

Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Ticari Kefirlerin Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması

Investigation of Microbiological Quality of Commercial Kefirs Consumed in Erzurum Market

Burcu Bazu ÇIRPICI 
Bülent ÇETİN 

Atatürk Üniversitesi, Ziraat
Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, Erzurum, Türkiye

ÖZ

Bu çalışmada dört farklı ticari kefir Erzurum piyasasından temin edilmiş, örneklerin mikrobiyolojik özellikleri ve pH değeri araştırılmıştır. Buna göre kefirlerin ortalama laktobasil, laktokok ve mayaküf sayıları sırasıyla 8,88, 8,10 ve 4,75 log kob/mL olarak belirlenmiştir. Koliform bakteri grubu ticari kefir örneklerinin hiçbirinde bulunmamıştır. Kefir örneklerinin pH değeri 4,35 ile 4,56 arasında değişmekte olup ortalama değeri 4,48 olarak tespit edilmiştir. Analiz edilen tüm kefir örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerinin Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne uygun olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kefir, mikrobiyolojik özellikler, pH

ABSTRACT

In this study, four distinct commercial kefir samples were obtained from Erzurum market, and microbiological properties and pH values of the samples were investigated. Accordingly, the average lactobacilli, lactococci, and yeast-mold counts of kefir samples were determined as 8.88, 8.10, and 4.75 log cfu/mL, respectively. Coliform bacteria were not detected in any of the commercial kefir samples. The pH value of kefir samples varied between 4.35 and 4.56, and the average value was 4.48. It was determined that the microbiological properties of all kefir samples analyzed were in accordance with the Turkish Food Codex Communiqué on Fermented Milk Products.

Keywords: Kefir, microbiological properties, pH

Giriş

Kefir, asidik ve alkolik fermantasyonun bir araya getirilmesiyle elde edilen tarihi yüzyıllar öncesine dayanan bir süt içeceğidir (Assadi vd., 2000). Bu ekşi, kıvamlı içecek Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Fransa ve Brezilya gibi ülkelerde de insanlar arasında popüler hale gelmiştir (Azizi vd., 2021). “Kefir” ismi Türkçe’de “iyi his” anlamına gelen “keyif” kelimesinden türetilmiştir (Nielsen vd., 2014). Bu ürün farklı bölgelerde knapon, kefir, kefir, kiaphur, kepi, kephir ve kipi olarak tanınmaktadır (Ahmed vd., 2013). Kafkas Dağları’nda, Orta Asya’da ortaya çıkmıştır ve binlerce yıldır tüketilmektedir (Otlis & Cagindi, 2003). Bağımsızlık sisteminin güçlendirilmesi ve sindirim sağlığının iyileştirilmesinin yanı sıra antimikrobiyal, antioksidan aktivite, antiviral, antitümör ve antimutajenik de dâhil olmak üzere kefirin sağlığa birçok yararı vardır (Serafini vd., 2014).

Geleneksel olarak kefir, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus Leuconostoc* ve *Acetobacter* bakterileri ile *Saccharomyces*, *Kluyveromyces*, *Kazachstania* ve *Pichia* mayalarının karmaşık bir mikrobiyal simbiyozu ile sütün kefir daneleri kullanılarak fermente edilmesiyle üretilir (Miguel vd., 2010, Purutoğlu vd., 2020). Kefir geleneksel olarak koyun sütünün kefir daneleri ile aşılmasıyla üretilirken, günümüzde inek veya keçi sütünden de elde edilmektedir (Barukcic vd., 2017). Kefir daneleri, kefir adı verilen özel bir ekzopolisakkarit matrisi içinde bakteri ve maya türlerinin oluşturduğu kompleks mikrobiyal topluluk içeren, düzensiz, karnabahar görümlü, jelatinimsi ve yapışkan yapıya sahip, beyazdan açık sarıya kadar değişen renklerde ve farklı boyutlarda (1–4 cm uzunluğunda) olan granüllerdir (Dertli ve Çon, 2017, Garofalo vd., 2020, Biçer vd., 2021). Ticari kefir ise dondurularak kurutulmuş saf

