



## VEGAN VE VEJETARYAN BESLENMEDE PROBİYOTİK BİTKİSEL BAZLI SÜT ÜRÜNLERİNİN YERİ

**Gizem Erk, Ahmet Seven, Aslı Akpınar\***

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Manisa, Türkiye

Geliş / Received: 07.08.2018; Kabul / Accepted: 12.02.2019; Online baskı / Published online: 08.05.2019

Erk, G., Seven, A., Akpınar, A. (2019). Vegan ve vejeteryan beslenmede probiyotik bitkisel bazlı süt ürünlerinin yeri. GIDA (2019) 44 (3): 453-462 doi: 10.15237/gida.GD18083

Erk, G., Seven, A., Akpınar, A. (2019). Feature of plant-based probiotic dairy products in vegan and vegetarian nutrition. GIDA (2019) 44 (3): 453-462 doi: 10.15237/gida.GD18083

### ÖZ

Bilinçli tüketici kavramı doğrultusunda yapılan çalışmalar sonucunda probiyotik süt ürünleri sağlıklı gıda olarak tüketiciler tarafından daha çok tercih edilmektedir. Tüketicilerin sağlıklı yaşam için besin desteğinin önemini anlaması, hayvanları koruma ve ekolojik olarak dengenin sağlanması gibi sebeplerle beraber vegan ve vejeteryan beslenme tipleri ortaya çıkmıştır. Vejeteryan beslenme tiplerinden semi, lakto-ova vejeteryanlar süt ürünleri tüketirken; ova vejeteryanlar, lakto vejeteryanlar ve veganlar ise hayvan kaynaklı süt ürünleri tüketmemektedirler. Bu beslenme tarzını benimseyen kişiler için ise hayvansal kaynaklardan arındırılmış, tamamen bitki kaynaklı süt ürünlerine ihtiyaç hızla artmıştır. Probiyotik vegan ve vejeteryan ürünlerin geliştirilmesi beslenme ve sağlığa etkilerinin yanısıra bitkisel kaynaktan gelen prebiyotiklerden dolayı sinbiyotik ürün oluşumunu sağlamaktadır. Probiyotik ürünlerin veganlar ve vejeteryanlar tarafından tüketilmesiyle bağışıklık sisteminin direnç kazanması, immünoglobulin üretimi artması, kolon ve karaciğerin temizlenmesi ve kalsiyum emiliminin artması gibi faydaları bulunmaktadır. Bu derlemede bitkisel bazlı sütler ve probiyotik bakteriler kullanılarak üretilen yoğurtlar ve içecekler, vegan ortamda geliştirilmiş probiyotik kültürler hakkında değerlendirme yapılacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Vegan, vejeteryan, beslenme, probiyotik, süt ürünleri

## FEATURE OF PLANT-BASED PROBIOTIC DAIRY PRODUCTS IN VEGAN AND VEGETARIAN NUTRITION

### ABSTRACT

As a result of studies conducted in line with the conscious consumer concept, probiotic dairy products are preferred by consumers as healthy food. Understanding the importance of nutritional support for healthy lifestyle, protection of animal and the ecological balance has emerged to vegan and vegetarian diet types. While semi and lacto-ovo vegetarians consume dairy products; ovo, lacto vegetarians and vegans don't consume milk products from animal origin. The need for herbal-derived dairy products has increased rapidly for vegan and vegetarian diet. The development of probiotic vegan and vegetarian products enables the formation of synbiotic products due to their nutritional and health effects as well as prebiotics from the plant source. The use of probiotic products by vegans and vegetarians provide to develop resistance of the immune system, increasing the production of immunoglobulin and calcium absorption. In this article, evaluation of plant-based probiotic dairy products in vegan-vegetarian diets are evaluated.

