

Kefir: Bileşimi, Üretimi, Probiyotik ve Terapötik Özellikleri

Bayram Ürkek¹, Tuba Erkaya², Mustafa Şengül²¹Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz Meslek Yüksekokulu, Şiran, Gümüşhane
²Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum

Geliş Tarihi (Received): 26.08.2011, Kabul Tarihi (Accepted): 01.11.2011

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): msengul@atauni.edu.tr (M. Şengül)

☎ 0 442 231 24 89 📠 0 442 236 09 58

ÖZET

Kefir, fermente süt ürünleri içerisinde yoğurttan sonra en çok bilinen süt ürünlerinden birisidir. İnek, koyun ve keçi sütünden üretilen kefirin tarihçesi hakkında fazla bir bilgi yoktur. Ancak, ilk olarak Kafkasya'da yapıldığı ve "kefir" kelimesinin de Türkçe'de "keyif veren" anlamına gelen "kef" kelimesinden türediği ileri sürülmektedir. Kefir; kefir danesinin içinde bulunan laktik asit bakterileri, asetik asit bakterileri ve mayaların faaliyeti sonucu üretilir. Bu nedenle kefir laktik asit ve maya fermantasyonu ile karakterize edilir. Fermantasyon sonucu birçok biyoaktif bileşik oluşur. Bu bileşikler yıllardır birçok hastalığın tedavisinde ve engellenmesinde kullanılmaktadır. Bu derlemede kefirin bileşimi, üretimi, terapötik ve probiyotik özellikleri üzerinde durulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kefir, Terapötik, Probiyotik

Kefir: Its Composition, Production, Probiotic and Therapeutic Properties

ABSTRACT

Kefir is one of the best-known dairy products after yoghurt. There is limited information about the history of kefir, which is produced with cow, sheep or goat milk. However, it is widely accepted that the kefir was first produced in Caucasia, and the word of 'kefir' was derived from 'kef' meaning 'delight' in Turkish. Kefir is produced by the activity of lactic, acetic acid bacteria and yeast found in kefir grain. Thus, kefir is characterized by lactic acid and yeast fermentation. Because of the fermentation, many bioactive compounds are formed. These compounds have been used as remedies for many diseases for many years. In this review, the composition, production, therapeutic and probiotic of kefir are presented.

Key Words: Kefir, Therapeutic, Probiotic

GİRİŞ

Yapılan arkeolojik kazılar, gıdalarda fermantasyonun binlerce yıl önce kazara bulunduğunu göstermiştir. Fermantasyon gıdaları korumada kurutmadan sonra başvurulan en eski yöntemlerden biri olup, gıdaların uzun süre depolanmasında kullanılan popüler bir yöntemdir [1]. Fermantasyon, sadece gıdaları korumada değil aynı zamanda gıdaların tat, görünüş ve diğer duyu özelliklerinde değişiklikler meydana getirmeye

de yardımcı olmaktadır. İnsanlar zamanla fermente gıdaların ve içeceklerin terapötik ve besleyici özelliklerini fark etmişler [2] ve fermantasyonu meyvelerde, sebzelerde, tahıllarda, ette ve balıkta istenen özelliklerin kazandırılması için de kullanmışlardır [1].

Fermente süt ürünlerinin ilk izlerine Libya çöllerindeki kaya çizimlerinde rastlanılmış olup, günümüzdeki birçok fermente süt ürünü aslında Asyalı sığır yetiştiricileri tarafından geliştirilmiştir. Binlerce yıldır insanların

diyetinde önemli bir yere sahip olan bu ürünler, buzdolabının bulunmadığı ilk yıllarda sütün depolama süresini arttırmak amacıyla kullanılmıştır [3]. Kefir, bu fermente ürünlerden bir tanesi olup yoğurttan daha az bilinmektedir. Yapılan çalışmalar besin değeri ve kimyasal bileşimindeki biyoaktif bileşikler nedeniyle kefirin insan sağlığı için değerli olduğunu göstermiştir [4].

Kefir; viskoz, az miktarda alkol içeren gazlı bir süt içeceğidir [1, 4]. Kefirin oldukça eski olan tarihi Kafkaslara dayanmakta olup [5], Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Macaristan, Bulgaristan, eski SSCB, İskandinav ülkeleri, Arjantin, Portekiz, Tayvan, Fransa ve Türkiye'ye kadar dünyanın birçok yerinde çok sevilen bir süt ürünüdür [1]. Türkçe "güzel hissettiren" anlamına gelen "keif" kelimesinden türeyen kefir [6], dünyanın farklı yerlerinde "kephir", "kiaphur", "kefer", "kanphon", "kep" ve "kippi" isimleriyle de bilinmektedir.