Geliş Tarihi/Received: 05.08.2023

Kabul Tarihi/Accepted: 04.09.2023

Yayın Tarihi/Publication Date: 28.09.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Burcu Bazu ÇIRPICI

E-mail: burcu.cirpici@atauni.edu.tr

Cite this article as: Çirpici, B.B., Çetin, B. (2023). Erzurum piyasasında tüketime sunulan ticari kefirlerin mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması. *Food Science and Engineering Research*, 2(2), 34-37.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

ticari kefir kültürleri kullanılarak sütün fermantasyonu veya daha büyük ölçekte backslopping (Rus yöntemi) yoluyla üretilmektedir (Garofalo vd., 2020, Biçer vd., 2021). Kefirin eşsiz lezzeti ve aroması, fermantasyon sırasında kefir danelerinde bulunan laktik asit bakterileri, mayalar ve asetik asit bakterileri arasındaki simbiyotik ilişkinin bir sonucudur (Ünal vd., 2020).

Türk Gıda Kodeksi 30.11.2022 tarih ve 32029 sayı, 2022/44 nolu Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne göre kefir "Fermentasyonda, kefir danesine özgü karakteristik mikroorganizmalar olan *Lactobacillus kefir*, *Lactobacillus kefiranofaciens*, *Lactobacillus kefirgranum*'dan en az ikisini, laktozu fermente eden mayalardan *Kluyveromyces marxianus* ve etmeyen mayalardan *Saccharomyces spp.*'yi zorunlu olarak içeren bunun yanında *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Lactococcus*, *Acetobacter* ve benzeri bakteri cinslerine ait türler ile farklı maya türlerini de bulundurabilen kefir danelerinin veya starter kültürlerin kullanıldığı fermente süt ürünü" dür (Anonim, 2022).

Kefirin popülerliğinin giderek artmasıyla Türkiye'de ticari kefir üretimi ve tüketiminde artış olmuştur. Bu nedenle ticari olarak üretilen kefirlerin halk sağlığı açısından kalitesi ve güvenilirliği daha da önemli hale gelmektedir. Bu çalışmada Erzurum piyasasında satılan, farklı firmalara ait sade ticari kefir örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerinin mevcut standartlara uygun olup olmadığını belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntemler

Kefir Örnekleri

Bu çalışmada Erzurum piyasasında satılan dört farklı firmaya ait ticari sade kefir örnekleri alınarak orijinal ambalajları içerisinde soğuk zincirde laboratuvara getirilmiştir. Örnekler laboratuvara getirildikten sonra 1 saat içinde analizleri yapılmıştır. Kefirler TK1, TK2, TK3 ve TK4 olarak kodlanmıştır.

Mikrobiyolojik Analizler

10 ml homojen kefir örneği ile 90 mL %0,85'lik steril NaCl çözeltisi Stomacher cihazında homojen edilmiştir. Homojenize edilen örneklerden seri dilüsyonlar hazırlanmış ve bu dilüsyonlar MRS (Merck, Almanya), M17 agar (Merck, Almanya), PDA (Merck, Almanya) ve VRBA besiyerlerine ekilmiştir. Bu besiyerleri laktik asit bakterilerinin sayımı için 30°C'de 2–3 gün anaerobik koşullarda, streptokokların sayımı için 30°C'de 24–48 saat aerobik koşullarda, maya-küf sayımı için PDA besiyeri kullanılmış olup ekim öncesi %10'luk steril tartarik asitten 14 mg/L ilave edilip pH değeri 3,5'e ayarlanmış ardından 25 °C'de 5 gün aerobik koşullarda inkübe edilmiştir. Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı için çift tabakalı ekim yapılan VRBA besiyerleri 37 °C'de 24–48 saat inkübe edilmiştir (Ünal vd., 2020, Çırpıcı ve Çetin, 2023). MRS, M17 ve PDA besiyerlerinde yayma yöntemi, VRBA besiyerinde dökme plak yöntemi kullanılmıştır (Öksüztepe vd., 2020, Çırpıcı ve Çetin, 2023). İnkübasyon sonrasında 30–300 koloni içeren petripler sayılmıştır.

pH Analizi

Örneklerin pH değerleri, kalibrasyonu yapılmış pH metre (Hanna pH-211) kullanılarak belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2010).

