

**MEYVE SUYU İLAVELİ KEFİRİN DEPOLAMA
SÜRESİNCE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ömer GÜNGÖR

DANIŞMAN
Yar. Doç. Dr. Murat OLGUN

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

HAZİRAN 2007

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MEYVE SUYU İLAVELİ KEFİRİN DEPOLAMA
SÜRESİNCE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ömer GÜNGÖR

DANIŞMAN

Yar. Doç. Dr. Murat OLGUN

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

HAZİRAN 2007

ONAY SAYFASI

Yrd. Doç. Dr. Murat OLGUN danışmanlığında,
Ömer GÜNGÖR tarafından hazırlanan
“MEYVE SUYU İLAVELİ KEFİRİN DEPOLAMA
SÜRESİNCE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ”

başlıklı bu çalışma lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri

uyarınca

/ / 2007

tarihinde aşağıdaki jüri tarafından

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında

Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

	Unvanı, Adı, SOYADI	İmza
Başkan	Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR	
Üye	Yrd. Doç. Dr. Murat OLGUN	
Üye	Yrd. Doç. Dr. Galip İÇDUYGU	

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetin Kurulu'nun

...../...../.....

tarih ve

..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Emine SOYTÜRK

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MEYVE SUYU İLAVELİ KEFİRİN DEPOLAMA SÜRESİNCE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Ömer GÜNGÖR

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Murat OLGUN

Bu çalışmada normal, glikozlu, portakallı ve greyfurtlu kefirlerin 7 gün ve 21 gün depolamaya bağlı olarak ilk güne göre laktoz oranı, protein oranı, kül miktarı, C vitamini miktarı, pH, SH, yağ oranı, yağsız kuru madde oranı ve toplam kuru madde oranı yönünden değişimleri analiz edilerek değerlendirilmiştir. Ayrıca duyu analizler yapılarak uygulamalar renk, tat ve koku yönünden değerlendirilmiştir.

Genel olarak depolama süresi arttıkça laktoz oranı, C vitamini miktarı, pH değerlerinde düşüşler meydana gelirken; protein oranı, SH, yağsız kuru madde oranı ve toplam kuru madde oranı artan depolama süresine bağlı olarak artmıştır. Laktoz oranı, protein oranı, kül oranı, pH, yağ oranı bakımından en fazla değer katkısız olan kontrol kefirinden elde edilmiştir. En fazla C vitamini ve SH portakallı kefirde elde edilirken, glukozlu kefir en fazla yağsız ve toplam kuru maddeyi vermiştir. Duyusal analiz sonuçlarına bakıldığında, depolama süresi arttıkça kefirlerin renk, tat ve koku yönünden bozulma veya kötüleşme tespit edilmiş ve greyfurtlu ve portakallı kefir renk, tat ve koku yönünden en beğenilen kefirler olarak belirlenmiştir. Depolama süresi arttıkça kefirin özelliklerinde ve beğenisinde olumsuzluklar artmaktadır. Diğer taraftan portakal veya greyfurt katkıları kefirin besleyici özelliklerini ve beğenilme oranını artırmaktadır. Toplumda kefir tüketimini artırmak için kefirin mümkün olduğu kadar taze tüketilmesi; portakallı veya greyfurtlu kefir gibi besleyici değeri artırılmış olarak pazara sunulması gerekmektedir.

2007, 59 sayfa

Anahtar Kelimeler: Portakallı kefir, greyfurtlu kefir, depolama süresi, C vitamini.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINATION OF THE CHARACTERISTICS OF FRUIT JUICE ADDED KEFIR IN THE STORAGE PERIOD

Ömer GÜNGÖR

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

This study was carried out to determine the effect of different kefir applications (pure, glucose added, orange added, grapefruit added) and storage periods (the first day, 7th day and 21th day) on lactose rate, protein content, ash content, vitamin C content, pH, SH, oil rate, the rate of oil free dry matter, the rate of total dry matter. Besides, sensual analyses were made for color, odor and taste.

While decrease occurred in lactose rate, vitamin C content, and pH with increasing storage period; protein content, SH, the rate of oil free dry matter and the rate of total dry matter increased with increasing storage period. The highest values in lactose rate, protein content, ash content, pH, oil rate were obtained from pure kefir. Orange added kefir gave the highest vitamin C content, and the highest rate of oil free dry matter and the rate of total dry matter were found in glucose added kefir. Sensual analyses showed that increasing storage period increased deterioration in color, odor and taste, and orange and grapefruit added kefir seemed the most preferred ones for color, odor and taste. Depending on increasing storage period, negativeness in characteristics and preference of kefir increases. Orange and grapefruit addition to kefir increases characteristics and preference of kefir. To increase consumption of kefir in the society, it is essential that fresh kefir should be consumed as far as possible, kefir having high nutrition like orange/grapefruit added kefir should be put on sale.

2007, 59 pages

Key Words: Orange added kefir, grapefruit added kefir, storage period, vitamin C.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmalarımın her aşamasında, bilgi ve deneyimlerini her zaman benimle paylaştığı, çalışmalarım boyunca beni teşvik ettiği ve hiçbir zaman esirgemediği manevi desteği için saygı değer hocam sayın Prof. Dr. Abdullah ÇAğLAR'a sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım boyunca her konuda destek veren eşim Bedia GÜNGÖR ve kızım Beyza GÜNGÖR'e en derin teşekkürlerimi sunarım

Laboratuar çalışmalarımı Güngör Çiftliği Süt Fabrikasında gerçekleştirmemi sağlayan Fatih GÜNGÖR, Necmettin GÜNGÖR, Mustafa GÜNGÖR, Ahmet GÜNGÖR, Fikret AKÇA ve Savaş DALAY'A derin şükranlarımı sunarım.

Ayrıca bu tezin fikir aşamasındaki parlak önerilerinden ve istatistik çalışmalarındaki ve düzenlemelerindeki yardımlarından dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. Murat OLGUN'a ve bilgi ve deneyimlerinden yararlanmama olanak sağlayan kıymetli hocalarım ve arkadaşlarıma içtenlikle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Kefir.....	3
2.2 Kefirin Besleyici Değeri	3
2.3 Kefir Kullanımının Sağlık Üzerine Etkileri.....	4
2.3.1 Kefirin Kanser Üzerine Etkileri	5
2.3.2 Kefirin İmmün Sistem Üzerine Etkileri.....	6
2.3.3 Kefirin Gastrointestinal Rahatsızlar Üzerine Etkileri	6
2.3.4 Kefirin Kolesterol Düşürücü Etkisi.....	8
3. KEFİR ÜRETİMİ	9
3.1 Kefir Tanelerinin Muhafazası	11
3.2 Kefirin Üretimi.....	13
3.2.1 Hammadde.....	14
3.2.2 Homojenizasyon.....	14
3.2.3 Isıl işlem.....	15

3.2.4 Soğutma.....	17
3.2.5 Starter Kültür İlavesi ve İnkübasyon.....	17
3.2.6 Soğutma.....	18
3.2.7 Olgunlaştırma.....	19
3.2.8 Paketleme.....	19
4. MATERYAL ve METOD	21
4.1 Materyal	21
4.1.1 Süt.....	21
4.1.2 Starter Kültür.....	21
4.2 Metod	21
4.2.1 Starter Kültürlerin Aktif Hale Getirilmesi.....	21
4.2.2 Meyve Sularının Katılması ve Glikoz İlavesi.....	21
4.2.3 Örneklerin Alınması ve Analize Hazırlanması.....	22
4.2.3.1 Numunelerin Alınması.....	22
4.2.3.2. Uygulanan Analizler.....	22
4.2.3.2.1 Kimyasal Analizler.....	22
4.2.3.2.2 Duyusal Analizler.....	25
4.2.3.2.3 İstatistiksel Analizler.....	25
5. BULGULAR.....	26
5.1 Toplam Kuru Madde Oranı.....	26
5.2 Yağsız Kuru Madde Oranı.....	28
5.3 Yağ Oranı (%).....	29
5.4 pH Değeri.....	31
5.5 SH Değeri.....	33
5.6 Kül Miktarı (%).....	34
5.7 Laktoz (%).....	36
5.8 Protein (%).....	38
5.9 C Vitamini (mg/kg).....	39
5.10 Duyusal Analizler.....	41

6. TARTIŞMA VE SONUÇ	43
6.1 Toplam Kuru Madde Oranı.....	43
6.2 Yağsız Kuru Madde Oranı.....	43
6.3 Yağ Oranı (%).....	44
6.4 pH Değeri.....	45
6.5 SH Değeri.....	45
6.6 Kül Miktarı (%).....	46
6.7 Laktoz (%).....	47
6.8 Protein (%).....	48
6.9 C Vitamini (mg/kg).....	49
6.10 Duyusal Analizler.....	50
6.11 Sonuç.....	51
7. KAYNAKLAR	53

ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

1. Simgeler

β	: Beta
%	: Yüzde oranı
$^{\circ}\text{C}$: Santigrat Derece

2. Kısaltmalar

A	: İstatistiksel analizlerde ilgili çizelgelerde büyük olan değeri gösterir
B	: İstatistiksel analizlerde ilgili çizelgelerde küçük olan değeri gösterir
C.V.	: Varyasyon katsayısı (Coefficient of Variation)
ml	: Mili litre
F	: F testi değeri
g	: Gram
mg	: Miligram
kg	: Kilogram
İnt. Kayn.	: İnternet Kaynağı
L.S.D.	: En az önem farklılığı (Least significant difference)
ns	: Önemsiz (no significant)
$p<0,01$ / $p<0.05$: İstatistiksel analizlerde %1 ve %5 seviyesindeki önem derecesi
Ser. Der.	: Serbestlik derecesi
UHT	: Ultra yüksek sıcaklık (Ultra High Temperature)
vb.	: Ve benzeri
vd.	: Ve diğerleri
CO_2	: Karbon monoksit
B_{12}	: B grubu vitamin çeşidi
NaOH	: Sodyum Hidroksit

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
3.1	Kefir Taneleri	9
3.2	Ticari Olarak Kefir Üretimi Akış Şeması.....	13
5.1	Kefirde Toplam Kurumadde Üzerine Farklı Depolama Süresi x Uygulama İnteraksiyonunun Etkisi.....	28
5.2	Kefirde pH Üzerine Farklı Depolama Süresi x Uygulama İnteraksiyonunun Etkisi.....	33
5.3	Kefirde Laktoz Oranı Üzerine Farklı Depolama Süresi x Uygulama İnteraksiyonunun Etkisi.....	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
5.1 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre toplam kurumadde oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	26
5.2 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalarının toplam kurumadde oranları (%).....	27
5.3 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre yağsız kurumadde oranlarına ait varyans analiz sonuçları	28
5.4 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalarının yağsız kurumadde oranları (%).....	29
5.5 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	30
5.6 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalarının yağ oranları (%).....	30
5.7 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	31
5.8 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalarının pH değerleri.....	32
5.9 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre SH değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	33
5.10 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalarının SH oranları.....	34
5.11 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre kül oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	35
5.12 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalarının kül oranları (%).....	35
5.13 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre laktoz oranlarına ait varyans analiz sonuçları	36
5.14 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalarının laktoz oranları (%).....	37
5.15 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları	38
5.16 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalarının protein oranları (%).....	39
5.17 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre c vitamini miktarlarına ait varyans analiz sonuçları (mg/kg).....	40
5.18 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalarının c vitamini miktarları (mg/kg).	40

5.19 İncelenen parametrelere ait korelasyon çizelgesi.....	41
5.20 Kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalarının duyu analizi değerleri.....	42

1. GİRİŞ

Yeterli ve dengeli beslenme söz konusu olduğunda özellikle süt ve süt ürünleri rakipsiz bir gıda olarak karşımıza çıkmaktadır. Dengeli beslenme kavramının günümüzde daha da anlam kazanması, fonksiyonel gıdaların gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır. Yaşam kalitesinin artmasını isteyen kişilerin sağlık bilinçlerinin artması ve bu kişilerin kitle iletişim araçlarından etkilenmeleri, önemli bir fonksiyonel gıda olan kefirin tüketiminin artmasına yol açmıştır.

Süt, peynir, yoğurt ve kefir gibi süt ürünleri Türklerde çok eskiden beri kullanıldığı için Türklerin bu tüketim kültürü Avrupalıların dikkatini çekmiş ve bu yüzden Türklere “laktafagus” (sütobur) adını vermişlerdir (Metin ve Tavlas 1986). Özellikle Türklerin beslenmelerinde dikkat çeken kefir; Avrupalı tarihçiler tarafından o tarihlerdeki kayıtlara sihirli, mucizevi içecek olarak geçmiştir. Macaristan, Polonya ve İskandinav ülkelerinde bugün yerel olarak çok yaygın olan kefir Orta Asya’dan gelen Türkler tarafından getirilmiştir (Adam 1971, Kaptan ve Gürsel 1983).

Kefir Orta Asya’da göçebe olarak yaşamlarını sürdüren Türkler tarafından 5000 yıl önce bulunmuş olup, Türkler yaşamlarının her alanlarında beraberlerinde bulundurdıkları at, koyun, keçi ve ineklerin gerek et ve gerekse sütlerinden yararlanmışlardır. At sütünden kımız, koyun, keçi ve inek sütünden ise süt, yoğurt ve kefir olarak faydalanmışlardır (Wójtowski et al. 2003).

Kefir isminin Kafkas dillerinde “en iyi yapıldı”, Orta Asya Türkçesinde ve Arapça’da keyif veren, coşturan anlamında “keyf” veya köpük anlamında “kef” sözcüklerinden türediği öne sürülmektedir (Kaptan ve Gürsel 1983). Çağımızın insanı süt teknolojisinden sadece doğanın hazırladığı nitelikte süt talebinde bulunmamaktadırlar. Yaşlılar kolesterol, lipit ve sodyum oranı düşürülmüş, kalorisi az, sindirimi daha kolay, şeker oranı azaltılmış, protein, mineral madde ve vitaminleri artırılmış süte ihtiyaç duymaktadırlar. Ayrıca hastaların istekleri de hastalıklarının türüne göre, mesela; sindirim bozukluklarından şikâyetçi olanların, kalp rahatsızlıkları olanların, diyabetik (şeker) hastalarının, fazla şişmanlık ya da zayıflıktan şikâyetçi olanların süttten

bekledikleri faydalar farklı farklıdır. Bütün bu ihtiyaçların karşılanmasında etkin olan, özellikle sağlıklı yaşamda önemi kanıtlanmış fermente süt ürünü olan kefire karşı duyulan ilgi daha da artmaktadır (Kaptan 1982, Holzapfel and Schillinger 2002). Fermente süt içecekleri dünyada genellikle yöresel üretim yöntemleri ile üretilmekte ve tüketilmektedir. Fermente edilmiş ürünlerin depolama süresinin uzun olması ve besin değerlerinin fermente olmayan ürünlere göre daha yüksek olması, fermente işlemlerinin popülaritesini artırmıştır. Bu ürünlerin içerisinde en çok tanınanlardan biri olan kefir; besin değerinin yüksek olmasının yanı sıra sağlık üzerine de olumlu etkileri ile bilinmektedir (Karagözlü 1990, Farnworth 2004).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kefir

Kefir; Kuzey Kafkasya orijinli uçucu yağ asitleri, karbondioksit, etil alkol gibi fermantasyon ürünlerini içeren, beyazımtırak renkte, karnıbaharı andırır şekilde ve genellikle bezelye veya fındık büyüklüğünde tanelerden meydana gelmiş, koyu kıvamda ve kendine özgü ferahlatıcı maya tadıyla karakterize edilen fermente bir süt içkisidir (Korovkina et al. 1978). Kefir tanesinde; torula mayaları, *Sacharomyces*, *Streptococcus cremoris*, *Betabacterium caucasium* gibi mikroorganizmalar bulunur. Bunların faaliyeti sonucu süt asidi, etil alkol ve karbondioksit meydana gelir. Kefir tanesi içerisinde bulunan mikroorganizmalardan bazıları süt şekerini parçalayarak süt asidi meydana gelir ve süt pıhtılaşır. Mikroorganizmalardan bazıları ise karbondioksit ve etil alkol meydana getirirler. Fermantasyon sonucu kefir adı verilen hafif ekşimsi, köpüklü, alkollü ve yoğurt kıvamında bir süt içkisi ortaya çıkar. Kefir yapımında inek, koyun, keçi, manda sütleri yağlı veya yağsız olsun kullanılabilir (Marshall and Cole 1985, Koroleva 1988, Karagözlü 2003a).

2.2. Kefirin Besleyici Değeri

Doğal bir probiyotik olan kefirin fermantasyon sonucu asetik asit, laktik asit, ve CO₂ içeren; ekşimsi ve hafif asidik bir tada sahiptir. Kefirin bileşimi ve kimyasal özellikleri; yapımında kullanılan süte, inkübasyon ve depolama süresine, kefir tanesinin mikrobiyolojik yapısına göre değişiklik gösterebilmektedir. Kefir süttten yapıldığı için, süt içindeki yağ, laktoz, mineral maddeler ve vitaminler gibi besin maddelerinin hepsini yapısında bulundurmaktadır. Hatta oluşumu sırasında bazı vitaminlerin sentezlenmesi, proteinlerin ve laktozun kısmen parçalanması, kefirin beslenme değerini artırmaktadır (Libudzisz and Piatkiewicz, 1990). Kefirin yapısında bulunan mikroorganizmalar sütte meydana getirdikleri değişikliklerle onu daha kolay sindirilir hale getirirler. Böylece kefirdeki besin elementlerinin vücut tarafından daha kolay emilimi sağlanır.

