalmıştır. Fermente krema örneklerinin depolama süresince ‘görünüş’ puanlarındaki değişimleri gösteren şekil 4.12.a incelendiğinde, inek ve keçi fermente krema örneklerinin görünüş özelliklerinin geliştiği gözlenmiştir. İnek ve keçi tereyağlarında da bu durum depolama boyunca artarak devam ettiği belirlenmiştir.

Ürünlerin yapısı ile ilgili verilen puanlamada en yüksek puanlamayı inek tereyağı sahip olurken, en düşük puanı panelistler tarafından fermente keçi kreması almıştır. Fermente kremalar kıyaslandığında inek fermente kreması, keçi fermente kremasına göre daha az sünme olduğu görülmüştür. Tekstürel olarak daha sıkı olan inek fermente kreması iken, keçi fermente kremasının daha gevşek yapıda olduğu tespit edilmiştir. Tereyağlarda bu durum inek tereyağının daha düzgün, keçi tereyağının ise inek tereyağına göre yapısal olarak daha gevşek olduğu görülmüştür.

Tat puanlaması ile ilgili fermente kremalar arasında inek fermente kreması daha çok beğenilirken, tereyağlar arasında da inek tereyağı daha yüksek puana sahip olmuştur. Bu durumun keçi sütü tadının panelistlere ağır gelmesinden kaynaklandığı bilinmektedir. İnek fermente kreması ve keçi fermente kreması tatlarının hafif ekşimsi tatta bulunurken, inek ve keçi tereyağlarında kendilerine özgü aroma beğenilerek depolama sonuna doğru herhangi bir ransit tat bulunmamıştır.

Koku puanlamasında ise keçi sütünün kullanıldığı ürünler daha düşük puan alırken, inek sütünün kullanıldığı ürünler daha fazla beğenilmiştir.

5. SONUÇ

Bu araştırmada, inek ve keçi s¼tü ile ticari starter k¼lt¼r kullanılarak ¼retilen fermente krema ¼rnekleri ve inek ve keçi s¼tü ile ¼retilmiř olan tereyağı ¼rneklerinde gerçekleşen bazı fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuusal değişimler, 22 g¼nl¼k depolama s¼resi boyunca incelenmiştir. Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirmesi aşağıda sunulmuştur.

Araştırma sonucunda depolama s¼resince pH değerleri t¼m ¼r¼nlerde azalırken, fermente kremalar ve tereyağı ¼rnekleri için s¼t çeşidi ve depolama s¼resi interakسیون etkisi istatistiksel olarak çok ¼nemli bulunmuştur ($p<0.01$). Titrasyon asitliği değerleri t¼m ¼r¼nlerde arttığı ve fermente kremalar ve tereyağı ¼rnekleri için s¼t çeşidi ve depolama s¼resi interakسیون etkisi istatistiksel olarak çok ¼nemli bulunmuştur ($p<0.01$). Toplam kuru madde değerleri inek fermente krema ve inek tereyağında azalırken, keçi fermente krema ve keçi tereyağında artmıştır. Fermente kremaların toplam kuru maddede yapılan varyans analizi sonucunda s¼t eşitleri ve depolama s¼releri arasındaki farklılık istatistiksel olarak ¼nemli ($p<0.05$), interakسیونlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok ¼nemli bulunmuştur ($p<0.01$). Tereyağların toplam kuru maddede yapılan varyans analizi sonucunda s¼t eşitleri ve depolama interakسیونu arasındaki farklılık istatistiksel olarak ¼nemsiz ($p>0.05$), depolama s¼releri arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak ¼nemli bulunmuştur ($p<0.05$). Yağ değerinde sadece inek fermente kremasında çok az d¼ř¼ř g¼r¼l¼rken, diğer ¼r¼nlerin arttığı belirlenmiştir. Fermente krema ve tereyağlarda yağ değerinde yapılan varyans analizi sonucunda s¼t eşitleri, depolama s¼releri ve interakسیونlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok ¼nemli bulunmuştur ($p<0.01$). T¼m ¼r¼nlerde k¼l değerinde fazla değişiklik g¼zlenmemiřtir. Fermente kremalarda k¼l değerinde yapılan varyans analizi sonucunda s¼t eşitleri, depolama s¼releri ve interakسیونlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak ¼nemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Tereyağlarda k¼l değerinde varyans analizi sonucunda s¼t eşitleri, depolama s¼releri ve interakسیونlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok ¼nemli bulunmuştur ($p<0.01$). Viskozite için fermente kremalarda ve tereyağlarda değerler arası dalgalanma fazla olmamıştır. Fermente kremalar ve tereyağlarda viskozite değeri için yapılan varyans analizi sonucunda s¼t çeşidi, depolama s¼releri ve interakسیونlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok ¼nemli bulunmuştur ($p<0.01$). T¼m ¼r¼nlerde toplam azot değerinde fazla değişiklik g¼zlenmemiřtir. Fermente kremalar ve tereyağlarda toplam azot değeri için yapılan