Bulgular ve Tartışma

Ticari kefir örneklerine ait kimyasal parametre olan pH değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre çalışmada incelenen ticari kefir örneklerinin pH değerlerinin 4,35 ile 4,56 arasında değişen değerlerde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar yapılan bazı çalışmalarla

Tablo 1.
Kefir Örneklerinin pH Sonuçları

Kefir örnekleri	pH
TK1	4,52
TK2	4,48
TK3	4,56
TK4	4,35
En düşük	4,35
En yüksek	4,56
Ortalama	4,48
Standart sapma	±0,09

benzerlik göstermektedir. Irigoyen vd. (2005) yapmış olduğu çalışmada %1 ve %5 kefir danesi katılan kefirlerin pH değerlerinin sırasıyla 4,50 ve 4,40 olduğu tespit edilmiştir. Guzel-Seydim vd. (2005) yapmış olduğu çalışmada ise 22 saat fermantasyon sonrasında ortalama pH değeri 4,55 bulunmuştur. Yapılan başka bir çalışmada ticari sade kefirlerin ortalama pH değeri 4,54 olup en az 4,21 en çok 4,72 olarak tespit edilmiştir. (Öksüztepe vd., 2020). Ünal vd. (2020) piyasadan alınan 6 farklı ticari kefirde pH değerlerini minimum 4,26, maksimum 4,37 ve ortalama 4,33 olarak tespit etmişlerdir. Cetinkaya ve Elal Mus (2012) yapmış olduğu çalışmada ise ticari kefirlerin pH değeri ortalama 4,30'dur. Bu değerler bu çalışmada belirlenen ortalama pH değerinden düşüktür. Hecer vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada farklı sıcaklıklarda üretilen kefirlerin pH değerleri 3,90 ile 5,65 arasında olup bu değerler genel olarak bu çalışmadaki pH değerlerinden yüksektir.

Ticari kefir örneklerinin yapımında kullanılan sütlerin kalitesi, starter kültürünün kombinasyonu, fermantasyon süresi, sütün mayalanma sıcaklığı ve kuru madde miktarı pH değerindeki farklılıkları etkileyebilir (Öksüztepe vd., 2020).

Ticari kefir örneklerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Çalışmada ticari kefir örneklerinin laktobasil sayıları 8,76 ile 9,02 log kob/mL arasında olup ortalama değerinin 8,88 log kob/mL olduğu belirlenmiştir. En yüksek laktobasil sayısı TK1, en düşük ise TK3 kodlu örnekte tespit edilmiştir. Cetinkaya ve Elal Mus (2012), Bursa'da satılan ticari kefirlerde laktobasil sayılarının en az 1, en çok 8,77 log kob/mL ortalama değerinin ise 7,56 log kob/mL olduğunu bulmuşlardır. Elaziğ'dan temin edilen ticari kefirlerden yapılan başka bir çalışmada ise laktobasil sayılarının en düşük, en yüksek ve ortalama sayıları sırasıyla 6,79, 7,65 ve 7,33 log kob/mL olarak belirlenmiştir (Öksüztepe vd., 2020). Piyasadaki

Tablo 2.
Kefir Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (log kob/ml)

Kefir örnekleri	Laktobasil sayısı	Laktokok sayısı	Maya-küf sayısı	Koliform bakteri sayısı
TK1	9,02	8,78	5,85	<1
TK2	8,80	8,11	4	<1
TK3	8,76	8,92	5,15	<1
TK4	8,91	6,60	4	<1
En düşük	8,76	6,60	4	<1
En yüksek	9,02	8,92	5,85	<1
Ortalama	8,88	8,10	4,75	<1
Standart sapma	±0,12	±1,06	±0,91	-

ticari kefirlerden yapılan başka bir çalışmada laktobasil sayılarının en az 8,15 log kob/mL, en çok 9,09 log kob/mL ortalama değerinin ise 8,47 log kob/mL olduğu bulunmuştur.