**Keywords:** Vegan, vegetarian, nutrition, probiotic, dairy products

\* Yazışmalardan sorumlu yazar/Corresponding author

✉ asli.akpinar@cbu.edu.tr

☎ (+90) 236 201 2058

☎ (+90) 236 241 2143

## GİRİŞ

İnsan yaşamının tüm evresinde tüketilen süt makro ve mikro besin öğelerini yeteri düzeyde içeren önemli bir besin kaynağıdır. Özellikle kemik sağlığı açısından büyük bir öneme sahip olan sütün; kanser, hipertansiyon, obezite gibi birçok kronik hastalıklara karşı olumlu etkisi üzerine yapılan birçok çalışma bulunmaktadır (Onurlubaş ve Çakırlar, 2016). Süt ve süt ürünleri bazı önemli mineraller (özellikle fosfor ve kalsiyum), protein, B gurubu vitaminler bakımından zengin bir kaynaktır. Bu nedenle halk sağlığı açısından önem taşımaktadır. Sütte bulunan proteinlerin; kalsiyum emilimi ve immün fonksiyonlar üzerine olumlu etkilerinin olduğu, kanser ve kan basıncını azalttığı, obezite tedavisinde ve diş çürüklerine karşı koruyucu etkisi olduğu bilinmektedir (Pereira, 2014). Büyüme ve gelişmenin yanı sıra; yapısında bulunan ve fizyolojik olarak önemli olan immünoglobulinler, enzimler, enzim inhibitörleri, büyüme hormonları, diğer hormonlar, büyüme faktörleri, antibakteriyel ajanlar gibi protein ve peptit yapıları öğeler ile yağ asitleri, vitamin ve minerallerden dolayı yaşam döngüsü içerisinde birçok önemli özelliğe sahiptir (Mcgregor ve Poppitt, 2013). Yarım litre süt 5 yaşındaki bir çocuğun protein ihtiyacının %40'ını, kalsiyum ve riboflavin ihtiyacının %70'ni, tiamin, folik asit, A vitamini ihtiyacının 1/3'ni, B<sub>12</sub> vitamini ihtiyacının ise tamamını karşılayabilmektedir (Sezgin, 1977).

Dünyada farklı adlarda fakat birbirine çok yakın özellikler gösteren 400'den fazla süt ürünü bulunmaktadır. Süt ürünleri arasında yer alan fermente süt ürünleri birçok ülkede değişik isimlerle ve değişik tür sütlerden üretilmekte ve tüketilmektedir. Söz konusu ürünler, ilk olarak, sütün uzun süre muhafaza edilmesi ve istenilen duyu özellikler kazandırılması amacıyla ortaya çıkmıştır. Sütün starter kültürler tarafından fermente edilmesi ile ürünün raf ömrünü arttıran laktik asit oluşmakta ve ürüne istenilen duyu özellikler ve yapı kazandırılmaktadır (Sezen, 2013). Fermente süt ürünleri ile birlikte sağlık açısından olumlu özellikleri yapılan çalışmalarla desteklenmiş probiyotik mikroorganizmaların kullanılmasıyla tüketicilerin probiyotik fermente süt ürünlerine olan taleplerinde artış meydana

gelmiştir. Probiyotik fermente süt ürünlerinde bulunan laktik asit bakterileri bağırsak florası üzerine olumlu etki yaratarak kanser, kolesterol, diabet, tansiyon, kalp damar rahatsızlıkları gibi bir çok hastalığın engellenmesinde rol oynamaktadır (Kechagia vd., 2013).

Sağlıklı bir yaşam için bağırsak florasının önemi oldukça büyüktür. İnsanların bağırsak florası doğumdan hemen sonra doğum şekli ve çevreden, daha sonra ise annenin beslenme şekli, probiyotik tüketimi gibi faktörlerden etkilenerek hızla mikroorganizmalar ile kolonize olur. Bağırsak florası erişkin ve yetişkin bireylerde denge halindedir. Bu dengenin bozulmasına yiyeceklerle birlikte alınan saprofit ve patojen mikroorganizmalar sebep olabilir. Probiyotik bakterilerin hem sindirim sistemine tutunabilmesi hem de patojen mikroorganizmaların gelişimini inhibe edebilmesi mide ve bağırsak rahatsızlıklarına karşı koruyucu ve tedavi edici bir ürün olarak kullanılmasına olanak sağlamaktadır (Özyurt ve Ötleş, 2014; Abdel-Rahman vd., 2013). Probiyotikler bu yüzden günümüzde büyük öneme sahiptir ve bugün çoğu tükettiğimiz gıdaya eklenecek sağlıklı ürünlerin ortaya çıkmasına katkıda bulunmaktadır (Soomro vd. 2002). Süt ve süt ürünlerini tüketemeyen vejeteryan ve vegan insanlar için bitkisel bazlı sültere ilave edilen probiyotikler ile üretilen ürünler, bu beslenme tarzını seçen insanların ihtiyaçlarını karşılayacaktır.

Vejeteryan diyetler et, kümes hayvanları veya balık içermiyorken, vegan diyetleri bunlara ek olarak süt ürünleri ve yumurtaları da diyetlerinden hariç tutmaktadır. Yapılan araştırmalarda vegan ve vejeteryan beslenme düzenini benimseyen kişi sayısının son 6 yılda %500 oranında artmış olduğu belirtilmektedir (Joyce vd., 2012). Vejeteryan diyetler besin maddeleri açısından genellikle karbonhidratlar, n-6 yağ asitleri, diyet lifi, karotenoidler, folik asit, C vitamini, E vitamini ve Mg bakımından zengin olmakla birlikte; protein, doymuş yağ, omega-3 yağ asitleri bakımından nispeten zayıftır. Vegan diyetler ise B<sub>12</sub> vitamini ve Ca bakımından yetersiz olmaktadır. Vejeteryanlar ve veganlar ile yapılan çalışmalarda, bu beslenme tarzını seçen insanların ortalama olarak düşük

vücut kitle indeksi ve düşük plazma kolesterol konsantrasyonuna sahip oldukları gözlemlenmiştir (Le ve Sabate, 2014).