varyans analizi sonucunda süt eşitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Bütirik asit, kaproik asit, kaprilik asit, kaprik asit, laurik asit, miristik asit, palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asitlerden tüm ürünlerde en yüksek değerleri palmitik asit almıştır. Bu yağ asitlerinde fermente kremalar ve tereyağlar için yapılan varyans analizi sonucunda yağ asitleri, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Organik asitlerden laktik, asetik, propiyonik asitte çok fazla değişim gözlenmemiştir. Bu organik asitlerde fermente kremalar ve tereyağlar için yapılan varyans analizi sonucunda organik asitler, depolama süreleri ve interaksyonlar arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Laktik asit bakterilerinden tüm ürünlerde en yüksek değerleri fermente kremalar alırken, tereyağlarda bu değer çok daha düşüktür. Fermente kremalar ve tereyağlar için süt çeşidi ve depolama süresi interaksyon etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Duyusal analiz değerlendirmesinde görünüş, yapı, tat puanlamasını tüm ürünlerde depolama süresince artarken, koku puanlamasında fermente kremalar daha düşük alırken, tereyağlar daha yüksek puan almıştır.

Sonuç olarak, % 18 yağlı starter kültür kullanılarak üretilen fermente kremaların depolama boyunca bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik değişimleri tespit edilmiştir. Yurt dışında kek, pasta, kurabiye, rek, donut gibi ürünlerin hazırlanmasında kullanılırken, çorba, et yemekleri, salata gibi ürünlerde soğuk servis olarak da kullanılmaktadır. Ülkemizde her ne kadar tereyağı kadar ilgi görmese de fermente kremaların insan sağlığı için faydaları daha fazla olmakla beraber ürünün, pazar payı yüksek, gıdalardaki kullanım alanı oldukça geniştir. Ancak lkemizde kolay ulaşılabilir olmadığından ve henüz gelişmiş ülkelerdeki gibi fermente kremalara olan ilgi fazla olmamasından kaynaklı tüketimi sınırlanmaktadır.

KAYNAKLAR

- Aigster, A., Sims, C., Staples, C., Schmidt, R., O’Keefe, S.F., 2000. Comparison of cheeses made from milk having normal and high oleic fatty acid compositions. *J. Food Sci.* 65, 920–924.
- Altunkaynak, B. ve Özbek, E., 2006. Obezite nedenleri ve tedavi seçenekleri. *Van Tıp Derg.*, 13(4): 138-142.
- Anonim, 1994. İnek sütü – çiğ. Türk Standartları Enstitüsü, TS 1018, Ankara.
- Anonim, 1995. Tereyağı Standardı (TS-1331). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2002a. Pastörize süt. Türk Standartları Enstitüsü, TS 1019, Ankara.
- Anonim, 2005. Türk Gıda Kodeksi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tebliğ No: 2005/19.
- Anonim, 2007. Gıda Maddeleri Analizleri. <http://www.forumfood.net/showthread.php?t=296> Erişim tarihi: 01.01.2018
- Anonim, 2008. Krema ve kaymak. Türk Standartları Enstitüsü, TS 1864, Ankara.
- Anonim, 2009. Türk gıda mevzuatı krema ve kaymak tebliğinde değişiklik yapılması hakkında tebliğ, Resmi Gazete 06.02.2009–27133. Tebliğ No:2009/5. Web Sitesi: <http://www.okyanusbilgiambari.com/tgm/Tebli/T-Sut-Krema%20Kaymak.pdf>, Erişim Tarihi: 15.08.2010.
- Anonim, 2015b. http://sanitasaglik.com/articles/24_09_2012_10_36_22.pdf Erişim tarihi: 01.03.2017.
- Aran, N., 2014. Gıda Biyoteknolojisi 5. Basım, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, Yayın No: 232, 98 s., Ankara
- Baek, Y. J., Lee, B. H., 2009. Probiotics and prebiotics as bioactive components in dairy products. In: Bioactive Components in Milk and Dairy Products. Park, Y. W. (Ed: *Wiley-Blackwell*, Ames). pp. 287-310.
- Baysal, A., 2004. Beslenme. *Hatipoğlu Yayınevi*, Ankara.
- Benkerroum, N., 2013. Traditional fermented foods of North African countries: Technology and food safety challenges with regard to microbiological risks. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12, 54–89.
- Betoret, E., Betoret, N., Vidal, D., Fito, P., 2011. Functional foods development: Trends and technologies. *Trends Food Sci Tec.* 22: 498-508.

