

## Meyve Aromalı Kefirlerin Depolama Süresince Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri

\*<sup>1</sup>Dilek Say, <sup>2</sup>Hasan Tangüler, <sup>3</sup>Nuray Güzeler

\*<sup>1</sup>Pozanti Meslek Yüksekokulu, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

<sup>2</sup>Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde, Türkiye

<sup>3</sup>Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

### Özet

Kefir, kefir tanelerinde bulunan laktik asit bakterileri, maya ve asetik asit bakterilerinin sütteki metabolik faaliyeti sonucu elde edilen içilebilir nitelikte fermente süt ürünüdür. Son yıllarda tüketici taleplerinde değişiklikler meydana gelmekte ve tüketiciler meyveli ve aromalı süt ürünlerini tercih etmektedir. Bu araştırmada, inek sütü, tane kefir mayası ve meyve aroması (çilek ve kayısı) kullanılarak üretilen meyve aromalı kefirlerin 21 günlük depolama sürecinde mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Kefir tanesinde ve depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde alınan meyve aromalı kefir örneklerinde mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Bu kapsamda toplam aerobik mezofilik bakteri, çubuk laktik asit bakterileri, kok laktik asit bakterileri, maya ve koliform grup mikroorganizma analizleri yapılmıştır. Depolama süresince çilek ve kayısı aromalı kefir örneklerinde mikrobiyolojik özellikler değişim gösterirken, örneklerin hiçbirinde koliform bakteri tespit edilmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Meyve aromalı kefir, depolama, toplam mezofilik aerobik bakteri, laktik asit bakterileri, maya

## Some Microbiological Properties of Fruit-Flavored Kefir During Storage

### Abstract

Kefir is a drinkable fermented dairy product obtained from lactic acid bacteria, yeast and acetic acid bacteria found in kefir grains, resulting in metabolic activity in the milk. In recent years, there are changes in consumer demand and fruity and aromatic milk products are mostly preferred by consumers. In this research, microbiological properties of fruit-flavored kefir produced by using cow milk, kefir grain and fruit flavor (apricot and strawberry) were investigated during 21 days of storage. Microbiological analyzes were carried out for fruit-flavored kefir samples on the 1<sup>st</sup>, 7<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> days of storage and kefir grains. In this context, total mesophilic aerobic bacteria, *Lactobacillus* spp and *Lactococcus* spp, yeast and coliform group microorganism analyzes were performed. While the microbiological properties of apricot and strawberry flavored kefir samples showed change during storage, coliform bacteria were not found in any of the samples.

**Key words:** Fruit flavored kefir, storage, total mesophilic aerobic bacteria, lactic acid bacteria, yeast

## 1. Giriş

Kefir, orijinini Rusya'nın Kafkas dağlarından alan, kefir tanesi kullanılarak elde edilen ve düşük miktarda alkol içeren hafif gazlı fermente bir süt ürünüdür [1]. Rusya, Kazakistan, Kırgızistan gibi Orta Asya ülkelerinde uzun yıllardır tüketilen kefirin, besleyici ve tedavi edici özelliklerinden dolayı son zamanlarda Avrupa ülkeleri, Japonya ve Amerika'da tüketimi artmıştır [2].

Kefir tanelerinden hazırlanan ana kültürün ya da kefir tanelerinin süte katılmasıyla kefir elde edilir. Kefir taneleri 0.5-3 cm büyüklüğünde, küçük karnabahar veya patlamış mısır görünümünde, yumuşak, jelatinimsi yapıda, beyaz veya sarımtırak renkte, düzensiz partiküllerdir. Kefir taneleri bakteri ve mayalardan oluşmakta, bu mikroorganizmaların etrafını glukoz ve galaktozdan oluşan, *Lactobacillus kefiranofaciens* tarafından üretilen ve polisakkarit bir yapı olan kefiran çevrelemektedir [3,4]. Kefir tanesinde laktik asit bakterileri (lactobacilli, lactococci, leuconostocs, streptococci), mayalar (*Candida* sp., *Torulopsis* sp., *Kluyveromyces* sp., *Saccharomyces* sp.) ve asetik asit bakterileri (*Acetobacter* sp) bulunmaktadır [2,5,6].

