

***Saccharomyces boulardii*'nin Fermente Süt Ürünlerinde Kullanımı**

Bayram Ürkek^{1, ✉}, Mustafa Şengül², Tuba Erkaya²¹Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz Meslek Yüksekokulu, Şiran, Gümüşhane
²Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum

Geliş Tarihi (Received): 10.12.2012, Kabul Tarihi (Accepted): 22.05.2013

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): bayramurkek@gumushane.edu.tr (B. Ürkek)

☎ 0 456 511 86 69 📠 0 456 511 86 79

ÖZET

İçerdikleri yararlı mikroorganizmalar sayesinde fermente süt ürünleri fonksiyonel gıdalar arasında önemli bir yere sahiptirler. Ticari amaçla kullanılabilen probiyotik bir maya olan *Saccharomyces boulardii*'nin probiyotik mikroorganizmalar içeren biyoyogurt mikroflorası ile birlikte kullanıldığı zaman probiyotik mikroorganizmaların gelişmesini teşvik ettiği ve probiyotik bakterilerin canlılığını sürdürmesine katkıda bulunduğu belirtilmektedir. Ayrıca, *S. boulardii* diğer bakteri türlerinden farklı olarak antibiyotiklere karşı daha dirençli olup mide asidi ve safra salgısından da etkilenmezler. Bu özelliklerinin yanı sıra *S. boulardii* terapötik etkisi olan bir biyo ajandır. Terapötik olarak antibiyotik kaynaklı ishallerde, akut ishal, tekrarlayan *Clostridium difficile* enfeksiyonlarında, bebeklerde rotavirüsün neden olduğu ishallerde, iltihaplı bağırsak enfeksiyonlarında ve laktöz malabsorbsiyonunun engellenmesi gibi amaçlar için de kullanılmaktadır. *S. boulardii*'nin birçok terapötik özelliği olmasına rağmen *S. boulardii* içeren bir fermente süt ürünü bulunmamaktadır. Bu derlemede biyoterapötik olarak kullanılan *S. boulardii*'nin fermente süt ürünlerinde kullanımı ve terapötik etkileri hakkında bilgi verilerek ve fermente süt ürünlerinde kullanımına dikkat çekilmeye çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Saccharomyces boulardii*, Maya, Fermente süt ürünü, Terapötik

Use of *Saccharomyces boulardii* in Fermented Dairy Products

ABSTRACT

Fermented dairy products have an important place among functional foods because of their health beneficial microorganisms. When *Saccharomyces boulardii*, a probiotic yeast that can be used for commercial purposes, is used with bio-yogurt microflora containing probiotic microorganisms, growth of probiotic microorganisms have been reported to be stimulated and to contribute to the survival of probiotic bacteria. *S. boulardii*, in contrast to bacterial species, is more resistant against antibiotics, pepsin and bile. In addition to these features, *S. boulardii* is a bio-agent which can exhibit therapeutic effect. It can be used against antibiotic-associated diarrhea, acute diarrhea, recurrent *Clostridium difficile* infection, rotavirus-associated diarrhea in babies, inflamed intestinal infection and lactose malabsorption prevention. Despite of the many therapeutic properties of *S. boulardii*, there is no fermented dairy product which contains *S. boulardii*. In this review, the use of *S. boulardii* as a bio therapeutic culture in fermented dairy products is presented and its therapeutic effects are reviewed.

Key Words: *Saccharomyces boulardii*, Yeast, Fermented dairy products, Therapeutic

GİRİŞ

Süt ürünlerinin çoğunda mikrofloranın bir tamamlayıcısı olarak yer almasına rağmen mayaların sahip olduğu potansiyel özellikleri dikkate alınmamıştır [1]. Mayaların insanlar tarafından probiyotik amaçla kullanımları oldukça sınırlı olup geçmişte sadece çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılmıştır. Probiyotik etkiye sahip olan *S.boulardii* [2] ise genellikle hayvan besleme endüstrisinde sığır, domuz ve kümes hayvanlarının beslenmesinde kullanılarak verim ve ürün kalitesini arttırmak için kullanılmıştır.

Probiyotikler, konakçı üzerinde faydalı etkileri olan (Tablo 1) ve bağırsak sisteminin mikrobiyal dengesini iyileştiren canlı mikroorganizmalar içeren besin desteği olarak tanımlanmıştır [3]. Diğer taraftan, farklı bir

tanımda ise probiyotikler vücuda alındığında konakçının sağlığı ya da fizyolojisi üzerinde pozitif bir etki oluşturan, canlı ve patojenik olmayan mikroorganizmalar olarak ifade edilmektedir [4]. Probiyotik ürünler ise tüketicinin sağlığını olumlu yönde etkileyen mikroorganizmaları canlı olarak içeren gıdalar olarak tanımlanmaktadır [5]. Ayrıca probiyotik ürünler hap, toz, gıda ve bebek mamasını da içeren birçok üründe yaygın olarak kullanılmaktadır [2]. Probiyotik olarak birçok farklı mikroorganizma türü kullanılabilir. Fakat en çok Lactobasiller ve Bifidobakteriler kullanılmaktadır [2, 6, 7]. Günümüzde ise bu mikroorganizmaların yanında diğer mikroorganizma türleri hatta mayalar bile kullanılmaktadır [6, 8]. Örneğin yoğurtlarda ve zenginleştirilmiş sütlerde kullanılabilen tek maya türü *S. boulardii* dir [7,9].

