



Süt Kaynaklı Olmayan Probiyotik Gıdalar

Ali Soyuçok¹, Gülden Başyığıt Kılıç^{2*}

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Bölümü, 32260 Isparta, Türkiye

²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 15030 Burdur, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Derleme Makale

Geliş 28 Temmuz 2017

Kabul 23 Kasım 2017

Anahtar Kelimeler:

Probiyotik
Fonksiyonel gıdalar
Süt kaynaklı olmayan gıdalar
Laktik asit bakterileri
Fermente gıdalar

*Sorumlu Yazar:

E-mail: gkilic@mehmetakif.edu.tr

Ö Z E T

Günümüzde piyasada bulunan probiyotikler, genellikle fermente süt ürünleri şeklindedir. Süt tüketimi, süt ürünlerinin kolesterol içeriği ve laktoz intoleransı sebebiyle sınırlanmaktadır. Ayrıca, bazı gelişmekte olan ülkelerde fermente ürünlerinin kullanımını kısıtlayan gelenekler ve ekonomik nedenler, alternatif gıdaların probiyotikler için taşıyıcı olarak kullanılması fikrini öne çıkarmaktadır. Bu sebeplerle et ürünleri, tahıllar, baklagiller, meyveler ve sebzeler, probiyotik mikroorganizmaların substratları olarak tüketicilerin ilgisini çekmektedir. Bu ürünlerin geliştirilmesi hem endüstriyel, hem de bilimsel açıdan önemli bir araştırma alanıdır. Bu çalışmada, süt kaynaklı olmayan probiyotik gıdalar hakkında bilgiler verilmiş ve bu alanda yapılan araştırmalar vurgulanmaya çalışılmıştır.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 5(12): 1615-1625, 2017

Non-Dairy Probiotic Foods

ARTICLE INFO

Review Article

Received 28 July 2017

Accepted 23 November 2017

Keywords:

Probiotic
Functional foods
Non-dairy foods
Lactic acid bacteria
Fermented foods

*Corresponding Author:

E-mail: gkilic@mehmetakif.edu.tr

ABSTRACT

Probiotic products available in the markets today, are usually in the form of fermented milk products. Dairy consumption have been limited by lactose intolerance and the cholesterol content in dairy products. Besides, traditions and economic reasons that limit the use of dairy fermented products in some developing countries promote the idea of using of alternative raw materials as vehicles for the probiotic agents. For these reasons meat products, cereals, legumes, fruits and vegetables may be potential substrates, where the healthy probiotic bacteria will make their mark, amongst consumers. To develop of these products is a key research priority for food design and a challenge for both industry and science sectors. In this study, information's were given about non-dairy probiotic foods and highlighting the researches done in this field.

DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v5i12.1615-1625.1449>

Giriş

Probiyotik terimi yaşam için anlamına gelen ve genellikle insanlar ve hayvanlar için yararlı etkiler gösteren bakterileri tanımlamakta kullanılmaktadır. Uzmanlar tarafından probiyotik terimi “yeterli miktarda tüketilmeleri sonucu konakçı üzerinde olumlu sağlık etkileri yaratan canlı mikroorganizmaları” ifade etmektedir (FAO/WHO, 2001). Gıdalarda yüksek sayılara ulaşan probiyotik mikroorganizmalar tercih edilmesine rağmen belirtilen minimum probiyotik mikroorganizma sayısının gıdanın tüketilmesi sırasında 10^6 ve 10^7 KOB/g arasında olması gerektiği ifade edilmiştir (Nulkaekul ve ark., 2012). Süt kaynaklı olmayan probiyotik içecekler için yapılan yeni fonksiyonel gıdaların üretilmesinde önem arz etmektedir. Laktik asit bakterileri (LAB)’nin asidik ortamları tolere edebildikleri bilinmektedir. Günümüzde mevcut probiyotik ürün satışlarının yaklaşık %78’ini yoğurt oluşturmaktadır (Anonim, 2016). Ancak probiyotik içeren meyve suları, tatlılar ve tahıl esaslı ürünler de probiyotikler için uygun ortamlardır. Probiyotik içeceklerin üretimi esnasında meyve, sebze ve tahıllar substrat veya probiyotik olarak kullanılabilir. Teknolojik ilerlemeler, meyve ve sebze bileşenlerinin kontrollü bir şekilde pH modifikasyonu, kültür ortamının geliştirilmesi gibi bazı yapısal özelliklerinin değiştirilmesine imkan sağlamaktadır (Betoret ve ark., 2003). Yapılan bu çalışmalar ve ayrıca bu gıdaların mineraller, vitaminler, diyet lifleri ve antioksidanlar gibi yararlı besin elementlerine sahip olmaları, süt alerjenleri içermemeleri probiyotik kültürler için ideal substrat olmasına imkan sağlamaktadır (Sheehan ve ark., 2007). Süt kaynaklı olmayan probiyotik gıdaların üretilmesinde dikkat edilecek önemli nokta; seçilen probiyotik kültürlerin depolama süresi boyunca canlılığını koruması, ancak ürünün duyu özellikleri üzerinde istenmeyen değişiklikler oluşturmamasıdır. Uygun kültür ve substrat seçimi bu yüzden önemlidir (Shori, 2016). Yapılan bu derleme çalışmasında düşük kalorili bitkisel diyet giren beslenme alışkanlıkları ve fizyolojik nedenlerden dolayı süt ürünü tüketemeyen bireylerin probiyotik ihtiyacını karşılamak için geliştirilen yeni gıdalara yönelik çalışmalar sunulmuştur.

Neden Süt Kaynaklı Olmayan Probiyotik Gıdalar?

Probiyotikler genellikle yoğurt ve diğer fermente gıdalar ile tüketilirken aynı zamanda içecek, tablet, kapsül ve liyofilize formda da satışta sunulmaktadır. Amerikada 2001-2006 yılları arasında süt kaynaklı probiyotik ürünler probiyotik pazarının %90’ını oluştururken, bu durum 2012’de %63’e düşmüştür (Lamsal ve Faubion, 2009; Rajagopal, 2012). Bitkisel kaynaklı probiyotik ürünler sektörün %36’sını oluşturmaktadır. Bu artışta, tüketicilerin kolesterol içeriği düşük olan veya kolesterol içermeyen gıdalara olan ilgisi önemli rol oynamıştır. Bu ilgi bitkisel kaynaklı gıdaların zenginleştirilmesine yönelik olan çalışmaların artmasına neden olmuştur. Süt kaynaklı olmayan probiyotik gıdalara olan yönelim Avrupa’ya nispeten Amerika’da ve İngiltere’de daha fazladır. Birçok ülkede ise fonksiyonel gıda sektörü pazarda önemli bir yere sahip değildir (Luckow ve

Delahunty, 2004). Avrupa ve Japonya’da probiyotik ve probiyotikler gıda kategorisinde yer alırken, ABD’de gıda takviyesi olarak kullanılmaktadır (Marquart ve Cohen, 2005). Asya ülkelerinde et ve süt tüketimi bitkisel ürünlere oranla düşüktür. Bunun sebebi beslenme alışkanlığı ve genetik nedenlerden kaynaklanan laktaz intoleransıdır (Dong, 2006). Orta yaşın sonlarına doğru yetişkinlerin %75’inde laktaz aktivitesi azalmaktadır. Amerika’da 40 milyon kişinin laktaz intoleransından etkilendiği ifade edilmiştir (Lactose Intolerance Statistics, 2014). Laktoza bağlı sağlık sorunlarını gidermek, süt alerjenlerine bağlı probiyotik süt ürünlerinin yeteri kadar tüketilememesinin önüne geçmek ve kolesterolden kaçınmak için meyve suları, tatlılar ve tahıl ürünlerine probiyotik ilave edilerek süt alerjisi içermeyen probiyotik gıdaların geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar hızla artmaktadır.

Probiyotikler kandaki kolesterol seviyesinin azaltılmasında, kanserin önlenmesi, gıda alerjenlerinin tedavisinde ve önlenmesinde, *Helicobacter pylori* enfeksiyonlarının tedavisinde ve bağırsak florasının düzenlenmesinde önemli rol oynamakta (El-Ghaish ve ark., 2011; Yoon ve ark., 2013), ayrıca bağışıklık sistemini de düzenleyici etkisi bulunmaktadır (Saad ve ark., 2013).

Süt Kaynaklı Olmayan Probiyotik Gıdalar

Fonksiyonel gıda piyasasının yaklaşık %60-70’ini probiyotik gıdalar oluşturmaktadır (Tripathi ve Giri, 2014). Yoğurt ve fermente süt ürünleri günümüzde probiyotik ürünlerin çoğunluğunu oluşturmasına rağmen, süt kaynaklı olmayan probiyotik gıdalara olan eğilim ise gün geçtikçe artmaktadır (Antunes ve ark., 2013). Süt kaynaklı olmayan probiyotik gıdaların özellikle vegan beslenme alışkanlığına sahip, süt proteinlerine alerjisi olan veya laktaz intoleransı olan, yüksek kolesterole sahip kişiler tarafından tüketilmesinin yararlı olacağı ifade edilmiştir (Bevilacqua ve ark., 2013). Meyve ve sebze sularına dair yapılan önceki çalışmalarda bu gıdaların probiyotik bakteriler için uygun gıda matrisleri olduğu ifade edilmiştir (Salmerón ve ark., 2015). Tahıllar probiyotikler tarafından kolaylıkla parçalanması nedeniyle önemli bir substrattır (Martins ve ark., 2013). Yulaf, arpa ve malt substratları laktobasillerin zorlu çevre şartlarını tolere etmesini sağlayarak, saf ve karışık probiyotik kültürlerin gelişmesini desteklemektedir (Herrera-Ponce ve ark., 2014). Tahıl substratlarında probiyotik mikroorganizmaların gelişmesiyle obezite, kardiyovasküler hastalıklar, tip 2 diyabet ve bazı kanser türleri gibi kronik rahatsızlıkların azaltılabileceği belirtilmektedir (Wang ve ark., 2014). Meyve suları, sebzeler ve tahıllar, süt ürünlerinin aksine probiyotik içeceklerin geliştirilmesinde yeni kullanılan substratlardır.