Geleneksel kefirin tat ve aroması, kefir tanesinin doğal starter kültürleri olan simbiyotik metabolik aktiviteye sahip çok sayıda bakteri ve mayadan kaynaklanır [1,6]. Bu mikroorganizmaların faaliyeti sonucu kefirde hem laktik asit ve hem de alkol fermantasyonu bir arada gerçekleşir. Dolayısıyla bu fermantasyonlar sonucu kefirde laktik asit, asetik asit, az miktarda karbondioksit (CO<sub>2</sub>), etil alkol ve aromatik bileşikler gibi birincil ve ikincil ürünler meydana gelir [7,8].

Aynı zamanda bu mikroorganizmalar laktik asit, antibiyotik ve bakteriyosin gibi antimikrobiyal bileşikler üreterek bozulmaya neden olan mikroorganizmalar ve/veya patojen mikroorganizmaların gelişmesini önlemekte, içerdiği vitamin, mineral ve esansiyel aminoasitler ile vücudun çeşitli faaliyetlerini sürdürmesinde rol oynamaktadır. Bu etkilerinin yanı sıra kefirin tümör oluşumunu engelleyici ve kolesterolü düşürücü etkilerinin de olduğu belirtilmiştir [7,8,9].

Probiyotik özellikteki birçok mikroorganizmayı yapısında bulundurmasından dolayı kefire duyulan ilgi gittikçe artmaktadır. Özellikle tüketicilerin bilinçlenmesi endüstriyel boyutta üretimin olmasına rağmen tüketicilerin tane kefir kullanarak kendilerinin üretime yönelmeleri bunu yaparken de kefirin duyuşal özelliklerinin aroma maddeleri yardımıyla geliştirilmesi ile tüketiminin artırılması söz konusu olabilecektir. Bu amaçla, bu çalışmada sağlık açısından değerli bir ürün olan kefire aroma maddeleri ilave edilerek çilek ve kayısı aromalı kefir üretilmiş ve depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde mikrobiyal floradaki değişim saptanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Kefir üretiminde kullanılan inek sütü Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi'nden, kefir taneleri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünden, kayısı ve çilek aromaları ise AROMSA A.Ş. (Gebze, Türkiye)

den temin edilmiştir.

## 2.2. Metod

### 2.2.1. Kefir Tanesinin Aktifleştirilmesi

500 ml sterilize süte 20 g kefir tanesi inoküle edilerek  $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de pH 4.7'ye kadar inkübasyona bırakılmış ve sonrasında kefir taneleri süzülerek ayrılmıştır. Bu işlem üç kez tekrarlanarak taneler aktifleştirilmiştir.

### 2.2.2. Meyve Aromalı Kefir Üretimi

Çiğ inek sütünde gerekli ön kontroller (pH, asitlik, yağ vb.) yapıldıktan sonra süte, çift ceketli açık kazanlarda  $85^{\circ}\text{C}$ 'de 5 dakika süre ile ısıtma işlemi uygulanmıştır. Pastörizasyon sonrası, soğutulmuş sültere %2 kefir tanesi ilave edilmiştir. Kefir tanesi inoküle edilen sülterler  $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 18 saat pH 4.7'ye kadar inkübasyona bırakılmış ve süre sonunda kefir taneleri plastik süzgeç yardımıyla süzülerek ayrılmıştır. Tanesiz kefir iki eşit gruba ayrılarak 200 ml'lik steril şişelere doldurulmuştur. Kefirlerde kullanılan aroma oranı ön denemelerle belirlenmiş olup, bir gruba %0.15 oranında kayısı aroması diğer gruba da %0.15 oranında çilek aroması ilave edilmiştir. Şişelerin ağzı kapatıldıktan sonra  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'ye soğutulmuş depolanmıştır (Şekil 1). Üç tekerrürlü olarak yürütülen bu çalışmada meyve aromalı kefir örneklerine 1, 7, 14 ve 21 gün süre ile mikrobiyolojik analizler yapılmıştır.