Son yıllarda vegan diyetin daha sağlıklı bir beslenme düzeni olduğunu savunan çalışmaların artması, hayvansal gıdaların üretiminin neden olduğu çevre kirlilikleri üzerine birçok olumsuz araştırmaların ortaya çıkması, hayvan haklarına olan duyarlılığın artması, gıda trendinin bu yöne çekilmesi ve laktoz intoleransı gibi hayvansal gıdalarda bulunan alerjik reaksiyonların bitkisel türevlerinde bulunmaması nedeniyle vegan diyetini benimseyen kişi sayının hızla arttığı görülmüştür (Vegetarian Society, 2016). Bu derlemenin hazırlanmasındaki amaç; son yıllarda sayısı hızla artan bu beslenme tarzında probiyotik bitkisel bazlı süt ürünlerinin yeri ve önemi hakkında bilgiler vermektir.

### VEGAN VE VEJETERYAN BESLENME

Vegan/vejetaryen beslenme düzeni son yıllarda popüler olsa da, bu iki tip beslenme de çok uzun yıllar önce ortaya çıkmış bir felsefedir. Antik Yunan'da MÖ 500'lü yıllarda, Pythagoras of Samos'ın vejetaryen beslenmeyi destekleyerek hayvansal ürün ve gıdaların tüketilmemesini önerdiği bilinmektedir. Aynı zamanlarda, Siddhārtha Gautama yani Buddha'nın da vejetaryen beslenmeyi benimsediği ve dolayısıyla birçok kitleye bunu yaydığı bilinmektedir. Hinduizm ve Jainizm vejetaryenliği savunarak insanların hayvanları kullanmaya hakkı olmadığına inanmaktadır (Kınıkoğlu, 2015; Son ve Bulut, 2016).

1900'lü yıllarda sayıca yok denecek kadar az olmasına rağmen, ilerleyen zaman içinde batılı ülkelerde yaşayan insanlarda vegan ve vejetaryen beslenme tarzı benimsenmiştir. 1979 yılında Avrupa'da ilk vegan dernek açılarak Avrupa kıtası da vegan/vejetaryen beslenmeyi resmen tanımıştır (Kınıkoğlu, 2015). Günümüzde ise etik, çevreci ve sağlık yaklaşımları ile özdeşleşen vegan yaşam ve beslenme felsefesi kendi içinde de farklılık göstermektedir.

Vejetaryen kelimesi; canlı, sağlıklı ve yaşam dolu anlamına gelen “*vegetus*” Latin kelimesinden

gelmektedir (Tuncay, 2016). Vejetaryenlik, çoğunlukla bitki kaynaklı besin ürünlerinin tüketilmesini içeren bir beslenme tarzıdır (Karabudak, 2008). Uluslararası Vejetaryenler Birliği (IVU), 2011 yılında vejetaryenliği "yalnızca süt ürünleri, yumurta ve bal gibi hayvansal ürünlerin bulunduğu ya da bitkilerden alınan gıda tüketimi" olarak tanımlamıştır (Vegetarian Society, 2016). Vejetaryenler diyetlerinde tahıl, bakla, meyve, sebze, tohum, süt ürünleri ve yumurta tüketirken, kırmızı et, tavuk ve deniz ürünleri (balık, istakoz, yengeç ve karides vb.) de dâhil olmak üzere herhangi bir hayvandan elde edilen etleri yememektedirler (Vegetarian Society, 2016).

Veganlar ise hayvan kaynaklı hiçbir ürünü tüketmeyerek sadece bitki kaynaklı besinlerle beslenmektedirler. Tavuktan sağlandığı için yumurtayı, arıdan sağlandığı için balı, süt içerdiği için çikolatayı bile tüketmemektedirler (Karabudak, 2008). Vegan ve vejetaryen beslenme grupları kendi aralarında da diyetlerinde yaptıkları değişikliklerle alt gruplara ayrılmaktadır.

### VEJETERYEN BESLENME TİPLERİ

Vejetaryan beslenme, tüketilen ve sınırlanan besin türlerine göre farklılık göstermektedir.

**Semi Vejetaryen Diyeti:** Diyetlerinde yumurta, süt ve süt ürünlerinde herhangi bir kısıtlama yoktur. Tavuk ve balık etini sınırlı miktarda tüketirken kırmızı et hiç tüketmezler.