Meyve ve Sebze Ürünleri

Meyve ve sebzeler, mineraller, vitaminler, diyet lifleri ve antioksidan gibi fonksiyonel gıda bileşenleri bakımından zengin olup süt alerjisi içermeyen (Luckow ve Delahunty, 2004). Meyve suları sağlıklı ve ferahlatıcı

olması, bütün yaş grupları tarafından rahatlıkla tüketilebilmesi ve içerdikleri bileşenleri sebebiyle probiyotik kültürlerin eklenmesi için uygun gıda matrisi olabilmektedir (Costa ve ark., 2013). Yoon ve ark. (2004)'ü tarafından yapılan çalışmada domates suyunun probiyotik içecek olarak tüketilme imkanı araştırılmıştır. Bu amaçla domates suyuna *L. plantarum* LA39, *L. plantarum* C3, *L. casei* A4 ve *L. delbrueckii* D7 suşları eklenmiş ve 30°C'de fermente edilmiştir. Fermantasyonun 72. saatinde pH'nın 3,5'e kadar düştüğü, asitliğin en yüksek %1,67 olduğu, canlı organizma sayısının ise 1,0-9,0 x 10⁹ KOB/ml arasında olduğu tespit edilmiştir. 4 hafta boyunca depolanan domates suyundaki canlı LAB sayısı ise 10⁶ ile 10⁸ KOB/mL arasında belirlenmiştir. Saklama koşullarında canlı kalan LAB sayısının yüksek olması sebebiyle domates suyunun sağlıklı ve süt alerjisi içermeyen bir içecek olarak tüketicilere sunulabileceği ifade edilmiştir. Yoon ve ark. (2006) yaptıkları diğer çalışmada ise, *L. plantarum* C3, *L. casei* A5 ve *L. delbrueckii* D7 kullanarak probiyotik lahanaya suyu üretimi üzerine çalışmışlardır. Lahanaya suyu 24 saatlik kültür inoküle edilip 30°C'de inkübe edilmiştir. Fermantasyonun 2. gününde lahanada LAB sayısı 1x10⁹ KOB/ml olmuştur. Araştırmacılar fermente lahanaya suyunun vejeteryan ve laktöz alerjisi olan tüketicilere sağlıklı bir içecek olarak sunulmasına yönelik önemli bir adım atmışlardır. Başka bir çalışmada ise, probiyotik kültür olan *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* portakal, ananas ve kızılcığa ilave edilip, bunların ürünlerde canlı kalabilme süreleri araştırılmıştır. Asitliğin farklı olması ve asitliği tolere edebilmeleri sebebiyle bütün suşlar kızılcığa nazaran portakal ve ananasta daha uzun süre canlılığını devam ettirmişlerdir (Sheehan ve ark., 2007). Rakin ve ark. (2007) bira mayası lizati ile zenginleştirilmiş pancar ve havuç suyunu *L. acidophilus* ile fermente etmiştir. Bu lizat LAB'ın fermantasyon boyunca sayısının artmasını olumlu şekilde etkilemiş, fermantasyon süresini kısaltmış ayrıca bu sebzelerde bulunan aminoasitler, vitaminler, mineraller ve antioksidanlar bu ürünü daha fonksiyonel hale getirmiştir.

Meyve suyundaki düşük pH, yüksek oksijen içeriği ve yetersiz miktarda amino asit ve peptit varlığı gibi karakteristik özellikler probiyotik kültürlerin canlılığını sınırlandırmaktadır. Meyve ve soya ürünlerinde yapılan bu tip araştırmalarda son ürünler duyuşal, renk ve teknolojik olarak değerlendirilmiştir (Chattopadhyay ve ark., 2013; Fonteles ve ark., 2013; Pereira ve ark., 2013; Perricone ve ark., 2014). Probiyotik kültür kullanımı ile ürünlerde lezzet ve aroma bileşenleri gibi temel duyuşal özelliklerin değiştiği tespit edilmiştir (Antunes ve ark., 2013). Meyve sularındaki probiyotik kültürlerinin canlılığını desteklemek için prebiyotikler veya askorbik asit kullanılabilir (da Costa ve ark., 2017). Yapılan bir çalışma yeşil çay özütünde *L. paracasei* LAFTI-L26 ve *Bifidobacterium animalis* LAFTI-B96'nın 72 saat inkübasyon sonunda canlılarının korudukları ve sayılarının sırasıyla 5,7 log₁₀ KOB/mL ve 6,14 log₁₀ KOB/mL olduğu rapor edilmiştir (López de Lacey ve ark., 2014). Yeşil çay özütündeki antioksidanların ve oksijen tutucuların yeşil çay özütüyle karıştırılan meyve sularındaki probiyotik bakterilerin gelişimini desteklediği belirtilmiştir (Shah ve ark., 2010).

Batrinon ve Labitte (2010)'nin tüketicilerin

fonksiyonel içeceğe yönelimini tespit etmeye çalıştıkları araştırmada, tüketicilere probiyotik içeren meyve suyu ve geleneksel portakal suları sunulmuştur. Araştırma sonucunda probiyotik kültür ilavesi ile fonksiyonelliği artan portakal suyu geleneksel meyve suyuna tercih edildiği görülmüştür. Yapılan başka bir çalışmada ise, LAB tarafından kudret narı, su kabağı ve havuç gibi farklı gıda matrislerinden oluşan bir substrattan probiyotik içecek üretim imkanları araştırılmıştır. 30°C sıcaklıkta 72 saat fermantasyon sonunda canlı hücre sayısının 6 log₁₀ KOB/mL'den 8 log₁₀ KOB/mL'ye ulaştığı, pH değerinin ise 3,5'e kadar düştüğü ifade edilmiştir. 4°C depolama şartlarında bu içecekte bulunan canlı LAB sayısında yavaş yavaş azalma olduğu, bu probiyotik içeceğin özellikle diyabet hastaları olmak üzere tüm vejeteryanlar için sağlıklı bir fermente içecek olabileceği ifade edilmiştir (Sharma ve Mishra, 2013).

Tahıl ve Soya Ürünleri

Tahıllar önemli protein, karbonhidrat, vitamin, mineral ve diyet lifi kaynaklarından biridir. Fermente tahıl ürünleri tarih boyunca insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Son zamanlarda probiyotik özellikte mikroorganizmalar içeren geleneksel tahıl ürünleri üzerine yapılan çalışmalarda, tahılların probiyotik mikroorganizmaların gelişmesi üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Tahıl florasında bulunan maya ve LAB'ların miktarı ve çeşidinin bilinmesi son ürünün kalitesi açısından önemlidir. Maya ve LAB arasındaki olası etkileşim mekanizmasının bilinmesi gıda güvenliği ve kalitesini oldukça etkilemektedir (Batrinon ve Labitte, 2010). Tam tahıl ürünleri giderek en avantajlı probiyotik taşıyıcısı olmaktadır. Bunun temel sebebi probiyotik içeriği ve tam tahılın tüketicilere sunduğu sindirilemeyen karbonhidratlar, çözünür lif, fitokimyasallar ve biyoaktif bileşenler gibi yararlı bileşenlerdir (Marquart ve Cohen, 2005). Böylelikle hem ürünün besleyici değeri geliştirilmekte hem de tüketici talebi karşılanmaktadır. Ekmek, günlük tüketimi bakımından probiyotik mikroorganizmalar için uygun bir taşıyıcı gıda olabilir, ancak pişirme sıcaklığında probiyotik mikroorganizmaların canlı kalabilmesi çok zor olmaktadır. Probiyotik ekmek yapılmasına yönelik bir çalışmada, farklı pişirme ve depolama sıcaklıklarında *L. plantarum* P8'in canlılığı araştırılmıştır. 5, 30 ve 60 g gibi farklı ağırlıklara sahip ekmek örnekleri 175, 205 ve 235°C gibi farklı sıcaklıklarda pişirilmiştir. Her 2 dakikada bir yapılan canlılık analizleri sonucunda, pişirme şartlarında canlı probiyotik organizma sayısının 10⁹ KOB/g'dan 10⁴ KOB/g'a kadar düştüğü, ekmek kabuğu ve içinin farklı sayılarda canlı mikroorganizma içerdiği ve bu farklılığın uygulanan pişirme sıcaklığı ve nem içeriğinden kaynaklandığı tespit edilmiştir (Zhang ve ark., 2018).