Özellikle sütteki laktozun, laktik aside dönüşmesi nedeniyle kefir, laktoz-intorelant kişiler tarafından rahatlıkla tüketebileceği oldukça zengin bir süt ürünüdür (Anonymous 1997). Kefirde bulunan mikroorganizmaların etkisi ile laktoz ve proteinlerdeki değişimler, kefirin de hazmını kolaylaştırır. Diğer yandan oluşan bu yeni maddeler iştah açıcı, serinletici, sevilen tat ve aroma oluştururlar. Kefirdeki laktoz oranı süte oranla azaldığı için bağırsakları laktoza duyarlı kişiler kefirini rahatlıkla içebilir. Kefirde bulunan CO₂ sindirimi kolaylaştırır. Kefirde oluşan süt asidinin %90'dan Fazlasının L(+) süt asidi olduğu bildirilmiştir. L(+) süt asidi vücut tarafından kolayca sindirilmekte ve fizyolojik olarak da önemi bulunmaktadır (Savaiano and Levitt 1984).

Vücut için gerekli ve besinler ile alınması gereken eksogen yağ asitleri ve aminoasitleri de bileşiminde bulundurur. Diğer yandan başta B₁₂ olmak üzere bazı B grubu vitaminler sentezlenmiş olarak kefirde bulunur. Biotin açısından da iyi bir kaynak olan kefir folik asit, pantotenik asit ve B₁₂ gibi diğer B vitaminlerinin de vücut tarafından emilişine yardımcı olmaktadır. İçerdiği B vitaminleri böbrek, karaciğer ve sinir sisteminin işleyişinde; kalsiyum ve magnezyum sağlıklı bir sinir sisteminin işleyişinde; fosfor vücudun karbonhidrat, yağ, protein ve enerji metabolizmalarında; esansiyel bir aminoasit olan triptofan da sinir sistemi üzerine rahatlatıcı etki göstermede önemli rol oynamaktadır (Karagözlü ve Kavas 2000, Karagözlü 2003a).

Klupsch (1984), düzenli olarak günde en az 500 ml 6 ay tüketildiği zaman kefirin organizma üzerine stabilize edici, gençleştirici bir etkiye sahip olduğunu; yaşlıların sağlığı üzerine çok yararlı etki yaptığını bildirmiştir. Ayrıca karaciğer, safra, böbrek, kan dolaşımı, kalp faaliyeti metabolizma, beyinde kan dolaşımı üzerine olumlu etki yaptığı, kireçlenmeyi önlediğini belirten bilgilerin bulunduğunu açıklamıştır. Bazı bilim adamları kefirini 80 yaşın üzerinde yaşamın anahtarı olarak görmektedirler. Birçok yayında kefirle tedavi edilen hastalıklar ve tedavi süresi ile ilgili bazı bilgiler mevcuttur.

2.3. Kefir Kullanımının Sağlık Üzerine Etkileri

Kefir, dünyanın çok değişik bölgesinde tüberküloz, kanser ve gastrointestinal

rahatsızlıklarda tedavi amaçlı olarak geniş çapta kullanılmaktadır (Çevikbaş et al.1994). Eski Sovyetler Birliği'nde hastane ve sanatoryumlarda çeşitli durumlarda özellikle metabolik düzensizliklerde, atherosclerosisde ve alerjik rahatsızlıklarda; modern tedavinin mümkün olmadığı zamanlarda tüberküloz, kanser, mide bağırsak rahatsızlıklarının tedavisinde kefir kullanıldığı bildirilmektedir (Koroleva 1988, Çevikbaş et al. 1994). Kefirin mide ve pankreas gibi bazı organların salgılarını artırdığı gibi sinirsel rahatsızlıklara, iştahsızlığa ve uykusuzluğa karşı iyi geldiği tespit edilmiş; yüksek tansiyon, bronşit ve safra rahatsızlıklarını iyileştirdiği görüşü halk arasında yaygınlaşmıştır.

Düzenli olarak günde yarım litre tüketiminin metabolizma üzerinde stabilize edici etkisinin yanında karaciğer; safra, böbrek fonksiyonları ve kan dolaşımı üzerine olumlu etkiler gösterdiği (Hosono et al.1990, Osada et al.1994, Zacconi et al.1995), kolesterol düşürücü etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Kornegay 1986, Fernandes et al.1987). Kefir yağında bulunan spingomyelinin mikrobik enfeksiyonlara karşı vücudun bağışıklık sistemine katkıda bulunduğu ortaya konmuştur (Osada et al.1994). Kafkasya' da yaşayan kişilerin uzun ömürlü olmalarının kefir tüketimine bağlı olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Koroleva 1988, Çevikbaş et. al.1994, Karagözlü 2003a).

2.3.1. Kefirin Kansere Üzerine Etkileri

Son yıllarda kefirin kanseri kontrol etme etkisi üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır. Japonya'da yapılan çalışmada kefir tanesinden izole edilen KGF-C'nin oral yolda verilmesi halinde farelerde kanserli hücre gelişimini %30- 40 oranında azalttığı belirtilmiştir (Shiomi et al.1982, Murofushi et al. 1983, Zubillaga et al. 2001).

Yine yapılan çalışmalarda kefirin anti-tümör aktivitesini %40- 45 arasında Lewis akciğer kanser hücreleri (3LL) gelişimini engellediği ortaya konmuştur (Furukawa et al.1990, Çevikbaş et al.1994, Kailasapathy and Chin 2000, Lourens-Hatting and Viljoen 2001).

Süt ve süt ve ürünlerinin bileşimindeki selenyum; E vitamini, katalaz ve süperoksidedismutaz enzimleri ile birlikte hücreler üzerine antioksidatif etki göstermektedir. Bu da antikanserojenik bir faktör olarak değerlendirilmektedir. İnsanın günlük selenyum ihtiyacının 200 mikrogram arasında değiştiği bildirilmektedir (Anonymous1997, Karagözlü ve Kavas 2000).

2.3.2. Kefirin İmmün Sistem Üzerine Etkileri

Kefirde bulunan laktik asit bakterilerinin alımından sonra insanlarda ve çeşitli hayvanlarda immün faaliyetler gözlenmiş ve laktik asit bakterilerinin insan yada hayvan bünyesinde tümörler yada enfeksiyonlara karşı spesifik olmayan direnci artırdığı yada spesifik immün reaksiyonları kuvvetlendirici bir etki yaptığı bilinmektedir. Laktik asit bakterileri immün sistem üzerine adjuvant etki göstermektedir. Savunma sisteminin spesifik olmayan, anti-infektif mekanizmaları spesifik laktik asit bakteri suşlarının alınmasıyla gelişebilir. Bu suşlar belirli yaş gruplarının immün fonksiyonlarını düzeltmek için besinsel takviye olarak verilebilmektedir. Özellikle yeni doğmuş bebekler ve çok yaşlı insanlar gibi immün zayıf insanlarda kullanabilmektedir Kefir bunun için iyi bir kaynak olarak gösterilebilir. Bundan başka kefir radyasyonun olumsuz etkilerine karşı organizmayı korumak ve bağışıklık sisteminin onarılmasına yardımcı olmak amacıyla da kullanılmaktadır (Schriffirin et al. 1995, Anonymous 1997).

2.3.3. Kefirin Gastrointestinal Rahatsızlar Üzerine Etkileri

İnsanda bağırsak mukozalarında β -galaktosidaz (laktaz) aktivitesi düşüktür. Bu düşüklüğe bağlı olarak laktozun bağırsağın ilerleyen kısımlarına ulaşmasıyla birlikte ozmotik etkiden kaynaklanan ve tolere edilmeyen bazı belirtiler ve rahatsızlıklar ortaya çıkabilmektedir. Sindirilmemiş laktozun bakteriyel fermantasyonu ile uçucu bazı bileşikler açığa çıkmakta; organik asitler, karbondioksit, metan ve hidrojen olarak sayılabilir. Yapılan çalışmalarda kefir gibi fermente süt ürünleri tüketildiğinde laktozu bağırsaklarda hidrolizinin arttırılabileceği kanıtlanmıştır (Zubillaga et al. 2001). Sürekli

içildiğinde kefirle birlikte vücuda alınan yararlı bakteriler, özelliklede laktobasiller bağırsaklara yerleşerek, buradaki mikroflorayı düzeltmekle ve ürettikleri asit, hatta antibiyotik bileşiklerle hastalık yapan bakterilerin ortadan kalkmasını sağlamaktadırlar. Yapılan bir çalışmada, koliform bakterilerin, doğal kefir mikroflorasında bulunan bakteriler tarafından inhibe edildiği gösterilmiştir. Shigella ve Salmonella gibi patojen bakteriler süt ile kefir starteriyle birlikte katıldığında, söz konusu patojenlerin gelişemedikleri görülmüştür (Nefedeva and Sedova 1975).

Kefir, ishale yol açan E.coli ve Salmonella gibi patojen mikroorganizmalara karşı antimikrobiyel etkisiyle onların gelişimini önlemekte ve ishale iyi gelmektedir (Karagözlü 1990). Laktik asit bakterileri ve mayaların mikroflora da bulunmalarından dolayı, kefir dış kaynaklı bağırsak mikroorganizmalarına karşı yüksek derecede antibiyotik etki gösterir. Ayrıca kefirdeki bakteriler tarafından üretilen laktik asit, asetik asit ve antibiyotik maddeler, ince bağırsaklarda saprofit bakteriler tarafından oluşturulan bozulma ve çürümelere önlemektedir (Libudzisz and Piatkiewicz 1990). Kefir, gastrik salgı (mide suyu) ile birlikte *Salmonella typhimurium*'u 1 saat sonra tamamen inhibe edebilmektedir. Kefir patojen mikroorganizmaların gelişimini önleyici birtakım antimikrobiyel bileşikleri ihtiva eder ve bu özelliği insan gastrik salgısı ile artmaktadır (Zubillaga et al.2001). Kefir antibakteriyel aktivitesini daha çok gram-pozitif koklar, *Staphylococcus* ve gram-pozitif basillere karşı göstermektedir. Kefir taneleri kefire göre daha yüksek bir antibakteriyel aktivite gösterir. Aynı zamanda kefir *Candida*, *Saccharomyces*, *Rhodotorula*, *Torulopsis*, *Mikrosporium* ve *Trichopyton* türlerine karşı antifungal aktiviteye sahiptir. Elde edilen sonuçlar kefirin antibakteriyel, antifungal ve antineoplastik (kanser hücrelerinin hızlı çoğalmasını ve tümörlerin büyümesini önleyen ya da engelleyen bir ajan) aktiviteleri sahip olduğunu göstermiştir (Çevikbaş et al.1994, Ota 1999).

Kefirdeki probiyotik mikroorganizmalar sadece bağırsaklar üzerinde etki yapmakla kalmazlar, aynı zamanda bu bakterilerin bazı suşları, diğer organlarda meydana gelen bakteriyel, fungal ya da viral enfeksiyonları vücudun immün sistemini stimüle ederek yavaşlatırlar ya da tamamen engellerler (De Vrese and Schrezenmeir 2002). Taze kefir mide kaslarının çalışmasını ve midenin daha hızlı boşalma fonksiyonunu teşvik edici

etkiye sahiptir. Halbuki süt, peynir altı suyu, süzme peynir, peynir ve tereyağı midenin bu fonksiyonları üzerine inhibe edici bir etki göstermektedir. Mide operasyonları geçirmiş ya da *Hellicobacter pylori* kolonizasyonu olan insanlarda diyet uzmanları bireysel duruma göre diyet uygulamakta ve buna göre kefir tüketimi tavsiye edebilmektedir (Zubillaga et al. 2001).

2.3.4. Kefirin Kolesterol Düşürücü Etkisi

Yapılan çalışmalarda fermente süt ürünlerinin ve bunların kültürlerinin kolesterolü asimile edici etkisi olduğu belirlenmiştir. *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp, bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum* ve *Lactobacillus acidophilus* kültürünün kolesterolü aktif olarak asimile ettiği saptanmıştır (Vujicic et al.1992).

Kefirde bulunan laktik asit bakterilerinden *Lactococcus lactis subsp.lactis*, *Lacticoccus lactis subsp. Cremoris*, *streptococcus lactis subsp. Diacetyllactis*, *streptococcus salivarius subsp. Thermophilus*, *leuconostoc cremoris*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. Lactis*, *lactobacillus acidophilus*, *lactobacillus casei* ve *Lactobacillus helveticus* ve *Saccharomyces cerevisiae*' nin kolesterolü ve fosfolipid seviyelerini düşürmede oldukça yardımcı olduğu belirlenmiştir (Tamai et al.1996). Genellikle kalp hastalıklarının oluşumunda yüksek serum kolesterol seviyesi büyük bir risk faktörü olarak düşünülmektedir. Fermente süt ürünleri karaciğerde kolesterol sentezini inhibe ederek veya bağırsaklardan emilimini azaltarak serum kolesterol seviyesini azaltabilmektedir (Sanders and Klaenhammer 2001, Martensson 2002).

3. KEFİR ÜRETİMİ

Kefir aşağıdaki şekilde görüleceği üzere kefir tanelerinden üretilbileceği gibi hazır olarak satılan, konsantre kültür mayalar kullanılarak da üretilen fermente süt ürünüdür. Genellikle kendi imkanları ile kefir üretmek isteyen kişiler, hem daha ekonomik hem de kolay temin edilebildiğinden dolayı kefir tanesi kullanırlar. Ticari amaçla ve seri üretim yapan fabrikalarda gerekli hijyeni sağlamak ve üretim hızını artırmak amacıyla daha ziyade hazır olarak temin edilen kültür mayalar kullanılmaktadır.



şekil 3.1. Kefir Taneleri

Kefir taneleri, Kafkasya'da keçi tulumu içinde, inek sütünün dana ve koyun şirdenleri ile pıhtılaştırılması sonucunda elde edilir. Pıhtılaşmanın yapıldığı tulumun i yüzeyinde birkaç hafta sonra süngerimsi bir kabuk tabakası oluşur. Bu kabuk tabakası alınır ve bölünerek kurutulur. Kuruma sonucunda oluşan küçük topaklar kefir taneleridir (Duitschaever et al.1987, Varnacı 1980). Kefir tanesi; fındık ya da buğday büyüklüğünde, renkleri beyaz, beyaz - sarı arasında küçük karnabahar veya patlamış mısır görünümündedir. Boyutları 0,5- 3 cm arasında değişir. Taneler sütü fermente edici rol oynar, en önemli özelliği fermantasyon sonunda süzülerek tekrar kullanılabilmesidir. Kefir taneleri kazein ve birbirleri ile ortak yaşayan mikroorganizmaların meydana

getirdiği jelatinimsi koloniler oluştururlar. Çok karışık bir mikrobiyolojik yapıya sahiptir. Değişik araştırmacılar, değişik bölgelerden aldıkları kefir tanelerinde farklı sayıda, oranda ve cinste mikroorganizma tespit etmiştir (Koçak 1981). Yaygın olarak kefir tanesinde bulunan mikroorganizmalar; laktik asit bakterileri (*Loctobacillus brevis*, *L.kefir*, *L.acidophilus*, *L.casei*, *L.caucasius*, *L.Bulgaricus*); lkonostoklar (*Leuconostoc dextranicum*); asetik asit bakterileri (*Acetobacter aceti*, *A. Rasens*); mayalar (*Kluyveromyces marxianus*, *Torulaspota delbrueckii*, *Candida kefir*, *Saccharomyces cerevisia*); streptokoklar (*Streptococcus lactis*, *S.durans*, *S.cremoris*, *S.citrovorum*, *S. diacetyllactis*) kazein ve polisakkaritlerdir.

Avrupa lkelerinde ve A.B.D.' de genellikle saf kültürlerden kefir üretilirken, Rusya, Asya, Doğu Avrupa ve Ortadoğu lkeleri ile ülkemizde orijinal taneden kefir üretilmektedir. Bugüne kadar laboratuvar koşullarında kefir tanesi üretmek mümkün olmamıştır (Koroleva and Bavina 1978, Marshall and Cole 1985, Koroleva 1988, Karagözlü 2003a, Karagözlü 1990). Kefir tanesinde laktobasillerden başka homofermentatif ve heterofermentatif laktik asit streptokokları (laktokoklar, lkonostoklar) ve asetik asit bakterileri ile laktozu fermente edebilen ve fermente edemeyen mayalar (*Kluyveromyces marxianus*, *Torulaspota delbrueckii*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida kefir* vb.) da bulunmaktadır (Duitschaever et al. 1987, Neve 1992, Garrote et al.1997). Ergüllü ve üçüncü (1983), kefir mikroflorası üzerinde yapmış oldukları araştırmada, farklı kefir örneklerinden değişik oranlarda *S.Laktis*, *L.Brevis*, *Leuconostoc* türleri, *S.Fragilis* gibi mikroorganizmleri izole etmişlerdir.