- Betoret, N., Puente, L., Díaz, M.J., Pagán, M.J., García, M.J., Gras, M.L., 2003. Development of probiotic-enriched dried fruits by vacuum impregnation. *J. Food Eng.* 56, 273–277.
- Bilgin, M., Kırbaşlar, Ş., Özcan, Ö., Dramur, U., 2014. Bütirik asidin ekstraksiyonunda çözücü seçimi, ukmk11
- Born, B., 2006. Cultured/Sour Cream. In Manufacturing Yogurt and Fermented Milks, (Ed: Ramesh C. Chandan, *Blackwell Publishing*). USA, p 285-293.
- Budhkar, Y.A., Bankar, S.B., Singhal, R.S., 2014. Milk and Milk Products/ Microbiology of Cream and Butter. Encyclopedia of Food Microbiology (Second Edition), *Elsevier*, pages 728-737.
- Buldo, P., Wiking, L., 2015. Butter: Properties and Analysis. In The Encyclopedia of Food and Health. vol. 1, *Academic Press*, pp. 535-541.
- Burgain, J., Gaiani, C., Linder, M., Scher, J., 2011. Encapsulation of probiotic living cells: From laboratory scale to industrial applications. *J. Food Eng.* 104, 467-483.
- Caplice, E., Fitzgerald, G.F., 1999. Food fermentations: role of microorganisms in food production and preservation- *International journal of food microbiology*, 50: (1–2), 131-149.
- Cencic, A., Chingwaru, W., 2010. The role of functional foods, nutraceuticals and food supplements in intestinal health. *Nutrients*, 2(6), pp.611–25.
- Chelule, P. K., Mokoena, M. P., Gqaleni, N., 2010. Advantages of traditional lactic acid bacteria fermentation of food in Africa. *Current Research, Technology and Education Topics in Applied Microbiology and Microbial Biotechnology*, 2, 1160–1167.
- Chilliard, Y., Ferlay, A., Doreau, M., 2001. Effect of different types of forages, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. *Livestock Production Science*, 70, 31-48.
- Collomb, M., Bülher, T., 2000. Analyse de la composition en acides gras de la graisse de lait. *Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene*, 91, 306-332.

- Collomb, M., Bülher, T., 2001. Analyse de la composition en acides gras de la graisse de lait. I. Optimisation et validation d'une méthode générale à haute résolution. *Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene*, 91, 306–332.
- Davis, C.D., Milner, J.A., 2009. Gastrointestinal microflora, food components and colon cancer prevention. *J. Nutr. Biochem.* 20, 743–752.
- Dayısoylu, K.S., Gezginç, Y., Cingöz, A., 2014. Fonksiyonel Gıda mı, Fonksiyonel Bileşen mi? Gıdalarda Fonksiyonellik. *Gıda* 39 (1): 57-62.
- De Vrese, M., Schrezenmeir, J., 2008. Probiotics, prebiotics, and synbiotics. *Adv. Biochem. Eng. Biotechnol.* 111, 1–66.
- Deosarkar, S.S., Khedkar, C.D., Kalyankar, S.D., 2016. Butter: Manufacture. In: Caballero, B., Finglas, P., and Toldrá, F. (eds.) *The Encyclopedia of Food and Health* vol. 1, pp. 529-534. *Oxford: Academic Press*.
- Ekinci, F.Y., Okur, O.D., Ertekin, B., Guzel-Seydim, Z., 2008. Effects of probiotic bacteria and oils on fatty acid profiles of cultured cream. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 110, 216-224.
- Elsanhoty, R.M., Salam, S.A., Ramadan, M.F. and Badr, F.H. 2014. Detoxification of aflatoxin M1 in yoghurt using probiotics and lactic acid bacteria. *Food Control*, 43: 129-134.
- Erbaş, M., 2006. Yeni Bir Gıda Grubu Olarak Fonksiyonel Gıdalar. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26.
- Esen, N., 1994. A study on the use of various cultures in manufacture of cultured cream with different fat content (Master's thesis). Department of Dairy Technology, Ankara University, Ankara.
- Ewe J., A., Loo S., Y., 2016. Effect of cream fermentation on microbiological, physicochemical and rheological properties of *L. helveticus*-butter. *Food Chemistry* 201 (2016) 29–36.
- Fenster, K. M., Parkin, K. L., Steele, J. L., 2000. Characterisation of an arylesterase from *Lactobacillus helveticus* CNRZ32. *Journal of Applied Microbiology*, 88, 572–583.
- Fernandes, C.F., Shahani, K.M., Amer, M.A., 1987. Therapeutic role of dietary lactobacilli and lactobacillic fermented dairy products. *FEMS Microbiology Letters*, 46(3), 343-356.