Şekil 1. Meyve Aromalı Kefir Üretim Akış Şeması

### 2.2.3. Mikrobiyolojik Analizler

Kefir danelerinin analizinde 10 g kefir danesi alınmış ve 90 mL steril tuzlu su (0.85 g 100 mL) içerisinde Edmund Buhler” marka orbital karıştırıcıda dane partikülü kalmayınca kadar karıştırılarak homojenize edilmiştir.

Meyve aromalı kefir analizlerinde; Plate Count Agar (PCA, Merck, Darmstadt, Germany) toplam mezofilik aerobik bakteri, 200 mg/L steril filtreden geçirilmiş siklohekzimit (Merck) ilave edilmiş MRS agar (Merck, pH 6.5±0.2) mezofil çubuk laktik asit bakterilerini ve M17 agar (Merck, pH 7.2\_0.2) mezofil kok laktik asit bakterilerini, Potato Dekstroz Agar (PDA, Merck Darmstadt, Germany) mayaları belirlemek amacıyla kullanılmıştır [10]. Bakteri gelişimini önlemek için 0.1 g/L oksitetrasiklin ilave edilmiştir [11]. Toplam mezofilik aerobik bakteri, mezofil çubuk ve kok laktik asit bakterileri, maya sayısını belirlemek için steril tuzlu su içerisinde  $10^{-1}$  den  $10^{-7}$  ye kadar seyreltmeler yapılmış ve 0.1 mL seyreltilmiş örnekler spesifik besiyerleri üzerine yayma yöntemi ile yayılmıştır. Toplam aerobik mezofilik bakteri 30°C'de 2-3 gün aerobik olarak, laktik asit bakterileri petri kutuları içerisinde oksijeni uzaklaştıran gaz paketleri (Anaerocult; Anaerocult® A, Merck) bulunan anaerob kavanozlarda 30°C'de 2-4 gün, mayalar 25°C'de 4-5 gün inkübasyona terk edilmiştir [10]. Koliform bakterilerin sayımı Violet Red Bile Agar (VRBA) besiyeri kullanılarak ve 30°C'de 1-2 gün süreyle inkübe edilerek saptanmıştır [12,13].

### 2.2.4. İstatistiksel Analizler

Meyve aromalı kefir örneklerinden elde edilen sonuçlar tek yönlü ve iki yönlü varyans analizine göre değerlendirilmiştir. Varyans analizi sonucunda önemli çıkan sonuçlara çoklu karşılaştırma testi (Duncan) uygulanmıştır. Bu amaçla SPSS 18.0 istatistik paket programı kullanılmıştır.

## 3. Bulgular

Kefir üretiminde kullanılan kefir danesinin mikrobiyal yükü incelenmiş olup, toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı 7.73 Log kob/g, çubuk laktik asit ve kok laktik asit bakteri sayıları sırasıyla 7.98 Log kob/g ve 8.67 Log kob/g, toplam maya sayısı 5.27 Log kob/g olarak bulunmuştur.