Duyusal özellikleri bakımından kefir; beyaz ya da sarımsı renkli, tadı asidik fakat hoş ve ferahlatıcı, yapısı

oldukça yoğun fakat yapış yapış olmayan ve elastik kıvamlı olarak tanımlanabilir [4]. Yapısındaki CO₂ ile, köpüren bir özelliğe sahiptir [7]. Kefir daneleri ve ana kültüründen hazırlanan ve bir fermentasyon ürünü olan kefirin lezzeti homofermantatif ve heterofermantatif laktik asit bakterileri tarafından üretilen laktik asit, asetik asit, diasetil ve asetaldehit kaynaklanmaktadır [8]. Fermentasyon esnasında laktik asit bakterileri laktik asit ile birlikte orik asit, hipürük asit gibi organik asitlerin yanında asetoin, asetaldehit, pürivat gibi aroma bileşiklerini üretmektedir. Kefirde bulunan mayalar ise alkol üretiminden sorumludurlar [9]. Böylece kefirin fermentasyonu süresince eşsiz bir lezzet gelişir. Kefirdeki bu lezzet bileşiklerinin miktarı yoğurt ve bilinen diğer süt ürünlerinde bulunandan daha farklıdır. Ayrıca, fermentasyon boyunca kefirde L (+) laktik asit miktarı da artmaktadır [10]. Bunlara ek olarak kefir, B₁, B₁₂ ve K vitaminleri ile kalsiyum ve folik asit bakımından zengin, biyotin için iyi bir kaynak ve manganezi de bol miktarda içermektedir [11]. Kefirin kimyasal kompozisyonu ve besin değeri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Kefirin kimyasal bileşimi ve besinsel değerleri [11, 12]

Bileşen	Miktar (100 g'da)	Bileşen	Miktar (100 g'da)
Su (%)	87.5	Vitaminler (mg)	
Protein (%)	3.3	A	0.06
Yağ (%)	3.5	B ₁	0.04
Laktoz (%)	4.0	B ₂	0.17
Eneji (kcal)	65	B ₆	0.05
Süt Asidi (g)	0.8	B ₁₂	0.5
Etil alkol (g)	0.9	Karoten	0.02
Laktik asit (g)	1	Niasin	0.09
Kolesterol (mg)	13	C	1
Esansiyel Amino asitler		D	0.08
Triptofan (g)	0.05	E	0.11
Fenilalanin +Tirozin (g)	0.35	Mineraller (g)	
Lösin (g)	0.34	Kalsiyum	0.12
İsolösin (g)	0.21	Fosfor	0.10
Treonin (g)	0.17	Magnezyum	12
Metionin + Sistin (g)	0.12	Potasyum	0.15
Lisin (g)	0.27	Sodyum	0.05
Valin (g)	0.22	Klorid	0.10
İz Elementler			
Demir (mg)	0.05	Molibden (µg)	5.5
Bakır (µg)	12	Manganez (µg)	5
Çinko (mg)	0.36		

KEFİR DANESİ

Kefir danesi 1-2 mm'den 3-6 mm'ye kadar değişen oranlarda çapa sahip [7], görünüş olarak karnabahar çiçekçığıne benzemekle birlikte yuvarlak uçlu, düzensiz şekilli, sarımtırak renkli, yapışkan fakat sert yapıdadır [1]. Kefir daneleri karışık bir mikroflaraya sahiptir. Bu karışımın yaklaşık %83-90'ını laktik asit bakterileri, %10-17'sini mayalar, asetik asit bakterileri ve kısmen de küfler oluşturabilmektedir [13]. Bununla birlikte kazein ve polisakaritlerin oluşturduğu kompleks şekerler de bu yapıya katılmaktadır. Mikroorganizmalar dane içerisinde simbiyoz olarak yaşarlar. Laktozu fermente edemeyen mayalar danenin iç kısmında bulunurken, laktozu fermente edebilen bakteriler daha yüzeye yakın kısımlarda bulunurlar. Kefir danesinde yaygın olarak bulunan mikroorganizmalar şöyledir: Laktik asit

bakterileri (*Lb. brevis*, *Lb. kefir*, *Lb. acidophilus*, *Lb. casei*, *Lb. caucasicus*, *Lb. bulgaricus*); Lökonostoklar (*L. dextranicum*); Asetik asit bakterileri (*A. aceti*, *A. rasens*); mayalar (*Kluyveromyces marxianus*, *Torulaspora delbrueckii*, *Candida kefir*, *Saccharomyces cerevisia*); Streptokoklar (*S. lactis*, *S. durans*, *S. cremoris*, *S. citrovorum*, *S. diacetylactis*) kazein ve polisakaritler ile birlikte matris biçiminde küme oluşturmaktadırlar [7]. Son zamanlarda bulunan *Lb. kefiranofaciens*'in kefir danesinin dış polisakarit kısmını ürettiği ifade edilmektedir. Kefiran olarak bilinen bu polimer eşit oranlarda glukoz ve galaktoz içermekte ve danenin en az %25'ini oluşturmaktadır [5].

KEFİR ÜRETİMİ

Kefirin farklı üretim metodları bulunmaktadır. Günümüzde gıdayla ilgilenen bilim adamları geleneksel yollarla üretilen kefirin aynı özelliklere sahip olması için modern teknikler üzerinde çalışmaktadırlar. Kefir inek, koyun, keçi, Hindistan cevizi ya da pirinç sütünün herhangi biri ile yapılabilir. Pastörize, pastörize edilmemiş, tam yağlı, düşük yağlı, yağsız ya da kaymağı alınmış süt kullanılması gibi değişik seçenekler söz konusudur [11,14].