'Yosa' Finlandiya ve diğer İskandinav ülkelerinde tüketilen yulaftan üretilmiş bir probiyotik üründür. Yoğurda benzer tat ve yapıya sahip olan yosa, su içinde yulaf kepeğinin LAB ve bifidobakterlerin fermantasyonu ile hazırlanmaktadır. Yapısındaki gıda lifi ve β-glukan bulunduran yosa'nın kalp krizi riskini azalttığı ve kandaki kolesterolün düşmesine yardımcı olduğu belirtilmiştir (Batrinon ve Labitte, 2010). Bu gıda probiyotik ilavesiyle

de daha fonksiyonel hale gelmektedir (Nyanzi ve Jooste 2012). Angelov ve ark. (2006) yulaf tanelerini probiyotik LAB ile fermente ederek, probiyotik kültürlerin sağlık üzerine olan olumlu etkilerini ve yulafıta bulunan β -glukan'ın prebiyotik etkisini kombine halinde tüketiciye sunmayı hedeflemiştir. Bu amaçla farklı konsantrasyonlarda yulaf unu (%4, 5,5 ve 7), şeker (%1, 1,5 ve 2), inokulum oranı (%1, 5 ve 10) ve tatlandırıcı içeren (%1,5 sukroz (kontrol grubu), %1,5 sukroz + %0,5 Huxol (%12 siklamat ve %1,2 sakkarin içeren ticari tatlandırıcı) ve %1,5 sukroz + %0,04 sodyum siklamat + %0,005 sakkarin + %0,008 aspartam) içeren fermentasyon ortamları hazırlanmıştır. Fermentasyon şartlarının, başlatıcı kültür konsantrasyonu, yulaf unu ve şeker içeriği gibi çeşitli faktörlerden etkilendiği gözlemlenmiştir. Fermentasyon sırasında tatlandırıcı ilavesinin fermentasyon hızı üzerine etkisinin bulunmadığı tespit edilen bu çalışmada, fermentasyon sonunda canlı hücre sayısının yaklaşık $7,5 \times 10^{10}$ KOB/mL'ye kadar ulaştığı ve saklama koşullarında (4–6°C) probiyotik LAB sayısında değişme olmadığı ifade edilmiştir. β -glukan içeriğinin ise fermentasyon ve saklama koşulları boyunca değişmediği ve bu ürünün raf ömrünün saklama koşullarında 21 gün olduğu belirtilmiştir.

Gupta ve ark. (2010) tarafından yapılan başka bir çalışmada, yulafın fermentasyonu için optimum şartlar araştırılmıştır. Fermentasyon ortamının 3 parametresi olan yulaf, şeker ve *L. plantarum* ATCC 8014 kültürünün oranı farklı kombinasyonları ile fermentasyon ortamında incelenmiştir. Çalışma sonucunda en yüksek *L. plantarum* ATCC 8014 sayısının %5,5 yulaf, %1,25 şeker ve %5 kültür içeriğine sahip ortam olduğu ifade edilmiştir. Fermentasyon sonucunda renk ve viskozite gibi fiziksel parametrelerin yanında mikroorganizma yükü, pH ve titre edilebilir asitlik ölçülmüştür. Gerekli bütün testlerden geçen bu içeceğin fermentasyon ve bütün depolama süresi boyunca β -glukan seviyesinde önemli bir değişiklik olmamıştır.

Probiyotik ürünlerin hazırlanmasında kullanılan diğer önemli bir ürün ise soyadır. Alternatif süt ürünlerine olan arzın artması, soya bazlı gıdaların gelişmesine neden olmuştur. Soya geleneksel Asya beslenmesinde yüksek protein içeriğine sahip en önemli baklagildir (Anderson ve ark., 1999). Soya probiyotik mikroorganizmaların gelişebilmesi için uygun ve ucuz olmasından dolayı süte alternatif olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Soya sütü hem tek başına hem de tahıl, bitkisel ve çeşitli substratlarla karıştırılarak probiyotik içeceklerin geliştirilmesi için kullanılmaktadır (Kandyli ve ark., 2016). Soya, probiyotik LAB tarafından fermente edilerek daha fonksiyonel hale getirilebilmektedir. Fermentasyon sırasında; şeker miktarı azaldığı için şişkinlik ve buna benzer durumların ortaya çıkması önlenir, izoflavon miktarı düşer ve gastrointestinal sistemde bulunan probiyotikler desteklenerek popülasyon olumlu yönde etkilenir. Probiyotik soya ürününün üretilebilmesi için kullanılacak probiyotik organizmalar, soya ve soya bileşeni içeren ortama kolaylıkla adapte olabilmeli ve gelişebilmelidir. Soyalı içeceklerde genellikle kullanılan probiyotik bakteriler; *L. acidophilus*, *L. fermentum* ve bifidobakterilerdir. *L. rhamnosus*'un soyada süte göre daha iyi geliştiği ifade edilmiştir (Champagne ve ark., 2009).

Yapılan bir çalışmada elma suyu ve soya sütü karışımlarının farklı kombinasyonları ile probiyotik içecek üretim imkanı araştırılmıştır. Çalışmada %15-25 arasında çeşitli konsantrasyonlarda elma suyu içeren soya sütü probiyotik *L. acidophilus* tarafından 37°C sıcaklıkta 24 saat fermente edilmiştir. Fermentasyon sonunda ürün 4°C'ye soğutulmuş ve depolanmıştır. 21 günlük depolama süresinde *L. acidophilus* sayısının $8,73-9,11 \log_{10}$ KOB/g olduğu ifade edilmiştir. Araştırmacılar yüksek sayıda probiyotik içeren ve duyu analizlerden başarıyla geçen bu probiyotik ürünün gelecek için umut verici olduğunu ifade etmişlerdir (İçier ve ark., 2015). Yapılan araştırmalar soyanın, hintdarısı (Mridula ve Sharma, 2015) ve yer fıstığıyla (do Amaral Santos ve ark., 2014) ile çeşitli probiyotik içeceklerin üretilebileceğini göstermiştir.

Espirito-Santo ve ark. (2014) amilolitik aktiviteye sahip *Lactobacillus* suşları ve probiyotik mikroorganizmalar kullanarak lif içeren soya sütü/pirinç karışımının fermentasyonu sonucunda hazırlanan içeceğin kıvam ve pH açısından yoğurda benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Soyanın kolay bulunabilmesine karşın, bazı gıda prosesleri için uygun olmayan aroma oluşturması, rafinoz ve stakiyoz'a bağlı şişkinlik yapması, gluten ve sebzelerde bulunan farklı alerjenik bileşenleri içermesi sebebiyle kullanımı sınırlanabilmektedir (Anderson ve ark., 1999). Matias ve ark. (2014) Fransız petit-suisse peynirinin yerine geçebilecek yeni bir soya kaynaklı probiyotik ürün üretmeye çalışmışlardır. Bunun için süt bileşeni, süt kreması ve soya, ayrıca soya içeriklerine sahip 3 grup peynir hazırlanmıştır. Süt bileşeni içeren petit-suisse yapılan çalışmada kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Farklı içeriklerde sahip bu 3 peynire *L. acidophilus* La-5 ve *B. animalis* subsp. *lactis* Bb-12 içeren başlatıcı kültür ile *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* (*Str. thermophilus*) ilave edilmiştir. Son ürünlerdeki Bb-12 sayısı tüm deney gruplarında $8 \log_{10}$ KOB/g'ın üzerindeyken, La-5 sayısı süt bileşeni, soya ve süt bileşeni ve soya bileşeni içeren peynirlerde sırasıyla, $7,56 \log_{10}$ KOB/g, $6,49 \log_{10}$ KOB/g ve $6,84 \log_{10}$ KOB/g olarak tespit edilmiştir. Soya bileşeni ile süt ve soya bileşeni içeren peynirlerde pıhtı sıklığı artarken, yalnızca süt bileşeni içeren peynirlerde azalmıştır. Soya bileşeni içeren bu peynirin; süt alerjisi içermemesi, depolama süresi boyunca tüketicilere hitap eden karakteristik özellikleri ve yüksek seviyelerde probiyotik mikroorganizmalara sahip olması fonksiyonel gıda olarak nitelendirilmesini sağlamıştır.

Pirinç, özellikle Asya ve Güney Amerika'da içecek üretimi için kullanılan yaygın bir substrattır. Haria pirinçten yapılan Hindistan'ın doğusu ve merkezinde tüketilen düşük alkol (%2-3) içeriğine sahip olup, titrasyon asitliği %1,42 civarında olan yerel bir fermente içecektir (Ghosh ve ark., 2014). Ghosh ve ark. (2014) fermentasyon sırasında maya, küf, LAB ve *Bifidobacterium* spp. gibi çeşitli mikroorganizmaların haria'nın karakteristik özellikleri üzerine etkisini çalışmışlardır. Bu mikroorganizmaların nişasta yapılarını malto-şekerlere çevirdiği ve antioksidan ve biyoaktif maddeler sayesinde son ürünün fonksiyonelliğini arttırdığı belirtilmiştir. Buna benzer bir çalışmada, Hindistan'da üretilen bu içeceklerin Himalayaların Kuzey Batısında yapılan pirinç kaynaklı içeceklerle benzer

olduğu belirtilmiştir (Thakur ve ark., 2015). Brezilya’da pirinçten üretilen bir içecek olan chicha, LAB ve *Bacillus* spp. grubu mikroorganizmaların fermantasyonu ile üretilmektedir. Fermantasyon sonucunda etanol oluşumunun gözlemlenmediği ancak gliserol ve düşük asitliğin karakteristik özellik olduğu ifade edilmiştir (Puerari ve ark., 2015). Mridula ve Sharma (2015) ise filizlenmiş buğday, hintdarısı, arpa ve maş fasulyesiyle soya sütünü karıştırarak birbirinden farklı dört adet içecek üretmişlerdir. Filizlenmiş tahıl-soya karışımına yulaf ezmesi, stabilizatör ve şeker ilave edilip *L. acidophilus* NCDC14 ile fermente edilmiştir. Bu dört farklı ürünün asitliği laktik asit cinsinden %0,45-1,02 aralığında, pH değeri 4,11-4,49 arasında ve probiyotik bakteri sayısı ise buğdayda 9,10-11,06 log₁₀ KOB/ml, darıda 10,36-1,17 log₁₀ KOB/ml, arpada 10,36-11,51 log₁₀ KOB/ml ve maş fasulyesinde ise 10,36-11,32 log₁₀ KOB/ml olarak değişmiştir. Soya sütünün filizlenmiş tahıl ürünleri ve maş fasulyesiyle kombinasyonların süt kaynaklı olmayan probiyotik içecek üretimi için uygun hammadde olduğu ifade edilmiştir.