Tablo 1. Probiyotiklerin faydalı etkileri [5]

- Laktoz metabolizmasının artırılması
- Barsak florası üzerine olumlu etkisi
- Sindirim sistemi enfeksiyonlarının önlenmesi
- Midede bulunan ülsere sebep olabilen ve rotavirüs üreten patojen bir bakteri olan *Helicobacter pylori*'nin gelişiminin engellenmesi
- Bağıışıklık sisteminin geliştirilmesi
- Sindirimin düzenlenmesi
- Antikanserojen ve antiallerjik etki
- Serum kolesterolünün azaltılması
- Sinir sistemini rahatlatıcı etkisi
- Beslenmeye faydaları; vitamin üretimi, minerallerin ve iz elementlerin emilimi, β -galaktosidaz gibi önemli sindirim enzimlerinin üretimi
- Seyahat hastalıklarının önlenmesi

Dünyada ilk olarak Hindinin bölgesinde tropik bir meyve çeşidi olan liçi meyvesinden izole edilmiş [10] *S. boulardii*, *Saccharomycetaceae* ailesine mensup bir mayadır. Yaklaşık 4-5 mm çapında, oval ve sferik görünümde, askospor oluşturan [11], optimum üreme sıcaklığı 37 °C olan bir mikroorganizmadır. Ayrıca, patojen mikroorganizmalar üzerine inhibe edici yanı sıra [12], karbondhidratları asimile ve fermente etme yeteneğine sahip ve Gram (+) bir maya olarak bilinmektedir [11]. Biyoterapötik bir ajan olan *S. boulardii* dünyada yaygın bir şekilde liyofilize formda reçete ile satılmaktadır. Diğer taraftan, patojen olmamakla birlikte [13] insan kaynaklı bir probiyotik de değildir [6]. Bununla birlikte, *S. boulardii* probiyotik olarak ticari ürünlerde kullanılmaktadır. Bu derlemede, probiyotik bir maya olan *S. boulardii*'nin fermente süt ürünlerinde kullanımı ve tedavi edici etkileri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

MAYALARIN SÜT ve SÜT ÜRÜNLERİNDE KULLANIMI

Mayalar insanlar tarafından binlerce yıldır değişik gıdaların geleneksel ve ekonomik amaçlarla üretilmesinde kullanılan en önemli mikroorganizmalardır. Mayalar ekmek, şarap, kefir gibi gıdaların yanında etanol üretiminde, ilaç sanayinde ve diğer birçok maddenin üretiminde kullanılmaktadır [1, 14]. Mayaların gıdaların üretimindeki pozitif özelliklerinin yanı sıra gıda ve içeceklerde bozulmalara [1] ve istenmeyen

fermantasyonlara neden olduğu için ticari kayıplara neden olmaları gibi negatif yönleri de vardır. Birçok gıda ve içekte mayaların fermentatif ve bozulmaya neden aktiviteleri bilinmesine rağmen süt ürünlerindeki mayaların önemine çok az dikkat edilmiştir. Modern süt endüstrisinde mayaların önemi oldukça azdır. Süt ürünlerinden izole edilen mikroorganizmalara bakıldığında çoğunlukla bakteri olduğu mayaların türlerinin ise oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Mayalar sütlerde ikincil flora olarak bulunabilmekte ve hem çiğ sütte hem de pastörize sütlerde tespit edildiği bildirilmektedir. Bunun yanında antibiyotik kalıntısı yüzünden bakterilerin üreyemediği sütlerde mayalar gelişebilmektedir. Bakterilerin yüksek şeker konsantrasyonlarında ve düşük su aktivitesinde gelişmeleri sınırlı olmasına rağmen, mayalar şekerli koyulaştırılmış sütlerde gazlı fermentasyona neden olurlar. Krema ve tereyağında potansiyel bozulma organizmaları olarak mayalardan bahsedilebilir. Mayalar kremadaki laktoz kalıntılarını fermente edebilmekte ve aynı zamanda yağın hidrolizinden sorumludurlar. Dondurma, sütozu ve dondurulmuş kremalı turtada mayaların bulunma düzeyi oldukça düşüktür. Mayalar yoğurtlarda üretim sürecinde bulunmaz fakat son üründe bozulmaların başlıca kaynağıdır. Yoğurtların mayalar ile kontamine olması iki yolla olabilir. Bunlardan birincisi yoğurda konulan meyve gibi ilave maddelerden olabilir ki çoğunluk bunlar yoğurda paketlenme öncesi eklenir. İkinci yol ise yoğurt üretiminde kullanılan yetersiz temizlenmiş ekipmanların yüzeylerinden bulaşabilir.