**Tablo 1.** Meyve Aromalı Kefirlerde Depolama Süresince Meydana Gelen Mikrobiyolojik Değişimler (n=3)

Örnek	Depolama (gün)	Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri (Log kob/mL)	Çubuk Laktik Asit Bakterileri (Log kob/mL)	Kok Laktik Asit Bakterileri (Log kob/mL)	Toplam Maya (Log kob/mL)	Koliform Bakteri (Log kob/mL)
Çilek	1	8.27 <sup>a</sup> ±0.60	6.61 <sup>a</sup> ±0.61	8.20 <sup>a</sup> ±0.22	7.71 <sup>a</sup> ±0.55	0
	7	6.78 <sup>a</sup> ±0.45	6.29 <sup>a</sup> ±0.11	7.86 <sup>a</sup> ±0.55	6.58 <sup>b</sup> ±0.50	0
	14	6.88 <sup>a</sup> ±0.39	6.12 <sup>a</sup> ±0.13	6.49 <sup>b</sup> ±0.0	6.79 <sup>a</sup> ±0.03	0
	21	6.98 <sup>a</sup> ±0.05	6.04 <sup>a</sup> ±0.0	6.85 <sup>b</sup> ±0.07	5.73 <sup>b</sup> ±0.02	0
Kayısı	1	8.30 <sup>a</sup> ±0.60	6.85 <sup>a</sup> ±0.57	8.42 <sup>a</sup> ±0.24	6.86 <sup>a</sup> ±0.76	0
	7	6.97 <sup>a</sup> ±0.45	6.49 <sup>a</sup> ±0.11	8.07 <sup>a</sup> ±0.53	7.54 <sup>a</sup> ±0.62	0
	14	7.83 <sup>a</sup> ±0.93	6.23 <sup>a</sup> ±0.14	6.65 <sup>b</sup> ±0.01	6.97 <sup>a</sup> ±0.06	0
	21	7.07 <sup>a</sup> ±0.04	6.20 <sup>a</sup> ±0.02	6.36 <sup>b</sup> ±0.33	6.18 <sup>a</sup> ±0.02	0

Aynı sütunda her örneğin kendi depolama süreleri arasında farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir (p<0.05).

Meyve aromalı kefir örneklerine ait toplam mezofilik aerobik bakteri, çubuk laktik asit bakterileri, kok laktik asit bakterileri ve toplam maya sayıları Tablo 1'de verilmiştir. Çilek aromalı kefirlerde depolama boyunca kok laktik asit bakterileri ve toplam maya sayısı istatistiksel

olarak önemli bulunurken ( $p<0.05$ ), toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı ve çubuk laktik asit bakteri sayısının istatistiksel olarak önemli olmadığı ( $p>0.05$ ) belirlenmiştir. Kayısı aromalı kefirlerde ise sadece kok laktik asit bakterileri sayısı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ( $p<0.05$ ), toplam mezofilik aerobik bakteri, çubuk laktik asit bakteri ve maya sayılarının istatistiksel olarak önemli olmadığı ( $p>0.05$ ) saptanmıştır. Öte yandan, kefir örneklerinde koliform bakteriye rastlanmamıştır.

Ayrıca, sonuçlara iki yönlü varyans analizi uygulanmış çilek ve kayısı aromalı kefir örneklerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 2' de verilmiştir. İki yönlü varyans analizi sonucunda meyve aromalı kefir örnekleri arasında toplam mezofilik aerobik bakteri, çubuk laktik asit bakterileri, kok laktik asit bakterileri ve toplam maya sayıları bakımından örnekler arasında fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ). Ancak, toplam mezofilik aerobik bakteri ( $p<0.05$ ), kok laktik asit bakterileri ( $p<0.01$ ) ve toplam maya sayıları bakımından depolama süreleri arasındaki fark önemli ( $p<0.05$ ) çıkmıştır. Söz konusu mikroorganizma sayıları depolama süresince azalmış ve bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 2.** İki Yönlü Varyans Analizi Uygulanmış Çilek ve Kayısı Aromalı Kefirlere Ait Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (n=3)