- Fogliano V., Vitaglione P., 2005. Functional foods: Planning and development. *Molecular Nutrition Food Research*, 49:(3), 256-262.
- Fox, P.F., McSweeney, P.L.H., 1998. Dairy chemistry and biochemistry. *Blackie Academic & Professional*, London.
- Francisco, J., Méndez-Cid, Juan, A., Centeno, Sidonia Martínez, Javier, Carballo, 2017. Changes in the chemical and physical characteristics of cow's milk butter during storage: Effects of temperature and addition of salt- *Journal of Food Composition and Analysis*, 63: 121–132.
- Fuquay, J.W., Fox, P.F., Mcsweeney, L.H.P., 2011. Butter and Other Milk Fat Products/ Modified Butters, In *Encyclopedia of Dairy Sciences* (Second Edition). Pages 500-505.
- Gebreselassie, N., Abrahamsen, R. K., Fekadu, B., Narvhus, J.A., 2012. A survey on spontaneously fermented buttermilk in northern Ethiopia. *African Journal of Food Science and Technology*. 3, 78–89.
- Gebreselassie, N., Abrahamsen, R. K., Fekadu, B., Narvhus, J.A., 2016. Chemical composition of naturally fermented buttermilk. *International Journal of Dairy Technology*, 69(2), 200-208.
- Georgala, A.K., Kaminarides, S.E., Anifantakis, E.M., 2006. Free fatty acid content of some traditional Greek cheese varieties. *Australian Journal of Dairy Technology* 61, 26-31.
- Gilliland, S.E., 1990. Health and nutritional benefits from lactic acid bacteria. *FEMS Microbiology Letters*, 87 (1-2), 175-188.
- Granato, D., Branco, G. F., Cruz, A. G., Faria, J. A. F., ve Shah, N. P., 2010. Probiotic dairy products as functional foods. *Comperhensive reviews in Food Science and Food Safety*, 9, 455–470.
- Gregory, S., Kelly, N.D., 2001. Conjugated linoleic acid: A review. *Altern. Med. Rev.* 6(4): 367-382.
- Gündoğdu, E., 2012. Yoğurt ve Kremadan Üretilen Tereyağlarının Aroma Profili ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Kültür Kullanımının ve Muhafaza Süresinin Etkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Gürsel, A, Pamuk, Ü., Şenel, E., Şanlı, E., 2006. Kremanın dondurularak muhafazası üzerine bir araştırma. *Gıda*, 31, 151-157.
- Gürsoy, O., Kınık, Ö., 2004. Fonksiyonel Gıda İngrediyenti Olarak Probiyotikler ve Yasal Düzenlemeler İçin Japonya Modeli. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 34: 200-209.
- Haenlein, G.F.W., 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research*, 51, 155-163.
- Hanie, S., Ejtahed, M., Sc., Javad, Mohtadi-Nia, Ph., D., Aziz, Homayouni Rad, Ph., D., Mitra, Niafar, M.D., Ph.D., Mohammad, Asghari, Jafarabadi, Ph., D., Vahid, Mofid, M., Sc., 2012. Probiotic yogurt improves antioxidant status in type 2 diabetic patients *Nutrition* 28(5): 539-543.
- Haskard, C.A., El-Nezami, H.S., Kankaanpää, S.S. and Ahokas, J.T. 2001. Surface binding of aflatoxin B1 by lactic acid bacteria. *Appl. Environ. Microbiol.*, 67: 3086-3091.
- Hasler, CM., 2002. Functional foods: benefits, concerns and challenges – a position paper from the American Council on Science and Health. *J Nutr.* 132: 3772-3781.
- Hatab, S., Yue, T. and Mohamad, O. 2012. Reduction of patulin in aqueous solution by lactic acid bacteria. *J. Appl. Microbiol.*, 112: 892-899.
- Hennessy, A., A., Ross, R.,P., Devery, R., et al., 2011. The health promoting properties of the conjugated isomers of α -linolenic acid. *Lipids*, 46, 105-119.
- Hladikova, Z., Smetankova, J., Greif, G., Greifova, M., 2012. Antimicrobial activity of selected lactic acid cocci and production of organic acids. *Acta Chimica Slovaca*, volume 5: issue 1, page 80-85.
- Homayouni, A., Azizi, A., Javadi, M., Mahdipour, S. and Ejtahed, H., 2012. Factors influencing probiotic survival in ice cream: A Review. *International Journal of Dairy Science*, 7:1-10.
- Jandal, J.M., 1996. Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 22, 177-185.
- Jenness, R., 1980. Composition and Characteristics of Goat Milk: Review 1968–1979, *International Journal of Dairy Science*, 1605–1630
- John Libbey Eurotext, 1999. Nutrition and health collection. Nutritional recommendations. Lipids from alpha to omega. Danone Research Center. Paris: 48p.