Peynirler düşük pH ve nem, yüksek tuz konsantrasyonuna sahip olduğu ve buzdolabı sıcaklığında depolandığı için mayaların bulunma ihtimali düşük olmaktadır. Fakat bazı peynir çeşitlerinde olgunlaşmaya olumlu katkıları olduğu için bu tip peynirlerde kullanılmaktadır. Kefir, kıymız ve laban (Lübnan ve bazı Arap ülkelerindeki fermente süt ürünü) gibi süt ürünlerinde ise bakteriler ve mayalar karışık bir şekilde fermentasyon için kullanılmaktadırlar [15].

Diğer gıdalarda olduğu gibi süt ve ürünlerinde de mayaların istenen özelliklerinin yanında istenmeyen özellikleri de mevcuttur. Negatif olarak süt ürünlerinde bozulmalara yol açmasının yanında pozitif olarak süt ürünlerindeki diğer mikroorganizmalarla olan etkileşimi, istenen özellikleri sağlaması, probiyotik özellikleri ve starter kültür olarak kullanılabilirliği sayılabilir. Süt ürünlerindeki mayalar diğer mikroorganizmalar ile 3 farklı yolla etkileşime girebilir. Bunlar;

- Üründe kalite kusurlarına ya da potansiyel patojen etkiye sahip mikroorganizmaları inhibe veya elimine edebilir.
- Starter kültürlerin çalışmasını engelleyebilirler
- Starter kültürlerle fermentasyon ve olgunlaşma süresince olumlu katkıda bulunabilirler [1].

Özellikle süt ve ürünlerinde canlı olarak kullanılan mikroorganizmaların sağlığa olumlu etkileri bulunmaktadır [16]. Mayaların süt ürünlerinde starter kültür olarak ilave edilmesi durumunda fermentasyon ve olgunlaşmaya katkıda bulunmaktadırlar. Faydalı özellikleri istenen mikroorganizmalarla arasındaki etkileşim, aroma maddeleri üretmesi, starter kültür olmaları, enzimatik aktiviteleri ile olgunlaşmayı hızlandırmaları, probiyotik etkileri ve bozulmaya neden olan mikroorganizmalara karşı inhibitör etkisi sayılabilir [1].

Gıdalarda *S. boulardii* ile ilgili yapılmış çok az çalışma bulunmaktadır. Yoğurt üzerinde yapılan bir çalışmada *S. boulardii*'nin biyoyoğurt mikroflorası ile birlikte kullanıldığı zaman probiyotik mikroorganizmaların gelişmesini teşvik ettiği ve biyoyoğurdun raf ömrü süresince probiyotik bakterilerin canlılığını sürdürmesine katkıda bulunduğu bildirilmiştir. Çalışma sonunda yoğurtta 10^6 cfu/ml'nin üzerinde bir sayıya ulaşabildiği ve bunu yaparken yoğurttaki gıda bileşenlerini kullanabildiği belirlenmiştir. Ayrıca yoğurtta gaz ve alkol oluşturmadığı da saptanmıştır [17]. Gıdalarda yapılan çok az çalışma bulunurken, birçok hastalığın tedavisinde kullanılan *S. boulardii* ile ilgili birçok klinik çalışma yapılmıştır.

Saccharomyces boulardii İLE İLGİLİ YAPILAN KLİNİK ÇALIŞMALAR

Guslandi ve ark., [18] tarafından yapılan bir çalışmada 24 hasta üzerinde *S. boulardii*'nin ülseratif kolit üzerine etkisini incelemiş ve araştırma sonucunda *S. boulardii*'nin ülseratif kolitin engellenmesini olumlu olarak etkileyebildiği bildirilmiştir. Yenileyen *C. difficile* hastalığı üzerine *S. boulardii*'nin etkisinin araştırıldığı