Et Ürünleri

Et ürünlerinde probiyotik içeren yaklaşımlar tam olarak yeni olmamasına rağmen, henüz az sayıda üretici fermente et ürünlerini probiyotikler için taşıyıcı olarak görmektedir (De Vuyst ve ark., 2008; Rivera-Espinoza ve Gallardo-Navarro, 2010). 1998 yılında probiyotik içeren bir kaç et ürünü ticarileştirilmiştir (Arihara ve ark., 2006; Arihara ve ark., 2010; Toldrá ve ark., 2011). Almanya probiyotik LAB’yi kullanarak probiyotik salam üreten ilk ülkedir. Bu çalışma probiyotik kültür içeren yeni et ürünlerin geliştirilmesine katkı sağlamıştır (Hammes ve Hertel, 1998). Fermente et ürünlerinde ısı işleminin düşük olması ve olmaması probiyotiklerin gelişebilmesi için gerekli ortamı sağlamaktadır. Probiyotiklerin yararlı etkilerinden faydalanabilmek için probiyotik mikroorganizmaların canlılığını ve sayısını optimum seviyede tutmak gerekir. Bu yüzden olgunlaşma süresinin 1 aydan fazla, pH’nın 5’ten düşük olmaması, aşırı kurutma veya ısı işlemden kaçınılması gerekmektedir (De Vuyst ve ark., 2008; Khan ve ark., 2011). Fonksiyonel et ürünlerinin üretilmesi için probiyotik mikroorganizmaların eklenmesi ve çeşitli reçetelerin hazırlanması amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Bu reçeteler düşük yağ ve tuz içeriğine sahip olup diyet lifi eklenmesini içermektedir. Bu konu üzerine yapılan bir çalışmada kuru kürlenmiş domuz etlerinde probiyotik laktobasil kullanımıyla birlikte tuz ve yağ içeriğinin azaltılabileceği ifade edilmiştir (Rubio ve ark., 2014).

Fermente et ürünlerinde kullanılabilecek yeni probiyotik kültür geliştirmek için seçilen LAB’ların; nitrite ve sofraya dayanabilmesi, fermantasyon ve olgunlaşma sırasında aktivite gösterebilmesi ve hızlı çoğalabilmesi, düşük su aktivitesine, asidik şartlara, safra tuzlarına dayanabilmesi, insan bağırsak sisteminde kolonize olabilme yeteneğine sahip olması gerekmektedir (Sameshima ve ark., 1998). Bu amaçla kullanılacak probiyotik kültürlerin teknolojik özellikleri de önemli rol oynamaktadır (Sayın ve ark., 2014). Kaya ve Aksu (2005) tarafından yapılan bir çalışmada *Bifidobacterium lactis* ve *L. acidophilus*’un probiyotik özelliklerinin yanı sıra

başlatıcı kültür olarak da sucuk üretiminde kullanılmaları tavsiye edilmektedir. Bu bakterilerin sucuk üretiminde kullanılmasının toplam aerobik bakteri, LAB, mikrokok ve stafilkok sayılarını etkilediği, lipid oksidasyonunu azalttığı belirtilmiştir. Ayrıca klasik başlatıcı kültür olan *L. casei* LC-01 veya probiyotik özellikteki *B. lactis* BB-12’nin kombinasyonunun fermente kuru sosislerde başarılı olduğu görülmüştür (Andersen, 1998). Yapılan bir çalışmada kuru kürlenmiş domuz boyun etlerinde probiyotik *B. lactis* varlığının etin oksidasyonu ve rengi üzerinde negatif bir etkisinin olmadığı ve doğal floradaki LAB ile karşılaştırıldığında meydana gelen lipid oksidasyonunu azalttığı ifade edilmiştir (Libera ve ark., 2015). Yapılan diğer bir çalışmada, probiyotik kültür ilavesinin kuru fermente sosislerin fizikokimyasal özelliklerinin değiştirdiği ifade edilmiştir. En iyi renk oluşumu ve düşük lipid oksidasyonu gibi kalite indikatörlerinin 6,0 log₁₀ KOB/mg seviyede inoküle edilen *L. casei* içeren ürünlerde gözlemlendiği ifade edilmiştir (Wójciak ve ark., 2012). Libera ve Dolatowski (2014) probiyotik *L. acidophilus* ilavesiyle üretilen kuru fermente domuz etlerinde hidroperoksit sayısının, sentetik antioksidant ilaveli etlere kıyasla daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Neffe-Skocińska ve ark. (2015) tarafından yapılan bir çalışmada, probiyotik *L. rhamnosus* LOCK 0900 ve yeşil çay ilavesi ile kuru fermente domuz etinin oksidasyona girme eğilimini ve TBARS değerini düşürerek antioksidan aktivitesinin arttırdığı ve istenilen rengin oluştuğu ifade edilmiştir. Probiyotik kültür içeren kürlenmemiş fermente sosislerin uygun oksidasyon aktivitesinde olup 180 günlük depolama sırasında bu durumun devam ettiği gözlemlenmiştir (Wójciak ve ark., 2015). Sayas-Barberá ve ark. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada, probiyotik *L. casei* CECT 475 ve %1 naranciyeye lifi ilave edilen kuru sosislerin duyuşal özelliklerinin tek kültür ilave edilen ürünlere kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kullanılan naranciyeye lifinin probiyotik mikroorganizmaların gelişimini desteklediği belirtilmiştir. Özer ve ark. (2016) probiyotik özelliğe sahip *L. plantarum* AB20-961’in sucuk fermantasyonunda konjuge linoleik asit (KLA) üretim kapasitesini arttırmışlardır. KLA üreten probiyotik *L. plantarum* AB20-961’in sucukta kullanımının insan sağlığına yararlı olabileceği ve *L. plantarum* AB20-961’in fonksiyonel sucuk üretimi için kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Enkapsülasyon, emülsiyon, sprey kurutma, liyofilize etme ve jelleştirilmiş dispersiyonları hapsetme gibi çeşitli teknikler kullanılarak, probiyotik mikroorganizmaların fermantasyon, depolama, pişirme ve sindirim sisteminden geçebilme gibi zorlu çevresel durumlara karşı korunmasını sağlanmaktadır. Enkapsüle probiyotik mikroorganizmaların çevresel şartlardan daha az etkilenerek, serbest probiyotik hücrelere kıyasla daha yüksek sayıda canlı kaldıkları için, pişirilerek tüketilen et ürünlerinde (Cavalheiro ve ark., 2015). Bazı probiyotik mikroorganizmalar et ürünlerinde biyokoruyucu olarak kullanılmaktadır (Sparo ve ark., 2013; Chaillou ve ark., 2014; Bomdespacho ve ark., 2014). *Enterococcus* ve *Pediococcus* cinslerine kıyasla *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* cinsleri et ürünlerinde çok daha yaygın olarak kullanılmaktadır (Cavalheiro ve ark., 2015). Et

ürünlerinde kullanılan probiyotik kültürler biyokoruyucu kültürler olarak patojen ve zararlı mikroorganizmalara karşı kullanılmaktadır. Biyokoruyucu aktivite, et ürünlerinde probiyotik kültürlerin çoğunluğunu oluşturan laktobasiller ve enterokoklar tarafından üretilen bakteriyosin ile ilişkilendirilmektedir (Dobson ve ark., 2012). Ancak enterokokların probiyotik veya biyokoruyucu kültür olarak et ürünlerinde aşırı kullanımı fırsatçı patojen olarak tanımlanmalarından dolayı tartışılmaktadır (Morrison ve ark., 1997). Bazı enterokok türleri, bakteremia, endokard iltihabı ve idrar yolu enfeksiyonları gibi enfeksiyonlara ve hastalıklarla ilişkilendirilmektedir. Bu yüzden zayıf bağışıklık sistemine sahip bireyler tarafından tüketilmesi önerilmez. Enterokok kullanımının temel sorunu antibiyotik direnci ve virülans özelliklerine sahip olma potansiyelidir (Franz ve ark., 2011).

Et ürünlerinin fermantasyonu sırasında ortamda bakteriler, küfler ve mayalar bulunmaktadır (Cocolin ve ark., 2011). Yapılan araştırmalar et ürünlerindeki ilave edilen *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. fermentum*, *L. paracasei*, *L. plantarum*, *L. reuteri*, *L. rhamnosus*, *B. animalis*, *B. lactis* ve *Pediococcus pentosaceus* gibi probiyotik mikroorganizmaların özelliklerini, canlılığını ve adaptasyonun belirlenmesini amaçlanmaktadır (Cavalheiro ve ark., 2015). Arjantin’de yapılan bir çalışmada kuru fermente sosis üretiminde *E. faecalis* eklenmesinin *Enterobacter* spp. ve *S. aureus* sayısında azalma meydana getirdiği (Sparo ve ark., 2008), ayrıca aynı probiyotik bakterinin dana kıymalarına 4 log₁₀ KOB/g düzeyinde eklenmesiyle *E. coli* O157, *Clostridium perfringens* ve *Listeria monocytogenes* gelişimini engellediği belirtilmiştir (Sparo ve ark., 2013). Probiyotik mikroorganizmaların fermente et ürünlere eklendikten sonra ürünün görünüm, tadı, tekstürü ve kokusu üzerinde en az değişmeyi meydana getirmesi yeni probiyotik ürünün kabul görmesinde önem teşkil etmektedir (Cavalheiro ve ark., 2015). Sidira ve ark. (2015) buğday proteiniyle immobilize edilen probiyotik *L. casei*’nin probiyotik kuru fermente sosisin olgunlaşması sırasında istenilen aromanın oluşmasında yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir.