**Lakto-ova Vejetaryen Diyeti:** Diyetlerinde semi vejetaryenlerde olduğu gibi yumurta, süt ve süt ürünlerinde herhangi bir kısıtlama yok iken, et ürünlerini hiç tüketmezler. Genel olarak bunun nedeni ölü hayvan etinin yenmesine karşı olmaları ile ilgilidir. Özellikle Hindistan nüfusunun büyük bir kısmı, hayvanların kutsal sayılması nedeni ile Lakto-ova vejetaryendir.

**Ova Vejetaryen Diyeti:** Diyetlerinde yumurta dışında, süt de dâhil olmak üzere hayvansal gıda yoktur.

**Lakto Vejetaryen Diyeti:** Diyetlerinde süt ve süt ürünleri dışında herhangi bir hayvansal gıda yoktur. Yumurta ve et ürünlerini tüketmezler.

**Veganlar:** Diyetlerinde hiçbir hayvansal ürünü tüketmemekle beraber hayvanlardan elde edilen deri, fildişi kolye, boynuzdan yapılan objeler vb ürünleri de kullanmazlar. Veganlar tamamen bitkiler ve bitki kaynaklı gıdalarla beslenirler. Veganlar da kendi arasında alt gruplara ayrılmaktadır.

### VEGAN BESLENME TİPLERİ

**Fruitarian ve Frütist Vegan Diyeti:** Diyetlerinde, sadece botanik özellikleri nedeniyle meyve sayılan domates, biber, salatalık vb. sebzeler ve tüm meyveleri tüketirler.

**Zenmakrobiyotik Vegan Diyeti:** Zenmakrobiyotik veganlar da kendi arasında ikiye ayrılmaktadır. Bir kısım diyetlerinde tahıl, kuru baklagiller, meyve ve sebzeleri tüketirken bir kısmı da meyve ve sebzeyi de tüketmeyerek sadece tahıl ürünlerine diyetlerinde yer verirler.

**Ravist Vegan Diyeti:** Bu diyeti tercih edenler tükettikleri tüm vegan ürünleri çiğ olarak tüketirler. Besinlerin pişirilerek tüketilmesini reddederler (Karabudak, 2008).

### VEJETARYEN BESLENMENİN SAĞLIK AÇISINDAN ETKİLERİ

Vejetaryen beslenmenin sağlık üzerine etkisi ile ilgili yapılan araştırmalar, vejeteryan bir diyetin tedavi amacıyla kullanımının, aşırı kilo tedavisi için etkili olduğunu ve aynı amaç için alternatif omnivor (hem hayvansal hem de bitkisel yiyecekleri yiyenler) diyetlerden daha iyi performans gösterebileceğini belirtmektedir. Cramer vd. (2017) yaptıkları çalışmada, 12 ay boyunca vejeteryan ve vegan diyeti yapan kişilere uyguladıkları anket neticesinde, katılımcıların %75.4'ü vejeteryan ve vegan diyeti genel sağlık sorunları ve hastalıkları önlemesinden dolayı, %57.6'sı enerjilerini geliştirmek için %23'ü gibi az bir kesimi ise atletik ya da spor performansını artırmak için tercih ettikleri cevabını vermiştir. Yüksek kolesterol, aşırı kilo, hipertansiyon ve diyabet gibi sağlık sorunlarının engellenmesinde

yardımcı olması ve bu beslenme tarzının doğal olduğunu düşünmeleri, tüketicilerin vejeteryan diyetlerini tercih etmelerinin başlıca sebepleri arasında yer almaktadır.

Tüm vejeteryan diyet tiplerinin önemli bir bölümünü oluşturan sebze ve meyve tüketiminin kardiyovasküler sistem üzerinde faydalı etkileri vardır. Bitki kaynaklı gıda maddeleri (elma, soğan, brokoli, çilek, zeytin, marul, domates, kırmızı biber, greyfurt vb.) vücut için çoklu antioksidanlar sağlar. Bunların en aktif olanları arasında antioksidan vitaminler (a-tokoferol, askorbik asit), flavonoidler ve karotenoidler (likopen, lutein,  $\beta$ -karoten, kriptoksin, zeaksantin) bulunur. Biyolojik aktiviteleri LDL kolesterolün oksidasyonunu inhibe etmeye, HDL kolesterolü artırmaya ve dolaşımdaki total kolesterol konsantrasyonlarını azaltmaya dayanır. Böylelikle, damar sertliği oluşum riski azalır (Fuchs-Tarloysky, 2013). Koroner kalp hastalıkları için toplam ve düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol düzeyleri, vücut ağırlığı ve vücut yağları gibi faktörler risk oluşturmaktadır. Bu risk oluşturan faktörleri ortadan kaldırmak için kolesterol düşürücü ilaçların kullanımına alternatif olarak vejeteryan beslenme ile iyileşme sağlanacağı belirtilmektedir (Melina vd., 2016).