- Kavitake, D., Kandasamy, S., Devi, P.B., Shetty, P.H., 2018. Recent developments on encapsulation of lactic acid bacteria as potential starter culture in fermented foods – A review. *Food Bioscience*. 21, 34–44.
- Kelly, G.S., 2001. Conjugated linoleic acid: a review. *Altern. Med. Rev.*, 6 (4): 367-382.
- König, H., Uden, G., Fröhlich, J., 2017. Biology of Microorganisms on Grapes in Mustand in Wine. *Springer*, Berlin, 522 p.
- Kurmann, J.A., Rasic, J.L., Kroger, M., 1992. Encyclopedia of fermented fresh milk products: An international inventory of fermented milk, cream, buttermilk, whey, and related products. *Springer*, 368 p.
- Law, B.A., 1997. Microbiology and biochemistry of cheese and fermented milk. *Springer*, 365 p.
- Ledoux, M., Chardigny, J.M., Darbois, M., Soustre, Y., Sébédio, J.L., Laloux, L., 2005. Fatty acid composition of French butters, with special emphasis on conjugated linoleic acid (CLA) isomers. *Journal of Food Composition and Analysis* 18, 409-425.
- Lee, J.H., Min, B.J., 2014. Storage stability of sweet cream butter prepared from goat milk, *J Nutr Health Food Eng.*; 1(4):137–142.
- Lehninger, A.L., Nelson, D.L., Cox, M.M., 1993. Principles of Biochemistry, *Worth*, New York, 1013p
- Lindmark Mansson, H., 2008. Fatty acids in bovine milk fat. *Food and Nutrition Research*. <http://dx.doi.org/10.3402/fnr.v52i0.1821>.
- Liu, B., Ge, N., Peng, B., Pan, S., 2018. Kinetic and isotherm studies on the adsorption of tenuazonic acid from fruit juice using inactivated LAB. *Journal of Food Engineering*, 224, 45-52.
- Liu, X., Zhu, Y., Yang, S.T., 2006. Butyric acid and hydrogen production by *Clostridium tyrobutyricum* ATCC 25755 and mutants. *Enzyme and Microbial Technology*. 38(3): 521-528.
- Lock, A.L., Bauman, D.E., 2003. Dairy products and milk fatty acids as functional food components. Proceedings of the Cornell Nutrition Conference, pp. 159-173.