araştırmada hastalara 10 gün boyunca antibiyotik ve 28 gün *S. boulardii* ya da plasebo (etkisiz veya boş ilaç) verilmiştir. Elde edilen sonuçlarda *S. boulardii*'nin bu hastalığı önleyebileceği ve ishali azalttığı tespit edilmiştir [19]. Fareler üzerinde yapılan diğer bir çalışmada *C. difficile*'nin bağırsaklara meydana getirdiği zararlar üzerinde *S. boulardii* uygulamanın etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda enfekte farelerin %70'inin canlı kaldığı, bağırsaklardaki lezyonların ve *C. difficile*'nin ürettiği toksin A ve B miktarının azaldığı tespit edilmiştir [20]. *C. difficile*'nin neden olabileceği kronik enropatinin (bağırsağın herhangi bir hastalığı veya bozukluğu) kolide neden olmadan *S. boulardii*'nin oral yolla alınmasıyla düzelinebileceği yapılan başka bir çalışmada bildirilmiştir [21]. *C. difficile*'nin neden olduğu iltihaplı ishali *S. boulardii* tarafından önenebileceği [22] ve konakçının bağırsaklardaki immün yanıt sisteminin gelişmesi sağlanarak *C. difficile* toksin A'nın neden olduğu ishale karşı koruyabileceği saptanmıştır [23].

Crohn hastalığında (sindirim kanalında genellikle de ince bağırsağın son kısmında görülen iltihabi bir hastalık) *S. boulardii* kullanımının etkileri 32 hasta üzerinde araştırılmıştır. Araştırma sonucunda *S. boulardii*'nin Crohn hastalığının tedavisinde kullanılabilirliği bildirilmiştir [24]. *Entamoeba histolytica*'nın neden olduğu insanda değişik klinik tablolara neden olabilen paraziter hastalıklara amebiyazis denilmektedir. Bu tablolardan bir tanesi de amipli dizanteridir. Akut amebiyazis hastalığında sadece antibiyotik kullanmanın ve amebiyotik ile birlikte *S. boulardii*'nin etkisi 57 yetişkin hasta üzerinde incelenmiştir. Araştırma sonucunda antibiyotik ile *S. boulardii*'nin kullanıldığı hastalarda klinik semptomların görülme süresinin azaldığı bildirilmiştir [25]. Kandidiyazis hastalığında da *S. boulardii*'nin yaşayan formunun anti-*Candida* aktivitesi ısıyla öldürülmüş *Enterococcus faecalis* ve *Lactobacillus acidophilus*'tan (*L. acidophilus*), ayrıca *L. acidophilus*'un canlı formunun gösterdiği aktiviteden oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir [16].

Hintyağının farelerde neden olduğu ishal üzerine *S. boulardii*'nin etki mekanizması yapılan bir çalışmada araştırılmıştır. Araştırma sonucunda *S. boulardii*'nin 1.2×10^{11} cfu/kg tek doz alımı ishal başlangıcında önemli derecede ishali azalttığı, 5 gün günde iki kez 1.2×10^{10} cfu/kg arasındaki bir dozda alımda ise ishali azalttığı gibi tekrarlayan tedavilerde ise daha güçlü bir koruma sağladığı bildirilmiştir [26]. *S. boulardii* ve *Lactobacillus* suşlarının çocuklarda kronik ishal olan ilişkisinin araştırıldığı bir çalışma sonucunda *S. boulardii* ve *Lactobacillus* suşlarının çocuklardaki kronik ishale yaralı olduğu bildirilmiştir [27]. Yaşları 3 ile 10 arasında değişen rastgele seçilmiş akut sulu ishali olan Myanmar çocuklarında *S. boulardii*'nin etkisinin incelendiği çalışmada *S. boulardii*'nin ishal süresini kısalttığı ve dışkılama miktarının ve sıklığının normalleştiği [28] ve yine yapılan bir çalışmada akut ishal süresini ve sıklığının önemli oranda azalttığı saptanmıştır [29]. Yapılan farklı bir çalışmada ise çocuklarda meydana gelen akut ishale *S. boulardii*'nin akut ishal süresini ve hastanede kalış süresini azalttığı tespit edilmiştir [30]. Akut ishali olan çocuklarda yapılan başka bir çalışmada ise *S. boulardii*'nin ishal süresini kısalttığı,

iyileşme sürecini hızlandırdığı, ishalin daha uzun sürme riskini azalttığı ve ishalin başladıktan sonra ilk 48 saat içinde *S. bouldardii* alınması etkiyi arttırdığı saptanmıştır [31]. Yetişkinler üzerinde yapılan diğer bir çalışmada ise 92 ayakta tedavi edilen akut ishallerde hastada *S. bouldardii* uygulamasının güvenli ve etkili bir tedavi şekli olduğu bildirilmiştir [32]. Bebeklerde meydana gelen ishallerin tedavisinde de *S. bouldardii*'nin kullanılabilmesi ifade edilmiştir [33].