Vejeteryan diyetle yüksek miktarda alınan karbonhidrat, doymuş yağ asitlerinin miktarını azaltarak vücut için faydalı olabilir; bu da lipid metabolizmasının ve düşük kan basıncının korunmasına neden olur ve arterioskleroz, koroner kalp hastalığı, tip 2 diyabet ve metabolik sendromun insidansını azaltır (Pilis vd., 2014).

Epidemiyolojik çalışmalar sonucunda düzenli olarak meyve, sebze, baklagiller veya tam tahıl tüketiminin belirli kanser risklerinin azalması ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Sebzelerde bulunan sülforafan, ferulik asit, genistein, indol-3-karbinol gibi çok çeşitli fitokimyasallar, baklagillerde, meyvelerde, baharatlarda ve kepekli tahıllarda bulunan curcumin, epigallocatechin-3-gallate, dialildisülfid, resveratrol, likopen ve kersetin, kansere karşı koruma sağlayabilmektedir. Bu fitokimyasalların bir dizi hücreye müdahale ederek kanserin ilerleme sürecinde etkili olduğu

belirtilmektedir (Melina vd., 2016). Sağlığa olumlu özelliklerinin yanısıra bilinçsiz bir şekilde uygulanan vejetaryan diyetlerde görülen başlıca sorun, B<sub>12</sub> vitamini eksikliğidir. B<sub>12</sub> vitamini eksikliği kandaki homosistein düzeylerinde bir artışa neden olarak, kardiyovasküler hastalığa yakalanma riskini arttırmaktadır (Pilis vd., 2014). B<sub>12</sub> vitamini yetersizliği aynı zamanda anemiye neden olup, sinir sisteminde kalıcı hasarlar oluşturmaktadır. Vejetaryan ve vegan beslenmeye kemik gelişimi çağında başlayan çocuk ve gençlerde süt ve süt ürünlerinin yetersiz tüketilmesi sonucu kemik rahatsızlıkları görülmektedir (Karabudak, 2008).

Vegan diyetleri, çoklu doymamış yağ asitleri, diyet lifi, C ve E vitaminleri, folat, magnezyum, demir ve bakır bakımından zengindir. Vejetaryanların diyetinde ise B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub> ve D vitaminleri, iyot ve kalsiyum en düşük dozlara sahiptir. Vejetaryen ve özellikle vegan diyetlerinin, yüksek lif içeriğine ve elverişli yağ asitleri bileşimine dayanarak, kardiyometabolik hastalıklara karşı en çok koruyucu oldukları belirtilmiştir (Sobiecki vd., 2016). Vejetaryan ve vegan diyeti ve türlerini uygularken bilinçli olunmalı; dışarıdan takviye

olarak protein, B<sub>12</sub> vitamini, kalsiyum, demir, çinko, iyot ve D vitamini alınmalıdır.

### VEGAN/VEJETARYEN BESLENMEDE PROBİYOTİKLER

Probiyotik, köken olarak Yunancadan gelen ve 'yaşam için' anlamına gelen bir kelimedir (Çelikel vd., 2018). Ferdinand Vergin'in 1954 yılında bazı mikroorganizmaların bağırsak florası üzerindeki yararlı etkiler gösterdiğine dair gözlemlerinin yer aldığı makalesinde probiyotiklerden ilk kez bahsedilmiştir (Sarowska vd., 2013). 20. yüzyılda ise probiyotik bakteriler; 'Yeterli miktarda bulunduğu konakçıya sağlık açısından yarar sağlayan canlı mikroorganizma' olarak tanımlanmaktadır (Behnsen vd., 2013). Fermente süt ürünlerinde kullanılan starter kültürün probiyotik nitelik taşıması için belirli kriterlere uygunluk göstermesi gerekmektedir (Çizelge 1). Bu mikroorganizmalar çoğunlukla yoğurt, fermente içecekler ve kefir formunda tüketilir (Özer ve Kırmacı, 2010; Ceyhan ve Alıç, 2012). Sağlık üzerine olumlu etkilerin bilimsel araştırmalarda ilk olarak Laktobasiller üzerinde saptanmasından dolayı günümüzde en popüler probiyotikler Laktobasiller'dir (Ouweland vd., 2002).