- Ma, Y.J., Dong, W.B., Fan, C., Wang, E., 2017. Identification of cow milk i goat mik by nonlinear chemical finger print technique. *journal of food and drug analysis*. 25, 751-758.
- Macciola, V., Candela, G., De Leonardis, A., 2008. Rapid gas-chromatographic method for the determination of diacetyl in milk, fermented milk and butter. *Food Control*. 19, 873–878.
- Manav, H.M., 2011. Fermente Kremaların Bazı Özelliklerinin Depolama Süresince Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Martín, R., Jiménez, E., Heilig, H., Fernández, L., Marín, M.L., Zoetendal, E.G., Rodríguez, J.M., 2009. Isolation of bifidobacteria from breast milk and assessment of the bifidobacterial population by PCR-denaturing gradient gel electrophoresis and quantitative real-time PCR. *Appl. Environ. Microbiol.* 75, 965–969.
- Mattila-Sandholm, T., Saarela, M., 2003. Functional Dairy Products. *Woodhead Publishing Limited and CRC Press*, 313 p.
- Meng, X.C., Stanton, C., Fitzgerald, G.F., Daly, C., Ross, R.P., 2008. Anhydrobiotics: the challenges of drying probiotic cultures. *Food Chem.* 106, 1406–1416.
- Metin, M., 2008. Süt Teknolojisi - Sütün Bileşimi ve İşlenmesi (Yedinci Baskı). *Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi*, Yayın No: 33, 802 s. Bornova, İzmir.
- Michalak, I., Chojnacka, K., 2016. Functional Fermented Food and Feed from Seaweed. In *Fermented Foods, Part I: Biochemistry and Biotechnology* (Ed Didier Montet, Ramesh C. Ray), *CRC Press*, pp 231-247.
- Mishra, V., Shah, C., Mokashe, N., Chavan, R., Yadav, H., Prajapati, J., 2015. Probiotics as potential antioxidants: A systematic review. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 63, 3615–3626.
- Moreau, R., A., Eldin, A., K., 2009. Gourmet and Health-Promoting Specialty Oils. *Academic Press*, 596 p.
- Morgan, C.A., Herman, N., White, P.A., Vesey, G., 2006. Preservation of micro-organisms by drying; A review. *J. Microbiol. Methods*. 66, 183–193.

- Mowlem, A., 2005. Marketing goat dairy produce in the UK. *Small Rumin. Res.* 60, 207–213.
- Nas, S., Gökalp, H.Y., Ünsal, M., 2001. Bitkisel Yağ Teknolojisi (Üçüncü Baskı). Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayın No: 005, 15-16-17 s. Denizli
- Nazzaro, F., Orlando, P., Fratianni, F., Coppola, R., 2012. Microencapsulation in food science and biotechnology. *Curr. Opin. Biotechnol.* 23, 182-186.
- Nout, M., R., 2003. Traditional fermented products from Africa, Latin America and Asia. In T. Boekhout, & V. Robert (Eds.). *Yeasts in food - beneficial and detrimental aspects* (pp. 451–473). *Behr's-Verlag*.
- Nunes, J.C., Torres, A.G., 2010. Fatty acid and CLA composition of Brazilian dairy products and contribution to daily intake of CLA. *Journal of Food Composition and Analysis.* 23, 782-789.
- Oguntoyinbo, F. A., Tourlomousis, P., Gasson, M. J., Narbad, A., 2011. Analysis of bacterial communities of traditional fermented West African cereal foods using culture independent methods. *International Journal of Food Microbiology*, 145, 205–210.
- Özdemir, Ö., 2002. A research on production of fermented cream with fruit and cacao (Master's thesis). Department of Dairy Technology, Ege University, İzmir.
- Pandya, A., J., Ghodke, K., M., 2007. Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. *Small Rumin Res.* 68(1–2):193–206.
- Park, Y.W., 1994. Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk. *Small Rumin. Res.* 14, 151–159.
- Park, Y.W., 2009. Bioactive components in milk and dairy products. *Wiley-Blackwell*, USA, 426 p.
- Park, Y.W., Haenlein, G.F.W., 2007b. Goat Milk, its Products and Nutrition. In: Handbook of food products manufacturing. Hui, Y.H. (Ed.). *John Wiley & Sons, Inc.*, New Jersey, pp. 449–488.
- Park, Y.W., Juarez, M., Ramos, M., Haenlein, G.F.W., 2007a. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68, 88–113.