	Örnek	Süre	1.gün	7. gün	14. gün	21. gün
Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri (Log kob/mL)	ö.d.	*	8.29 <sup>a</sup> ±0.49	6.87 <sup>b</sup> ±0.38	7.35 <sup>b</sup> ±0.80	7.02 <sup>b</sup> ±0.06
Çubuk Laktik Asit Bakterileri (Log kob/mL)	ö.d.	ö.d.	6.73 <sup>a</sup> ±0.50	6.39 <sup>a</sup> ±0.14	6.18 <sup>a</sup> ±0.13	6.12 <sup>a</sup> ±0.09
Kok Laktik Asit Bakterileri (Log kob/mL)	ö.d.	**	8.31 <sup>a</sup> ±0.22	7.96 <sup>a</sup> ±0.45	6.57 <sup>b</sup> ±0.09	6.61 <sup>b</sup> ±0.34
Toplam Maya (Log kob/mL)	ö.d.	*	7.28 <sup>a</sup> ±0.73	7.06 <sup>a</sup> ±0.71	6.88 <sup>a</sup> ±0.11	5.95 <sup>b</sup> ±0.26

Aynı satırda farklı harferle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir.

\*: %5 de önemli, \*\*: %1 de önemli, ö.d. : önemli değil

#### 4. Tartışma

Kefir tanelerinde farklı özellikte mikroorganizma bulunabilir. Örneğin, kefir tanelerinde bulunan bazı mayalar, laktozu fermente etme yeteneğine sahipken bazıları laktozu fermente edemez. Ayrıca, bazı maya türleri tanenin yüzeyinde bulunurken, bazı mayalar iç kısımda bulunur [14]. Gerçekleştirilen çalışmada kefir tanelerinde elde edilen toplam mezofilik aerobik ve laktik asit bakterileri sayıları Farnworth (14), Miguel ve ark. (15), Kesmen ve Kaçmaz (16), Kök Taş ve ark. (17) tarafından bildirilen değerler ile uyum içerisinde olup, maya sayıları Farnworth (14) tarafından bildirilen değerlerden düşük, Güzel-Seydim ve ark. (18) tarafından bildirilen değerlerden yüksek, Kök Taş ve ark. (17) tarafından bildirilen değerler ile uyum içerisinde.

Çilek aromalı kefir üretiminde başlangıç toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı 6.78 Log kob/mL ile 8.27 Log kob/mL arasında değişirken, kayısı aromalı kefirlerdeki toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı 6.97 Log kob/mL ile 8.30 Log kob/mL ile çilek aromalı kefirlerle yakın değerlerde bulunmuştur. Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'nde kefirin toplam aerobik mezofil bakteri düzeyi en az  $10^7$  kob/mL düzeyinde olması gerektiği belirtilmiştir [19]. Bu çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde kayısı aromalı kefir örneklerinin toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı yönünden Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'ne uygun

olduğu belirlenmiştir. Ankara'da marketlerde satılan 40 adet meyveli kefirde yapılan mikrobiyolojik analizlerde toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı ortalama 8.51 Log kob/mL ile bu araştırmadaki meyve aromalı kefir örneklerinin hepsinden daha yüksektir [20]. Depolamanın ilk gününde çilek ve kayısı aromalı kefirlerde toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı yüksek oranda belirlenirken, depolama süresince asitlik artışına bağlı olarak toplam mezofilik aerobik bakteri sayısında azalma önemli düzeyde gözlenmemiştir. Kök Taş ve ark. (21) erik ilaveli kefir örneklerinde 14 gün boyunca toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının azaldığını belirlemişlerdir.

Benzer şekilde, depolama boyunca çubuk laktik asit bakterilerinin sayıları da azalmıştır. Ancak, bu azalma istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Meyve aromalı kefir örneklerinde başlangıçta çubuk laktik asit bakterileri sayısı 6.61 Log kob/mL ile 6.85 Log kob/mL iken, 21 günlük depolama sonunda 6.04 Log kob/mL ile 6.20 Log kob/mL arasında bulunmuştur. Ankara'da marketlerde satılan meyveli kefirlerde çubuk laktik asit bakterileri ortalama 8.32 Log kob/mL ile çilek ve kayısı aromalı kefirlerde bulunan çubuk laktik asit bakterilerinden daha yüksektir [20]. Çalışmada depolama süresince azalma gösteren çubuk laktik asit bakterileri Irigoyen ve ark. (22), Kök Taş ve ark. (21) tarafından belirlenen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Güzel-Seydim ve ark., (18) kefir tanesi ile üretilen kefirlerde çubuk laktik asit bakteri sayısının 14. güne kadar artış gösterdiğini sonrasında depolamanın 21. gününe kadar azaldığını bildirmişlerdir. Öner ve ark. (23) ise tane ile üretilen kefirlerin 15 gün depolama boyunca çubuk laktik asit bakteri sayısının arttığını saptamışlardır.