Çizelge 1. Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalarda aranan özellikler

Özellik	Kaynak
- Güvenilir olmalı, kullanıldığı insan ve hayvanda yan etki oluşturmamalıdır.	
- Stabil olmalı, düşük pH ve safra tuzları gibi olumsuz çevre koşullarından etkilenmeden bağırsakta metabolize olmalıdır.	Fijan, 2014;
- Kanserojenik ve patojenik bakterilere antagonist etki göstermelidir.	Ashraf ve Shah, 2014;
- Antimikrobiyal maddeler üretmelidir.	Delikanlı ve Özcan, 2014;
- Antibiyotiklere dirençli olmalıdır.	Vitetta vd., 2014
- Gıdalara ilave edildiğinde kaliteyi düşürmemelidir.	
- Bağırsak mukozasına tutunabilme yeteneğine sahip olmalıdır.	

Başta fermente süt ürünleri olmak üzere, turşu, kefir, kıymız, ekmeç, bira, şarap zengin probiyotik içeren gıda maddeleridir (Nielsan vd., 2014; Uymaz, 2010). Vücuda alınan probiyotiklerin mideden geçerek bağırsak florasına canlı olarak ulaşması için gıda maddesinde en az 10<sup>6</sup> KOB/g probiyotik bakteriye ihtiyaç vardır (Argyri vd., 2013). Bu sayıya ulaşamayan gıdalar probiyotik olarak kabul edilmez ve bağırsak florasına

ulaşamadığından, sağlık üzerine olumlu etkileri çok azdır. Probiyotik bakteriler mide asitliğine diğer bakterilere göre daha dayanıklıdır. Safra tuzuna ve lizozim enzimine daha dirençlidir. Probiyotik bakteriler laktik asit, asetik asit, bakteriyosin gibi antimikrobiyal maddeler üreterek, bağırsaklarda istenmeyen mikroorganizmaların çoğalma hızını kontrol ederler (Fijan, 2014).

Probiyotik bakterilerin intestinal flora üzerine olumlu etkileri uzun zamandır çalışılan bir konudur (Laurens-Hattinh ve Viljoen, 2001). Probiyotiklerin fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için ince bağırsakta günlük olarak en

az  $10^8$  - $10^9$  canlı bakteri bulunması gerektiği düşünülmektedir (Gürsoy ve Kınık, 2006). Probiyotik etkiyi sağlayan miktarda alınacak olan probiyotik bakterilerin insan sağlığı üzerine etkileri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Probiyotiklerin tüketici sağlığı üzerindeki etkileri.

Etki	Kaynak
Laktoz intoleransı hastalarının semptomlarının azaltılması ya da tamamen iyileştirme	Heyman ve Menard, 2002
<i>Helicobacter pylori</i> enfeksiyonları üzerine azaltıcı etki göstermesi	Zhang vd., 2015
Crohn Hastalığı lezyonlarının tekrarlanması engelleyici etki	Fedorak, 2015
Poşitis hastalığının tedavisinde	Guslandi, 2015
Rahatsız Bağırsak Sendromunun tedavi edilmesinde	Tachon vd., 2014; Kerry vd., 2018
Kanser oluşma riskini azaltıcı	Redman vd., 2014; Vidya ve Thirunelakandan, 2015
Kolestrolü düşürücü etki	Laures-Hattinh ve Viljoen, 2001
Obeziteyi önleyici etki	Kobyliak vd., 2016

## BİTKİSEL BAZLI PROBİYOTİK ÜRÜNLER

Teknolojik olarak veganlar ve vejeteryanlar tarafından tüketilebilen sütler, suda çözülmüş bitki ikamesi ve parçalanmış bitki materyalini içeren süspansiyonlar olup, görünüş olarak inek sütünü andırmaktadır (Mäkinen vd., 2015). Bitki kaynaklı sütler mineral, vitamin, diyet lifleri ve antioksidanlar gibi sağlığa yararlı biyoaktif bileşenler bakımından zengin olduklarından dolayı fonksiyonel gıdalar ve nutrasötikler olarak kabul edilmektedir (Das vd., 2012). Bitkisel kaynaklardan elde edilen sütlere probiyotik mikroorganizmalar eklenerek üretilen fermente içecek, yoğurt ve peynir gibi süt ürünleri, vegan ve vejeteryan tüketiciler için alternatif olmaktadır. Ancak, vegan ve vejeteryan beslenmede eklenecek olan probiyotik mikroorganizmaların kaynağı oldukça önemlidir. Öncelikli olarak bu mikroorganizmaların bitkisel kaynaklardan elde edilmiş olması gereklidir. Probiyotik vejeteryan gıdalarda bulunan inokulum da dâhil olmak üzere, hayvan kaynaklı bileşikler içermemelidir (Pathak ve Martirosyan, 2012).