Fermente İçecekler

Dünya’da üretilen geleneksel içeceklerin önemli bir kısmı tahıl fermantasyonunun ürünüdür. Tahılın doğal florasında bulunan bazı probiyotik özellikteki mikroorganizmalar bu içeceklere fonksiyonel özellik kazandırmaktadır. Boza, bushera, mahewu (amahewu), pozol, togwa ve hardaliye dünyada en çok tüketilen ve öne çıkan içeceklerdir. Zheng ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada *L. casei* tarafından ejderha gözü meyvesinden probiyotik bir içecek üretmişlerdir. Yapılan duyu analizler sonucu bu içeceğin yapısındaki toplam fenoliklerin ve antioksidanların stabil kadığı, *L. casei* sayısının depolama şartları boyunca 8,0 log₁₀ KOB/mL’den fazla olduğu belirtilmiştir. Santos (2001) tarafından yapılan çalışmada, Amerika kıtasında bulunan tropik bir bitki olan manyoğu un haline getirip, amilaz aktivitesine sahip *L. casei*, *L. acidophilus* ve *L. plantarum* içeren probiyotik kültür karışımıyla fermente etmiştir. En iyi ürün özellikleri %8 kültür, 35°C ve 16 saatlik

fermantasyon süresinde elde edilmiştir. Bu içecek guava ile kombine edilmiş (%36 guava suyu, %10 şeker ve %54 fermente laktik içecek) ve 28 günlük depolama boyunca içeceğin probiyotik bakteri sayısının ve kalite parametrelerinin korunduğu ifade edilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada, probiyotik özellikteki *L. plantarum* Q823’ün kinoa içeren içecek matrisinde iyi geliştiği ve gastrointestinal sistemde kolonize olabildiği belirlenmiştir (Vera-Pingitore ve ark. 2016). Veron ve ark. (2017) frenk incirinden izole ettikleri izolatların başlatıcı ve probiyotik olma özelliklerini araştırmışlardır. En iyi özelliğe sahip 2’şer adet izolatı 16S rRNA analizi ile *Fructobacillus fructosus* ve *L. plantarum* olarak tanımlamışlardır. Çalışmada probiyotik özelliğe sahip olan bu 4 izolat frenk incir suyuna ilave edilerek fermente edilmiştir. Probiyotik mikroorganizmalar tarafından fermente edilen frenk inciri suyunun, yeni bir fonksiyonel içecek olabileceği ve bu alanda yapılacak kapsamlı çalışmaların tüketici zevkine uygun yeni ürünlerin tasarlanmasına imkan sağlayabileceği belirtilmiştir. Thakur ve ark. (2017) ise, turşu ve peynirden izole ettikleri LAB’ni nar suyuna ilave etmişlerdir. Probiyotik içecek üretilmesine yönelik yapılan bu çalışmada, pastörize nar suyuna %10 LAB inoküle edilerek 37°C’de 7 saat fermente edilmiştir. Hazırlanan bu içekte, depolama şartlarında probiyotik mikroorganizmaların sayısının 6.5x10⁹ KOB/mL olduğu, yüksek sayıda probiyotik mikroorganizma içeren bu içeceğin tüketiciler tarafından rahatlıkla tüketilebileceği vurgulanmıştır.

Boza; Arnavutluk, Bulgaristan, Romanya ve Türkiye’de tüketilen, keyif verici, lezzetli ve yüksek besin değerine sahip geleneksel fermente bir içecektir. Ülkemizde genellikle darıdan üretilmesine rağmen farklı ülkelerde mısır, çavdar, buğday ve yulaf gibi çeşitli tahıllardan üretilmektedir. Boza’nın mikroflorası üretildiği ülkelere de değişiklik göstermektedir. Hancıoğlu ve ark. (1997) çalışmalarında ülkemizde üretilen bozalardan *L. confusus*, *L. coryniformis*, *L. fermentum*, *L. sanfrancisco*, *Leuconostoc dextranicum*, *Leu. mesenteroides*, *Leu. oneos* ve *Leu. paramesenteroides* içeren 8 farklı LAB ve *Saccharomyces uvarum* ve *S. cerevisiae* olmak üzere 2 farklı maya izole etmiştir. Diğer yandan Bulgar bozasıyla ilgili yapılan bir çalışmada ise 7 adet LAB (*L. plantarum*, *L. acidophilus*, *L. fermentum*, *L. coprophilus*, *Leu. reffinolactis*, *Leu. mesenteroides* ve *L. brevis*) ve 5 maya (*S. cerevisiae*, *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *Geotrichum penicillatum* ve *G. candidum*) izole edilmiştir (Blandino ve ark., 2003). Todorov ve ark. (2007) bozadan izole ettikleri LAB’ların probiyotik özelliklerini araştırmış ve bozanın probiyotik LAB içeriği açısından zengin olduğunu, ayrıca izole edilen bütün suşların yapay sindirim sisteminde canlı kalabildiğini ve patojenleri bakteriyosin üretmekle inhibe ettiğini belirlemişlerdir. Öztürk ve ark. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, probiyotik alkolsüz bozanın *Lb. casei* Shirota kültürü ile üretilebileceği, *Lb. casei* Shirota’nın depolama sırasında adaptasyonu ve canlı kalması konusunda bir sorun olmadığı ve üretilen bozanın genel kabul edilebilirliğinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Tornuk ve ark. (2014) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise boza üretiminde farklı starter kültür kombinasyonları kullanılmış ve ticari boza ve *L. acidophilus* + *L. casei* Shirota kullanılarak fermente edilen bozanın en yüksek duyu puanı aldığı belirtilmiştir.

Hardaliye; kırmızı üzümünden veya üzüm suyuna hardal tohumu ve benzoik asit ilavesiyle üretilen bir laktik asit fermantasyonu ürünüdür. Trakya bölgesinde tüketilmektedir. Hardal tohumunda bulunan eterik yağlar mayaları etkilemekte ve aynı zamanda nihai ürüne lezzet vermektedir. Benzoik asit mayalara etki ederek, alkol oluşumunu önler veya azaltır. Pastörizasyon veya steril filtreden geçirilen üzüm suları uygun suş seçimi ile hardaliyenin üretimi için uygun ortamı sağlamaktadır. Fermantasyon sonrası 4°C saklanan hardaliye uzun depolama süresine rağmen taze kalmasıyla rahatlıkla tüketilmektedir. Arici ve ark. (2001) tarafından Hardaliye'nin mikroflorasını belirlenmesine yönelik yapılan araştırmada ise, florada bulunan bakterilerin; *L. paracasei* subsp. *paracasei*, *L. casei* subsp. *pseudoplantarum*, *L. brevis*, *L. pontis*, *L. acetotolerans*, *L. sanfransisco* ve *L. vaccinostrercus* olduğu rapor edilmiştir. Başyigit Kılıç ve ark. (2016)'nın yaptığı bir çalışmada hardaliye üretiminde kırmızı üzüm ve *L. plantarum* AK4-11'in hardaliye üzerine etkisi araştırılmıştır. Kırmızı üzüm kullanımı sonucunda hardaliyenin fenolik madde içeriğinin, renk yoğunluğunun ve kırmızılık değerini arttığı ve yüzde kuru madde değerini düşürdüğü ayrıca *L. plantarum* AK4-11 ve karanfil kullanımının LAB sayısında 1 logaritmik artışa sebep olduğu ifade edilmiştir.

Dünyada farklı ülkelerde üretilen probiyotik içecekleri inceleyecek olursak; bushera; Uganda'nın batı yaylalarında hazırlanmış geleneksel ve yaygın olarak tüketilen bir içecektir. Bu ürün gençler ve yetişkinler tarafından sıklıkla tüketilmektedir. Sorgumun veya darının çimlenmesinden sonra un haline getirilip kaynamış su ile karıştırılması ve daha sonra oda sıcaklığına soğutulması ile hazırlanmaktadır. Karışıma çimlenmiş sorgum veya darı eklenmekte, daha sonra oda sıcaklığında 1-6 gün fermantasyona bırakılmaktadır (Batrinon ve Labitte, 2010). Bushera'da LAB'dan *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus* ve *Streptococcus* izole edilmiştir. Özellikle *Lactobacillus brevis* diğer türlerden daha fazla izole edilmiştir (Mujanja ve ark., 2003).

Mahewu (amahewu); Afrika ve Arap Körfezi ülkelerinde mısır unundan yapılan ekşi bir içecektir. Mısır unu ve su 1:9 oranında karıştırılarak kaynatıldıktan sonra 40°C'ye soğuyan mısır lapasına bir miktar tahıl (darı malt, ya da buğday) unu ilave edilir. İlave edilen tahıl unundaki mikroflara başlatıcı kültür olarak görev yapar. Lapa ılık bir ortamda 1-3 gün fermente edilir. Mahewu başta *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* ile birlikte *L. bulgaricus*, *L. delbrueckii*, *Leuconostoc* spp. ve heterofermentatif laktobasilleri içermektedir (Franz ve ark., 2014).

Pozol Meksika'nın güneydoğusunda tüketilen rahatlatıcı probiyotik bir içecektir (Gawkowski ve Chikindas 2013). Kireç karışımı ile pişirilen mısır taneleri su ile yıkanır. Nikstamal olarak isimlendirilen hamur haline getirmek için öğütülür. Yuvarlak hale getirilir ve muz yapraklarına sarılı halde 1-4 gün fermantasyona bırakılır. Mayalanmış hamur su ve alkol içerisinde süspanse edilir. Bazı fibröz yapılar nikstamalizasyon ile tamamen çözündürülemediği için su içerisinde süspanse etme sırasında içerde çökelme meydana gelir (Wacher ve ark., 2000).