S. bouldardii tarafından antibiyotik ishalinin engellenmesi üzerine yapılan çalışmanın sonucunda *S. bouldardii*'nin hastanede yatan hastalarda antibiyotik kaynaklı ishalin görülme sıklığını azalttığı tespit edilmiştir. Ayrıca antibiyotik kaynaklı ishalleri de önleyebileceği bildirilmiştir [34]. Yapılan farklı bir çalışmada *S. bouldardii*'nin antibiyotik ile ilişkili olarak meydana gelen kolidi engellediği saptanmıştır [35]. Yine yapılan bir başka çalışmada ise *S. bouldardii*'nin antibiyotik ishalini önlemede güvenli ve etkili olabileceği bildirilmiştir [36, 37]. Çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada ise *S. bouldardii*'nin antibiyotik kaynaklı ishal riskini etkili bir biçimde azalttığı saptanmıştır [38]. Kritik bir hastalığa yakalanmış olup tüple beslenmek zorunda olan 128 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada *S. bouldardii*'nin ishali önlediği tespit edilmiştir [39]. Prematüre bebekler üzerinde yapılan bir çalışmada *S. bouldardii*'nin eklendiği diyetle beslenen bebeklerin dışkı florasının anne sütü ile beslenen bebeklerinkine yakın olduğu belirlenmiştir [40]. Yapılan bir çalışmada *Giardia lamblia*'nın neden olduğu ishaller üzerinde *S. bouldardii*'nin etkisi incelenmiştir. Özellikle giardiazis nedeniyle meydana gelen kronik ishallerde *S. bouldardii*'nin yararlı etkilerinin olduğu tespit edilmiştir [41]. AIDS ile ilgili olarak meydana gelen ishaller üzerinde *S. bouldardii*'nin etkili olduğu 35 hasta üzerinde yapılan çalışma sonucunda tespit edilmiştir [42].

Çocuklarda *Helicobacter pylori*'nin ortadan kaldırılmasında *S. bouldardii*'nin etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda çocuklarda *H. pylori*'nin eradike edilmesinde olumlu sonuçlar verdiği ve tedavi sırasında görülen yan etkilerin önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir [43]. *H. pylori*'nin ortadan kaldırılmasıyla ilgili olarak yapılan diğer bir çalışmada anti-*H. pylori* antibiyotiklerin neden olduğu ishalleri, epigastrik rahatsızlıkları ve tedavileri tahammül edilebilir düzeye indirdiği belirlenmiştir. Ayrıca tedavi sırasında meydana gelen hazımsızlığı düşürdüğü saptanmıştır [44].

Enterohemorajik *Escherichia coli* (EHEC) ve *Salmonella typhimurium* mutant DT 104'ün *S. bouldardii* tarafından bağlanabilme durumunun araştırıldığı, araştırma sonucunda *S. bouldardii*'nin *Salmonella typhimurium* mutant DT 104 ve özellikle yüksek patojenlik özelliğine sahip EHEC serogrup O 157'yi bağlayabildiği tespit edilmiştir. Böylece insanlarda birçok gastrointestinal enfeksiyona neden olan ve ilaçlara tam cevap vermeyen bu mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonların tedavisinde ve korunmada alternatif olabileceği bildirilmiştir [45]. Yine yapılan farklı bir çalışmada EHEC'in neden olduğu enfeksiyonlarda *S. bouldardii*'nin önleyici etkisinin olduğu saptanmıştır [46]. Bağırsaktaki *E. coli* kolonileri üzerine *S. bouldardii*'nin oral yoldan

alınmasının etkisinin incelendiği bir çalışmada ise dışkıda *E. coli* miktarının bu yolla azaltılabileceği tespit edilmiştir [47].

Ratlarda yanık yaralarında bakteri translokasyonu üzerine kullanılan antibiyotik ve *S. bouldardii*'nin etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda *S. bouldardii*'nin gastrointestinal sistemin florasını gram negatif bakterilerin gelişmesini engelleyerek ve anaerobik bakterilerin ise gelişmesine yardımcı olarak dengeleyebileceği bildirilmiştir. Ayrıca konakçının bağışıklık sisteminin güçlendirdiği ve böylece bakteri translokasyonunun meydana gelme sıklığını ve yanık yaralarında antibiyotik kullanımı sonucu meydana gelen bakteri translokasyonundaki bakteri sayısını düşürebileceği ifade edilmiştir [48]. Tıkanma sarılığı hastalığına yakalanmış ratlarda bakteri translokasyonunun engellenmesinde *S. bouldardii*'nin etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada araştırma sonucunda translokasyonun kontrolünde başarılı olduğu ve bağırsağın bariyer fonksiyonunu düzelttiği tespit edilmiştir [49].