Probiyotik starter kültürler geliştirildikten sonra süt veya et türevi maddeleri içeren ortamlarda muhafaza edilir. Bu ürünler vejeteryan ürünlerde kullanılamaz. Vejeteryan ürünlerinin hayvan türevli içeriklerden arındırılmış olması gerekmektedir. Pathak ve Martirosyan (2012) yaptıkları çalışmada, vejeteryan gıdalarda kullanılacak olan probiyotik bakteriler için bitkisel bir gelişme ortamı oluşturmuşlar ve *Lactobacillus lactis* suşunu sığır özü, pepton ve maya özütü yerine bitkisel besin kaynağı olarak maş fasulyesi, mercimek, nohut, yer fıstığı, bengal fasulyesi ve buğday bulunan MRS agarda geliştirmişlerdir. Bitkisel kaynaklar 45°C'de kurutulup toz hale getirildikten sonra kültür ortamına inoküle edilerek 37°C'de 72 saat inkübe edilmiştir. Deney sonuçlarına göre, mercimek tohumu tozu içeren kültür ortamı diğer kültür ortamlarına kıyasla koloni oluşturan birimlerin gelişmesi için en verimli kaynak olarak bulunmuştur.

İnek sütüne karşı laktoz intolerans ve alerjik reaksiyon nedeniyle hassasiyet gösteren bireyler için de, bitkisel bazlı süt kullanılarak üretilen ürünler inek sütü kullanılarak üretilen ürünlere

alternatif oluşturmaktadır. Soya sütü insan beslenmesinde inek sütüne en iyi alternatif olarak görülmektedir. Fakat soyadan gelen fasulyemsi lezzet ve bazı besin öğelerinin eksikliği nedeniyle, son zamanlarda fermentasyonda badem sütünün kullanımına ilgi artmıştır (Vanga ve Raghavan, 2018). Bernat vd. (2014) yaptıkları çalışmada *Lactobacillus reuteri* ve *Streptococcus thermophilus* ile fermente ettikleri badem sütünün viskozitesinde artış meydana gelmesiyle birlikte probiyotik mikroorganizmanın  $>10^7$  KOB/mL olduğunu belirtmişlerdir. Sinbiyotik ürünlerde bulunan prebiyotikler, sağlığa yararlı etkiler sağlamasıyla birlikte son ürünün viskozitesinde artış sağlayarak yarattığı sinerjik etki vasıtasıyla, ürünlerin işlenmesi ve depolanması sırasında probiyotik mikroorganizmaların canlılığına olumlu yönde katkı sağlamaktadır. He ve Hekmat (2014), süt içermeyen probiyotik içeceklerde 28 günlük bir depolama süresi boyunca *Lactobacillus rhamnosus* GR-1'in ürün içerisinde canlılık süresi ile birlikte ürünleri görünüm, tutarlılık, lezzet, doku ve genel kabul edilebilirlik bakımından değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda bütün ürünlerde, probiyotik etkinin sağlanması için gerekli sayısının depolama boyunca sağlanmış olduğu görülmüştür. Aynı zamanda duyusal değerlendirme sonucunda, probiyotik badem içeren yoğurdun, tutarlılık, lezzet, doku ve genel kabul edilebilirlik ölçüleri bakımından en fazla sevilen olduğunu ortaya koymaktadır. Vejetaryenler ve laktoz intoleransı olan bireyler için probiyotik badem içecekleri bu pazar için potansiyel oluşturabilir.

Probiyotik ürünlerin geliştirilmesinde bitkisel bazlı sütlerin kullanılması, beslenme ve sağlığa yararlı etkilerinin yanısıra içeriğinde bulunan prebiyotiklerden dolayı, sinbiyotik bir ürün oluşumunu da sağlamaktadır. Jayarathna vd. (2014), yaptıkları çalışmada %0,2 agar agar içeren soya sütünü, yoğurt starterleri ve *Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium* spp.'leri kombine ederek fermente etmiştir. Yapılan duyusal değerlendirme sonucunda, sadece yoğurt starter kültürleri ve *Bifidobacterium* spp. kullanılarak üretilen soya yoğurtlarının lezzet ve doku bakımından beğenildiği ve iki haftalık süreç içerisinde probiyotik bakteri sayısının inek sütü ile yapılan yoğurtlardan daha yüksek olduğu tespit

edilmiştir. Probiyotik bakteri sayısının yüksek olmasının sebebinin soyanın içeriğinde bulunan oligosakkaritlerden kaynakladığı belirtilmiştir. Bitki kaynaklı sütlerde bulunan doğal antioksidan maddeler ve prebiyotikler bu ürünlerin yapısının oluşumunda katkı sağlayan probiyotik mikroorganizmalar için teşvik edici rol oynamaktadır.