Geleneksel Yöntem

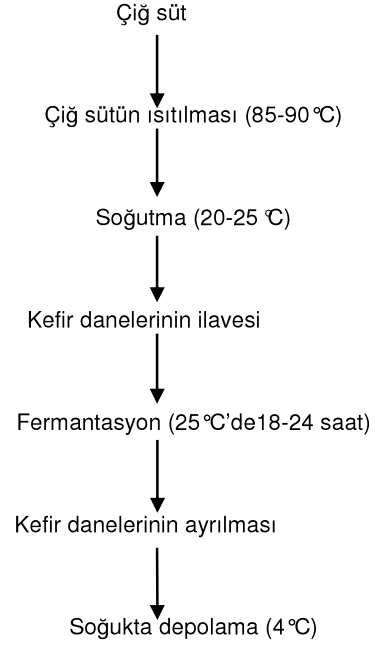
Geleneksel olarak deri tulumlar, meşe fiçılar ya da toprak kaplarda üretilen kefir; kefir danelerinin belli oranda doğrudan süte eklenmesiyle elde edilir [15]. Bu oran yaklaşık %2-10 arasındadır. Kefire işlenecek süt pastörize edildikten sonra 20-25°C'ye soğutulur. Kefir danesi ile inoküle ettikten sonra fermentasyon yaklaşık 24 saat sürer. Daha sonra daneler filtrasyon yoluyla ayrılır. Ayrılan daneler tekrar kullanılacağı için oda sıcaklığında bir süre bekletilir ve ardından 4°C'de muhafaza edilir [14]. Eğer hemen kullanılmayacaksa daneler 36-48 saat süreyle kurutulur. Kurutulan daneler aktivitelerini genellikle 12-18 ay devam ettirebilir. Islak olarak 4-5°C'de bekletilen kefir daneleri kullanılmadığı takdirde 8-10 gün içerisinde aktivitesini yitirir [16]. Daha uzun süre dayanması isteniyorsa liyofilize ya da dondurma işlemi uygulanabilir. Kefir bir süre 4°C'de bekletildikten sonra tüketime hazır hale gelir [14]. Kefirin geleneksel yöntemle üretimine ait akım şeması Şekil 1' de gösterilmiştir.

Endüstriyel Yöntem

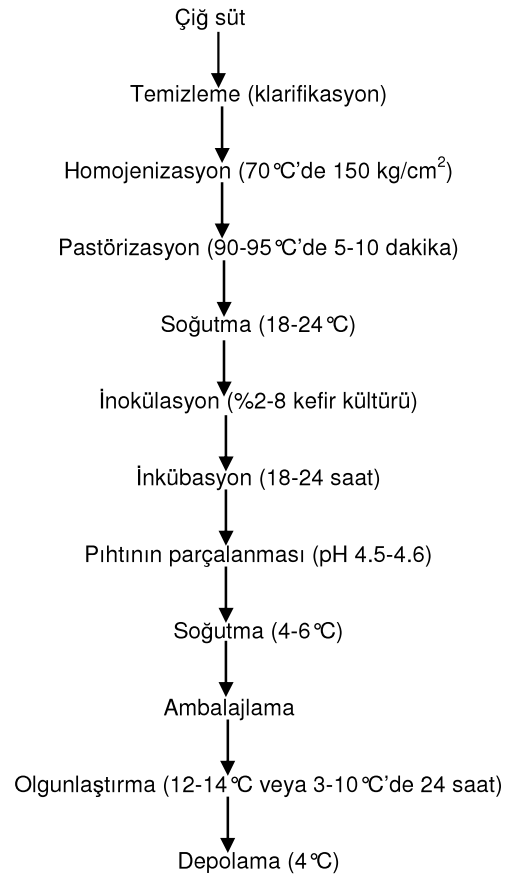
Kefirin endüstriyel yöntemle üretilmesinde farklı yöntemler kullanılsa da temel prensipleri geleneksel yöntem ile aynıdır. Kefir üretiminde kullanılacak %8 kurumaddeye sahip süt ilk olarak homojenize edilir [11]. Homojenizasyon işlemi 70°C' de 150 kg/cm² basınç altında gerçekleştirilir. Eğer basınç veya sıcaklık yanlış uygulanırsa elde edilmesi beklenen iyi kıvam, tat ve aroma, ayrıca yüksek viskozite görülemez [15]. Pastörizasyon için 90-95°C'de 5-10 dakika ısıtma tabi tutulan süt 18-24°C'ye soğutulur ve %2-8 oranında kefir kültürü ile inoküle edilir. Fermentasyon süresi 18 ile 24 saat arasında değişir [11]. Fermentasyon sırasında pıhtının pH'sı 4.5-4.6'ya kadar düşünce pıhtı hızlı bir şekilde 4-6°C'ye soğutulur. Böylece pH düşüşü engellenmiş olur [16]. Oluşan pıhtı kırılır ve şişelere dağıtılır. Kefir 12-14°C ya da 3-10°C'de 24 saat olgunlaştırıldıktan sonra 4°C'de depolanır [11]. Endüstriyel yöntemle kefir üretimi akım şeması Şekil 2'de gösterilmiştir.