Togwa Afrika'da tüketilen nişastayla şekerleştirilmiş geleneksel probiyotik bir içecektir (Gawkowski ve Chikindas, 2012). Tanzania'nın güneyinde mısır unu ve parmak darı maltından yapılır. Ferahlatıcı olduğu için çalışan kişiler tarafından rahatlıkla tüketilir ayrıca bu durum süt tüketimini azaltır (Oi ve Kitabatake, 2003). Çocuklar tarafından düzenli olarak tüketilmektedir. Tahıl ya da monyak unu suda pişirilir. 35°C'ye soğutulur, starter kültür (önceki togwa) ilave edilir ve çimlenmiş tahıldan elde edilen un ilave edilir. pH 3,2-4,0'da fermantasyon tamamlanır (Molin, 2001).

Ayrıca piyasaya sunulmuş çeşitli süt kaynaklı olmayan probiyotik içeceklerde vardır. Proviva, süt veya süt bileşeni içermeyen ilk probiyotik içecektir. İsveç'te 1994 yılında üretilmiştir. Yulaf ezmesinin LAB tarafından fermente edilmesiyle elde edilmektedir. Grainfields Wholegrain Liquid, ferahlatıcı ve köpüklü bir içecektir. Avusturalya'da üretilmektedir. Amino asitler, enzimler ve vitaminlerle birlikte LAB ve maya içerir. Maltlaştırılmış organik yulaf, mısır, pirinç, yonca tohumu, inci arpa, keten tohumu, maş fasulyesi, çavdar, tahıl, buğday ve darı gibi tahıl, fasulye ve tohumlarından yapılır. Sıvı fermente ettirilerek LAB sayısı yüksek seviyelere ulaşır. Sıvı ortamdaki mevcut yüksek içerik hemen tüketilerek sindirim sistemine ulaşır (Batrinon ve Labitte, 2010). Bu ticari içerde kullanılan suşlar ise *L. acidophilus*, *L. delbrueckii*, *S. boulardii* ve *S. cerevisiae*'dir (Anonim, 2014a). Vita Biosa, aromatik bitkilerinden elde edilen karışım, LAB'ın kombinasyonu ile fermente edilmesiyle elde edilen probiyotik bir içecektir. Aromatik bitkiler; rezene, meyan kökü, anason, zencefil, melek otu, dere otu, frenk maydonozu, arıç, papaya, nane, reyhan, güvey otu, maydonoz, biberiye, adaçayı, mürver, kekik, buy otu ve ısırgan otudur. Bu içecek Danimarka'da üretilmektedir. Fermantasyonda kullanılan bakteriler sindirim sisteminde canlılıklarını koruyabilirler. Fermantasyon boyunca pH değeri 3,5 civarına düşer. Fermantasyonda kullanılan bakteriler ise; *L. acidophilus*, *B. lactis*, *L. paracasei*, *L. casei*, *Str. thermophilus*, *Lc. lactis*, *Lc. diacetyllactis* ve *Leu. pseudomesenteroides*'tir (Soccol ve ark., 2012; Anonim, 2014b). da Silva ve ark. (2013) *L. casei* ilave edilmiş çikolatalı turtanın yapay sindirim ortamında canlı kalabilmesini araştırmışlardır. Saklama koşulları süresince *L. casei* sayısının 10⁹ KOB/g'dan fazla olduğu bulunmuştur. Bu sonuç Brezilya mevzuatı için istenilen değerdir. Çikolatalı turta özellikle *L. casei* için uygun bir ortama sahip olması sebebiyle iyi bir taşıyıcı olarak tanımlanmıştır. Krasse ve ark. (2006) *L. reuteri*'nin gingivitis üzerine faydalı etkinliğinin olup olmadığını araştırmışlar ve ağız içerisinde şiddetli gingivitis problemi olan hastalarda 14 gün probiyotik içeren sakız kullanımından sonra *L. reuteri*'nin ağız içerisine kolonize olduğunu ve plak indeksinin düştüğünü gözlemlemişlerdir. *S. salivarius* K12 içeren sakız veya pastil kullanımı ağız kokusu teşhisi konmuş bireylerde uçucu sülfür bileşiklerinin seviyesini düşürdüğü görülmüştür (Burton ve ark., 2005; Burton ve ark., 2008). Kullanıcılara, probiyotiğin ağız boşluğu içerisine yayılması ve çeşitli diş yüzeylerine yapışabilmesi için pastili her gün yemekten sonra veya akşam dişlerini fırçaladıktan sonra kullanmaları tavsiye edilmektedir (Çetin ve ark., 2011)

Sonuç

Beslenme alışkanlıkları, laktoz intoleransı gibi çeşitli bozukluklar, ekonomik ve genetik sebeplerden dolayı tüketicilerin diyetleri farklılık gösterir. Vejeteryanizme beslenme alışkanlıklarının yaygınlaşması, beslenme konusunda bilinçlenme ve daha sağlıklı gıdalara yönelme ihtiyacı gıda sanayinde yeni ürünlerin geliştirilmesine neden olmaktadır. Yapılan çalışmaların meyve ve sebzele probiyotik bakterilerin gelişip canlı kalabilmelerinin ürünün karakteristik özelliğine ve pH'sına bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Süt kaynaklı olmayan probiyotik gıdalar bu yeni eğilimin başında gelmektedir. Bu alanda yapılan çalışmaların yeteri kadar olmasa da kayda değer olduğu görülmektedir. Yeni fonksiyonel ürünlerin geliştirilmesi amacıyla, endüstriyel olarak süt kaynaklı olmayan hammaddeler ile yapılacak ARGE çalışmaları; yeni gıda bileşenlerinin, üretim yöntemlerinin ve ürünlerin geliştirilmesinde oldukça önemli olacaktır. Yapılacak araştırmaların artmasının üreticileri de teşvik edeceği ve gün geçtikçe, farklı ürünlerin raflarda yerini alacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Andersen L. 1998. Fermented dry sausages produced with the admixture of pro-biotic cultures. In: Proceedings of 44th ICoMST, pp. 826–827.
- Anderson JJB, Anthony M, Messina M, Garner SC. 1999. Effects of phyto-oestrogens on tissues. Nutrition Research Reviews, 12: 75–116.
- Angelov A, Gotcheva V, Kuncheva R, Hristozova T. 2006. Development of a new oat-based probiotic drink. International Journal of Food Microbiology, 112: 75–80.
- Anonim. 2014a. Grainfields Wholegrain Liquid. Erişim adres: <http://www.grainfieldsaustralia.com/US/ingredients/cultures.shtml> [Erişim tarihi: 20.11.2017].
- Anonim. 2014b. Vita Biosa Nedir? Erişim adres: <http://www.vitabiosaturkiye.com/vita-biosa-nedir.aspx> [Erişim tarihi: 16.08.2017].
- Anonim. 2016. The new market profile of probiotics consumption. Erişim adres: <https://www.naturalproductsinsider.com/articles/2016/09/the-new-market-profile-of-probiotics-consumption.aspx> [Erişim tarihi: 20.11.2017].
- Antunes AEC, Liserre AM, Coelho ALA, Menezes CR, Moreno I, Yotsuyanagi K, Azambuja NC. 2013. Acerola nectar with added microencapsulated probiotic. LWT-Food Science and Technology, 54(1): 125-131.
- Arici M, Coskun F. 2001. Hardaliye: fermented grape juice as a traditional Turkish beverage. Food Microbiology, 18(4): 417-421
- Arihara K, Ohata M. 2010. Functional meat products. In: (Ames FT) Handbook of meat processing. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell, 423-439.
- Arihara K. 2006. Strategies for designing novel functional meat products. Meat Science, 74: 219–229.
- Başyigit Kılıç G, Ağdaş K, Karahan AG, Çakmakçı ML. 2016. Effect of *Lactobacillus plantarum* AK4-11 and different grape varieties on the properties of Hardaliye. Tarım Bilimleri Dergisi, 22(4): 512-521.
- Batrinon A, Labitte T. 2010. The use of lactic acid bacteria in probiotic products. <http://mustaphahached.free.fr/telechargements/erasmus/grece/Tiphanie%20Labitte.pdf> [Erişim tarihi: 14.06.2014].
- Betoret N, Puente L, Diaz MJ, Pagan MJ, Garcia MJ, Gras ML. 2003. Development of probiotic enriched dried fruits by vacuum impregnation. Journal of Food Engineering, 56: 273–7.
- Bevilacqua A, Campaniello D, Corbo MR, Maddalena L, Sinigaglia M. 2013. Suitability of *Bifidobacterium* spp. and *Lactobacillus plantarum* as probiotics intended for fruit juices containing citrus extracts. Journal of Food Science, 78: 1764-1771.
- Blandino A, Al-Aseeri ME, Pandiella SS, Cantero D, Webb C. 2003. Cereal based fermented foods and beverages, Food Research International, 36: 527- 543
- Bomdespacho LQ, Cavallini DCU, Zavarizi ACM, Pinto RA, Rossi EA. 2014. Evaluation of the use of probiotic acid lactic bacteria in the development of chicken hamburger. International Food Research Journal, 21: 965-972.
- Burton JP, Chilcott CN, Moore CJ, Speiser G, Tagg JR. 2006. A preliminary study of the effect of probiotic *Streptococcus salivarius* K12 on oral malodour parameters. Journal of Applied Microbiology, 100: 754-764.
- Burton JP, Chilcott CN, Tagg JR. 2005. The rationale and potential for the reduction of oral malodour using *Streptococcus salivarius* probiotics. Oral Diseases, 11: 29-31.
- Cavalheiro CP, Menezes CR, Fries LLM, Ruiz-Capillas C, Herrero AM, Jiménez-Colmenero F, Ruiz-Capillas C. 2015. Alginate beads to improve viability of *Lactobacillus plantarum* to heat stress. Journal of Food Processing and Technology, 6: 126.
- Chaillou S, Christeans S, Rivollier M, Lucquin I, Champomier-Vergès MC, Zagorec M. 2014. Quantification and efficiency of *Lactobacillus sakei* strain mixtures used as protective cultures in ground beef. Meat Science, 97: 332-338.
- Champagne CP, Green-Johnson J, Raymond Y, Barrette J, Buckley N. 2009. Selection of probiotic bacteria for the fermentation of a soy beverage in combination with *Streptococcus thermophilus*. Food Research International, 42: 612-621.
- Chattopadhyay S, Raychaudhuri U, Chakraborty R. 2013. Optimization of soy dessert on sensory, color, and rheological parameters using response surface methodology. Food Science and Biotechnology, 22(1): 47–54.
- Cocolin L, Dolci P, Rantsiou K. 2011. Biodiversity and dynamics of meat fermentations: The contribution of molecular methods for a better comprehension of a complex ecosystem. Meat Science, 89: 296-302.
- Costa MGM, Fonteles TV, de Jesus ALT, Rodrigues S. 2013. Sonicated pineapple juice as substrate for *L. casei* cultivation for probiotic beverage development: process optimisation and product stability. Food Chemistry, 139: 261–266.
- Çetin A, Karabekiroğlu S, Ünlü N. 2011. Probiyotikler ve ağız sağlığına etkileri. SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 3(1): 19-29.
- da Costa GM, de Carvalho Silva JV, Mingotti JD, Barão CE, Klososki SJ, Pimentel TC. 2017. Effect of ascorbic acid or oligofructose supplementation on *L. paracasei* viability, physicochemical characteristics and acceptance of probiotic orange juice. LWT-Food Science and Technology, 75: 195-201.
- Da Silva AS, Honjaya ER, Inay OM, de Rezende Costa M, de Souza CHB, de Santana EHW, Suguimoto HH Aragon-Alegro LC. 2013. Viability of *Lactobacillus casei* in chocolate flan and its survival to simulated gastrointestinal conditions. Semina: Ciências Agrárias, 33: 3163-3170.
- De Vuyst L, Falony G, Leroy F. 2008. Probiotics in fermented sausages. Meat Science, 80(1): 75-78.