Probiyotiklerin insan vücuduna taşınmasında görev alan gıdalar, aynı zamanda probiyotikleri sindirim sistemi boyunca korurlar. Aynı zamanda kolonileri düzenler ve gıdaların içerdikleri biyoaktif bileşiklerle probiyotikler arasındaki etkileşimi sağlamalarının yanında, onların fonksiyonelliğini ve etkisini artırabilirler. Gıdaların fizikokimyasal özellikleri sayesinde probiyotikler mideden geçişleri sırasında gelişmeleri ve canlılıklarını devam ettirirler [50]. Bu tip probiyotiklerin ilavesi ile elde edilen gıdalar fonksiyonel gıdalardır. Genellikle tedavi edici gıdalar, tıbbi gıdalar, biyo gıdalar, düzenleyici gıdalar, ilaç gıdalar ve süper gıdalar olarak tanımlanan fonksiyonel gıdalar, bileşiminde insan sağlığına yararlı maddeler içeren besinler olarak tanımlanır [5]. Probiyotiklerin vücuda alınmasında ise özellikle süt ürünleri kullanılmaktadır [50,51]. Fonksiyonel süt ürünlerinin önemli bir kısmını probiyotikler oluşturmaktadır ve bunun tüketiciye sunulmasında fermente süt ürünleri kullanılmaktadır. Süt ve ürünleri sağlığa yararlı bakterilerin bağırsak sistemine kadar canlı bir şekilde taşınmasını sağlayacak gerekli ortamı sağlayabilen bir gıda maddesidir. Süt ürünlerinden peynir ve yoğurt gibi ürünlerin probiyotik mikroorganizmaların canlılığının ve gelişiminin artırıcı olumlu etkilerinin olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle de günümüzde probiyotik mikroorganizmaların kullanımı probiyotik mikroorganizmaları içeren yoğurt ve fermente süt içecekleriyle kısıtlı kalmıştır [52].

SONUÇ

Yapılan birçok çalışma ile biyoterapötik ajan olarak kullanılan *S. bouldardii*'nin insan sağlığına yararlı etkilerinin bulunduğu bildirilmiştir. Probiyotik olarak kullanılabilen tek maya olma özelliğine sahip olan *S. bouldardii* aynı zamanda fermente süt ve ürünlerinde de kullanılabilen bir mikroorganizmadır. Fakat bu probiyotik mayanın fermente süt ve ürünlerinde kullanımı ile çok az çalışma bulunmaktadır. Bu konuda gelecekte yapılacak olan birçok çalışma ile bu mayanın tedavi edici özellikleri süt ürünleriyle birleştirilebilir. Böylece fonksiyonel yeni