KEFİRİN PROBİYOTİK VE TERAPÖTİK ÖZELLİKLERİ

Kefir doğal bir probiyotiktir [11]. Probiyotik kelimesi Yunanca' dan türemiş olup "for life" yani yaşam için anlamına gelmektedir. Probiyotik için birçok tanım yapılmıştır. Bu tanımlardan bir tanesi; canlı mikroorganizmaların tek ya da karışık kültürlerinin



Şekil 1. Geleneksel kefir üretiminin akım şeması



Şekil 2. Endüstriyel kefir üretiminin akım şeması

hayvan veya insana uygulandığında konakçının bağırsak mikroflorasının özelliklerini faydalı yönde

etkilemesi şeklinde tanımlanmıştır [17]. Probiyotik gıda ise içerisinde bağırsak flora dengesini sağlayarak sağlığa yararlı olacak kadar canlı mikroorganizma içeren (en az 10^6 kob/mg) gıdalar olarak tanımlanmaktadır [18]. Probiyotik mikroorganizmalar faydalarını başlıca iki yolla gösterir. Bu yollardan bir tanesi doğrudan canlı mikroorganizmalar ile diğeri ise dolaylı olarak mikroorganizmaların ürettiği metabolitlerle gösterdiği faydalardır [19]. Probiyotikler, sağlık üzerinde gösterdikleri faydalı etkiler nedeniyle mükemmel bir terapötik etki sağlarlar [20]. Sütte bulunmayan kefire özgü terapötik özellikler fermentasyon sırasında oluşur. Terapötik özelliklerin süte kazandırılması, kefirin üretiminde, depolanmasında, tüketildikten sonra mide sisteminde canlı kalabilen ve bağırsak sistemine yerleşebilen kültürlerin katılmasıyla sağlanır [21]. Probiyotik bakterilerin bazı özelliklere sahip olması gerekir. Bunlar [22];

- Konakçıya yararlı etkileri olmalı,
- Bağırsak boyunca canlı kalmalı,
- Bağırsak epitel hücrelerine tutunmalı,
- Patojenlere karşı antimikrobiyal maddeler üretmeli,
- Bağırsak florasını düzenlemeli,
- Konakçının bağışıklık sistemi tarafından kabul edilmeli,
- Patojen ve toksik olmamalı,
- Gıdada iyi bir raf ömrü sağlamalıdır.

Probiyotik bakterilerin süt ürünlerinde bazı fonksiyonları vardır. Bunlar [23];

- Ürettikleri laktik asit ve olası antimikrobiyal bileşikler ile sütün koruması,
- Lezzet bileşikleri (örneğin yoğurt ve peynirdeki asetaldehit) ve diğer metabolitler (örneğin ekzopolisakkaritler) sayesinde tüketiciler tarafından organoleptik özellikleri bakımından istenen özelliklerde bir ürün sağlaması,
- Gıdanın besleyici değerini geliştirilmesi,
- Terapötik ve koruyucu özellikler sağlamasıdır.

Kefirin meydana gelen laktik asit fermentasyonu sonucu sindirimi kolay, iştah açıcı ve ferahlatıcı özelliklerinin yanı sıra hastalıklara da iyi geldiği bildirilmekte ve kefir dünyanın birçok yerinde değişik rahatsızlıkları tedavi etmek amacıyla kullanılmaktadır [5]. Kefirin bağışıklık sistemi üzerindeki etkilerine yönelik yapılan çalışmalarda gerek polisakkaritler, gerekse ekzopolisakkaritler yoluyla kefirin bağışıklık sistemini uyarıcı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür [1]. Kefirin ağız yoluyla alınmasının bağışıklık sistemi üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, kefirin ağız yoluyla alınmasıyla bağırsaklarda bağışıklık sistemini uyardığı ve böylece konakçının sağlığını arttırdığı tespit edilmiştir [19]. Fareler üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise kefirin bebeklerde bağışıklık sistemi hücrelerini uyardığı görülmüştür [24]. Ayrıca, kefirin kronik yorgunluk sendromunda, AIDS'ten acı çeken hastalara yardım etmek için ve uçuk tedavisinde de kullanılabilirliği bildirilmektedir [11].

Kefir, gıda kaynaklı patojenler üzerinde antimikrobiyal etkiye sahiptir. Bununla ilgili olarak yapılan bir