Çilek ve kayısı aromalı kefirlerde depolamanın 14. gününde kok laktik asit bakterilerinin sayısında önemli bir azalmanın olduğu tespit edilmiştir. Depolama boyunca azalma gösteren kok laktik asit bakteri sayıları depolamanın sonunda çilek ve kayısı aromalı kefirler için sırasıyla 6.85 Log kob/mL ve 6.65 Log kob/mL olarak saptanmıştır. Irigoyen ve ark. (22), Kök Taş ve ark. (21) benzer şekilde depolama süresi boyunca kok laktik asit bakteri sayılarında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Güzel-Seydim ve ark., (18) kok laktik asit bakteri sayılarında 14. günden sonra hafif bir azalmanın olduğunu, Öner ve ark. (23) ise 15. günde bir miktar artma olduğunu bulmuşlardır.

Çilek ve kayısı aromalı kefirlerde bulunan toplam maya sayısı Ankara'da marketlerde satılan meyveli kefirlerin ortalama maya sayısından (3.23 Log kob/mL) daha yüksek olarak belirlenmiştir [20]. Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'nde kefirin en az  $10^4$  kob/mL düzeyinde maya içermesi gerektiği belirtilmiştir [19]. Araştırmadaki meyve aromalı kefirlerin Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'nde belirtilen maya düzeyi bakımından standartlara uygun olduğu belirlenmiştir. Çilek aromalı kefir örneğinde toplam maya sayısı depolamanın 7. gününde önemli düzeyde azalma gösterirken, 14. gününde bir miktar artış ve 21. gününde ise tekrar bir azalma göstermiştir. Kayısı aromalı kefir örneğinde ise maya sayısı 7. günde artmasına rağmen tüm depolama boyunca maya sayısındaki azalmanın önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Kök Taş ve ark. (21) erik ilaveli kefir örneklerinde, Güzel-Seydim ve ark. (18), Öner ve ark., (23) kefir tanesi ile üretilen kefirlerde depolama boyunca maya sayısının arttığını bildirmişlerdir.

## Sonuç

Tane kefir mayası ile kayısı ve çilek aroması kullanılarak üretilen meyve aromalı kefirlerin 21 günlük depolama sürecinde mikrobiyolojik özellikleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlara göre farklı aroma ilavesinin kefirlerin mikrobiyal florasında önemli bir değişikliğe neden olmadığı gözlenmiştir. Ancak, toplam mezofilik aerobik bakteri, kok laktik asit bakterileri ve toplam maya sayılarının depolama süresi boyunca azalma gösterdiği belirlenmiştir. Meyve aromalı kefir örneklerinde hijyen kontrolü amacıyla yapılan koliform bakteri sayımında örneklerin hiçbirinde koliform bakteri tespit edilmemiştir.

## Kaynaklar

[1] Güzel Seydim ZB, Seydim AC, Greene AK, Bodine AB. Determination of organic acids and volatile flavor substances in kefir during fermentation. *J Food Comp Anal*, 2000;13: 35-43.

[2] Arslan S. 2015. A review: chemical, microbiological and nutritional characteristics of kefir. *J Food*, 2015;13:3-345.

[3] Gao X, Li B. Chemical and microbiological characteristics of kefir grains and their fermented dairy products: A review. *Cogent Food Agric*, 2016;2:1272152.