Çalışmada laktokok sayısı 6,60–8,92 log kob/mL arasında değişmekte olup ortalama olarak 8,10 log kob/mL düzeyinde olduğu saptanmıştır. En yüksek laktokok sayısı TK3 örneğinde saptanırken, en düşük laktokok sayısı TK4 kodlu örnekte tespit edilmiştir. Piyasadan temin edilen ticari kefir örneklerinin minimum, maksimum ve ortalama laktokok sayıları sırasıyla 8,39, 9,34 ve 8,78 log kob/mL olarak tespit edilmiştir (Ünal vd., 2020). Cetinkaya ve Elal Mus (2012) yapmış oldukları çalışmada, ticari kefir örneklerinin laktokok sayılarını en düşük, en yüksek ve ortalama olarak sırasıyla 5,00, 8,80 ve 8,26 log kob/mL olarak bulmuşlardır. Irigoyen vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada kefir örneklerinin ortalama laktokok sayısı 8,00 log kob/mL olarak bulunmuştur. Öksüztepe vd. (2020) tarafından yapılmış olan çalışmada ise sade kefirlerdeki laktokok sayısı minimum 7,38, maksimum 8,30 ve ortalama 7,63 log kob/mL olarak tespit edilmiştir. Çalışmadaki kefirlerin ortalama laktokok değerleri incelendiğinde, Ünal ve ark. (2020) ile Cetinkaya ve Elal Mus'un (2012) çalışmalarındaki değerlerin altında olduğu görülürken, Irigoyen ve ark. (2005) ile Öksüztepe ve ark. (2020) çalışmalarındaki değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tüm kefir örneklerinde küf kolonisi gözlenmemiş olup inkübasyon sonrası besiyerlerinde sadece maya tespit edilmiştir. Kefir örneklerinin ortalama maya sayısı 4,75 log kob/mL olarak belirlenirken, en yüksek maya sayısı 5,85 log kob/mL en düşük maya sayısı 4,00 log kob/mL olarak tespit edilmiştir. TK2 ve TK4 örnekleri en düşük maya konsantrasyonuna sahipken TK1 örneği en yüksektir. Ünal vd. (2020) maya sayısını minimum, maksimum ve ortalama olarak sırasıyla 4,38, 5,37 ve 4,91 log kob/mL bulmuşlardır. Başka bir çalışmada is maya sayısı minimum değeri için gözlenmezken, maksimum 4,56 log kob/mL, ortalama olarak 2,88 log kob/mL olarak tespit edilmiştir (Öksüztepe vd., 2020). Irigoyen vd. (2005) ortalama maya sayısını 5,00 log kob/mL, Cetinkaya ve Elal Mus (2012) 6,89 log kob/mL olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmadaki ortalama maya sayıları Öksüztepe vd. (2020)'in yaptığı çalışmadan yüksek olup diğer çalışmalardan düşüktür.

Hijyen indikatörü olarak koliform grubu bilindiği üzere en önemli indikatör mikroorganizmalardandır (Öksüztepe vd., 2020). Bu çalışmada incelenen tüm ticari kefir örneklerinde koliform bakteri tespit edilmemiştir. Ünal vd. (2020) ve Öksüztepe vd. (2020) çalışmalarında koliform bakteri bulamazken, Dinç (2008) ve Çıray (2017)'in yapmış oldukları çalışmalarda koliform bakterisi bulunmuştur. Dinç (2008) tarafından yapılan çalışmada kefir örneklerinin genel değerlendirmesinde koliform bakteri ile kontaminasyon düzeyi %32,5 (39/120) olarak saptanmış olup ortalama değer 11,58 MPN/ml'dir. Çıray (2017) tarafından yapılan çalışmada ise İstanbul'dan temin edilen 100 adet kefir örneğindeki koliform grubu bakteri kontaminasyonu seviyesi ortalama 13 kob/mL olarak bulunmuştur.

Çırpıcı ve Çetin (2023) tarafından yapılan başka bir çalışmada kefir danelerinden koliform bakteri izole edilmiş ve danelerden iki tanesi kullanılarak kefir üretilmiştir. Üretilen kefirlerde de koliform bakterilerinin yüksek konsantrasyonda kefire geçtiği tespit edilmiştir.

Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne göre kefirde bulunması gereken toplam spesifik mikroorganizma en az 10⁷ kob/g, mayalar ise en az 10³ kob/g olmalıdır (Anonim, 2022). Bu

belirtilen değerlere bakıldığında analiz edilen tüm kefirlerin mikrobiyolojik kalite parametresinin Türk Gıda Kodeksine uygun olduğu görülmüştür. Ancak analiz edilen örnek sayısının az olması genelleme yapmak için sınırlama getirmektedir. Ticari kefirlerin halka kaliteli, güvenilir ve sağlıklı bir şekilde ulaştırılması için üretimden tüketime kadar tüm proseslerde GHP (Good Hygiene Practice), HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) ve GMP (Good Manufacture Practice) kurallarının titizlikle uygulanması gerekmektedir (Öksüztepe vd., 2020).

Sonuç

Çalışmada kullanılan tüm kefir örneklerinin laktobasil, laktokok ve maya-küf sayılarının Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde belirtilen değerlere uygun olduğu belirlenmiş olup hiçbir kefir örneğinde koliform grubu bakteri tespit edilmemiştir. Geleneksel olarak üretilen bazı kefirlerin koliform grubu bakteri içermesi, halk sağlığı açısından büyük risk oluşturduğu yapılan ilgili literatür incelendiğinde görülmektedir. Üretilen kefirin tüketiciler için, özellikle de yaşlı, kanser, diyabet hastası, bebek, AIDS, hamile ve emziren kadınlar gibi hassas popülasyonlar için potansiyel bir sağlık riski taşıması nedeniyle çalışmada elde ettiğimiz veriler doğrultusunda ticari olarak üretilen kefirlerin tüketilmesinin daha güvenilir olabileceği görülmektedir. Çünkü ticari kefirlerin üretimden tüketimine kadarki tüm proseslerinde GHP (Good Hygiene Practice), HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) ve GMP (Good Manufacture Practice) kurallarının titizlikle uygulandığı düşünülmektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – B.Ç.; Tasarım – B.Ç.; Denetleme – B.Ç.; Kaynaklar – B.Ç.; Malzemeler – B.Ç.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – B.B.Ç.; Analiz ve/veya Yorum – B.B.Ç.; Literatür Taraması – B.B.Ç.; Yazıyı Yazan – B.B.Ç.; Eleştirel İnceleme – B.Ç.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – B.Ç.; Design – B.Ç.; Supervision – B.Ç.; Resources – B.Ç.; Materials – B.Ç.; Data Collection and/or Processing – B.B.Ç.; Analysis and/or Interpretation – B.B.Ç.; Literature Search – B.B.Ç.; Writing Manuscript – B.B.Ç.; Critical Review – B.Ç.

Declaration of Interests: The authors declare that they have no competing interest.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

- Ahmed, Z., Wang, Y., Ahmad, A., Khan, S. T., Nisa, M., Ahmad, H., & Afreen, A. (2013). Kefir and health: A contemporary perspective. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(5), 422–434. [CrossRef]
- Anonim (2022). *Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği (2022/44)*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.
- Assadi, M. M., Pourahmad, R., & Moazami, N. (2000). Use of isolated kefir starter cultures in kefir production. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 16(6), 541–543. [CrossRef]
- Azizi, N. F., Kumar, M. R., Yeap, S. K., Abdullah, J. O., Khalid, M., Omar, A. R., Osman, M. A., Mortadza, S. A. S., & Alitheen, N. B. (2021). Kefir and its biological activities. *Foods*, 10(6), 1210. [CrossRef]