çalışmada, 24 ve 48 saat fermente edilen kefirin *S. aureus*, *B. cereus*, *S. enteritidis*, *L. monocytogenes* ve *E. coli* ye karşı antimikrobiyal etkisi araştırılmış ve en iyi antimikrobiyal etkiyi *S. aureus*'a karşı gösterdiği tespit edilmiştir [25]. Kefir ve kefiranın antimikrobiyal ve iyileştirici etkisi araştırılmıştır. İyileştirici etkisi farelere *S. aureus* aşılması ve deri lezyonlarında incelenmiştir. Kefirana karşı en hassas mikroorganizmanın *S.pyogenes* ve takiben *S.aureus*, *S.salivarius*, *C.albicans* ve *L.monocytogenes* olduğu ve en az hassasiyeti ise *P.aeruginosa* ve *E.coli*'nin gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca, kefir jeli uygulanan yaraların klostebol neomisin uygulanmış yaralardan daha küçük olduğu belirlenmiştir [26]. Kefirde oluşan laktik asit, asetik asit, H_2O_2 gibi antibakteriyel maddeler ve antibiyotikler *E. coli*, *Salmonella* gibi patojen bakterilere karşı antibakteriyel etki yapmaktadır [7]. Bununla birlikte, kefir *Salmonella*, *Helicobater*, *Shigella*, *Staphylococcus*, *E.coli*, *E.aerogenes*, *P.vulgaris*, *B.subtilis*, *M.letus*, *L.monocytogenes*, *S.pyogenes* gibi patojen bakterilere karşı da antibakteriyel etkiye sahiptir [27].

Kefirin kanser üzerindeki etkilerine yönelik yapılan çalışmalarda antitümör etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Böylece kefir tüketimiyle tümör boyutlarında küçülmeler ve antitümör aktivitesinde artışlar belirlenmiştir [5]. Diğer taraftan, içerdiği mikroorganizmaların fekal enzim aktivitesini büyük ölçüde azaltması sonucunda kefirin özellikle bağırsak kanseri riskini azalttığı da bildirilmektedir [7]. Kefirin süpernatant kısmının, genotoksik fekal suların insan bağırsağındaki hücrelerde neden olduğu DNA zararına karşı antigenotoksik etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda su örneklerinin teşvik ettiği DNA zararının kefir süpernatantı tarafından önemli derecede azaltıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca kefirin antioksidan kapasitesinin fermente edilmemiş süttten önemli derecede yüksek olduğu ifade edilmiştir [28]. Kefirin antitümör etkisi Liu ve ark. [29] tarafından da araştırılmış, süttten ve soya süttünden yapılmış kefirin her ikisinin de ağızdan alınmasının tümör taşıyan farelerde tümör büyümesini inhibe ettiği ve indüklenen tümör hücrelerini lize ettiği saptanmıştır. Kefir ya da kefirin santrifüjlenmesi sonucu elde edilen süpernatant kısmın tüketiminin göğüs kanseri olan farelerin vücut genelinde ve bölgesel bağışıklık sisteminde etkisinin incelendiği klinik bir çalışmada, kefirin ve süpernatant kısmın immünomodülatör kapasitesinin etkisiyle tümör büyümesini geciktirebileceği belirlenmiştir [30]. Kefir ve kefir süpernatantının göğüs kanserli fareler üzerindeki etkisinin araştırıldığı diğer bir çalışmada ise fermentasyon sonucu ortaya çıkan componentlerin, antitümör bileşikler üzerinde yararlı etkilerinin olduğu ortaya konulmuştur [31]. Diğer taraftan radyoterapiden dolayı acı çeken hastaların hücreleri üzerinde de kefirin olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir [27].

Soya süttünden ve süttten yapılan kefirin antimutajenik ve antioksidan özellikleri araştırılmıştır. Kefirin antimutajenik aktivitesi *Salmonella* mutajenitesi ile değerlendirilirken, antioksidan özellikleri ise 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) radikal temizleme aktivitesi, lipid peroksidasyon inhibisyon aktivitesi, indirgeme gücü, demir iyonlarını şelat yeteneği ve antioksidatif enzim aktivitesi ile değerlendirilmiştir. Her iki süttten yapılan

kefirin fermente edilmemiş soya sütü ve süte göre önemli derecede yüksek antimutajenik ve antioksidatif aktiviteye sahip olduğu belirlenmiş [32] ve kefirin lipid peroksidasyonunu önlemede vitamin E'den daha etkili olduğu saptanmıştır [33]. Farklı bir çalışmada ise inek ve keçi sütünden yapılan kefirin antioksidatif aktivitesi incelenmiş ve araştırma sonucunda kefirin antioksidan aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir. Kefirin yararlı doğal bir antioksidan olmasından dolayı insan beslenmesinde kullanılmasının yararlı olacağı ileri sürülmüştür [34].

Kefirin tansiyon düşürücü etkisini tespit etmek amacıyla Quirós ve ark. [35] keçi sütünden yapılan kefirde meydana gelen peptidlerin anjiotensin dönüştürücü enzim inhibitörü aktivitesini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda keçi sütünden yapılan kefirin fermentasyonu sırasında kazeinlerden ortaya çıkan düşük molekül ağırlıklı peptidlerin anjiotensin dönüştürücü enzim inhibitörü aktivitesinden sorumlu olduğunu ve bunun da ticari olarak keçi sütünden yapılan kefirde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan çok sayıda çalışma probiyotik gıdaların ishal tedavisinde son derece başarılı olduğunu göstermiştir. Geleneksel halk tıbbında ishali kişilere yoğurt ya da kefir verilmesi hala yaygın bir uygulama olarak devam etmektedir. Probiyotikler virüs ishallerinde daha etkili olmakla birlikte dizanteri şeklindeki ishallerde ise fazla etkili olmamaktadır [36]. Bununla ilgili olarak, yaşlı ve genç farelerde kefirin bağırsak mukozası ve immüno sistem üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 6 ve 26 aylık fareler kontrol ve kefir ilaveli diyet ile 28 gün süreyle beslenmiş ve bu farelerin kolera toksinine karşı bağışıklığı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, genç farelerde kefirin oral yolla alınması sonucu bağırsak mukozasında kolera toksinine karşı bağışıklık sistemini güçlendirdiği, buna karşın yaşlı fareleri etkilemediği sonucuna varılmıştır [37]. Başka bir çalışmada ise kefir mikroflorasının fare bağırsağında bulunan farklı bakteri flora grupları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Kefir uygulamasının bağırsak mukozasındaki laktik asit bakterilerinin sayısını önemli derecede yükselttiği ve özellikle kefirin ağızdan alınmasının *Enterobacteriaceae* ve *Clostridia* popülasyonunu düşürdüğü belirlenmiştir [38].