Kefir mikroflorasının çok karmaşık olması nedeniyle yabancı mikroflorayı belirlemek oldukça güç olmaktadır. En önemli kontaminasyon mikroorganizmaları řu şekilde sıralanabilir: Koliform mikroorganizmalar, kahm mayaları, *geotrichum candidum* ve sirke asidi bakterileridir (Metin 1986).

-Koliform Mikroorganizmalar: Koliform bakteriler kefir tanesinde, işletme kültüründe ve kefirde üretim hijyenine dikkat edilmediği takdirde gelişebilir. Üründeki gaz kabarcıkları çoğu zaman koliform bakterilerin bir işareti olmayıp, laktozu parçalayan mayalardan ileri gelir.

-Kahm mayaları: Kahm mayalarının (candida cinsleri) çoğalmaları, düşük sıcaklık derecesinde uzun süre fermantasyon sonucu söz konusu olmaktadır. Üst kısımda sarı-beyaz, kremimsi bir tabaka oluştururlar. Üründe hoş olmayan kuvvetli bir maya aroması algılanmasına sebep olurlar.

-Geotrichum candidum: Kahm mayaları ile aynı şartlarda çoğalırlar. Üst kısımlarda beyaz renkte bir küf tabakasının oluşmasına neden olurlar.

-Sirke asidi bakterileri: Normal kefir mikroflorası içerisinde yer almakla birlikte düşük ısıda inkübasyon sonucu çoğalarak kefirin ekşi bir tat almasına neden olurlar. Bu durumda sirke asidi bakterileri de yabancı flora olarak kabul edilebilirler.

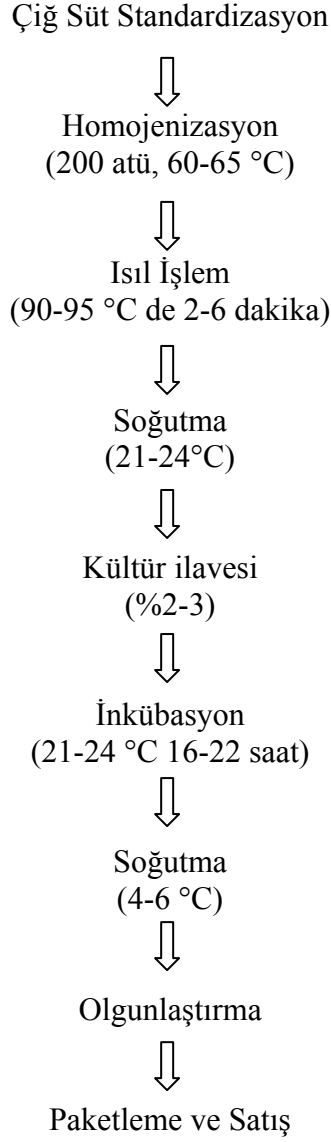
Kefir üretiminde kefir taneleri dışında bu danelerden elde edilen kefir kültürünün de kullanılması mümkündür. Kefir tanesi sütün yalnız dip kısımlarında gelişirken, sütte iyi karışarak yayılmış bulunan sıvı kefir kültürünün gelişimi, sütün derinliklerinde ve yüzeyinde benzer şekilde olur. Kefir üretimi tane ile yapıldığında meydana gelecek ürün taneye bağlı olarak değişiklik gösterir ve kefir tanesinin içilecek üründen ayrıştırılması gibi ek bir işlem gerektirir. Buna karşın kefir tanesi yerine bu tanelerden elde edilen sıvı kefir kültürü kullanıldığında, tanelerin içilecek üründen ayrıştırılması için ek bir işleme gerek kalmaz. Fakat kefir kültürlerinde mikroflora, özellikle mayalar, daha sonraki kullanmalarda veya subkültürlerde giderek azalmakta ve tamamen kaybolmaktadır. Bu durum ise üretimde ve üründe bazı sorunlar oluşturmaktadır (Marshall et al. 1984).

3.1. Kefir Tanelerinin Muhafazası

Uzun süre kullanılmayacak kefir taneleri temiz ve soğuk su ile çalkalandıktan sonra, temiz ortamda ve oda sıcaklığında 36-48 saat süreyle kurutulup, alüminyum folyo ya da temiz bir ambalaj kağıdı ile sarılarak serin ve kuru bir yerde uzun süre saklanabilir. Korumak amacıyla kurutulan kefir taneleri kahverengi-mercan renkli ya da buğday tanesini andırır görünümündedir. 12-18 aylık depolama süresince kurutulmuş kefir taneleri aktivitelerini sürdürebilirler. Fakat bu taneler tam aktif olmadıkları için kullanılacakları

zaman aktiveştirilmeleri gerekir. Islak halde 4- 5°C de saklanan kefir taneleri, eğer kullanılmazlarsa 8-10 gün içinde aktivitesini kaybederler (Kosikowski 1978, Koçak ve Grsel 1981). Kuru kefir taneleri tekrar kullanılacağı zaman 30-32°C deki suda 3 saat bırakılır. Bu süre sonunda taneler şişer, kabarır ve karnabahar görünümünde yzeyeye toplanır. Yüzeydeki bu taneler alınarak bir miktar su ile yıkanıp, sterilize edilmiş ve 20°C de soğutulmuş yağsız süte üçte bir oranında aşılır. Bu karışım 19-20°C de 24 saat inkübasyona bırakılır. Inkübasyon sonunda yüzeydeki taneler alınıp, daha önce açıklanan şekilde hazırlanmış süte karıştırılır. Bir gün bekletilir. Bu işlem sütte gaz kabarcıkları görülünceye kadar tekrarlanır. Sütte gaz oluşumu kefir tanesinin aktif hale geldiğinin kanıtıdır. Böylece kefir mayası elde edilmiş olur (Yney 1959).

3.2. Kefirin Üretimi



Şekil 3.2. Ticari Olarak Kefir Üretimi Akış Şeması (Konar ve Şahan 1991).

3.2.1. Hammadde

Kefir üretiminde hammaddenin iyi kalitede olması birinci derecede önemlidir. Kefir; inek, koyun veya keçi sütünden yapılabilir. Günümüzde daha çok inek sütünden imal edilmektedir. Hammaddenin üniform bir yapıya sahip olması için homojenize edilmiş sütlerden üretilen kefirlerin daha iyi bir yapıya ve duyuşsal özelliklere sahip olduğu saptanmıştır (Koçak ve Gürsel 1981).

Kefire işlenecek sütün %3 ten fazla yağlı olması durumunda fermantasyon sıcaklığı yüksek olursa kefirde acılaşmış bir tada rastlanmaktadır. Bu yüzden kullanılacak sütün ideali %2,5 yağ ve % 8 civarı da kurumadde olması istenir (Yöney 1959). Piechocka et al. (1987) yaptıkları bir araştırmada, çeşitli yağ seviyelerinde kefir üretimi için gerekli olan en uygun homojenizasyon, pastörizasyon ve inkübasyon normlarını incelemişlerdir. %0,06, %0,5, %1,0, %2,0 ve %3,8 süt yağı içeren 5 farklı süt örneği üzerinde yaptıkları araştırma sonucunda, yağ miktarının kefirin kıvamı, tad ve aroması, viskozitesi ve pıhtı sertliği gibi özellikleri üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu açıklamışlardır. Yağ içeriği %0,06 dan %2,0' e yükseldiğinde kefirin tad ve aromasında ve kıvamında bir iyileşme olduğu gözlemlenmiştir.

3.2.2. Homojenizasyon

Kefire işlenecek süt homojenizasyon sıcaklığına (60-65°C) getirilir. Bu sıcaklıkta yüksek basınçta (200- 220 atü) altında homojenize edilir. Bu işlem kefirin daha iyi bir kıvam, tad ve aromaya sahip olmasını ve yüksek viskozite göstermesini sağlar. Eğer basınç ve ısı yanlış uygulanırsa homojenizasyon beklenen sonucu vermez (Koçak ve Gürsel 1981).

Farklı basınçlar kullanarak yapılan bir araştırmalarda, yapılan homojenizasyonların kefirin kıvamında bariz farklılıklar meydana getirmemiştir. Bununla beraber farklı basınçlar kullanarak hammaddeye çift homojenizasyon yaptıklarında pıhtı sertliği iyi örnekler elde edilememiştir. Çift homojenizasyon uygulamasının viskozite üzerine

olumlu bir etkisi gözlemlenmemiştir. Ayrıca çift homojenizasyon uygulamanın ekonomik açıdan ve zaman açısından bir kayıp oluşturduğu açıklanmaktadır. En ideal pıhtı sertliğinin tek homojenizasyonla ve 160 atü de elde edildiğini tespit etmişlerdir (Piechocka et al.1987).

3.2.3. Isıl işlem

Homojenizasyondan sonra sütün, daha yüksek derecelerde ısıtılması gerekmektedir. Elde edilecek ürünün iyi olması isteniyorsa, serum proteinlerinin denatüre olması gerekmektedir. Kefir sütüne uygulanan ısı işleminin süre ve sıcaklığına ilişkin veriler oldukça farklılıklar göstermektedir. Kimi araştırmacılar 85°C'de 1 saat, 85-87 °C'de 5-10 dakika, ya da 87 °C'de 30 dakikalık bir ısıl işlemi uygun görmüşlerdir (Sanders and Klaenhammer 2001, Martensson 2002). Bir kısım araştırmacılar ise 90 °C'de 30 dakika, 92-95 °C'de 20-30 dakika ya da 95 °C'de 5-15 dakika süreyle ısıtmanın yararlı olduğunu bildirmektedir. Bütün veriler değerlendirildiğinde, normal sütü 90 - 95 °C'de 20 - 30 dakikalık ısıtmanın optimal netice verdiği saptanmıştır (Zubillaga et al. 2001). Yeterli ısı işlemi uygulaması sonucunda sütteki patojen ve arzu edilmeyen diğer mikroorganizmalar yok edilmekte ve süt bileşenlerinde ürünün niteliklerini etkileyebilecek bazı fizikokimyasal değişimler olmaktadır (Gürsel ve ark. 1990).

Merin and Rosenthal (1986), yapmış oldukları bir araştırmada, UHT yöntemiyle işlenmiş sütün kefir yapımı için uygunluğunu araştırmışlardır. Bu araştırma sonucunda, UHT yöntemiyle işlenmiş süttten hazırlanan kefirle, 95 °C de 30 dakika ısı uygulanan sütle hazırlanan kefir arasında hiçbir duyusal farklılığın gözlemlenmediğini açıklamışlardır. Kefirin teknolojik ve hijyenik kalitesi üzerine ısı işlemi uygulamasının önemli etkisi bulunmaktadır. Kefir sütüne uygulanan ısı işleminin en belirgin etkisi pıhtının reolojik özellikleri üzerine olmaktadır. Pıhtının viskozite stabilitesi, süt proteinlerinin su tutma kapasitesiyle yakından ilişkilidir. β .*Latoglobulin*, disülfid bağları ile k-Kazein'e bağlanarak misellerin hidrofilik özelliğini artırmakta ve böylece, stabil bir pıhtı oluşumu sağlanmaktadır. Diğer taraftan β .*Latoglobulin* ile *Laktalbumin* ve dolayısıyla *Laktalbumin* ile k-Kazein arasında oluşan interaksiyonlar da pıhtı

stabilitesinde rol oynamaktadır. Ancak ısı işlemleri uygulaması, serum proteinleri ile kazein arasında büyük moleküler bir topaklaşmaya neden olmakta ve proteinlerin tutma kapasitesini azaltmaktadır. Bu durum ürünün viskozite ve stabilitesini de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle ısı işlemleri, en az serum ayrılması ve optimum viskozite sağlayacak bir seviyede uygulanmalıdır (Korovkina et al. 1978). Bazı çalışmalarda kefirin reolojik özellikleri, aroması ve besin değeri üzerindeki olumlu etkilerinden ötürü aşamalı pastörizasyon işlemi önerilmektedir. Bu yöntem, kazein misellerinin çapını ve serum proteinleri denatürasyonunu artırmakta ve böylece sertlik, elastikiyet ve viskozite gibi nitelikleri gelişen pıhtıda serum ayrılmasını azaltmaktadır. İki aşamalı pastörizasyon işlemiyle özgül ağırlık, kurumadde, protein ve yağ içeriği yüksek, aynı zamanda daha fazla beğenilen bir ürün sağlanabilmektedir. Ancak yöntem ekstra ekonomik bir yük getirdiğinden çok tercih edilmemektedir (Bershinskas 1978).

Süte uygulanan ısı işlemleri, laktozun parçalanmasıyla organik asitler, furfurool ve hidroksimetil furfurool oluşumuna ve pH'de bir azalmaya neden olmakta, ısı işleminin etkisiyle kısmen pH'nin azalması ve kısmen de kazein serum proteinlerinin oluşumu, pıhtılaşma süresini kısaltmaktadır. Kefir yapımı sırasında asit ve alkol fermantasyonu sonucu laktozdan uçucu olmayan asitler, uçucu yan ürünler, alkol ve karbondioksit meydana gelmektedir. Uçucu olmayan laktik, süksinik, pürivik ve oksalik asitler kefire ferahlatıcı ve asidik bir tat vermekte, karbonil bileşikleri, uçucu yağ asitleri ve alkollerden oluşan yan ürünler ise hoşça giden karakteristik aromayı oluşturmaktadır. Gerçekte kefire esas aromayı süttten daha ziyade, süt bileşenlerinin ısı işlemleri etkisiyle parçalanmasından ve fermantasyonundan kaynaklanan uçucu bileşimler kazandırmaktadır (Korovkina et al.1976).

Kefirin yapımı sırasında, süttüne göre miktarca önemli artış gösteren uçucu yağ asitleri, yoğurttan farklı olarak kefirin esas aroma unsurlarından sayılmaktadır. Kefirdeki uçucu yağ asitleri: asetik, butirik, izobutirik, izovalerik, kaproik, kaprilik, lavrik ve propiyonik asitlerdir. Isı işlemleri, uçucu yağ asitleri oluşumunda etkili olmakta, sıcaklık ve süredeki artış uçucu yağ asitleri içeriğini artırmaktadır. Sütü yüksek sıcaklıkta ısıtma, karbonil bileşiklerinden özellikle asetaldehit oluşumunu olumlu yönde etkilemektedir (Gorner et al.1972).

3.2.4. Soğutma

Homojenizasyondan ve ısısal işlemlerden sonra sütün inkübasyon sıcaklığına kadar (22-25 °C) soğutulması gerekir. İnkübasyon sıcaklığı kefirdeki karbondioksit (CO₂) oluşumu için gereklidir (Konar ve Şahan 1991). İnkübasyon ısısı karbondioksit oluşumu ile beraber aynı zamanda viskozitenin ve de asitliğin de artmasına yol açar. Bu nedenle iyi bir aroma, iyi bir kıvam, maksimum seviyede alkol ve uçucu yağ asitlerinin oluşumu için inkübasyon sıcaklığına kadar bir soğutma gerekli olacaktır (Koçak ve Gürsel 1981).

3.2.5. Starter Kültür İlavesi ve İnkübasyon

Kefir üretiminde kullanılan starter kültürleri, homojenize edilmiş ve ısı işlemine tabi tutulmuş normal süttten hazırlanabildiği gibi yağsız süttten de hazırlanabilir. Starter kültürün hazırlanması iki aşamada olur. Birinci aşamada inkübasyon ısısına düşürülmüş süte %5 civarında kefir taneleri aşılanır ve inkübasyona alınır. İnkübasyon süresi 23 °C’de 20 saat civarındadır. Kültür bu esnada birkaç defa karıştırılır. pH istenilen düzeye geldiğinde (4,6 – 4,7) kültür aseptik süzgeçten geçirilerek kefir taneleri ayrılır. Geri kalan kısım ise ana kültürdür. Ayrılan kefir taneleri yeni bir ana kültür üretiminde ya da daha sonra kullanılması için kurutularak saklanmak üzere sterilize edilmiş su ile yıkanır. İkinci aşamada ise bulk starter hazırlanır. İnkübasyon ısısına düşürülen süte %3-5 oranında ana kültür ilave edilerek 23 °C’de inkübasyona alınır. Yaklaşık olarak 20 saat sonra bulk starter oluşur. Bu da hemen kefir üretiminde kullanılabilir. Bu işlemler esnasında herhangi bir bulaşmaya meydan vermemek için çok titiz çalışmak gereklidir. Kefir taneleri kısa süre içerisinde tekrar ana kültür üretiminde kullanılacaksa, ıslak vaziyette 4-5 °C’de tutulabilir. Kısa süre içerisinde kullanılmayacaksa kurutulacak olan taneler temiz bir yerde 36- 48 saat süreyle kurutulur. Kurutulmuş kefir taneleri alüminyum folyo içine sarılarak kullanılacağı ana kadar soğuk ve kuru bir yerde 12- 18 ay süreyle aktivitelerini sürdürebilecek seviyede saklanabilir (Koçak ve Gürsel 1981).