- do Amaral Santos CCA, da Silva Libeck B, Schwan RF. 2014. Co-culture fermentation of peanut-soy milk for the development of a novel functional beverage. *International Journal of Food Microbiology*, 186: 32-41.
- Dobson A, Cotter PD, Ross RP, Hill C. 2012. Bacteriocin production: a probiotic trait? *Applied and Environmental Microbiology*, 78: 1-6.
- Dong F. 2006. The outlook for Asian dairy markets: The role of demographics, income, and prices. *Food Policy*, 31: 260–271.
- El-Ghaish S, Ahmadova A, HadjiSfaxi I, Mecherfi KEE, Bazukyan I, Choiset Y, Rabesona H, Sitohy M, Popov YG, Kuliev AA, Mozzi F, Chobert J-M, Haertl T. 2011. Potential use of lactic acid bacteria for reduction of allergenicity and for longer conservation of fermented foods. *Trends Food Science and Technology*, 22: 509-516.
- Espirito-Santo AP, Mouquet-Rivier C, Humblot C, Cazeville C, Icard-Vernie' re C, Soccol CR, Guyot JP. 2014. Influence of cofermentation by amylolytic *Lactobacillus* strains and probiotic bacteria on the fermentation process, viscosity and microstructure of gruels made of rice, soy milk and passion fruit fiber. *Food Research International*, 57:104-113.
- FAO/WHO. 2001. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Cordoba, Argentina: Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization Expert Consultation Report.
- Fonteles T, Costa M, de Jesus A, Fontes C, Fernandes F, Rodrigues S. 2013. Stability and quality parameters of probiotic cantaloupe melon juice produced with sonicated juice. *Food and Bioprocess Technology*, 6(10): 2860–2869.
- Franz CMAP, Huch M, Mathara JM, Abriouel H, Benomar N, Reid G, Galvez A, Holzapfel WH. 2014. African fermented foods and probiotics. *International Journal of Food Microbiology*, 190: 84-96.
- Franz CMAP, Huch M, Abriouel H, Holzapfel W, Gálvez A. 2011. Enterococci as probiotics and their implications in food safety. *International Journal of Food Microbiology*, 151: 125-140.
- Gawkowski D, Chikindas ML. 2012. Non-dairy probiotic beverages: the next step into human health. *Beneficial Microbes*, 4(2): 127-142.
- Ghosh K, Maity C, Adak A, Halder SK, Jana A, Das A, Parua S, Mohapatra PKD, Pati BR, Mondal KC. 2014. Ethnic preparation of Haria, a rice-based fermented beverage, in the province of Lateritic West Bengal, India. *Ethnobotany Research and Application*, 12: 39-49.
- Gupta G, Cox S, Abu-Ghannam, N. 2010. Process optimization for the development of a functional beverage based on lactic acid fermentation of oats. *Biochemical Engineering Journal*, 52(2-3): 199-204.
- Hammes W, Hertel C. 1998. New developments in meat starter cultures. *Meat Science*, 49: 125-138.
- Hancıoğlu Ö, Karapınar M. 1997. Microflora of boza, a traditional Turkish beverage, *International Journal of Food Microbiology*, 35: 271-274
- Herrera-Ponce A, Nevárez-Morillón G, Ortega-Rivas E, Pérez-Vega S, Salmerón I. 2014. Fermentation adaptability of three probiotic *Lactobacillus* strains to oat, germinated oat and malted oat substrates. *Letters in Applied Microbiology*, 59(4): 449–456.
- İçier F, Tiryaki Gündüz G, Yılmaz B, Memeli Z. 2015. Changes on some quality characteristics of fermented soy milk beverage with added apple juice. *LWT-Food Science and Technology*, 63(1):57-64.
- Kandyliş P, Pissaridi K, Bekatorou A, Kanellaki M, Koutinas AA. 2016. Dairy and non-dairy probiotic beverages. *Current Opinion in Food Science*, 7: 58-63.
- Kaya M, Aksu MI. 2005. Effect of modified atmosphere and vacuum packaging on some quality characteristics of sliced 'sucuk' produced using probiotics culture. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85:2281- 2288.
- Khan MI, Arshad MS, Anjum FM, Sameen A, Aneeq-ur-Rehman, Gill WT. 2011. Meat as a functional food with special reference to probiotic sausages. *Food Research International*, 44: 3125-3133.
- Krasse P, Carlsson B, Dahl C, Paulsson A, Nilsson A, Sinkiewicz G. 2006. Decreased gum bleeding and reduced gingivitis by the probiotic *Lactobacillus reuteri*. *Swedish Dental Journal*, 30: 55-60.
- Lactose Intolerance Statistics. 2014. National Digestive Diseases Information, <http://www.statisticbrain.com/lactose-intolerance-statistics> [Erişim tarihi: 21.08.2014].
- Lamsal BP, Faubion JM. 2009. The beneficial use of cereal and cereal components in probiotic foods. *Food Reviews International*, 25(2): 103-114.
- Libera J, Dolatowski ZJ. 2014. Effect of *Lactobacillus acidophilus* (Bauer) and *Bifidobacterium bifidum* on probiotic bacteria on changes in fat in dry-fermented meat products during storage. *Food. Science Technology Quality*, 4(95): 160–172.
- Libera J, Karwowska M, Stasiak DM, Dolatowski ZJ. 2015. Microbiological and physico- chemical properties of dry-cured neck inoculated with probiotic of *Bifidobacterium animalis* ssp. lactis BB-12. *International Journal of Food Science and Technology*, 50: 1560–1566.
- López de Lacey, A. M., Pérez-Santín, E., López-Caballero, M. E., Montero, P. (2014). Survival and metabolic activity of probiotic bacteria in green tea. *LWT-Food Science and Technology*, 55: 314–322.
- Luckow T, Delahunty C. 2004. Which juice is 'healthier'? A consumer study of probiotic non-dairy juice drinks. *Food Quality and Preference*, 15: 751–759.
- Marquart L, Cohen E. 2005. Increasing whole grain consumption. *Food Technology*, 59: 24-31.
- Martins EMF, Ramos AM, Vanzela ESL, Stringheta PC, de Oliveira Pinto CL, Martins JM. 2013. Products of vegetable origin: A new alternative for the consumption of probiotic bacteria. *Food Research International*, 51(2): 764–770.
- Matias NS, Bedani R, Castro IA, Saad SM. 2014. A probiotic soy-based innovative product as an alternative to petit-suisse cheese. *LWT-Food Science and Technology*, 59(1): 411-417.
- Molin G. 2001. Probiotics in foods not containing milk or milk constituents, with special reference to *Lactobacillus plantarum* 299v. *American Journal of Clinical Nutrition*, 73: 380–385.
- Morrison D, Woodford N, Cockson B. 1997. Enterococci as emerging pathogens of humans. *Journal of Applied Microbiology Symposium Supplement* 83: 89-99.
- Mridula D, Sharma M. 2015 Development of non-dairy probiotic drink utilizing sprouted cereals, legume and soymilk. *LWT Food Science and Technology*, 62:482-487
- Muijanja CMBK, Narvhus JA, Treimo J, Langsrud T. 2003. Isolation, characterisation and identification of lactic acid bacteria from bushera: A Ugandan traditional fermented beverage. *International Journal of Food Microbiology*, 80: 201–210.
- Neffe-Skocińska K, Jaworska D, Kołożyn-Krajewska D, Dolatowski Z, Jachacz-Jówko L. 2015. The effect of LAB as probiotic starter culture and green tea extract addition on dry fermented pork loins quality. *BioMed Research International*. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/452757> [01.01.2015].
- Nulkaekul S, Lenton D, Cook MT, Khutoryanskiy VV, Charalampopoulos D. 2012. Chitosan coated alginate beads for the survival of microencapsulated *Lactobacillus plantarum* in pomegranate juice. *Carbohydrate Polymers*, 90: 1281-1287.