Kefir ayrıca mide bulantısı, şişkinlik, gaz ve ishal gibi belirtiler gösteren laktaz eksikliği görülen kişilerde rahaklıkla tüketilme imkanı sunar [11]. Hertzler ve Clancy [39], kefirin, yetişkinlerde laktoz sindirimini, laktoz intoleransı ve sindirilememesini düzeltmeye etkisini 15 sağlıklı kişi üzerinde denemişler ve kefirin laktoz sindirimini ve laktoz toleransını iyileştirdiği ve bunun da laktoz intoleransı olanlarda kullanılabileceği bildirmişlerdir. Ayrıca, kefirin protein sindiriminde faydalı olabileceği ve glisemik indeksi düşürebileceği de ileri sürülmüştür [40]. Civcivler üzerinde yapılan başka bir araştırmanın sonuçları ise, *Campylobacter jejuni* ile enfekte olmuş civciv körbağırsağında kefirin antagonistik aktivite gösterdiği ortaya koymuştur [41].

Kefir yüksek kolesterolün kontrol altına alınmasında da önemli bir role sahiptir. Çoğu araştırıcı, kefir ve benzeri

fermente süt ürünlerinin kolesterolü düşürücü etkilerine yönelik yaptıkları araştırmalardan olumlu sonuçlar elde etmişlerdir. Kefirin kolesterol üzerindeki etkisi ile ilgili yapılan bir çalışmada, Laktik asit bakterilerinden 10 farklı suşunu ve *Saccharomyces cerevisiae* mayasını kullanarak üretilen kefir farelere verilmiştir. Araştırma sonucunda, yüksek kolesterol içerikli diyet kefirin eklenmesinin, farelerde toplam serum kolesterol ve fosfolipid seviyelerini önemli ölçüde düşürdüğü belirlenmiştir [42].

Kefir tüketmenin alerjik reaksiyon gösteren bireyler için de faydalı olacağı ileri sürülmüştür [43]. Dünya çapında bir problem olan gıda alerjisi üzerinde oral olarak kefir tüketiminin fareler üzerindeki etkisi ve aynı zamanda farelerin bağırsak florası incelenmiştir. İnceleme sonucunda, 28 gün oral kefir alan farelerin dışkılarında Bifidobakteriler ve Laktobasiller önemli derecede artarken, *C. perfringens*'in ise önemli derecede düştüğü tespit edilmiştir. Ayrıca gıda alerjisini de önleyebileceği belirtilmiştir [44]. Kefir suyunun (kefir suyu, peptidler, laktik asit) ciltlerde ışığın etkisini azaltmak ve akne tedavileri gibi cilt bakımlarında kullanımının etkisi araştırılmıştır. Deride ışığın etkisi üzerine yapılan testte kefir suyu bileşenlerinin trosinaz enzimidaki bakırı bağlayarak melanin sentezini inhibe ettiği ve *P. acne*'nin neden olduğu aknelerin büyümesini engellediği bildirilmiştir [45].

SONUÇ

Binlerce yıllık geçmişe sahip olan kefir, probiyotik ve terapötik özellikleri fark edildiğinden bu yana üzerinde birçok çalışma yapılmıştır. Kefirde çok sayıda biyoaktif peptidin olduğu yapılan çalışmalar neticesinde ortaya konulmuştur. Bu durum, kefir tüketiminin yalnızca sindirimi olumlu yönde etkilemediğinin aynı zamanda insan metabolizması ve bağışıklık sistemini de etkilediğinin bir kanıtıdır. Kefirin mikrobiyolojik ve kimyasal kompozisyonu bu içeceğin oldukça kompleks bir probiyotik olduğunu göstermekte ve çok sayıda farklı bakteri ve mayayı bünyesinde bulundurmasını onu diğer probiyotik ürünlere nazaran daha üstün kılmaktadır. Probiyotik bakterilerin kabızlığa karşı etkili olduğu bilinmekte ve özellikle gebelik sürecinde kabızlık çekildiği fakat satışa sunulan kefir paketlerinde hamileler için tüketimin henüz uygun olmadığı ifade edilmektedir. Kefirin bu kompleks yapısı nedeniyle hala tam olarak aydınlatılmamış özellikleri bulunmaktadır. Bu da, kefir ile ilgili olarak hala araştırılması gereken konuların olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Farnworth, E. R., 2005. Kefir- a complex probiotic. *Food Science and Technology Bulletin: Funtional Foods* 2 (1): 1-17.
- [2] Josephsen, J., Jespersen, L., 2004. Starter cultures and fermented products. In: Hui, Y.H., Meunier-Goddik, L., Hansen, Á.S., Josephsen, J., Nip, W.K., Stanfield, P.S., Toldrá, F. (eds.) *Handbook of Food and Beverage Fermentation Technology*, 40-42, Marcel Dekker Inc.