süt ürünleri ortaya çıkabilir. Bu konuda yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- [1] Jakobsen, M., Narvhus, J., 1996. Yeasts and their beneficial and negative effects on the quality of dairy products. *Int. Dairy J.* 6: 755-768.
- [2] Sanders, M.E., 2003. Probiotics: Considerations for human health. *Nutrition Reviews* 61(1): 91-99.
- [3] Fuller, R., 1989. Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology* 66(5): 365-378.
- [4] Marteau, P., Seksik, P., Jian, R., 2002. Probiotics and intestinal health effects: A clinical perspective. *British Journal of Nutrition* 88(1): 51-57.
- [5] Sağdıç, O., Küçüköner, E., Özçelik, S., 2004. Probiyotik ve prebiyotiklerin fonksiyonel özellikleri. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 35(3-4): 221-228.
- [6] Ouwehand, A.C., Salminen, S., Isolauri, E., 2002. Probiotics: An overview of beneficial effects. *Antonie van Leeuwenhoek* 82: 279-289.
- [7] Kopp-Holihan, L., 2001. Prophylactic and therapeutic uses of probiotics: A review. *Journal of The American Dietetic Association* 101(2): 229-241.
- [8] Tok, E., Aslım, B., 2007. Probiyotik olarak kullanılan bazı laktik asit bakterilerinin kolesterol asimilasyonu ve safra tuzları dekonjugasyonundaki rolleri. *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.* 31(1): 62-68.
- [9] Kundakçı, A., Ergönül, B., 2006. Probiyotik Gıda nedir? Ne değildir? 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu, Türkiye, 93-96.
- [10] McFarland, L.V., Bernasconi, P., 1993. *Saccharomyces boulardii*: A review of innovative biotherapeutic agent. *Microbial Ecology in Health and Disease* 6: 157-171.
- [11] Ertör, O., 2003. *Saccharomyces boulardii*: İnfeksiyöz ishal tedavisinde yeni bir seçenek mi? *Klimik Dergisi* 16(1): 3-7.
- [12] Czerucka, D., Piche, T., Rampal, P., 2007. Review article: Yeast as probiotics- *Saccharomyces boulardii*. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 26: 767-778.
- [13] Buts, J.P., Keyser, N.D., 2006. Effects of *Saccharomyces boulardii* on intestinal mucosa. *Dig. Dis. Sci.* 51: 1485-1492.
- [14] Wyder, M.T., 2001. Yeast in dairy products. *FAM Swiss Federal Dairy Research Station* 425: 1-21.
- [15] Fleet, G.H., 1990. Yeast in dairy products - a review. *J. Appl. Bacteriol.* 68: 199-211.
- [16] Ouwehand, A.C., Salminen, S.J., 1998. The health effects of cultured milk products with viable and non-viable bacteria. *Int. Dairy J.* 8: 749-750.
- [17] Lourens-Hatting, A., Viljoen, B.C., 2001. Growth and survival of a probiotic yeast in dairy products. *Food Research International* 34: 791-796.
- [18] Guslandi, M., Giollo, P., Testoni, P.A., 2003. A pilot trial of *Saccharomyces boulardii* in ulcerative colitis. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology* 15(6): 697-698.
- [19] Elmer, G.W., McFarland, L.V., Surawicz, C.M., Danko, L., Greenberg, R.N., 1999. Behaviour of *Saccharomyces boulardii* in recurrent *Clostridium difficile* disease patients. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 13: 1663-1668.
- [20] Castex, F., Corthier, G., Jouvart, S., Elmer, G.W., Lucas, F., Bastide, M., 1990. Prevention of *Clostridium difficile*-induced experimental pseudomembranous colitis by *Saccharomyces boulardii*: A scanning electron microscopic and microbiological study. *Journal of General Microbiology* 136: 1085-1089.
- [21] Buts, J.P., Corthier, G., Delmee, M., 1993. *Saccharomyces boulardii* for *Clostridium difficile*-associated enteropathies in infants. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 16: 419-425.
- [22] Castagliuolo, I., Riegler, M.F., Valenick, L., LaMont, J.T., Pothoulakis, C., 1999. *Saccharomyces boulardii* protease inhibits the effects of *Clostridium difficile* toxins A and B human colonic mucosa. *Infection and Immunity* 67(1): 302-307.
- [23] Qamar, A., Aboudola, S., Warny, M., Michetti, P., Pothoulakis, C., LaMont, J.T., Kelly, C.P., 2001. *Saccharomyces boulardii* stimulates intestinal immunoglobulin A immune response to *Clostridium difficile* toxin A in mice. *Infection and Immunity* 69(4): 2762-2765.
- [24] Guslandi, M., Mezzi, G., Sorghi, M., Testoni, P.A., 2000. *Saccharomyces boulardii* in maintenance treatment of Crohn's disease. *Digestive Diseases and Sciences* 45(7): 1462-1464.
- [25] Mansour-Ghanaei, F., Dehbashi, N., Yazdanparast, K., Shafaghi, A., 2003. Efficacy of *Saccharomyces boulardii* with antibiotics in acute amoebiasis. *World J. Gastroenterol.* 9(8): 1832-1833.
- [26] Girard, P., Pansart, Y., Lorette, I., Gillardin, J.M., 2003. Dose-response relationship and mechanism of action of *Saccharomyces boulardii* in castor oil-induced diarrhea in rats. *Digestive Diseases and Sciences* 48(4): 770-774.
- [27] Gaon, D., Garcia, H., Winter, L., Rodriguez, N., Quintas, R., Gonzalez, S.N., Oliver, G., 2003. Effect of *Lactibacillus* strains and *Saccharomyces boulardii* on persistent diarrhea in children. *Medicina* 63: 293-298.
- [28] Htwe, K., Yee, K.S., Tin, M., Vandenplas, Y., 2008. Effect of *Saccharomyces boulardii* in the treatment of acute watery diarrhea in Myanmar children: A randomized controlled study. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 78(2): 214-216.
- [29] Billoo, A.G., Memon, M.A., Khaskheli, S.A., Murtaza, G., Iqbal, K., Shekhani, M.S., Siddiqi, A.Q., 2006. Role of a probiotic (*Saccharomyces boulardii*) in management and prevention of diarrhoea. *World J. Gastroenterol.* 12(28): 4557-4560.
- [30] Kurugöl, Z., Koturoğlu, G., 2005. Effects of *Saccharomyces boulardii* in children with akut diarrhoea. *Acta Paediatrica* 94: 44-47.
- [31] Villarruel, G., Rubio, D.M., Lopez, F., Cintioni, J., Gurevech, R., Romero, G., Vandenplas, Y., 2007. *Saccharomyces boulardii* in acute childhood diarrhoea: A randomized placebo-controlled study. *Acta Oaediatica* 96: 538-541.
- [32] Höchter, W., Chase, D., Hagenhoff, G., 1990. *Saccharomyces boulardii* in acute adult diarrhoea: Efficacy and tolerability of treatment. *Münch Med. Wschr.* 132(12): 188-192.