Fermentasyon sırasında kefir tanesi ya da kültürü sütte aşağıdaki olaylara neden olmaktadır:

- Süt şekerinden süt asidi oluşumu (glikoliz)
- Süt şekerinden etil alkol ve karbondioksit oluşumu (alkol fermantasyonu)
- Kefire özgü, mayayı andırır kefir aromasının oluşumu
- Sınırlı ölçüde proteinin pepton ve amino asitlere parçalanması (yavaş proteoliz)

Kefir üretimi sırasında fermantasyonun yönü sıcaklığa, olgunlaşmaya, starterin kalitesine ve konsistensine bağlıdır (Metin ve Tavlas 1986).

Kramkowska et al. (1986), kefir yapımında kullanılan starter kültürünün dondurarak kurutulmuş olarak üretimi, özellikleri ve kullanımı ile ilgili yaptıkları araştırma sonunda kefir starter kültürünün dondurarak kurutulmuş formda kullanılabileceğini açıklamışlardır. Ticari koşullarda üretim için mevcut olacak uygun kapların elde edilmesi ve ulaşım ile depolama sırasında düşük ısı sağlanarak dondurarak kurutulmuş kefir starterinin kullanılması mümkün olmaktadır. Dondurarak kurutulmuş kefir starteri daha az iş gerektirdiğinden ve daha az komplike olduğundan, ulaşım ve depolama sırasında özelliklerinde bir değişiklik söz konusu olmadığından dolayı bulk starter hazırlanmasında geleneksel starter kültüre tercih edilmektedir. Amerika’da ticari olarak üretilen kefirler, kefiri oluşturan mayaların tanelerinden daha fazla starter kültürler kullanılarak üretilmektedir. Kullanılan starter kültür mayalar aynı şekilde *Streptococcus lactis*, *L. plantarum*, *Streptococcus cremoris*, *L. casei*, *Streptococcus diacetylactis*, *Leuconostoc cremoris* and *Saccharomyces florentinus* bakterilerini içerdiği bildirilmiştir (Hertzler and Clancy 2003).

3.2.6. Soğutma

PH 4,5- 4,6’ya düştüğü zaman pıhtı hızlı bir şekilde 4-6 °C’ye soğutulur. Böylece pH’ daki düşüş frenlenmiş olur. Pıhtının soğutulması esnasında pıhtının niteliğine zarar verilmemesi için dikkatli bir mekanik işlemeye tabi tutulmalıdır. Bununla beraber pıhtının içine hava karışması da önlenmelidir. Korovkina et al.’a göre (1976), kefirin viskozitesi fermantasyondan sonra karıştırma esnasındaki pH değerleri ile bağlantısı

vardır. Karıştırma işlemi pH 4,4- 4 ,5 değerlerinde gerçekleştiğinde iyi bir kıvamda ve stabil bir yapıya sahip ürün elde edilmekte, serum ayrışması olmamaktadır.

3.2.7. Olgunlaştırma

Soğutma işleminden sonra ürün olgunlaştırma işlemi için tanklara alınır. Olgunlaşma esnasında denatüre olan serum proteinleri suyu absorbe ederek ürünün kıvam ve viskozitesini artırır. Olgunlaşma esnasında ürünün pH sı 4,5- 4,6 dan 4,3- 4,4 e kadar düşer (Koçak ve Gürsel 1981).

Kefir taneleri ve kefir kültürü kullanılarak üretilen kefirlerin kalitesi üzerine olgunlaşma koşullarının etkisi üzerine yapılan bir araştırmada alkol ve asit oluşumunda artış görülmüştür. 15°C'de olgunlaştırılan kefirlerde asitlik gelişimi daha fazla olurken, 10 °C'de olgunlaştırılan kefirlerde çok az bir değişim gözlenmiştir (Metin ve Tavlas 1986).

Literatürlerde olgunlaşma sıcaklığı ve süresi konusunda farklı değerler bildirilmektedir. Mesela Kosikowski (1978), olgunlaştırmanın 10 °C sıcaklıkta ve üç gün süreyle yapılması gerektiğini belirtirken, Kaptan ve Gürsel (1983), kefirde olgunlaştırmanın 15 °C sıcaklıkta ve bir gün süreyle yapılmasının yeterli olacağını söylemektedirler. Konar ve Şahan (1991) ise 90°C de 10 dakika ısıtılmış normal süte %2,5 kefir tanesi katılarak 25°C de 24 saatte inkübe edilmiş ve 8-10 °C de 1,3 ve 5 gün süre ile olgunlaştırılmış kefirlerde duyuusal açıdan önemli bir farkın oluşmadığını saptamıştır.

3.2.8. Paketleme

Olgunlaştırma sonucunda elde edilen kefir dikkatli bir şekilde paketleme makinesine gönderilir. Steril ve hijyenik bir şekilde paketlenen kefir, 4- 6 °C sıcaklıkta muhafaza edilmek üzere soğuk hava depolarına alınarak satışa hazır hale getirilir. Kefirin paketlenmesinde dikkat edilmesi gereken hususların başında temizlik ve hijyen gelmektedir. Kefirin konulacağı ambalaj herhangi bir basınca karşı yeteri kadar

dayanıklı (cam kavanoz gibi) olmalı ya da kefirde oluşacak gazları kaçırmayacak kadar ağzı sıkı kapalı, yeterince esnek bir ambalaj (alüminyum kapaklı plastik ambalaj gibi) olmalıdır (Kwak et al. 1996).

Depolama üzerine yapılan bir araştırmada 2-4°C , 6-8 °C ve oda sıcaklığında depolanan kefirlerde, oda sıcaklığındaki kefirde aroma geliştiren bakteri içeriğinde hızlı bir azalma olduğu gözlenmiştir. 2-4 °C ve 6-8 °C de depolanan kefirde maya miktarının %50 azaldığı, asetik asit bakteri içeriğinin değişmediği görülmüştür. Kefirin depolanması, kefirin özelliklerini koruma açısından yapımı kadar önem taşımaktadır (Koroleva 1988).

4. MATERYAL VE METOD

4.1. Materyal

4.1.1. Süt

Bu araştırmada Ankara Beypazarı ilçesinde faaliyet gösteren Güngör iftliği Süt Fabrikasındaki civar köylerden toplanan inek sütleri kullanılmıştır.

4.1.2. Starter Kültür

Araştırmada Mayasan firmasından alınan süper konsantre ve standardize edilmiş, derin dondurucuda dondurularak kurutulmuş, Danisco DC 1 ZN-05 kefir kültür mayası kullanılmıştır.

4.2. Metod

4.2.1. Starter Kültürlerin Aktif Hale Getirilmesi

Starter kültürlerin aktif hale getirilmesi ve kefir üretiminin yapılması Konar ve şahan (1991) tarafından belirtilen üretim akış şeması takip edilerek uygulanmıştır.

4.2.2. Meyve Sularının Katılması ve Glikoz İlavesi

İyice temizlenmiş greyfurt ve portakalların suları meyve sıkacağında sıkıldıktan sonra ince bir bez ile süzülerek kefiirlere ilave edilmiştir. Yapılan bu işlem iki aşamalı olarak

gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada; süzülen portakal suyu ve greyfurt suyu ayrı ayrı cam kavanozlara konularak, her birine refraktometre ile aynı kurumaddeye ayarlanacak şekilde %10 glikoz şurubu ilave edilip ağzları sıkıca kapatılmıştır. Bir kavanozda da üretilen kefirle aynı kurumaddede sadece glikoz şurubu hazırlanmıştır. Daha sonra bu kavanozlar 85 °C'de 10 dakika süreyle pastörize edilerek tekrar 6 °C'ye kadar soğutulmuştur.

İkinci aşamada ise; üretilmiş kefir numuneleri üzerine, birinci aşamada elde edilen , %25'lik portakal suyu + glikoz şurubu karışımından ve %25'lik greyfurt suyu + glikoz şurubu karışımından ilave edilerek meyveli kefirler elde edilmiştir. Aynı şekilde, birinci aşamamada hazırlanan %10 glikoz ilavesiyle de glikozlu kontrol örneği elde edilmiştir. Bir adet de hiçbir katkı ilave edilmeyen sadece kontrol olmak üzere toplam 4 adet örnek hazırlanmıştır.

4.2.3. Örneklerin Alınması ve Analize Hazırlanması

4.2.3.1. Örneklerin Alınması

Analiz edilmek üzere dolaptan alınan her bir ürün, tespit edilen periyotlarda yapılacak analizlerde kullanılmak üzere 6°C'ye ayarlanmış buzdolabından alınmıştır. Numuneler iki paralel olarak hazırlanmıştır.

4.2.3.2. Uygulanan Analizler

4.2.3.2.1. Kimyasal Analizler

- **Toplam Kurumadde:** Gravimetrik yöntemle tayin edilmiş olup, kurutma kapları kapaklarıyla birlikte boş ve açık olarak, 100 °C ± 2 °C' ye ayarlanmış etüvde en az 30

dakika bırakılmıştır. Desikatöre alındıktan sonra oda sıcaklığına kadar soğutulup tartılmıştır. Kurutma kabına, 4 ml iyice karıştırılmış kefirde konularak kapağı kapatılıp ve tekrar tartılmıştır. Daha sonra kurutma kapları kapaksız olarak kuvvetle kaynayan su banyosuna konulmuştur. Kaptaki kefir; ince, kuru ve çatlak bir zar haline gelinceye kadar, yaklaşık 30 dakika buhar etkisinde bırakılmıştır. Kapakları yanlarına konularak $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' ye ayarlı etüve yerleştirilmiştir.

Kurutma kabı ve kapakları 2 saat ile 3 saat süreyle etüvde bırakıldıktan sonra kapak kapatılarak, desikatöre alınıp, soğutulmuş ve tartılmıştır. Etüve tekrar alınarak aynı şekilde 1 saat bırakılır ve desikatörde soğutulmuş hemen tartılmıştır. İki tartım arasındaki fark 0,0005 g' dan az oluncaya kadar devam edilmiştir (Kurt vd. 2003).

Yağsız kurumadde; toplam kurumadde oranından yağ oranını çıkartarak belirlenmiştir (Kurt vd. 2003).

- **Yağ Analizi:** Gerber yöntemi ile belirlenmiştir. Bütirometreye önce 10 ml sülfürik asit, sonra 11 ml kefir ve 1 ml amil alkol konulmuştur. Bütirometrenin ağzı lastik tıpa ile kapatılıp, çalkalanarak santrifüje konulmuştur. 5 dakika döndürüldükten sonra çıkarılıp bütirometre üzerindeki değer okunmuştur. Bütirometreye asit konurken asit, Bütirometrenin boğazına ve etrafa bulaştırılmadan konulmuştur. Konulan kefir, asit ve amil alkol ile karışmayacak şekilde, tabaka teşkil etmiş bir halde konulmuştur. Daha sonra bütirometre yavaş yavaş çalkalanıp, iyice alt üst edildikten sonra santrifüjde 5 dakika döndürülmüştür. Bütirometreler santrifüje karşılıklı konmalıdır. Bu şekilde santrifüjün dengesi muhafaza edilmiş olur. Bütirometre okunurken lastik tıpa ile oynayarak yağ sütünü ayarlanmıştır. Okunan değer 100 g kefirdeki yağın g olarak miktarıdır (Kurt vd. 2003).

- **pH:** Elektrometrik yöntemle tespit edilmiş ve WTW 526 model dijital pH metre ile belirlenmiştir (Kurt vd. 2003).

- **Asitlik:** Titrasyon yöntemi kullanılmış; kefir için özellikle herhangi bir metot uygulanmadığından süt için uygulanmakta olan metodun aynısı kefir için uygulanmıştır.

Asitlik tespiti için Soxhlet-Henkel (SH) metodu uygulanmıştır. En eski metottur. Bir erlenmayere 25 ml. kefir konur. Üzerine %2 lik fenolftalein indikatöründen 1 ml konur ve %25 lik NaOH çözeltisi ile değişmez hafif pembe renk meydana gelinceye kadar titrasyona devam edilmiştir. Bürette okunan ml cinsinden NaOH miktarı 4 ile çarpılarak SH derecesi bulunmuştur (Kurt vd. 2003).

- **Kül Tayini:** Porselen kroze $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' deki etüvde en az 30 dakika ısıtılmış, desikatörde soğutulmuş ve darası alınmıştır. Kroze içine iyice karıştırılmış kefir numunesinden yaklaşık 10 ml alınmış ve tartılmıştır. Sonra kap kaynar su banyosu üzerinde 15 ile 20 dakika tutulmuş ve kaynar su banyosu üzerinde suyunun uçurulması sağlandıktan sonra etüvde 1 ile 2 saat tutulan numune kapları kül fırınına konulmuştur. Başlangıçta soğuk olan fırının sıcaklığı $550\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' ye ayarlanarak çalıştırılmıştır. Kül fırınına konulan kaplar, sütün organik maddeleri tümüyle yanıcaya yani kül homojen beyazımsı renk alıncaya kadar bırakılmış, desikatörde soğutulmuş ve tartılmıştır. Dara ile arasındaki fark kroze konan kefirdeki kül miktarını vermiş ve buradan kül miktarı % olarak hesaplanmıştır (Anonim 2005).

- **Laktoz:** Polarimetrik yöntem kullanılmış olup, 65,8 g kefir 100 ml'lik bir balonda tartılarak üzerine 20 ml civa nitrat veya HgI_2 çözeltisi ilave edilmiştir. 100 çizgisine kadar %5'lik phosphotungstic asit çözeltisine konmuş, 200 ml'lik erlenmayere 15 ml %5'lik phosphotungstic asit çözeltisi ilave edilmiş ve su ile işarete kadar sulandırılmıştır. Her ikisi 15 dakika süreyle çalkalandıktan sonra kuru filtreden süzölmüş ve 200 mm'lik polarimetre tüpüne konarak polarimetrede okunmuştur. Çözeltinin $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de polarize sodyum ışığını çevirme derecesi okunarak bu derecenin yardımıyla şeker miktarı hesaplanmıştır (Kurt ve ark. 2003).

- **Protein:** Gıda maddesinin derişik sülfürik asit ile yakılmak suretiyle gıdada bulunan azotun önce amonyum sülfat, sonra alkali ile amonyağa dönüştürülerek, titrasyonla amonyaktaki azot miktarının hesaplanmasıyla bulunmuştur (Anonim 2003a).

- **C Vitamini:** Deney numunesi interferans yapan maddelerin uzaklaştırılması ve filtre edilmesi amacıyla C18 kartuşundan geçirildikten sonra ters faz yüksek işlevli sıvı kromatografi ile tespit edilmiştir (Anonim 2003b).

4.2.3.2.2. Duyusal Analizler

Duyusal analizler bakımından kefirin renk, koku ve tat bakımından değerlendirilmesi yaptırılmıştır. Bu konu ile ilgili olarak davet edilen 25 panelistin renk, koku, tat ve kıvam bakımından ürüne ait 1., 7. ve 21. günlerde tespit ettikleri değerler kaydedilmiş ve Kurt vd. (2003) tarafından belirlenen süt mamulleri muayene metoduna göre değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde 1-5 skalası kullanılmış olup; 1. Çok kötü, 2. Kötü, 3. Orta, 4. İyi ve 5. Çok iyi şeklinde değerlendirmeler yapılmıştır.

4.2.3.2.3. İstatistiksel Analizler

Deneme, tam şansa bağlı bloklar deneme desenine göre 3 farklı depolama süresi (ilk gün, 7. gün ve 21. gün), 4 farklı uygulama (kontrol, glikozlu kontrol, portakallı kefir ve greyfurtlu kefir), 2 tekerrür olmak üzere, (3x4x2) faktöriyel düzenlemede kurulmuş ve yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar, istatistiksel olarak SAS paket programında analiz edilmiş, önemli bulunan varyasyon kaynakları LSD çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuş ve korelasyon analizleri yapılmıştır.

5. BULGULAR

Çalışmada meyve suyu katılmış kefirler (sade kefir, glikozlu kefir, portakallı kefir ve greyfurtlu kefir) değişik depolama koşullarına maruz bırakılarak (ilk gün, 7 gün ve 21 gün) çeşitli özellikler bakımından incelenmiş ve istatistiksel analizleri yapılarak yorumlanmıştır.