- Parodi, P.W., 1999. Conjugated linoleic acid and other anticarcinogenic agents of bovine milk fat. *Journal of Dairy Science*, 82, 1339-1349.
- Parvez, S., Malik, K., A., Ah Kang, S., Kim, H.Y., 2006. Probiotics and their fermented food products are beneficial for health- review article. *Journal of Applied Microbiology*, 100: 1171–1185.
- Patil, K.R., 2017. Metabolic anchor reactions for robust biorefining, *Metabolic engineering*, 40, 1-4
- Pirisi, A., Lauret, A., Dubeuf, J.P., 2007. Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. *Small Rumin. Res.* 68, 167–178.
- Prevost, H., Dives, C., 1992. Cream Fermentation By A Mixed Culture Of Lactococci Entrapped In Two-Layer Calcium Alginate Gel Beads. *Biotechnology Letters* 14(7): 583-588.
- Puupponen-Pimiä, R., Aura, A.M., Oksman-Caldentey, K.M., Myllärinen, P., Saarela, M., Mattila-Sanholm, M., 2002. Development of functional ingredients for gut health. *Trends Food Sci. Technol.* 13, 3–11.
- Quinto, E. J., Jiménez, P., Caro, I., Tejero, J., Mateo, J., Girbés, T., 2014. Probiotic lactic acid bacteria: A review. *Food Nutrition and Science*, 5, 1765–1775.
- Rattanachaikunsopon ve Phumkhachorn, 2010. Assessment of factors influencing antimicrobial activity of carvacrol and cymene against *Vibrio cholerae* in food, *Journal of Bioscience and Bioengineering* 110(5): 614-619.
- 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. *Journal of Ethnic Foods*, 3, 5–18.
- Rhee, S. J., Lee, J. E., Lee, C. H., 2011. Importance of lactic acid bacteria in Asian fermented foods. *Microbial Cell Factories*, 10, S5.
- Roberfroid, M., 2000. Functional Foods: Concept to Product G. R. Gibson ve C. M. Williams, eds., Available at: http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39762425/_Glenn_R._Gibson__Chrise_M_Williams__FunctionalBookFi.org.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1493123204&Signature=4xwoxsfr9XsQWzMUUZUQMyXkiAk%3D&response-contentdisposition=inline%3B [Accessed April 25, 2017].

- Rodriguez, A., Bunger, A., Castro, E., Sousa, I., Empis, J., 2003. Development and Optimization of Cultured Goat Cream Butter. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 80, 987-992.
- Romano, N., Tymczyszyn, E., Mobili, P., Gomez-Zavaglia, A., 2016. Prebiotics in Health Promotion- Prebiotics as Protectants of Lactic Acid Bacteria. In Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics Bioactive Foods in Health Promotion (ed: Ronald Ross Watson, Victor R. Preedy). *Academic Press*, pp 155-160
- Sagdic, O., Donmez, M., Demirci, M., 2004. Comparison of characteristic and fatty acid profiles of Traditional Turkish Yayik butters produced from goats', ewes' or cows' milk. *Food Control*, 15, 485 – 490.
- Saif, S.M.H., Lan, Y., Wang, S., 2004. Rheological properties of goat milk products. *ASAE Annual Meeting*, p. 046028.
- Samur, G., 2006. Kalp Damar Hastalıklarında Beslenme. ISBN: 975-590-181-7, *Sinem Matbaacılık*, Ankara.
- Shah, NP., 2007. Functional cultures and health benefits. *International Dairy Journal*, 17: 1262-1277.
- Silanikove, N., Leitner, G., Merin, U., Prosser, C.G., 2010. Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research*, 89, 110-124.
- Smith, JG., Yokoyama, WH., German, JB., 1998. Butyric acid from the diet: actions at the level of gene expression. *Critical Reviews in Food Science*. 38(4): 259-297.
- Steinkraus, K., H., 2002. Fermentations in world food processing. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 1, 23-32.
- Sutton, A., 2008. Product development of probiotics as biological drugs. *Clin. Infect. Dis.* 46, 128-132.
- Tahmas Kahyaoğlu, D., 2014 İnek, Koyun ve Keçi Sütlerinden Üretilen Tereyağlarında Depolama Süresince Uçucu Bileşikler, Oksidasyon Stabilitesi Ve Diğer Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Tamang, J. P., Thapa, N., Tamang, B., Rai, A., Chettri, R., 2015. Microorganisms in fermented foods and beverages. In J. P. Tamang (Ed.). Health benefits of fermented foods and beverages (pp. 1–110). *CRC Press*.
- Tamang, J. P., Watanabe, K., Holzapfel, W. H., 2016. Review: Diversity of microorganisms in global fermented foods and beverages. *Frontiers in Microbiology*, 7:377.
- Tamime, A.Y. 2006b. Brined cheese: Society of dairy technology, *Blackwell Publishing*, UK. 344 p.
- Tamime, A.Y., 2009. Dairy fats and related products, *John Wiley & Sons*, 344 p.
- Theron, MM., Lues, JFR., 2010. Organic acids and food preservation, *CRC Press*, USA.
- Trottier, G., Bostrom, P., J., Lawrentschuk, N., ve Fleshner, N., E., 2010. Nutraceuticals and prostate cancer prevention: A current review. *Nature Reviews Urology*, 7, 21–30.
- Uymaz, B., 2010. Probiyotikler ve Kullanım Alanları. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16 (1): 95-104.
- Varsha KK., Nampoothiri KM ., 2016. Appraisal of lactic acid bacteria as protective cultures, *Food Control*, 69, 61-64.
- Vasylivna, B.O., Fridrikhovna, Z.Y., Volodymyrivna, O.O., 2015. Variance of sour and sweet cream butter organoleptic characteristics under storage. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*, 7(4): 74-82.
- Vodnar, D., C., Paucean, A., Dulf, F., V., Socaciu, C., 2010. HPLC Characterization of Lactic Acid Formation and FTIR Fingerprint of Probiotic Bacteria during Fermentation Processes. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj*, 38(2): 109-113
- Wahle, K.W., Heys, S.D., Rotondo, D., 2004. Conjugated linoleic acids: are they beneficial or detrimental to health? *Progress in Lipid Res.*, 43: 553-587.
- Wang, Y., Jones, P.J., 2004. Dietary conjugated linoleic acid and body composition. *Am. J. Clin.Nutr.*, 79: 1153-1158.
- Widmer, J., Fassih, K., S., Schlichter, S., C., Wheeler, K., S., Crute, B., E., King, N., Natile-Mcmenemy, N., Noll, WW., Daniel, S., Ha, J., Kim, K., H., Witters, L., A., 1996. Identification of a second human acetyl-CoA carboxylase gene. *Biochemical Journal*. 316(3); 915-922.