- Nyanzi R, Jooste PJ. 2012. Cereal-based functional foods. In: (Ed: Rigobelo EC) Probiotics. InTech. 654: 161-196. ISBN 978-953-51-0776-7.
- Oi Y, Kitabatake N. 2003. Chemical composition of an East African traditional beverage, togwa. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51: 7024–7028.
- Özer CO, Kılıç B, Kılıç, GB. 2016. *In vitro* microbial production of conjugated linoleic acid by probiotic *L. plantarum* strains: Utilization as a functional starter culture in sucuk fermentation. Meat Science, 114: 24-31.
- Öztürk İ, Karaman S, Tömük F, Sağdıç O. 2013. Physicochemical and rheological characteristics of alcohol free probiotic boza produced using *Lactobacillus casei* Shirota: estimation of apparent viscosity of boza using nonlinear modeling techniques. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 37(4): 475-487.
- Pereira A, Almeida F, de Jesus A, da Costa J, Rodrigues S. 2013. Storage stability and acceptance of probiotic beverage from cashew apple juice. Food and Bioprocess Technology, 6(11): 3155–3165.
- Perricone M, Corbo MR, Sinigaglia M, Speranza B, Bevilacqua A. 2014. Viability of *Lactobacillus reuteri* in fruit juices. Journal of Functional Foods, 10(0): 421–426.
- Puerari C, Magalhaes-Guedes KT, Schwan RF. 2015. Physicochemical and microbiological characterization of chicha, a rice-based fermented beverage produced by Umutina Brazilian Amerindians. Food Microbiology, 46:210-217.
- Rajagopal N. 2012. The North American Probiotics Market. <http://www.naturalproductsinsider.com/articles/2012/10/the-north-american-probiotics-market.aspx> [Erişim tarihi 30.09.2014].
- Rakin M, Vukasinovic M, Siler-Marinkovic S, Maksimovic M. 2007. Contribution of lactic acid fermentation to improved nutritive quality vegetable juices enriched with brewer's yeast autolysate. Food Chemistry 100: 599–602.
- Rivera-Espinoza Y, Gallardo-Navarro Y. 2010. Non-dairy probiotic products. Food Microbiology, 27:1–11.
- Rubio R, Jofré A, Aymerich T, Guàrdia MD, Garriga M. 2014. Nutritionally enhanced fermented sausages as a vehicle for potential probiotic lactobacilli delivery. Meat Science, 96: 937-942.
- Saad N, Delattre C, Urdaci M, Schmitter JM, Bressollier P. 2013. An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. Food Science and Technology, 50(1): 1-16.
- Salmerón I, Thomas K, Pandiella SS. 2015. Effect of potentially probiotic lactic acid bacteria on the physicochemical composition and acceptance of fermented cereal beverages. Journal of Functional Foods, 15: 106-115.
- Sameshima T, Magome C, Takeshita K, Arihara K, Itoh M, Kondo Y. 1998. Effect of intestinal *Lactobacillus* starter cultures on the behaviour of *Staphylococcus aureus* in fermented sausage. International Journal of Food Microbiology, 41(1): 1-7.
- Santos MCR. 2001. Desenvolvimento de bebida e farinha láctea fermentada de aç, a'õo probio' tica a base de soro de leite e farinha de mandioca por cultura mista de *Lactobacillus plantarum* A6, *Lactobacillus casei* Shirotae, *Lactobacillus acidophilus*. MSc thesis. UFPR: 106 pp.
- Sayas-Barberá E, Viuda-Martos M, Fernández-López F, Pérez-Álvarez JA, Sendra E. 2012. Combined use of a probiotic culture and citrus fiber in a traditional sausage 'Longaniza de Pascua'. Food Control, 27: 343-350.
- Sayın B, Kamiloğlu A, Kaya M, Kaban G. 2014. Probiotic meat products. Journal of Biotechnology, (185), 25-26.
- Shah NP, DingWK, Fallourd MJ, Leyer G. 2010. Improving the stability of probiotic bacteria in model fruit juices using vitamins and antioxidants. Journal of Food Science, 75,278–282.
- Sharma V, Mishra HN. 2013. Fermentation of vegetable juice mixture by probiotic lactic acid bacteria. Nutrafoods, 12: 17-22.
- Sheehan VM, Ross P, Fitzgerald GF. 2007. Assessing the acid tolerance and the technological robustness of probiotic cultures for fortification in fruit juices. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 8:279–284.
- Shori AB. 2016. Influence of food matrix on the viability of probiotic bacteria: A review based on dairy and non-dairy beverages. Food Bioscience, 13: 1-8.
- Sidira M, Kandyliş P, Kanellaki M, Kourkoutas Y. 2015. Effect of immobilized *Lactobacillus casei* on the evolution of flavor compounds in probiotic dry-fermented sausages during ripening. Meat Science, 100: 41-51.
- Sparo M, Nuñez GG, Castro M, Calcagno ML, Allende MAG, Ceci M, Najle R, Manghi M. 2008. Characteristics of an environmental strain, *Enterococcus faecalis* CECT7121, and its effects as additive on craft dry- fermented sausages. Food Microbiology, 25: 607-615.
- Sparo MD, Confalonieri A, Urbizu L, Ceci M, Bruni SF. 2013. Bio- preservation of ground beef meat by *Enterococcus faecalis* CECT7121. Brazilian Journal of Microbiology, 44: 43-49.
- Soccol CR, Lindner JDD, Yamagishi CT, Spier MR, Vandenberghe LDS, Thomaz-Soccol V. 2012. Probiotic nondairy beverages. In: (Ed: Hui YH) Handbook of plant-based fermented food and beverage technology. Taylor and Francis Inc. 707-728. 978-1-4398-4904-0.
- Thakur N, Savitri Saris PEJ, Bhalla TC. 2015. Microorganisms associated with amyolytic starters and traditional fermented alcoholic beverages of North Western Himalayas in India. Food Bioscience, 11:92-96.
- Thakur M, Deshpande HW, Bhate MA. 2017. Isolation and identification of lactic acid bacteria and their exploration in non-dairy probiotic drink. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 6(4): 1023-1030.
- Todorov SD, Botes M, Guigas C, Schillinger U, Wiid I, Wachsman MB, Wachsman MB, Dicks LMT. 2008. Boza, a natural source of probiotic lactic acid bacteria. Journal of Applied Microbiology, 104(2): 465-477.
- Toldrá F, Reig M. 2011. Innovations for healthier processed meats. Trends in Food Science and Technology, 22: 517- 522.
- Tornuk F, Ozturk I, Karaman S, Sagdic O, Yetim H. 2014. Rheological and some physicochemical properties of probiotic boza beverage fermented with *Lactobacillus casei* Shirota: Application of principal component analysis for the characterisation. Quality Assurance and Safety of Crops & Foods, 6(2): 237-247.
- Tripathi, MK, Giri SK. 2014. Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage. Journal of Functional Foods, 9: 225–241.
- Vera-Pingitore E, Jimenez ME, Dallagnol A, Belfiore C, Fontana C, Fontana P, von Wright A, Vignolo G, Plumed-Ferrer C. 2016. Screening and characterization of potential probiotic and starter bacteria for plant fermentations. LWT-Food Science and Technology, 71: 288-294.
- Verón HE, Di Risio HD, Isla MI, Torres S. 2017. Isolation and selection of potential probiotic lactic acid bacteria from *Opuntia ficus-indica* fruits that grow in Northwest Argentina. LWT-Food Science and Technology, 8: 231-240.
- Vita Biosa Türkiye. 2014. Vita Biosa Nedir? <http://www.vitabiosaturkiye.com/vita-biosa-nedir.aspx> [Erişim tarihi: 20.05.2014].
- Wacher C, Barzana E, Lappe P, Ulloa M, Owens JD. 2000. Microbiology of Indian and Mestizo pozol fermentation. Food Microbiology, 17:251–6.
- Wang T, He F, Chen G. 2014. Improving bioaccessibility and bioavailability of phenolic compounds in cereal grains through processing technologies: A concise review. Journal of Functional Foods, 7: 101–111.

- Wójciak KM, Dolatowski ZJ, Kołożyn-Krajewska D, Trzaskowska M. 2012. The effect of the *Lactobacillus casei* LOCK 0900 probiotic strain on the quality of dry-fermented sausage during chilling storage. *Journal of Food Quality*, 35: 353-365.
- Yoon HS, Ju JH, Lee JE, Park HJ, Lee JM, Shin HK, Holzapfel W, Park KY, Do MS. 2013. The probiotic *Lactobacillus rhamnosus* BFE5264 and *Lactobacillus plantarum* NR74 promote cholesterol efflux and suppress inflammation in THP-1 cells. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93: 781-787.
- Yoon KY, Woodams EE, Hang YD. 2004. Probiotication of tomato juice by lactic acid bacteria. *Journal of Microbiology*, 42: 315-318.
- Yoon KY, Woodams EE, Hang YD. 2006. Production of probiotic cabbage juice by lactic acid bacteria. *Bioresource Technology*, 97: 1427-1430.
- Zhang L, Taal MA, Boom RM, Chen XD, Schutyser MA. 2018. Effect of baking conditions and storage on the viability of *Lactobacillus plantarum* supplemented to bread. *Food Science and Technology= Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 87: 318-325.
- Zheng X, Yu Y, Xiao G, Xu Y, Wua J, Tang D, Zhang Y. 2014. Comparing product stability of probiotic beverages using litchi juice treated by high hydrostatic pressure and heat as substrates. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 23: 61-67.