- [3] Prajapati, J. B., Nair B. M., 2008. The history of fermented foods. In: Farnworth, E.R. (ed.) Handbook of Fermented Functional Foods Second Edition, 3-30, CRC Press.
- [4] Lv, J., Wang, L., 2009. Bioactive components in kefir and koumiss. In: Park, Y.W. (ed.) Bioactive Components in Milk and Dairy Products, 251-262, Wiley-Blackwell Publication.
- [5] Alpkent, Z., Demir, M., 2004. Kefir ve Kefirin Sağlık Üzerine Etkileri. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 23-24 Eylül 2004. Van. 257-262.
- [6] Smolyansky, J., 2010. Probiotics: A historical perspective. In: Watson, R.R., Preedy, V.R. (eds.) Bioactive Foods in Promoting Health: Probiotics and Prebiotics, 43-46, Elsevier Inc.
- [7] Karagözlü, C., 2003. Kefir-probiotic fermented milk product. 50 th Anniversary of The University of Food Technology HIFFI 15 – 17 Oct. 2003.
- [8] Hutkins, R.W., 2006. Cultured dairy products. In: Hutkins, R.W. (ed.) Microbiology and Techology of Fermented Foods, 140-144, IFT Press.
- [9] Guzel-Seydim, Z.B., Seydim, A.C., Grenee, A.K., Bodine, A.B. 2000. Determination of organic acids and volatile flavor substances in kefir during fermentation. *Journal of Food Composition and Analysis* 13: 35–43.
- [10] Fontán, M.C.G., Martínez, S., Franco, I., Carbolla, J., 2006. Microbiological and chemical changes during the manufacture of kefir made from cows' milk, using a commercial starter culture. *International Dairy Journal* 16: 762-767.
- [11] Otles, S., Cagindi, O., 2003. Kefir: a probiotic dairy-composition, nutritional and therapeutic aspects. *Pakistan Journal of Nutrition* 2 (2): 54–59.
- [12] Halle, C., Leroi, F., Dousset, X., Pidoux, M., 1994. Les kefir: des associations bacteries lactiques-levures. In: Ötles, S., Cagindi, Ö. 2003. Kefir: A Probiotic Dairy Composition, Nutritional and Therapeutic Aspects. *Pakistan Journal of Nutrition* 2 (2): 54-59.
- [13] Wszolek, M., Kupiec-Teahan, B., Skov Guldager, H., Tamime, A. Y., 2007. Production of kefir, koumiss and other related products. In: Tamime, A.Y. (ed.) Fermented Milks, 174-216, Blackwell Publishing.
- [14] Generoso, M., Wolf, M., Dondi, C. A., Vecchio, C. ve De Rosa, M., 2005. Kefir: a border line probiotic between innovation and tradition. 3rd Probiotics and Prebiotics New Food. 4-6 September 2005.
- [15] Stepaniak, L., Fetlinski, A., 2003. Kefir. In: Roginski, H. (ed.) Encyclopedia of Dairy Science, 1049-1055, Elsevier Inc.
- [16] Koçak, C., Gürsel, A., 1981. Kefir. *Gıda* 6 (4): 11-14.
- [17] Lee, K.Y., 2009. Definitions. In: Lee, Y.K., Salminen, S. (eds.) Handbook of Probiotics and Prebiotics, 3, Wiley Inc.
- [18] Tamime, A.Y., Saarela, M., Søndergaard, A. K., Mistry V.V., Shah, N.P., 2007. Production and maintenance of viability of probiotic microorganisms in dairy products. In: Tamime, A.Y. (ed.) Probiotic Dairy Products, 39-72, Blackwell Publishing.
- [19] Vinderola, G., Perdigon, G., Duarte, J., Thangavel, D., Farnworth, E., Matar, C., 2006. Effects of kefir fractions on innate immunity. *Immunobiology* 211: 149-156.
- [20] Kailasapathy, K., Chin, J., 2000. Survival and therapeutic potential of probiotic organisms with reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp. *Immunology and Cell Biology* 78: 80-88.
- [21] Mistry, V. V., 2004. Fermented liquid milk products. In: Hui, Y.H., Meunier-Goddik, L., Hansen, Á.S., Josephsen, J., Nip, W.K., Stanfield, P.S., Toldrá, F. (eds.) Handbook of Food and Beverage Fermentation Technology, 833-847, Marcer-Dekker Inc.
- [22] Kaur, P. ve Satyanarayana, T., 2004. Probiotics. A beneficial health option. *Everyman's Science* 4: 224-229.
- [23] Parvez, S., Malik, K.A., Ah Kang, S., Kim, H.Y., 2006. Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. *Journal of Applied Microbiology* 100: 1171-1185.
- [24] Vinderola, G., Pergidón, G., Duarte, J., Farnworth, E., Matar, C., 2006. Effects of the oral administration of the products derived from milk fermentation by kefir microflora on immune stimulation. *Journal of Dairy Research* 73: 472-479.
- [25] Ulusoy, B.H., Çolak, H., Hampikyan, H., Erkan, M.E., 2007. An in vitro study on the antibacterial effect of kefir against some food-borne pathogens. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi* 37 (2): 103-107.
- [26] Rodrigues, K.L., Caputo, L.R.G., Carvalho J.C.T., Evangelista, J., Schneedorf, J.M., 2005. Antimicrobial and healing activity of kefir and kefir extract. *International Journal of Antimicrobial Agents* 25: 404-408.
- [27] Lopitz-Otsoa, F., Rementeria, A., Elguezal, N., Garaizar, J., 2006. Kefir: A symbiotic yeast-bacteria community with alleged healthy capabilities. *Revista Iberoamericana de Micología* 23: 67–74.
- [28] Grishina, A., Kulikova, I., Alieva, L., 2011. Antigenotoxic effect of kefir and ayran supernatans on fecal water-induced DNA damage in human colon cells. *Nutrition and Cancer* 63 (1): 73-79.
- [29] Liu, J.R., Wang, S.Y., Lin, Y.Y., Lin, C.W., 2002. Antitumor activity of milk kefir and soy milk kefir in tumor-bearing mice. *Nutrition and Cancer* 44 (2): 182-187.
- [30] De LeBlanc, A.D.M., Matar, C., Farnworth, E., Perdigon, G., 2006. Study of cytokines involved in the prevention of a murine experimental breast cancer by kefir. *Cytokine* 34: 1-8.
- [31] De LeBlanc, A.D.M., Matar, C., Farnworth, E., Perdigon, G., 2007. Study of immune cells involved in the antitumor effect of kefir in a murine breast cancer model. *Journal of Dairy Science* 90: 1920-1928.
- [32] Liu, J.R., Chen, M.J., Lin, C.W., 2005a. Antimutagenic and antioxidant properties of milk-kefir and soymilk-kefir. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 2467-2474.
- [33] Güven, A., Güven, A., Kamiloğlu, N., 2004. Kefirin lipid peroksidasyonuna etkilerinin araştırılması. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi* 10 (2): 165-169.