- Wood, B., J., B., 1998. Microbiology of fermented foods, Vol. 1, 2nd edition. *Blackie Academic Publishing*, p.340, UK.
- Yetişmeyen, A., ve Esen, N., 1994. Değişik kùltùrlerin kullanıldđđ farklı yağ oranlarında fermente krema üretimi üzerine bir çalışma. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi, 71 s., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, E., 2016. Yoğurt, Probiyotik Yoğurt Ve Kefir Tüketiminin Hipertansiyon Üzerine Etkisi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 106 sayfa, Kayseri.
- Yılmaz, Ersan L., 2013. Fatty acid composition of cream fermented by probiotic bacteria, *Mljekarstvo*, 63(3): 132-139.
- Ziemer, CJ., Gibson, GR., 1998. An overview of probiotics, prebiotics and synbiotics in the functional food concept: perspectives and future strategies. *International Dairy Journal* 8: 473-479.
- Zuccotti, G.V., Meneghin, F., Raimondi, C., Dilillo, D., Agostoni, C., Riva, E., Giovannini, M., 2008. Probiotics in clinical practice: an overview. *J. Int.Med. Res.* 36, 1–53.
- <http://www.agacler.net/forum/temel-konular-toprak-gubre-tohum-sulama/20171-5.htm>.
Erişim Tarihi: 03.12.2018
- https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/18116/mod_resource/content/0/Biyokimya%2012.Hafta.pdf. Erişim Tarihi: 03.12.2018
- <https://studylibtr.com/doc/963595/ya%C4%9F-asitleri---mesleki-fikirler> Erişim Tarihi: 07.12.2018

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Nurzen KAYA
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 05.08.1992, Kahramanmaraş
Medeni hali : Bekar
e-posta : nurzenkaya46@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	KSÜ / Gıda Müh. Bölümü	2019
Lisans	KSÜ / Gıda Müh. Bölümü	2014
Lise	Kahramanmaraş Lisesi	2010

İş Denevimi

Yıl	Yer	Görev
2015-2018	Yaşar Dondurma Gıda Maddeleri A.Ş.	Gıda Mühendisi

Yayınlar

1. Gezginç, Y., Tosyalı, P., Kaya N. (2016). Sofralık fermente zeytin çeşitlerinin mikrobiyal dinamiğinin belirlenmesi. 5.Ulusal Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Kongresi, 2016. Konya