- [33] Cetine-Sauri, G., Basto, G.S., 1994. Therapeutic evaluation of *Saccharomyces boulardii* in children with acute diarrhea. *Annales de Pediatrie* 41(6): 397-400.
- [34] Surawicz, C.M., Elmer, G.M., Speelman, P., McFarland, L.V., Chinn, J., VanBelle, G., 1989. Prevention of antibiotic-associated diarrhea by *Saccharomyces boulardii*: A prospective study. *Gastroenterology* 96: 981-988.
- [35] Toothaker, R., Elmer, G.W., 1984. Prevention of clindamycin-induced mortality in hamster by *Saccharomyces boulardii*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 26(4): 552-556.
- [36] McFarland, L.V., Surawicz, C.M., Greenberg, R.N., Elmer, G.W., Moyer, K.A., Melcher, S.A., Bowen, K.E., Cox, J.L., 1995. Prevention of β -lactam-associated diarrhea by *Saccharomyces boulardii* compared with placebo. *Am. J. Gastroenterol* 90(3): 439-448.
- [37] Can, M., Beşirbellioğlu, B.A., Avci, I.Y., Beker, C.M., Pahsa, A., 2006. Prophylactic *Saccharomyces boulardii* in the prevention of antibiotic-associated diarrhea: A prospective study. *Med. Sci. Monit.* 12(4): 19-22.
- [38] Kotowska, M., Albrecht, P., Szajewska, H., 2005. *Saccharomyces boulardii* in the prevention of antibiotic-associated diarrhea in children: A randomized double-blind placebo-controlled trial. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 21: 583-590.
- [39] Bleichner, G., Bléhaut, H., Mentec, H., Moyses, D., 1997. *Saccharomyces boulardii* prevents diarrhea in critically ill tube-fed patients. *Intensive Care Med.* 23: 517-523.
- [40] Costalos, C., Skouteri, V., Gounaris, A., Sevastiadou, S., Triandafilidou, A., Ekonomidou, C., Kontaxaki, F., Petrochilou, V., 2003. Enteral feeding of premature infants with *Saccharomyces boulardii*. *Early Human Development* 74: 89-96.
- [41] Guillot, C.C., Bacallao, E.G., Dominguez, M.S.C., Garcia, M.F., Gutierrez, P.M., 1995. Effects of *Saccharomyces boulardii* in children with chronic diarrhea, especially cases due to giardiasis. *Revista Mexicana de Puericultura y Pediatria* 2(12): 44-52.
- [42] Saint-Marc, T., Blehaut, H., Musial, C., Touraine, J.L., 1995. AIDS-related diarrhea: A doubled-blind trial of *Saccharomyces boulardii*. *Actualites Therapeutiques* 23-24: 735-741.
- [43] Hurduc, V., Plesca, D., Dragomir, D., Sajin, M., Vandenplas, Y., 2009. A randomized, open trial evaluating the effect of *Saccharomyces boulardii* on the eradication rate of *Helicobacter pylori* infection in children. *Acta Paediatrica* 99: 127-131.
- [44] Cindoruk, M., Erkan, G., Karakan, T., Dursun, A., Unal, S., 2007. Efficacy and safety of *Saccharomyces boulardii* in the 14-day triple anti-*Helicobacter pylori* therapy: A prospective randomized placebo-controlled double-blind study. *Journal Complication* 12: 309-316.
- [45] Gedek, B.R., 1999. Adherence of *Escherichia coli* serogroup O 157 and the *Salmonella typhimurium* mutant DT 104 to the surface of *Saccharomyces boulardii*. *Mycoses* 42: 261-264.
- [46] Dahan, S., Dalmasso, G., Imbert, V., Peyron, J.F., Rampal, P., Czerucka, D., 2003. *Saccharomyces boulardii* interferes with enterohemorrhagic *Escherichia coli*-induced signaling pathways in T84 cells. *Infection and Immunity* 71(2): 766-773.
- [47] Akil, I., Yilmaz, O., Kurutepe, S., Degerli, K., Kavukcu, S., 2006. Influence of oral intake of *Saccharomyces boulardii* on *Escherichia coli* in enteric flora. *Pediatr. Nephrol.* 21: 807-810.
- [48] Herek, Ö., Kara, İ.G., Kaleli, İ., 2004. Effects of antibiotics and *Saccharomyces boulardii* on bacterial translocation in burn injury. *Surg. Today* 34: 256-260.
- [49] Geyik, M.F., Aldemir, M., Hosoglu, S., Ayaz, C., Satılmış, S., Büyükbayram, H., Kokoglu, O.F., 2006. The effects of *Saccharomyces boulardii* on bacterial translocation in rats with obstructive jaundice. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 88: 178-180.
- [50] Ranadheera, R.D.C.S., Baines, S.K., Adams, M.C., 2010. Importance of food in probiotic efficacy. *Food Research International* 43: 1-7.
- [51] Erbaş, M., 2006. Yeni bir gıda grubu olarak fonksiyonel gıdalar. 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu, Türkiye, 792-795.
- [52] Gürsoy, O., Kınık, Ö., 2006. Peynir üretiminde probiyotik bakterilerin kullanımı: Probiyotik peynir. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* 12(1): 105-116.