5.1. Toplam Kurumadde Oranı

Çalışmamızda kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara bağlı olarak toplam kurumadde oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalara Göre Toplam Kurumadde Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	1	0.02	39.000*
Depolama Süresi	2	0.23	354.487**
Hata ₁	2	0.01	
Uygulama	3	1.14	171.205**
Dep. Süresi x Uyg.	6	0.02	4.066*
Hata ₂	9	0.01	
Genel	23	0.18	
C.V (%): 3.08			

ns, önemsiz; *, % 5 te önemli; **, % 1’de önemli

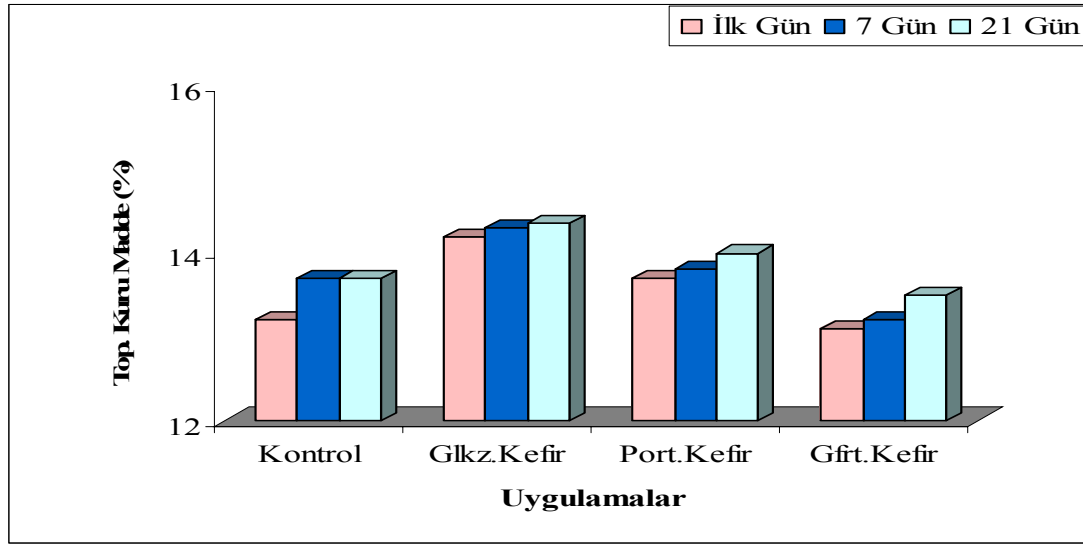
Depolama süresi ve farklı uygulamaların toplam kurumadde oranı üzerine etkisi çok önemli bulunurken ($p < 0.01$), depolama süresi x uygulama interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı depolama süreleri ve uygulama yapılan kefirde toplam kurumadde oranları Çizelge 5.2’de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalarının Toplam Kurumadde Oranları (%).

Uygulamalar	Süre			Ortalama
	İlk Gün	7 Gün	21 Gün	
Kontrol	13.20 c	13.70 b	13.70 c	13.53 C
Glikozlu Kefir	14.20 a	14.30 a	14.35 a	14.28 A
Portakallı Kefir	13.70 b	13.80 b	14.00 b	13.83 B
Greyfurtlu Kefir	13.10 c	13.20 c	13.50 d	13.26 D
Ortalama	13.55 C	13.75 B	13.88 A	13.72
L.S.D (%):	Süre: 0.12, Uygulama: 0.15, Süre x Uygulama: 0.18			

a: %5'te önemli; A: %1'de önemli

Depolama süresine bağlı olarak toplam kurumadde oranı artmakta olup en fazla yağsız kurumadde oranı 21. günden elde edilmiştir (%13,88). Diğer taraftan, ilk gün depolamadan elde edilen toplam kurumadde oranı %13,55 olarak tespit edilmiştir. Uygulamalarda toplam kurumadde glikozlu kefirde elde edilirken (%14,28), en az toplam kurumadde oranı greyfurtlu kefirde (%13,26) elde edilmiştir (Çizelge 5.2). Depolama süresi ve uygulama etkileşimi önemli bulunmuştur. Bunun nedeni, glikozlu ve portakallı kefirde ait toplam kurumadde oranları bütün depolama sürelerinde birbirine oldukça yakınken, kontrol ve greyfurtlu kefirde farklı olması etkileşimin önemli çıkmasına neden olmuştur (Şekil 5.1). Toplam kurumadde oranı ile protein oranı arasında önemli ve olumlu ilişki belirlenirken, toplam kurumadde ile yağsız kurumadde arasında olumlu ve çok önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19).



Şekil 5.1. Kefirde Toplam Kurumadde Üzerine Farklı Depolama Süresi x Uygulama İnteraksiyonunun Etkisi.

5.2. Yağsız Kurumadde Oranı

Denemede, kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara bağlı olarak yağsız kurumadde oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.3'te verilmiştir.

Çizelge 5.3. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalara Göre Yağsız Kurumadde Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	1	0.01	1.119ns
Depolama Süresi	2	0.23	68.781*
Hata ₁	2	0.01	
Uygulama	3	0.94	95.062**
Dep. Süresi x Uyg.	6	0.02	2.728ns
Hata ₂	9	0.01	
Genel	23	0.15	
C.V (%): 3.28			

ns, önemsiz; *, % 5 te önemli; **, % 1'de önemli

Değişen sürelerde uygulanan depolama sürelerinin yağsız kurumadde oranı üzerine etkisi önemli bulunurken ($p<0.05$), farklı uygulamaların yağsız kurumadde oranı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı depolama süreleri ve uygulama yapılan kefirde yağsız kurumadde oranları Çizelge 5.4’de verilmiştir.

Çizelge 5.4. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalarının Yağsız Kurumadde Oranları (%).

Uygulamalar	Süre			Ortalama
	İlk Gün	7 Gün	21 Gün	
Kontrol	11.20	11.70	11.70	11.53 C
Glikozlu Kefir	12.30	12.40	12.45	12.38 A
Portakallı Kefir	12.10	12.20	12.40	12.23 A
Greyfurtlu Kefir	11.60	11.70	12.00	11.76 B
Ortalama	11.80 c	12.00 b	12.13 a	11.97
L.S.D (%) :	Süre: 0.12, Uygulama: 0.18			

a: %5’te önemli; A: %1’de önemli

Çizelge 5.4’ten açıkça görülmektedir ki, depolama süresine bağlı olarak yağsız kurumadde oranı artmaktadır. En fazla yağsız kurumadde oranı 21. günden elde edilirken (%12,13), ilk gün yağsız kurumadde oranı %11,80 olarak belirlenmiştir. Yine kontrolde en az yağsız kurumadde oranı tespit edilmiş olup (%11,53), portakallı kefir en fazla yağsız kurumadde oranını vermiştir (%12,23). Yağsız kurumadde oranı ile kül oranı arasında önemli ve olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19).

5.3. Yağ Oranı (%)

Denemede kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.5’te verilmiştir.

Çizelge 5.5. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalara Göre Yağ Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	1	0.010	9.143ns
Depolama Süresi	2	0.000	0.000ns
Hata ₁	2	0.001	
Uygulama	3	0.340	178.947**
Dep. Süresi x Uyg.	6	0.000	0.000ns
Hata ₂	9	0.002	
Genel	23	0.046	
C.V (%):12.20			

ns, önemsiz; *, % 5 te önemli; **, % 1'de önemli

Çizelge 5.5'te verildiği gibi, farklı uygulamaların yağ oranı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı depolama süreleri ve uygulama yapılan kefirde yağ oranları Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.6. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalarının Yağ Oranları (%).

Uygulamalar	Süre			Ortalama
	İlk Gün	7 Gün	21 Gün	
Kontrol	2.05	2.01	1.98	2.01 A
Glikozlu Kefir	1.85	1.81	1.77	1.81 B
Portakallı Kefir	1.58	1.52	1.49	1.53 C
Greyfurtlu Kefir	1.57	1.54	1.50	1.54 D
Ortalama	1.76	1.72	1.69	1.72
L.S.D (%):	Uygulama: 0.082			

a: %5'te önemli; A: %1'de önemli

Yapmış olduğumuz çalışmada depolama süresine bağlı olarak yağ oranında önemli bir düşüş olmamıştır. Yağ oranı kontrolde en fazla tespit edilmiş olup (%2,01), greyfurtlu kefir en az yağ oranını (%1,54) vermiştir (Çizelge 5.6). Yağ oranı ile protein oranı arasında çok önemli ve olumlu ilişki belirlenirken, yağ oranı ile kül oranı arasında ve yağ oranı ile C vitamini miktarı arasında çok önemli ve olumsuz ilişki belirlenmiştir. Yine yağ oranı ile pH arasında önemli ve olumlu ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19).

5.4. pH Değeri

Farklı depolama süresi ve uygulamalara göre pH'ya ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.7'de verilmiştir.

Çizelge 5.7. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalara Göre pH Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	1	0.003	6.323ns
Depolama Süresi	2	0.049	94.161*
Hata ₁	2	0.001	
Uygulama	3	0.011	40.700**
Dep. Süresi x Uyg.	6	0.001	4.100*
Hata ₂	9	0.000	
Genel	23	0.006	
C.V (%): 1.72			

ns, önemsiz; *, % 5 te önemli; **, % 1'de önemli

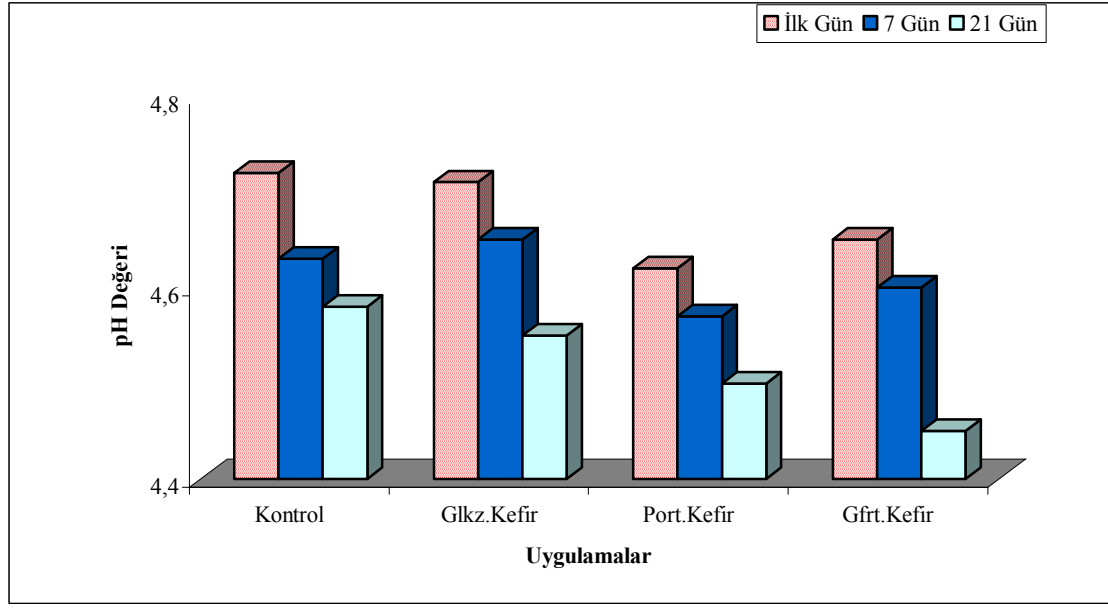
Çizelgeden de görüleceği gibi, depolama süresinin pH üzerine etkisi önemli bulunurken ($p < 0.05$), farklı depolama sürelerinin pH üzerine etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Depolama süresi x uygulama interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Diğer taraftan farklı depolama süreleri ve uygulama yapılan kefirde pH değerleri Çizelge 5.8'de verilmiştir.

Çizelge 5.8. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalarının pH Değerleri.

Uygulamalar	Süre			Ortalama
	İlk Gün	7 Gün	21 Gün	
Kontrol	4.72 a	4.63 ab	4.58 a	4.64 A
Glikozlu Kefir	4.71 a	4.65 a	4.55 a	4.63 A
Portakallı Kefir	4.62 b	4.57 c	4.50 b	4.56 B
Greyfurtlu Kefir	4.65 b	4.60 bc	4.45 c	4.56 B
Ortalama	4.67 a	4.61 b	4.52 c	4.60
L.S.D (%)	Süre: 0.04, Uygulama: 0.03, Süre x Uygulama: 0,03			

a: %5'te önemli; A: %1'de önemli

Çalışma sonuçlarına göre depolama süresine bağlı olarak pH düşmeye başlamıştır. İlk gün depolama en fazla pH değerini verirken (4,67), en az pH değeri 21. gün depolamadan (4,52) elde edilmiştir. En fazla pH değeri hiç katkı maddesi içermeyen kefirde (4,64) elde edilmişken, en az pH değeri greyfurtlu kefirde (4,56) elde edilmiştir (Çizelge 5.8). Depolama süresi x uygulama interaksyonu %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Şekil 5.2). 21. günde greyfurtlu kefirde pH deki düşüş diğer uygulamalara göre daha fazla olduğu için interaksyonun önemli çıkmasına ($p < 0.05$) sebep olmuştur. pH ile laktoz arasında çok önemli ve olumlu ilişki tespit edilirken; pH ile SH arasında olumsuz ve çok önemli ilişki belirlenmiştir. pH ile yağ arasında olumlu ve önemli ilişki ortaya konmuştur (Çizelge 5.19).



Şekil 5.2. Kefirde pH Üzerine Farklı Depolama Süresi x Uygulama İnteraksiyonunun Etkisi.

5.5. SH Değeri

Denemede kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre SH değerlerine ait varyans analiz sonuçları Şekil 5.9'da verilmiştir.

Çizelge 5.9. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalara Göre SH Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	1	0.040	1.777ns
Depolama Süresi	2	1.834	81.435*
Hata ₁	2	0.023	
Uygulama	3	0.057	5.686*
Dep. Süresi x Uyg.	6	0.018	1.792ns
Hata ₂	9	0.010	
Genel	23	0.179	
C.V (%): 1,53			

ns, önemsiz; *, % 5 te önemli; **, % 1'de önemli

Çizelge 5.9'dan da görüleceği üzere, depolama süresi, uygulamaların SH üzerine etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı depolama süreleri ve uygulama yapılan kefirde SH oranları Çizelge 5.10'da verilmiştir.

Çizelge 5.10. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalarının SH Oranları.

Uygulamalar	Süre			Ortalama
	İlk Gün	7 Gün	21 Gün	
Kontrol	27.00	27.40	27.89	27.43 bc
Glikozlu Kefir	27.00	27.20	28.00	27.40 c
Portakallı Kefir	27.17	27.60	28.02	27.60 a
Greyfurtlu Kefir	27.12	27.40	28.15	27.56 ab
Ortalama	27.07 c	27.40 b	28.01 a	27,49
L.S.D (%) :	Süre: 0.32, Uygulama: 0.13			

a: %5'te önemli; A: %1'de önemli

Denemede depolama süresi arttıkça SH değerinde artışlar meydana gelmiştir. SH değeri başlangıçta 27,07 iken 21. günde 28,01'e ulaşmıştır. Portakallı kefirde en fazla SH değeri elde edilirken (27,60), en az SH değeri glikozlu kefirde (27,40) elde edilmiştir (Çizelge 5.10). SH ile laktoz arasında, SH ile pH arasında çok önemli ve olumsuz ilişki tespit edilirken; SH ile protein oranı arasında olumlu ve önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19).

5.6. Kül Miktarı (%)

Farklı depolama süresi ve uygulamalara göre kül oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.11'de verilmiştir.

Çizelge 5.11. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalara Göre Kül Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	1	0.000	0.094ns
Depolama Süresi	2	0.001	0.711ns
Hata ₁	2	0.002	
Uygulama	3	0.011	9.396**
Dep. Süresi x Uyg.	6	0.001	0.484ns
Hata ₂	9	0.001	
Genel	23	0.002	
C.V (%):			

ns, önemsiz; *, % 5 te önemli; **, % 1'de önemli

Çizelge 5.11'de belirtilen varyans analiz sonuçlarına göre, uygulamaların kül oranı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı depolama süreleri ve uygulama yapılan kefirde kül oranları Çizelge 5.12 de verilmiştir.

Çizelge 5.12. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalarının Kül Oranları (%).

Uygulamalar	Süre			Ortalama
	İlk Gün	7 Gün	21 Gün	
Kontrol	1.04	1.06	1.00	1.03 A
Glikozlu Kefir	0.94	0.98	0.93	0.95 B
Portakallı Kefir	0.98	0.97	0.98	0.97 AB
Greyfurtlu Kefir	0.94	0.94	0.94	0.94 B
Ortalama	0.97	0.98	0.96	
L.S.D (%):	Uygulama: 0.06			

a: %5'te önemli; A: %1'de önemli

Farklı uygulamalar kül oranı üzerine çok önemli etkide bulunmuştur ve en fazla kül oranı katkısız kontrol uygulamasından elde edilmiştir (%1,03). En az kül oranı ise greyfurtlu kefirde (%0,94) elde edilmiştir (Çizelge 5.12). Kül oranı ile yağ arasında çok önemli ve olumsuz ilişki tespit edilirken, kül oranı ile yağsız kurumadde arasında olumlu ve önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19).