- [34] Liu, J.R., Lin, Y.Y., Chen, M.J., Chen, L.J. Lin, C.W., 2005. Antioxidative activities of kefir. *Asian-Australian Journal of Animal Science* 18 (4): 567-573.
- [35] Quirós, A., Hernández-Ledesma, B., Ramos, M., Amigo, L., Recio, I., 2005. Angiotensin-converting enzyme inhibitory activity of peptides derived from caprine kefir. *Journal of Dairy Science* 88: 3480-3487.
- [36] Aydın, A., 2006. Probiyotiklerin insan sağlığındaki önemi. <http://www.bugday.org/article.php?ID=1252> (22 Temmuz 2011).
- [37] Thoreux, K., Schmucker, D.L., 2001. Kefir milk enhances intestinal immunity in young but old rats. *The Journal of Nutrition* 131: 808-812.
- [38] Marquina, D., Santos, A., Corpas, I., Muñoz, J., Zazo, J., Peinado, J.M., 2002. Dietary influence of kefir on microbial activities in the mouse level. *Letters in Applied Microbiology* 35: 136-140.
- [39] 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.
- [40] Urdaneta, E., Barrenetxe, J., Aranguren, P., Irigoyen, A., Marzo, F., Ibáñez, C., 2007. Intestinal beneficial effects of kefir-supplemented diet in rats. *Nutrition Research* 27: 653-658.
- [41] Zacconi, C., Scolari, G., Vescovo, M., Sarra, P.G., 2003. Competitive exclusion of *Campylobacter jejuni* by kefir fermented milk. *Annals of Microbiology* 53: 170-187.
- [42] Tamai, Y., Yoshimitsu, N., Watanabe, Y., Kuwabara, Y. ve Nagai, S., 1996. Effects of Milk Fermented by Culturing with Various Lactic Acid Bacteria and a Yeast on Serum Cholesterol Level in Rats. *Journal of Fermentation and Bioengineering* 81 (2): 181-182.
- [43] Koroleva, N.S., 1988. Technology of Kefir and Kumys. Science and Technology of Fermented Milks. Bulletin of IDF 227.
- [44] Liu, J.R., Wang, S.Y., Chen, M.J., Yueh, P.Y., Lin, C.W., 2006. The anti-allergenic properties of milk kefir and soymilk kefir and their beneficial effects on the intestinal microflora. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 86: 2527-2533.
- [45] Chen, M.J., Liu, J.R., Sheu, J.F., Lin, C.W., Chuang, C.L., 2006. Study on skin care properties of milk kefir whey. *Asian-Australian Journal of Animal Science* 19 (6): 905-908.
-
-