[4] Fiorda FA, Pereira GVM, Thomaz-Soccol V, Rakshit SK, Pagnoncelli MGB, Vandenberghe LPS, Soccol CR. Microbiological, biochemical, and functional aspects of sugary kefir fermentation - A review. *Food Microbiol*, 2017;66:86-95

[5] Gul O, Mortas M, Atalar I, Dervisoglu M, Kahyaoglu T. Manufacture and characterization of kefir made from cow and buffalo milk, using kefir grain and starter culture. *J Dairy Sci*, 2015; 98:3-1525.

[6] Güler Z, Tekin A, Park YW. Comparison of Biochemical Changes in Kefirs Produced from Organic and Conventional Milk at Different Inoculation Rates of Kefir Grains. *J Food Sci Nutr The*, 2016; 2(1)-014.

[7] Magalhaes KT, Pereira GVM, Campos CR, Dragone G, Schwan RF. Brazilian kefir: Structure, microbial communities and chemical composition. *Braz J Microbiol*, 2011;42: 693-702.

[8] Leite AMO, Miguel MAL, Peixoto RS, Rosado AS, Silva JT, Paschoalin VMF. Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: a natural probiotic beverage. *Braz J Microbiol*, 2013;44:2-349.

[9] Esmek EM, Güzeler N. Kefir ve kefir kullanılarak yapılan bazı ürünler. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 2015;19:4-258.

- [10] Settanni L, Tanguler H, Moschetti G, Real S, Gargano V, Erten H. Evolution of fermenting microbiota in tarhana produced under controlled technological conditions. *Food Microbiol*, 2011;28:7-1373.
- [11] Fleet GH. The microorganisms of winemaking isolation, enumeration and identification. In: Fleet GH, editor. Switzerland:Harwood Academic Pres. Chur;1993, p. 507.
- [12] Gasseem MAA. A Microbiological study of sobia: A fermented beverage in the Western province of Saudi Arabia, *World J Microbiol Biotechnol*, 2002,18:173-177.
- [13] Halkman AK. Gıda mikrobiyolojisi uygulamaları, Merck, Ankara: Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hizmetleri Ltd. Şti;2005.
- [14] Farnworth ER. Kefir- a complex probiotic. *Food Sci Technol. Bull Functional Foods*, 2005, 2:1-17.
- [15] Miguel MGCP, Cardoso PG, Lago LA, Schwan RF. Diversity of bacteria present in milk kefir grains using culture-dependent and culture-independent methods. *Food Res Int*, 2010;43:1523-1528.
- [16] Kesmen Z, Kaçmaz N. Determination of Lactic Microflora of Kefir Grains and Kefir Beverage by Using Culture-Dependent and Culture-Independent Methods. *J Food Sci*, 2011;76:5-283.
- [17] Kök Taş T, Ekinci FY, Guzel-Seydim ZB. Identification of microbial flora in kefir grains produced in Turkey using PCR. *Int J Dairy Technol*, 2012;65:1-131.
- [18] Güzel-Seydim B, Wyffels JT, Seydim AC, Greene AK. Turkish kefir and kefir grains: microbial enumeration and electron microscobic observation. *Int J Dairy Technol*, 2005;58:1-29.
- [19] Anonim. Türk Gıda Kodeksi, Fermente Süt Ürünleri Tebliği (16 Şubat 2009-27143). Tebliğ No:2009/25.
- [20] Dinç A. Kefirin Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans tezi, Ankara, 2008, 59s.
- [21] Kök Taş T, İlay E, Öker A. Pekmez ve erik kullanılarak üretilen kefirlerin bazı kalite kriterlerinin belirlenmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2014;2:2-91.
- [22] Irigoyen A, Arana I, Castiella M, Torre P, Ibanez FC. Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage. *Food Chem*, 2005; 90-620.
- [23] Öner Z, Karahan AG, Çakmakçı ML. Effect of different milk types and starter cultures on kefir. *The J Food*, 2010;35:3-182.