5.7. Laktoz (%)

Yapılan denemede kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre laktoz oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.13’de verilmiştir

Çizelge 5.13. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalara Göre Laktoz Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	1	0.002	0.017ns
Depolama Süresi	2	14.653	3705.599**
Hata ₁	2	0.004	
Uygulama	3	0.444	101.187**
Dep. Süresi x Uyg.	6	0.106	24.243**
Hata ₂	9	0.004	
Genel	23	1.362	
C.V (%): 31.4			

ns, önemsiz; *, % 5 te önemli; **, % 1’de önemli

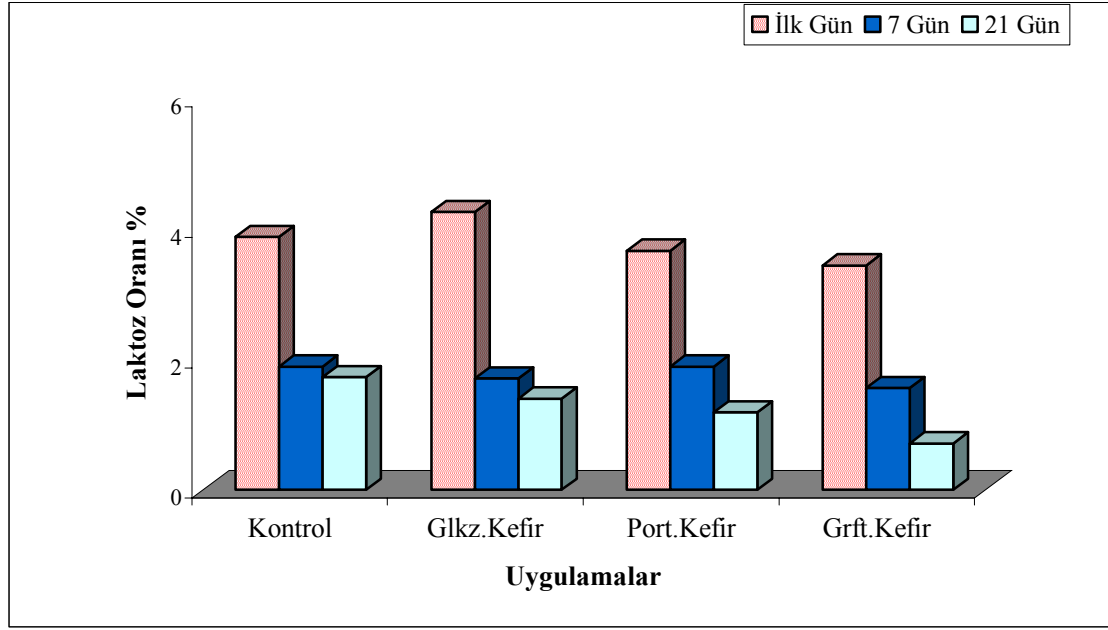
Çizelge 5.13’ten de görüleceği gibi, depolama süresi, uygulamaların laktoz oranı üzerine etkisi; depolama süresi x uygulama interaksyonu çok önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Diğer taraftan farklı depolama süreleri ve uygulama yapılan kefirde laktoz oranları Çizelge 5.14’te verilmiştir.

Çizelge 5.14. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalarının Laktöz Oranları (%).

Uygulamalar	Süre			Ortalama
	İlk Gün	7 Gün	21 Gün	
Kontrol	3.88	1.89	1.73	2.50 A
Glikozlu Kefir	4.26	1.71	1.40	2.45 B
Portakallı Kefir	3.67	1.89	1.19	2.25 C
Greyfurtlu Kefir	3.44	1.56	0.71	1.90 D
Ortalama	3.81 A	1.76 B	1.25 C	2.27
L.S.D (%) :	Süre: 0.31, Uygulama: 0.12, Süre x Uygulama: 0.21			

a: %5'te önemli; A: %1'de önemli

Çizelge 5.14'e göre, yapılan denemede, depolama süresine bağlı olarak laktöz oranı düşmeye başlamıştır. En fazla laktöz oranı ilk gün depolamadan elde edilirken (%3,81), en az laktöz oranı 21. gün depolamadan (%1,25) elde edilmiştir. Yine en fazla laktöz oranı hiç katkı maddesi içermeyen kefirde (%2,50) elde edilmişken, en az laktöz oranı greyfurtlu kefirde (%1,90) elde edilmiştir. Depolama süresi x uygulama interaksyonu %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Şekil 5.3). Bunun sebebi kontrol grubunda süreye bağlı olarak 7. ve 21. günler arasındaki laktöz oranlarındaki değişim önemsiz olurken diğer uygulamalarda bu farkın çok önemli olmasıdır. Laktöz ile pH arasında çok önemli ve olumlu ilişki tespit edilirken; laktöz ile SH arasında olumsuz ve çok önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19). Yine laktöz ile protein arasında olumsuz ve önemli ilişki ortaya konmuştur.



Şekil 5.3. Kefirde laktöz oranı üzerine farklı depolama süresi x uygulama interaksiyonunun etkisi.

5.8. Protein (%)

Çalışmamızda kefirde farklı depolama süresi ve uygulamalara göre protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.15'te verilmiştir.

Çizelge 5.15. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalara Göre Protein Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	1	0.013	1.786ns
Depolama Süresi	2	2.625	358.827**
Hata ₁	2	0.007	
Uygulama	3	2.219	159.632**
Dep. Süresi x Uyg.	6	0.031	2.228ns
Hata ₂	9	0.014	
Genel	23	0.532	
C.V (%): 15.25			

ns, önemsiz; *, % 5 te önemli; **, % 1'de önemli

Yukarıdaki Çizelge 5.15’te verildiği gibi, depolama süresi, uygulamaların protein oranı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı depolama süreleri ve uygulama yapılan kefirde protein oranları Çizelge 5.16’da verilmiştir.

Çizelge 5.16. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalarının Protein Oranları (%).

Uygulamalar	Süre			Ortalama
	İlk Gün	7 Gün	21 Gün	
Kontrol	5.05	5.45	6.05	5.51 A
Glikozlu Kefir	4.30	5.10	5.60	5.00 B
Portakallı Kefir	3.90	4.70	4.90	4.50 C
Greyfurtlu Kefir	3.45	4.20	4.70	4.11 D
Ortalama	4.17 C	4.86 B	5.31 A	4.78
L.S.D (%):	Süre: 0.42, Uygulama: 0.22			

a: %5’te önemli; A: %1’de önemli

En fazla protein oranı 21. gün depolamadan elde edilirken (%5,31), en az protein oranı ilk gün depolamadan (%4,17) elde edilmiştir. Yine en fazla protein oranı hiç katkı maddesi içermeyen kontrol kefirde (%5,51) elde edilmiş olup, en az protein oranı greyfurtlu kefirde (%4,11) elde edilmiştir (Çizelge 5.16). Protein oranı ile laktoz arasında, protein oranı ile C vitamini arasında, çok önemli ve olumsuz ilişki tespit edilirken; protein oranı ile yağ arasında olumlu ve çok önemli ilişki belirlenmiştir. Yine protein oranı ile SH arasında olumlu ve önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19).

5.9. C Vitamini (mg/kg)

Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz farklı depolama süresi ve uygulamalara göre C vitamini miktarlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.17’de verilmiştir.

Çizelge 5.17. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalara Göre C Vitamini Miktarlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları (mg/kg).

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	1	48.00	3.148ns
Depolama Süresi	2	4336.58	284.366**
Hata ₁	2	15.25	
Uygulama	3	2533.44	-42.579ns
Dep. Süresi x Uyg.	6	91.69	-1.541ns
Hata ₂	9	-59.50	
Genel	23	1552.78	
C.V (%): 43.99			

ns, önemsiz; *, % 5 te önemli; **, % 1'de önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre, depolama süresinin C vitamini miktarları üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı depolama süreleri ve uygulama yapılan kefirde C vitamini miktarları (mg/kg) Çizelge 5.18'de verilmiştir.

Çizelge 5.18. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalarının C Vitamini Miktarları (mg/kg).

Uygulamalar	Süre			Ortalama
	İlk Gün	7 Gün	21 Gün	
Kontrol	0.00	0.00	0.00	0.00
Glikozlu Kefir	0.00	0.00	0.00	0.00
Portakallı Kefir	157.50	99.00	78.00	111.50
Greyfurtlu Kefir	89.00	52.50	42.00	61.16
Ortalama	123.25 A	75.75 B	60.00 B	85.84
L.S.D (%):	Süre: 27.40			

a: %5'te önemli; A: %1'de önemli

Depolama süresinin artması ile beraber C vitamini miktarı azalmaya başlamıştır. En fazla C vitamini ilk günden elde edilirken (123,25 mg/kg), en az C vitamini miktarı ise greyfurtlu kefirde (60,00 mg/kg) elde edilmiştir (Çizelge 5.18). C vitamini miktarı ile protein oranı arasında, C vitamini miktarı ile yağ arasında çok önemli ve olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19).

Çizelge 5.19. İncelenen Parametrelere Ait Korelasyon Çizelgesi.

	Laktoz	Protein	Kül	C Vitamini	pH	SH	Yağ	Yğsz K..M.
Protein	-0.483*							
Kül	0.109ns	0.403ns						
C Vitamini	0.083ns	-0.587**	-0.254ns					
pH	0.814**	-0.193ns	0.230ns	-0.281ns				
SH	-0.823**	0.479*	-0.183ns	0.020ns	-0.863**			
Yağ	0.188ns	0.716**	-0.517**	-0.710**	0.474*	-0.167ns		
Yğsz K..M.	-0.314ns	0.066ns	0.447*	0.203ns	-0.351ns	0.339ns	-0.122ns	
Top. K..M.	-0.197ns	0.422*	-0.154ns	-0.169ns	-0.087ns	0.230ns	0.390ns	0.866**

ns, önemsiz; *, % 5 te önemli; **, % 1'de önemli

5.10. Duyusal Analizler

Duyusal analizler bakımından kefirin renk, koku ve tat bakımından değerlendirilmek üzere elde edilen veriler, 'farklı depolama süreleri ve uygulama yapılan kefirde duyusal analiz değerleri' adı altında Çizelge 5.20'de verilmiştir.

Çizelge 5.20. Kefirde Farklı Depolama Süresi ve Uygulamalarının Duyusal Analiz Değerleri.

İlk Gün					7. Gün				
	Renk	Tat	Koku	Ortalama		Renk	Tat	Koku	Ortalama
Kontrol	3.2	3.0	3.4	3.2	Kontrol	3.2	3.6	2.8	3.2
Glz.Kfr.	3.3	3.5	3.1	3.3	Glz.Kfr.	3.4	3.1	3.5	3.3
Prt.Kfr.	4.4	4.5	4.1	4.3	Prt.Kfr.	4.2	3.7	3.5	3.8
Gry.Kfr.	4.5	4.3	3.9	4.2	Gry.Kfr.	4.4	4.2	4.1	4.2
Ortalama	3.9	3.8	3.6	3.8	Ortalama	3.8	3.7	3.5	3.6
21. Gün					Genel Ortalama				
	Renk	Tat	Koku	Ortalama		Renk	Tat	Koku	Ortalama
Kontrol	2.2	2.1	1.7	2.0	Kontrol	2.7	2.7	2.0	2.5
Glz.Kfr.	2.6	2.5	2.4	2.5	Glz.Kfr.	2.7	2.7	2.7	2.7
Prt.Kfr.	3.3	3.1	3.6	3.3	Prt.Kfr.	3.7	3.3	3.3	3.4
Gry.Kfr.	3.5	3.8	2.9	3.4	Gry.Kfr.	3.7	3.7	2.7	3.4
Ortalama	2.9	2.9	2.7	2.8	Ortalama	3.2	3.1	2.7	3.0

İlk günde yapılan duyusal analiz sonuçlarına göre, glikozlu kefir kontrole göre biraz daha fazla beğenilirken; en fazla beğenilen kefir türü portakal ve greyfurt katılan kefirler olmuştur. En fazla beğeni toplayan kefir greyfurtlu kefir olurken; en az beğenilen yine hiçbir katkı maddesi içermeyen kontrol kefir olmuştur. 21. gün depolamadan sonra yapılan tadım testinde bütün örneklerde depolamaya bağlı olarak beğenide renk, tat ve görünüş bakımından önemli düşüşler tespit edilmiştir (Çizelge 5.20).

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

6.1. Toplam Kurumadde

Toplam kurumaddeyi yağ, protein, laktoz, mineral maddeler ve vitaminler oluşturur. Ürüne ait toplam kurumadde miktarı, besin değerini belirtme ve mamullere işleme bakımından önemlidir. Bununla beraber ürüne ait yapılması muhtemel çeşitli hilelerin tespit edilebilmesinde ilk önce başvurulması gereken kriterlerden birisi de toplam kurumadde miktarıdır. Depolama süresine bağlı olarak toplam kurumadde oranı artmakta olup en fazla yağsız kurumadde oranı 21. günden elde edilmiştir (%13,88). Diğer taraftan, ilk gün depolamadan elde edilen toplam kurumadde oranı %13,55 olarak tespit edilmiştir. Uygulamalarda toplam kurumadde glikozlu kefirde elde edilirken (%14,28), en az toplam kurumadde oranı greyfurtlu kefirde (%13,26) elde edilmiştir (Çizelge 5.2). Depolama süresine bağlı olarak kurumadedeki artış nedeni kullanılan kefir kültürünün karakteristik kıvam arttırıcı özelliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Irigoyen et al.(2003), bizim çalışmamıza benzer şekilde, depolama süresinin kefir üzerine etkilerini incelemek üzere yaptıkları araştırmada 28 günlük depolama süresince, toplam kurumadde oranındaki artışın %1 düzeyinde önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yine, yapılan bir araştırmada glikoz katkılı kefirin en fazla toplam kurumaddeye sahip olduğu belirtilmiştir (Kwak et al.1996). Toplam kurumadde oranı ile protein oranı arasında önemli ve olumlu ilişki belirlenirken, toplam kurumadde ile yağsız kurumadde arasında olumlu ve çok önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19).

6.2. Yağsız Kurumadde Oranı

Yağsız kurumadde, toplam kurumadde miktarından yağ miktarının çıkartılması ile elde edilen değerdir. Depolama süresine bağlı olarak yağsız kurumadde oranı artmaktadır. En fazla yağsız kurumadde oranı 21. günden elde edilirken (%12,13), ilk gün yağsız

kurumadde oranı %11,80 olarak belirlenmiştir. Yine kontrolde en az yağsız kurumadde oranı tespit edilmiş olup (%11,53), portakallı kefir en fazla yağsız kurumadde oranını (%12,23) vermiştir (Çizelge 5.4). Bu değerlere göre, aynı yağ oranında da olduğu gibi, mayalanmadan önceki sütün kurumadde içeriğinden önemli derecede farklı olmadığı tespit edilmiştir. Buna göre, mayalanmanın sütteki kurumadde içeriğini etkilemediği anlaşılmıştır. Yağsız kurumadde oranı ile kül oranı arasında önemli ve olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19). Ottogalli et al.(1973), kefirde mikroorganizma çeşidine değişiklik göstermekle beraber, fermentasyon sonucunda kefirdeki kurumadde miktarının yapılan katkı çeşidine bağlı olarak önemli ölçüde değiştiğini belirlemişlerdir.

6.3. Yağ Oranı (%)

Süt yağı, Laktozun en iyi şekilde kullanımını ve vücudumuz için gerekli olan A, D, E, K vitaminlerinin taşınmasını sağlar. Aynı zamanda vücut için gerekli olan doymamış yağ asitlerini bünyesinde bulundurmasından dolayı beslenmede önemli fonksiyonları bulunmaktadır (İnt.Kay. 2). Yapmış olduğumuz çalışmada depolama süresine bağlı olarak yağ oranında önemli bir düşüş olmamıştır. Yağ oranı kontrolde en fazla tespit edilmiş olup (%2,01), greyfurtlu kefir en az yağ oranını (%1,54) vermiştir (Çizelge 5.6).

Yağ oranlarının katkılı örneklerde düşük çıkmasının sebebi süte ilave edilen meyve suyundan dolayı yağ konsantrasyonunun düşmesidir. Yapılan birçok araştırmada yağ oranının depolama süresine bağlı olarak önemli bir değişim göstermediği (Alm 1982, Gambelli et al. 1999, Bonczar et al. 2004), kefire yapılan katkıların kefirdeki yağ oranında nispi olarak azalmaya sebep olabileceği belirtilmiştir (Formisano 1974, Ching-Yun and Ching-Wen, 1999).

Yağ oranı ile protein oranı arasında çok önemli ve olumlu ilişki belirlenirken, yağ oranı ile kül oranı arasında ve yağ oranı ile C vitamini miktarı arasında çok önemli ve olumsuz ilişki belirlenmiştir. Yine yağ oranı ile pH arasında önemli ve olumlu ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19).

6.4. pH Değeri

pH, kısaca bir solüsyonun hidrojen iyon konsantrasyonunun ölçülerek okunmasıdır. Solüsyonun ne kadar asit veya bazik olduğunu gösterir. Bu değerler 0 (çok asit) ile 14 (çok bazik) arasında değişir. Ürettiğimiz ürünlere ait pH değerleri dijital pH metre cihazı ile ölçülerek kaydedilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre depolama süresine bağlı olarak pH düşmeye başlamıştır. İlk gün depolama en fazla pH değerini verirken (4,67), en az pH değeri 21. gün depolamadan (4,52) elde edilmiştir. En fazla pH değeri hiç katkı maddesi içermeyen kefirde (4,64) elde edilmişken, en az pH değeri greyfurtlu kefirde (4,56) elde edilmiştir (Çizelge 5.8). pH ile laktoz arasında çok önemli ve olumlu ilişki tespit edilirken; pH ile SH arasında olumsuz ve çok önemli ilişki belirlenmiştir. pH ile yağ arasında olumlu ve önemli ilişki ortaya konmuştur (Çizelge 5.19).

Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz bulgulara benzer şekilde, yoğurt gibi, mayalanmış sütlerde depolama süresince, kültürdeki laktozun bakteriler tarafından parçalanması ile pH’de bir düşüş gözlemlenmiştir (Abrahamsen and Holmen 1981, Katsiari et al. 2002). Irigoyen et al. (2003), kefir tanesindeki miktar artışının pH’ye önemli ölçüde ettiğini tespit etmişlerdir. Guzel-Seydim et al.(2000)’ın depolama süresinin kefirdeki pH üzerine etkisi üzerine yaptıkları araştırmada, 21 günlük depolama süresinin kefirin pH’sı üzerinde önemli derecede etki yapmadığını tespit etmişlerdir.

6.5. SH Değeri

Başta laktik asit bakterileri olmak üzere bazı asit üreten bakteriler süt şekerini laktik asite parçalayarak asitliğin artmasına sebep olurlar. Süt teknolojisinde asitlik genelde Soxhlet-Henkel Derecesi olarak ya da kısaca SH olarak ifade edilir (Metin 2003). Sütün asitliğini, bileşiminde bulunan unsurlar meydana getirir. Çiğ sütün ilk elde edildiği esnadaki asitliği meydana getiren esas maddeler kazein (%38,4 - %61,6) ve fosfatlar (%38,4 - %54,0) dır. Bununla beraber az miktarlarda sitratlar (%7,7) ve karbondioksit (%7,7 - %15,3) de rol oynamaktadır (Kurt vd. 2003).

Denemede depolama süresi arttıkça SH değerinde artışlar meydana gelmiştir. SH değeri başlangıçta 27,07 iken 21. günde 28,01'e ulaşmıştır. Portakallı kefirde en fazla SH değeri elde edilirken (27,60), en az SH değeri glikozlu kefirde (27,40) elde edilmiştir (Çizelge 5.10). Meyve aromalı kefirlerde depolama süresi boyunca pH değerinin azaldığı görülmüştür.

Her ne kadar kefir taneleri aroma ilavesinden ve depolamadan önce fermente süttten ayrıştırılmışlarsa da bazı laktik asit bakterileri, kefir mayası ve fermantasyon işlemi asitliğin gelişmesine, dolayısıyla pH'nin düşmesine sebep olmuştur. Meyve aromalı kefir örneklerinde meydana gelen pH'deki ve titre edilebilir asitlikteki (SH) değişimler diğer araştırmacıların da meyve aromasız normal kefirlerde elde ettikleri değerlere benzerlik göstermektedir (Garg 1989, Yılmaz et al. 2006)

SH ile laktoz arasında, SH ile pH arasında çok önemli ve olumsuz ilişki tespit edilirken; SH ile protein oranı arasında olumlu ve önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19). 1, 7 ve 14 günlük depolama süresince yoğurt, bioyoğurt, kefir ve sade süt üzerinde yapılan bir araştırma neticesinde, yaptığımız araştırmaları doğrulayıcı nitelikte, titre edilebilir asitlik ile pH değeri arasında çok önemli ve olumsuz bir ilişki tespit edilmiştir (Bonczar et al. 2004)

6.6. Kül Miktarı (%)

Kül analizi, ürünün çok yüksek sıcaklıkta (550°C) hiçbir siyahlık kalmayınca kadar numunenin yakılması esasına dayanır. Kül, reaksiyon bakımından alkali karakterindedir. Kül içerisinde bulunan tuzlar miktar bakımından az, ancak süttün özellikleri, süttün beslenme değeri ve mamullere işlenmesi bakımından çok önemlidir. Sütte bulunan tuzların başlıcaları potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum gibi minerallerin fosfor, kükürt, klor, limon asidi ve karbondioksit gibi maddelerle yaptıkları tuzlardır. Kül miktarı normal taze sütte oldukça sabit bulunmaktadır (Kurt vd. 2003).

Farklı uygulamalar kül oranı üzerine çok önemli etkide bulunmuştur ve en fazla kül oranı katkısız kontrol uygulamasından elde edilmiştir (%1,03). En az kül oranı ise

greyfurtlu kefirde (%0,94) elde edilmiştir (Çizelge 5.12). Kül oranı ile yağ arasında çok önemli ve olumsuz ilişki tespit edilirken, kül oranı ile yağsız kurumadde arasında olumlu ve önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19). Meyve suyu ilaveleriyle ürünlerin içerdiği yağ oranları seyreltilmiş olduğundan, kül miktarlarına ilişkin elde edilen değerler farklılık göstermektedir. Wszolek et al. (2001) farklı kültürlerle sığır ve koyun sütlerinden elde ettikleri kefirlerde, toplam kurumadde, ham protein, karbonhidrat ve kül miktarlarında önemli farklılıkların olduğunu tespit etmişlerdir. Yaptıkları analiz sonucunda elde ettikleri kül oranları, sığır sütlerinde 7,4 g/kg; koyun sütlerinde ise 10,8 g/kg şeklinde olmuştur.

6.7. Laktoz (%)

Süt şekeri olarak ta bilinen laktoz, disakkarit formunda olup sütün en önemli karbonhidratıdır. Sütün aromasında önemli bir payı bulunmaktadır. İnek sütündeki oranı ortalama %4,8 iken, kefirde bu oran yaklaşık %3,35 olarak belirtilmiştir (Karagözlü 1990). Bazı insanlarda laktaz enziminin eksikliği ya da tam işlev görmemesi durumunda laktoz intoleransı görülebilir. Temel anlamda laktoz intoleransı süt ya da süt ile üretilmiş ürünleri sindirememek ya da bunda güçlük yaşamak anlamına gelir. Kefirdeki laktoz oranı süte oranla azaldığı için bağırsakları laktoza duyarlı kişiler kefir rahatlıkla içebilir (Karagözlü 1990).

Depolama süresine bağlı olarak laktoz oranı düşmeye başlamıştır. En fazla laktoz oranı ilk gün depolamadan elde edilirken (%3,81), en az laktoz oranı 21. gün depolamadan (%1,25) elde edilmiştir. Yine en fazla laktoz oranı hiç katkı maddesi içermeyen kefirde (%2,50) elde edilmişken, en az laktoz oranı greyfurtlu kefirde (%1,90) elde edilmiştir (Çizelge 5.14). Bir günlük kefir örneklerinde; laktoz seviyesi mayalanmamış sütteki ilk laktoz seviyesine oranla % 20-25 azaldığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, Alm (1982) tarafından % 4 kefir kültürü ile yapılan kefirlerin 16 günlük depolama sonunda tespit edilen Laktoz seviyeleriyle hemen hemen aynı düzeyde olmuştur. Laktoz seviyesindeki bu farklılıkların, kullanılan kefir kültürünün çeşidinin ve kullanım oranının bir sonucu olduğunu söyleyebiliriz. Alm (1982)'de kefir örneklerinin hiç birinin içerisinde galaktoz

tespit edilemediğini de belirtmiştir. Kefirde galaktozun bulunmamasının sebebi; laktozun hidrolizi ile oluşan galaktoz, kefir tanelerinin dışında kefiran denilen yapışkan (polimer) bir zar oluşturmak için kefir mikroflorası tarafından harcanmıştır. Assadi et al. (2000), % 5 kefir tanesi ile aynı şartlarda kefir üretmiş ve mayalamadan 24 saat sonra laktoz seviyesini % 1,4 olarak belirlemişlerdir.

Kefir örneklerindeki depolama süresince meydana gelen laktoz düşüşü, yoğurt ve diğer mayalanmış süt ürünlerine göre daha yüksek olarak gözlemlenmiştir. Ayrıca, mayalanan kefir tanelerinin yüzdesinin laktoz oranına etki ettiği belirtilmiştir. %1 oranında tane katılan kefirlerde depolama süresince laktoz oranları, %5 oranında katılan kefirlerle göre daha yüksek oranlarda olduğu tespit edilmiştir (Alm 1982, Katsiari et al. 2002).

Hertzler et al.(2003) tarafından yapılan araştırmada 20g laktoz elde edebilmek için 407g süt, 378g normal yoğurt (vakum süt), 508g normal kefir, 428g meyveli yoğurt ve 519g meyveli kefir kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmadan da anlaşılacağı üzere meyveli kefirde normal kefire göre daha az laktoz bulunmaktadır. Yapılan araştırmada bulunan sonuçlar bizim yaptığımız çalışmalardaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Laktoz ile pH arasında çok önemli ve olumlu ilişki tespit edilirken; laktoz ile SH arasında olumsuz ve çok önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19). Yine laktoz ile protein arasında olumsuz ve önemli ilişki ortaya konmuştur.

6.8. Protein (%)

Kefirde yaklaşık %3,5 oranında bulunan protein, bünyesinde bulunan mikroorganizmaların etkisiyle değişimlere uğrayarak daha kolay hazmedilebilir forma dönüşmektedir. Kefir tanesinin %86,3'ü su, %13,7 si de kurumaddedir. Kurumaddenin %4,5'i protein, %1,2'si kül, %0,2'si hücresel doku ve %0,03 de yağ oluşturur. Protein miktarı toplam kütleinin en önemli besin değerine sahiptir ki bu değer yaklaşık toplam kurumaddenin %33'ü kadardır (Sarkinas and Liutkevicius 2004).

Denemede depolama süresine bağlı olarak protein oranı artmıştır. Bu durumun, Laktoz oranının depolama sürecince azalmasına bağlı olarak oransal bir artış olduğunu

söyleyebiliriz. En fazla protein oranı 21. gün depolamadan elde edilirken (%5,31), en az protein oranı ilk gün depolamadan (%4,17) elde edilmiştir. Yine en fazla protein oranı hiç katkı maddesi içermeyen kontrol kefirde (%5,51) elde edilmiş olup, en az protein oranı greyfurtlu kefirde (%4,11) elde edilmiştir (Çizelge 5.16). Protein oranı ile laktoz arasında, protein oranı ile C vitamini arasında, çok önemli ve olumsuz ilişki tespit edilirken; protein oranı ile yağ arasında olumlu ve çok önemli ilişki belirlenmiştir. Yine protein oranı ile SH arasında olumlu ve önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19).

Hertzler et al. (2003), kefir ile ilgili yaptığı çalışmada bizim elde ettiğimiz sonuçların aksine, normal kefirde bulunan protein miktarının meyveli kefirdeki protein miktarından daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Goncu and AlpKent (2005) kefir, yoğurt ve ticari peynir mayası ile üretilen beyaz peynir üzerinde yaptıkları araştırmalar neticesinde kefir kullanılarak üretilen beyaz peynirde 1 ile 120 günlük depolama süresi boyunca protein miktarlarında 14.55 dan 12.97 ye kadar düşme olduğunu tespit etmişlerdir.

6.9. C Vitamini (mg/kg)

C Vitamini (L-askorbik asit) 187-197°C bozularak eriyen, renksiz kristal şeklinde, kokusuz, limon asidine benzer ekşi tatta bir maddedir. İnsan organizmasının C vitaminini sentezleme yeteneği olmadığından bu vitaminin mutlaka dışarıdan alınması gerekmektedir. Yetişkin insanlarda günlük gereksinim 40-60 mg arasındadır. Bu miktar 1-3 yaş grubu çocuklar için günlük ortalama 40 mg, 50 yaş ve üzeri insanlarda ise ortalama günlük 60 mg olduğu saptanmıştır. (Metin 2003). C vitamini bakımından greyfurt ve portakal en zengin meyvelerdendir. Bir adet portakalda 75 mg, bir adet greyfurtta ise 67 mg C vitamini bulunur. Yaptığımız çalışmada kefire meyve suyu ilavesi için portakal ve greyfurtu seçmemizin en önemli sebebi de içerdiği C vitamini miktarı olmuştur (İnt. Kayn.1).

C vitamini suda çözünebilir bir vitamin olup daha ziyade meyvelerde ve baklagillerde bulunur. Süt ve süt ürünleri C vitamini için iyi bir kaynak değildir (Nadolna et al. 2001). Tamime and Robinson (1999), C vitamini değerinin koyun sütünde 1mg/100mg

olduğu tespit etmişlerdir. Ancak başka araştırmacılar çiğ sütteki C vitamini değerinin 100 mg da 3,4mg ile 5mg arasında canlının cinsine göre değişebileceğini bildirmişlerdir (Bonczar et al. 2002).

Depolama süresinin artması ile beraber C vitamini miktarı azalmaya başlamıştır. En fazla C vitamini ilk günden elde edilirken (123,25 mg/kg), en az C vitamini miktarı ise greyfurtlu kefirde (60,00 mg/kg) elde edilmiştir (Çizelge 5.18). C vitamini miktarı ile protein oranı arasında, C vitamini miktarı ile yağ arasında çok önemli ve olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5.19). Bu olumsuz ilişki, proteinde ve yağda bulunan serbest radikallerin bu ürünleri bozmasını önlemek için kendisini okside edip, parçalanmasının bir sonucudur.

Bonczar et al. (2004), bioyoğurt, yoğurt, ekşimiş süt ve katkısız kefir üzerine yaptıkları bir çalışmada, 1,7 ve 14 günlük depolama süresince kefir ile ilgili C vitaminine ait 2,10 mg/kg olan ilk değer 14. gün sonunda 1,70 mg/kg' a düştüğünü tespit etmişlerdir. Depolama süresince C vitaminindeki bu azalmanın, vitaminin starter kültürde bulunan mikroorganizmalar tarafından sentezlendiğinin ispatladığı belirtilmektedir. Aynı araştırma çerçevesinde, C vitamininin sentezlenmesine bağlı olarak, pH değerinde bir azalmanın görüldüğünü, titre edilebilir asitlikte de artışın gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Süt ve süt ürünlerinde, C vitamininde meydana gelen azalmalar, depolama süresine, ışığa, oksijen, demir veya bakır ile temasına ve ambalajlanan materyalinin çeşidine göre değişiklik gösterebilmektedir (Renner 1989, Dave and Shah 1997).

6.10. Duyusal Analizler

Duyusal analizler ürünün beğenilmesinde, özelliklerinin ortaya konmasında mutlak kriterlerden birisidir. Bu yöntem sayesinde ürünün insanda bıraktığı etki hususunda önemli fikir sahibi olmak mümkündür (Kurt vd. 2003). İlk günde yapılan duyusal analiz sonuçlarına göre, glikozlu kefir kontrole göre biraz daha fazla beğenilirken; en fazla beğenilen kefir türü portakal ve greyfurt katılan kefirler olmuştur. 7. gün depolamadan sonra panelistlere renk, tat ve koku yönünden tekrar duyusal analiz

yaptırılmıştır. Sonuçlara göre renk, tat ve koku yönünden depolamaya bağlı olarak beğenide hafif bir düşme meydana gelmiştir. En fazla beğeni toplayan kefir greyfurtlu kefir olurken; en az beğenilen yine hiçbir katkı maddesi içermeyen kontrol kefir olmuştur. 21. gün depolamadan sonra yapılan tadım testinde bütün örneklerde depolamaya bağlı olarak beğenide renk, tat ve görünüş bakımından önemli düşüşler tespit edilmiştir. Bu süre sonunda bile en fazla beğeni toplayan ürün çeşidi yine greyfurtlu kefir olurken; en az beğenilen kefir yine kontrol ürünü olan katkısız kefir olmuştur.

Genel olarak kefirde renk, tat ve koku yönünden depolamaya bağlı olarak beğenide azalma göze çarpmaktadır. Yine en fazla beğenilen kefir türleri portakallı ve greyfurtlu kefir olarak tespit edilirken; katkısız kontrol kefir en az beğeni alan kefir olarak ortaya çıkmaktadır (Çizelge 5.20).

6.11. Sonuç

Genel olarak depolama süresi arttıkça laktoz oranı, C vitamini miktarı, pH değerlerinde düşüşler meydana gelmiştir. Diğer taraftan, protein oranı, SH, yağsız kurumadde oranı ve toplam kurumadde oranı artan depolama süresine bağlı olarak artmıştır. Kül oranı ve yağ oranı yönünden depolama süresine bağlı olarak değişim olmamıştır.

Laktoz oranı, protein oranı, kül oranı, pH, yağ oranı bakımından en fazla değer katkısız olan kontrol kefirinden elde edilmiştir. En fazla C vitamini ve SH portakallı kefirde elde edilirken, glikozlu kefir en fazla yağsız ve toplam kurumaddeyi vermiştir. Duyusal analiz sonuçlarına bakıldığında, depolama süresi arttıkça kefirlerin renk, tat ve koku yönünden bozulma veya kötüleşme tespit edilmiştir. Greyfurtlu ve portakallı kefir renk, tat ve koku yönünden en beğenilen kefirler olarak belirlenirken, katkısız kontrol kefir en az beğenilen kefir olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak, genelde depolama süresine bağlı olarak kefirin özellikleri ve beğenisinde olumsuzluklar artmakta iken, portakal veya greyfurt katkıları kefirin besleyici

özelliklerini ve beğenilme oranını artırmaktadır. Toplumda kefir tüketimini artırmak için portakallı veya greyfurtlu kefir güvenle tavsiye edilebilecek seçenekler olarak ortaya çıkmaktadır.