- Barukcic, I., Gracin, L., Jambrak, A. R., & Bozanic, R. (2017). Comparison of chemical, rheological and sensory properties of kefir produced by kefir grains and commercial kefir starter. *Mljekarstvo*, 67, 169–176.
- Biçer, Y., Telli, A. E., Sönmez, G., Turkal, G., Telli, N., & Uçar, G. (2021). Comparison of commercial and traditional kefir microbiota using metagenomic analysis. *International Journal of Dairy Technology*, 74(3), 528–534. [\[CrossRef\]](#)
- Cemeroğlu, B. (2010). *Gıda Analizleri* (2. Baskı). Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 34.
- Cetinkaya, F., & Elal Mus, T. (2012). Determination of microbiological and chemical characteristics of kefir consumed in Bursa. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 59(3), 217–221. [\[CrossRef\]](#)
- Çıray, Z. (2017). *Piyasada Satılan ticari kefirlerin mikrobiyal Kalitesinin Değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Çırpıcı, B. B., & Çetin, B. (2023). Determining the safety of kefir grains for public health. *Food Bioscience*, 53, 102648. [\[CrossRef\]](#)
- Dertli, E., & Çon, A. H. (2017). Microbial diversity of traditional kefir grains and their role on kefir aroma. *LWT - Food Science and Technology*, 85, 151–157. [\[CrossRef\]](#)
- Dinç, A. (2008). *Kefirin bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Garofalo, C., Ferrocino, I., Reale, A., Sabbatini, R., Milanović, V., Alkić-Subašić, M., Boscaino, F., Aquilanti, L., Pasquini, M., Trombetta, M. F., Tavoletti, S., Coppola, R., Cocolin, L., Blesić, M., Sarić, Z., Clementi, F., & Osimani, A. (2020). Study of kefir drinks produced by backslipping method using kefir grains from Bosnia and Herzegovina: Microbial dynamics and volatiline profile. *Food Research International*, 137, 109369. [\[CrossRef\]](#)
- Guzel-Seydim, Z., Wyffels, J. T., Seydim, A. C., & Greene, A. K. (2005). Turkish kefir and kefir grains: Microbial enumeration and electron microscopic observation. *International Journal of Dairy Technology*, 58(1), 25–29. [\[CrossRef\]](#)
- Hecer, C., Ulusoy, B. H., & Kaynarca, D. (2019). Effect of different fermentation conditions on composition of kefir microbiota. *International Food Research Journal*, 26, 401–409.
- Irigoyen, A., Arana, I., Castiella, M., Torre, P., & Ibáñez, F. C. (2005). Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage. *Food Chemistry*, 90(4), 613–620. [\[CrossRef\]](#)
- Miguel, M. G. D. C. P., Cardoso, P. G., Lago, L., & Schwan, R. F. (2010). Diversity of bacteria present in milk kefir grains using culture-dependent and culture-independent methods. *Food Research International*, 43(5), 1523–1528. [\[CrossRef\]](#)
- Nielsen, B., Gürakan, G. C., & Ünlü, G. (2014). Kefir: A multifaceted fermented dairy product. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 6(3–4), 123–135. [\[CrossRef\]](#)
- Öksüztepe, G., Demir, P., Karatepe, P., Alan, S., & Akgöl, M. (2020). Ticari kefirlerin bazı kalite parametrelerinin incelenmesi. *Veterinary Journal of Mehmet Akif Ersoy University*, 5(2), 40–47. [\[CrossRef\]](#)
- Otles, S. O., & Cagindi, O. E. (2003). Kefir: A probiotic dairy-composition, nutritional and therapeutic aspects. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2(2), 54–59. [\[CrossRef\]](#)
- Purutoğlu, K., İspirli, H., Yüzer, M. O., Serencam, H., & Dertli, E. (2020). Diversity and functional characteristics of lactic acid bacteria from traditional kefir grains. *International Journal of Dairy Technology*, 73(1), 57–66. [\[CrossRef\]](#)
- Serafini, F., Turrone, F., Ruas-Madiedo, P., Lugli, G. A., Milani, C., Duranti, S., Zamboni, N., Bottacini, F., Van Sinderen, D., Margolles, A., & Ventura, M. (2014). Kefir fermented milk and kefir promote growth of *Bifidobacterium bifidum* PRL2010 and modulate its gene expression. *International Journal of Food Microbiology*, 178, 50–59. [\[CrossRef\]](#)
- Ünal, F. N., Kalyas, A., Gürbüz, Z., Şengül, M., & Ürkek, B. (2020). Ticari kefirlerin bazı kalite parametrelerinin belirlenmesi. *Gıda*, 45, 555–563.