7. KAYNAKLAR

- Abrahamsen, R.K., Holmen, T.B., 1981. Goat's Milk Yoghurt Made From Non - Homogenized and Homogenized Milks, Concentrated by Different Methods. *Journal of Dairy Science* 48, pp. 457–463.
- Adam, R.C. 1971. Süt III (Çeşitli Ürünleri ve Artıkları.) E.Ü.Ziraat Fakültesi no:170, S.48-50 E.Ü. Matbaası, İzmir.
- Alm, L., 1982. Effect of Fermentation on Milk Fat of Swedish Fermented Milk Products. *Journal of Dairy Science* 65, pp. 521–532.
- Anonim. 2003a. TKB Ankara İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Ham Protein Tayini Döküman Kodu: Yem MT.004/P13 05.11.2003
- Anonim. 2003b. TKB Ankara İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü. HPCL ile Askorbik, Malik, Sitrik ve Quinic Asit Analizi. Döküman Kodu: Kat MT.019/P13 13.10.2003
- Anonim. 2005. TKB Ankara İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü 2005. Kül Tayini Döküman Kodu: Fal.MT058 /P13 11.05.2005
- Anonymous. 1997. The Nutritional Prevention of Cancer With Selenium.
- Assadi, M.M., Pourahmad, R., Moazami, N., 2000. Use of Isolated Kefir Starter Cultures in Kefir Production. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 16, pp. 541–543.
- Bershinskas, G.J., Urbene,S.J., Puidokas, I., 1978. Influence of Multiple Stage Pasteurization of Milk on The Consistency of Kefir. XX. Int. Dairy Congr., Vol E., S. 840-841
- Bonczar G., Reguła A., Grega T., 2004. The Vitamin C Content In Fermented Milk Beverages Obtained From Ewe's Milk *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Food Science and Technology*, Volume 7, Issue 1.
- Bonczar G., Wszolek M., Siuta A., 2002. The Effects of Certain Factors on The Properties of Yoghurt Made From Ewe's Milk. *Food Chem.* 79, 85-91.
- Cevikbas, A., E. Yemni, F. W. Ezzedenn and T. Yardimici, 1994. Antitumoural, Antibacterial and Antifungal Activities of Kefir and Kefir Grain. *Phytother. Res.*, 8: 78-82

- Ching-Yun, K., Ching-Wen, L., 1999. Taiwanese kefir grains: Their growth, microbial and chemical composition of fermented milk. *The Australian Journal of Dairy Technology* 54, pp. 19–23.
- Dave R.I., Shah N.P., 1997. Effectiveness of Ascorbic Acid as an Oxygen Scavenger in improving Viability of Probiotic Bacteria in Yoghurts Made with Commercial Starter Cultures. *Int. Dairy J.* 7 (6/7) 435-443.
- De Vrese, M., Schrezenmeir, J., 2002. Probiotics and Non-Intestinal Infectious Conditions. *Br. J.Nutr.* 88 Suppl. 1, S59-S66.
- Duitschaever, C.L., Kemp, N., Emmons, D.1987. Pure Culture Formulation and Procedure for the Production of Kefir. *Milchwissenschaft.* 42 (2) 80 – 82
- Ergüllü, E., Üçüncü, M., 1983. Kefir Mikroflorası Üzerinde Araştırma. *Gıda Dergisi* 8 (1) 3-10
- Farnworth, E.R. 2004. The Beneficial Health Effects of Fermented Foods – Potential Probiotics Around The World. *Journal of Nutraceuticals, Functional and Medical Foods* (in press).
- Fernandes C.F., Shanini K.M. and Amer M.A. 1987. Therapeutic Role of Dietary Lactobacilli and Lactobacillic Fermented Dairy Products. *FEMS: Microbiology Reviews.* 46:343-356.
- Formisano, M., 1974. Valutazione Della Lipolisi Nello Yoghurt (Evaluation of Lipolysis in Yoghurt). *Nuovi Annali d'Igiene e Microbiologia* 25, p. 233.
- Furukawa, N., Matsuoka A., Yamanaka, Y., 1990. Effects of Orally Administered Yogurt and Kefir on Tumor Growth in Mice. *J. Japan. Soc. Nutr. Food Sci.*, 43: 450-453.
- Gambelli, L., Manzi, P., Panfili, G., Vivanti, V., Pizzoferrato, L., 1999. Constituents of nutritional relevance in fermented milk products commercialised in Italy. *Food Chemistry* 66, pp. 353–358
- Garg, S.K., 1989. Kefir – a Cultured Carbonated Beverage. *Indian Dairyman*, 41: 198–200.
- Garrote, G.L., Abraham, A.G., De Antoni, G.L., 1997. Preservation of Kefir Grains, a Comparative Study. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie* 30: 77-84.

- Goncu, A., Alpkent, Z., 2005. Sensory and Chemical Properties of White Pickled Cheese Produced Using Kefir, Yoghurt or a Commercial Cheese Culture as a Starter International Dairy Journal 15, 771–776
- Gorner F., Palo, V., Sefin, M., 1972. Changes in Volatile Compound Content During Kefir Ripening Dairy Sci. Abstr. 16(7):777-85
- Guzel-Seydim Z., Seydim A.C., Greene A.K. 2000. Organic Acids and Volatile Flavor Components Evolved During Refrigerated Storage of Kefir J Dairy Sci 83:275–277
- Gürsel, A., Gürsoy, A., Ergül, E., Erdoğan, N G. 1990. Sütlerde Uygulanan Farklı Isı İşlemi Koşullarının Kefir Tanesine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doğa Türk Vet. ve Hay. Derg. , 1 , (14), 166-177.
- Hertzler, S.R., Clancy, S.M., 2003. Kefir Improves Lactose Digestion and Tolerance in Adults With Lactose Maldigestion. Journal of The American Dietetic Association 103: 582-587.
- Holzapfel, W.H., Schillinger U. 2002. Introduction to Pre and Probiotics. Food Res. Int., 35, 109-116
- Hosono A., Tanebe T. And Otani H. 1990. Binding Properties of Lactic Acid Bacteri Isolated From Kefir Milk With Mutagenic Amino Acid Pyrolyzates. Milchwiss. 45, 647 – 651
- Irigoyen, A., Ortigosa, M., Torre, P. and Ibáñez, F.C. 2003. Influence of Different Technological Parameters in The Evolution of pH During Fermentation in Kefir. Milchwissenschaft 11/12, pp. 631–633.
- Kailasapathy, K., Chin, J., 2000. Survival And Therapeutic Potential of Probiotic Organisms With Reference to Lactobacillus Acidophilus and Bifidobacterium Spp. Immunol. Cell Biol., 78 (1), 80-88
- Kaptan, N., Gürsel, A. 1983. Laboratuvar ve Ev Koşullarında Yapılan Kefirin Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak.Yıllığı, 33 (1-2-3-4) 68-75
- Kaptan, N.1982. Toplum Sağlığında Kefirin Önemi. Bilim ve Teknik Dergisi Sayı: 176 33-35
- Karagözlü C., Kavas, G., 2000. Alkollü Fermente Süt İçecekleri : Kefir ve Kımızın Özellikleri ve İnsan Beslenmesindeki Önemi. Dünya Gıda 6(7):86-93

- Karagözlü C., 2003a. Kefir – Probiotic Fermented Milk Product. 50 th Anniversary of The University of Food Technology HIFFI 15 – 17 Oct. 2003 Plovdiv – Bulgaria. Collection of Scientific Works of the HIFFI Plovdiv Vol: (L)50 Issue:2,pp: 404-409 – ISSN 0477-0250 UFTA Academic Publising House, Plovdiv – Bulgaria
- Karagözlü, C. 1990. Farklı Isıl İşlem Uygulanmış İnek Sütlerinden Kefir Kültürü ve Tanesi ile Üretilen Kefirlerin Dayanıklılığı ve Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Süt Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 188 + XVI Sf. Bornova - İzmir.
- Katsiari, M.C., Voutsinas, L.P., Kondyli, E., 2002. Manufacture of Yoghurt From Stored Frozen Sheep's Milk. Food Chemistry 77, pp. 413–420
- Klupsch, H.J. 1984. Produktverbesserung am Beispiel Kefir. Deut-Mol-Zeit., 15, 466-473
- Koçak, C., Gürsel, A., 1981. Kefir. Gıda Dergisi 4 (6) 11- 13
- Konar, A., Şahan, N., 1991. Fermente Bir Süt Ürünü Kefir. Ç.Ü. Zir. Fak. Derg. , 3 , (6), 143-154.
- Kornegay E. T. 1986. Dosing, Feeding of Lactobacillus Acidophilus Has Little Affect on Blood Cholestrol Levels. Feedstuff August. 18:11-12
- Koroleva N.S. 1988 Technology of kefir and kumys. IDF Bull. 227,96-100
- Koroleva, N.S., Bavina, N.A., Rozhikova, I.V.1978. Changes in The Microflora of Kefir During Storage. XX. Int. Dairy cong. 844
- Korovkina, L.N., Patkul, G.M., 1976. Biochemical Characteritistics of Kefir by Different Methods. Dairy Sci.Abstr.38 (12) 872
- Korovkina, L.N., Patkul, G.M., Maslow, A.N. 1978. Effect of Milk Fermentation Temperature on Biochemical Properties and Consistency of Kefir. XX. Int.Dairy. Congr.841-842
- Kosikowski, F. 1978. Cheese and Fermented Milk Foods. 37- 49
- Kramkowska, A., Fesnak, D., Kornacki, K., Bauman, B., 1986. Productions Characterization and Use of Expentable Kefir Starter Culture in The Kefir Production Process. Acta. Biotechnol. 6 (2) 167-174

- Kurt A., Çakmakçı S., Çağlar A. 2003. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi Genişletilmiş 8. Baskı. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları No: 252/D Erzurum S: 73
- Kwak, H.S., Park, S.K., Kim, D.S., 1996. Biostabilization of Kefir With a Nonlactose-Fermenting Yeast. *Journal of Dairy Science* 79: 937-942
- Libudzisz, Z. and A. Piatkiewicz, 1990. Kefir Production in Poland. *Dairy Ind. Int.*, 55: 31- 33
- Lourens-Hatting, A., Viljoen, B.C., 2001. Yoghurt as Probiotic Carrier Food. *Int. Dairy J.*, 11, 1-17
- Marshall, V.M., Cole, W., Brooker, B.E., 1984. Observation The Structure of Kefir Grains and The Distribution of The Microflora. *J.of App. Bact.* 57, 491- 497
- Marshall, W.M., Cole, W. 1985. Methods For Making Kefir and Fermented Milks Based On Kefir. *J. Dairy Res.* 52,451-456
- Martensson, O., Öste R., Holts O., 2002. The Effect of Yoghurt Culture on The Survival of Probiotic Bacteria in Oat Based, Non-Dairy Products. *Food Res. Int.*, 35, 775-784
- Merin, U., Rosenthal, I., 1986. Production of Kefir from UHT Milk. *Milchwissenschaft.* 41(7) 395-396
- Metin, M., 2003. Süt Teknolojisi, Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. E.Ü.Müh. Fak. Yayınları No:33 S.29
- Metin, M.,Tavlas, B.1986. Kefir Tanesi ve Kefir Kültürü Kullanılarak Üretilen Kefirlerin Kalitesi Üzerine Olgunlaşma Koşullarının Etkisi. *Ege Üniversitesi Mühendislik Dergisi* cilt 4, sayı 1
- Murofushi M, M. Shiomi and K. Aibara.1983. Effect of Orally Administered Polysaccharide From Kefir Grain on Delayed-Type Hypersensitivity and Tumor Growth in Mice. *Japan. J. Med. Sci. Biol.*, 36: 49-53
- Nadolna I., Kunachowicz H., Przygoda B., Iwanow K., 2001. Mleko a Zdrowie. [Milk and Health] Instytut Żywności i Żywienia, Warsaw [in Polish].
- Nefedeva N.P., Sedova, N.N., 1975. Cultured Milk Products as Possible Medium for Multiplication of Dysentery Bacteria[J]. *Moloch Prom*, 11: 16- 19

- Neve, H., 1992. Analysis of kefir Grain Starter Cultures by Scanning Electron Microscopy. *Milchwissenschaft*. 47, 275-278
- Osada K., Nagira K., Teruya K., Tachibana H., Shirahata S. and Murakami H. 1994. Enhancement of Interferon- β Production With Sphingomyelin From Fermented Milk. *Biother*. 7,115-123
- Ota, A., 1999. Protection Against an Infectious Disease by Enterohaemorrhagic E. coli 0-157 Medical Hypotheses, Volume 53, Issue 1, Pages 87-88
- Ottogalli, G., Galli, A., Resmini, P., Volonterio, G., 1973. Composizione Microbiologica, Chimica ed Ultrastruttura dei Granuli di Kefir. *Annuario Microbiologia* 23, pp. 109-121.
- Piechocka, M., Holmen, T.B., Abrahamsen, R.K., 1987. Heat Treatment, Homogenization and Incubation of Milk for Production of Kefir of Various Fat Levels. *Nordeuropaekmejeri Tidsskrift* Nr. 10/77 Dairy Research Institute, Agricultural University of Norway, 334-343
- Renner, E., 1989. *Micronutrients in milk and milk based food products*. London, Elsevier Applied Science.
- Sanders M.E., Klaenhammer T.R., 2001. The Scientific Basis of *Lactobacillus Acidophilus* NCFM Functionality as a Probiotic. *J. Dairy Sci.*, 83 (2), 319-331
- Sarkinas A., Liutkevičius, A., 2004. Studies on The Growth Conditions and Composition of Kefir Grain as a Food and Forage Biomass Issn 1392-2130. *Veterinarija Ir Zootechnika*. T. 25 (47)
- Savaiano D., Levitt M.D. 1984. Nutritional and Therapeutic Aspects of Fermented Dairy Products. *Contemporary Nutrition* 9(6):1-2
- Schiffrin, E.J., Rochat, F., Link-amster, H., Aeschlimann J.M., Donnet-Hughes, A., 1995. Immunomodulation of Human Cells Following The Ingestion of Lactic Acid Bacteria. *J. Dairy Sci.*, 78: 491-497
- Shiomi, M., Sasaki, K., Murofushi, M. and Aibara, K. 1982. Antitumor Activity in Mice Of Orally Administered Polysaccharide From Kefir Grain. *Japanese Journal of Medical Science and Biology* 35: 75- 80
- Tamai, Y., Yoshimitsu, N., Watanabe, Y., Kuwabara Y., Nagai, S., 1996. Effects of Milk Fermented by Culturing With Various Lactic Acid Bacteria and a Yeast On Serum Cholesterol Level in Rats. *J. Ferment. Bioeng.*, 81: 181-182.

- Tamime A. Y., Robinson R. K., 1999. *Yoghurt. Science and Technology*. Cambridge, UK: Woodhead Publishing Limited England.
- Varnacı, Z. 1980. Kaybolmuş Bir İçecek Kefir. Gıda İşleri Genel Müdürlüğü Yenimahalle
- Vujicic, I. F., Vulic, M., Könyves, T., 1992. Assimilation of Cholesterol in Milk by Kefir Cultures. *Biotechnol. Lett.* 14:847–850
- Wszolek, M., Tamime, A.Y., Muirs, D.D., Barclay, M.N.I., 2001. Properties of Kefir Made in Scotland and Poland using Bovine, Caprine and Ovine Milk with Different Starter Cultures *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, 34, 251-261
- Wójtowski, J., Danków, R., Skrzyper, R. and Fahr, R.D., 2003. The Fatty Acid Profile in Kefirs From Sheep, Goat and Cow Milk. *Milchwissenschaft* 58 11/12, pp. 633–636
- Yılmaz, L., Özcan Yılsay, T., Akpınar Bayızıt, A., 2006. The Sensory Characteristics of Berry-Flavoured Kefir. *Czech J. Food Sci.*, 24: 26–32
- Yöney, Z., 1959. Fermente Olmuş Süt Teknolojisi. A.Ü.Ziraat Fak. Yay.:159, 37-39
- Zacconi C., Parisi M.G., Sarra P.G., Dallavalle P. And Bottazzi V. 1995. Competitive Exclusion of Salmonella Kedougou in Kefir Fed Chicks. *Microbiol. Alim. Nutr.* 12, 387-390
- Zubillaga, M., Weill R., Postaire E., Goldman C., Caro R. And Baccio J. 2001. Effect of Probiotics and Functional Foods and Their Use in Different Disease. *Nutr. Res.*, 21

7.1. İnternet Kaynakları

Erişim Tarihi

- | | |
|--|------------|
| 1- http://www.gymuniversal.com/htmler/beslenme/hangivitamin.htm | 23.05.2007 |
| 2- http://www.afiyetolsun.net/DOSYA/sut/sut.asp | 31.05.2007 |

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ömer GÜNGÖR
Doğum Yeri : Beypazarı / ANKARA
Doğum Tarihi : 20.03.1978
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Beypazarı Lisesi, 1994
Lisans : Gazi Üni. Mühendislik ve Mimarlık Fak. Endüstri Müh. Böl. 2003
Yüksek Lisans: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 2007.

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Lisans eğitimimden 2006 senesine kadar, aile şirketi olarak kurulan, ortağı olduğum Süt ve Süt ürünleri fabrikasında satış ve pazarlama müdürü olarak görev yaptım.