Vegan ve vejetaryan beslenme tarzına uygun, duyusal açıdan kabul edilebilir formülasyonlar oluşturmak adına yapılan çalışmalar son yıllarda hızlı bir şekilde artarak, bu beslenme tarzının kısıtlı olan pazarına geniş bir yelpaze kazandırmayı amaçlamaktadır. Chavan vd. (2018), yaptıkları çalışmada çimlenmiş ve çimlenmemiş arpa, parmak darı ve güve fasulyesi tohumları kullanılarak probiyotik içecekler geliştirmişlerdir. Çimlendirilmiş ve çimlendirilmemiş tohumlar şeker ve kakule ile karıştırılarak, farklı konsantrasyonlarda (0, 2, 4, 6 ve 8 g) damıtılmış suya, soya, badem ve hindistancevizi gibi sültere eklemiş ve *Lactobacillus acidophilus* ile fermente edilmiştir. Duyusal değerlendirmede hindistan cevizi sütü bazlı probiyotik içeceğin su, soya sütü, badem sütü probiyotik içeceğinden daha fazla kabul edilebilir olduğu tespit edilmiştir. Farklı şekillerde ilave edilen ve ürünlere fonksiyonel özellik kazandıran besin öğeleri, ürünlerin kabul edilebilirliğini arttırdığı gibi sağlık üzerine de olumlu yönde etkiler sağlamaktadır.

### SONUÇ

Son yıllarda vegan diyetin daha sağlıklı bir beslenme düzeni olduğunu savunan çalışmaların artması, hayvansal gıdaların üretiminin neden olduğu çevre kirlilikleri üzerine birçok olumsuz araştırmaların ortaya çıkması, hayvan haklarına olan duyarlılığın artması bu diyeti benimseyen kişi sayısının hızla artışına sebep olmuştur. Bu nedenle, vegan diyetinde tüketilemeyen hayvansal süt ve süt ürünlerine alternatif olarak bitkisel bazlı süt ve süt ürünlerinin öneminin arttığı görülmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında, probiyotik kültürün bile hayvansal katkı içermeyen besi ortamında çoğalabilmesi bitkisel bazlı probiyotik sülterin vegan ve vejetaryanlar tarafından tüketilmesinin mümkün olacağı görülmektedir. Probiyotik bitkisel sülterin probiyotik inek sütüne

oranla daha çok probiyotik mikroorganizma içerdiği görülmüştür. Vegan ve vejeteryanlarda görülen B<sub>12</sub> vitamini ekliliğini gidermek adına da B<sub>12</sub> ilave edilmiş probiyotik bitkisel sütlerin tüketilmesinin son derece sağlıklı olacağı öngörülmektedir. Bu alanda daha çok uygulamalı araştırmaların yapılması gerekmektedir.

#### KAYNAKLAR

Abdel-Rahman, M. A., Tashiro, Y., Sonomoto, K. (2013). Recent advances in lactic acid production by microbial fermentation processes. *Biotechnol Adv*, 31:877–902.

Argyri, A. A., Zoumpopoulou, G., Karatzas, K. A., Tsakalidou, E., Nychas, G. J., Panagou, E. Z., Tassou, C.C. (2013). Selection of potential probiotic lactic acid bacteria from fermented olives by *in vitro* tests. *Food Microbiol*, 33:282–291.

Ashraf, R., Shah, N.P. (2014). Immune system stimulation by probiotic microorganisms. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 54:938–956.

Behnsen, J., Deriu, E., Sassone-Corsi, M., Raffatellu, M. (2013). Probiotics: Properties, examples, and specific applications. *Cold Spring Harb Perspect Med*, 2013, 3.

Bernat, N., Cháfer, M., Chiralt, A., González-Martínez, C. (2014). Development of a non-dairy probiotic fermented product based on almond milk and inulin. *Food Res Int*, 21(6): 440–453.

Ceyhan, N., Alıç, H. (2012). Bağırsak mikroflorası ve probiyotikler. *Derleme*, 5(1): 107-113.

Chavan, M., Gat, Y., Harmalkar, M., Waghmare, R. (2018). Development of non-dairy fermented probiotic drink based on germinated and ungerminated cereals and legume. *LWT - Food Sci Technol*, 91: 339–344.

Cramer, H., Kessler, C.S., Sundberg, T., Leach, M.J., Schumann, D., Adams, J., Lauche, R. (2017). Characteristics of Americans choosing vegetarian and vegan diets for health reasons. *J Nutr Educ Behav*, 49: 561-567.

Çelikel, A., Göncü, B., Akın, M.B., Akın, M.S. (2018). Süt ürünlerinde probiyotik bakterilerin canlılığını etkileyen faktörler. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 8(1/2): 59-68.

Das, A., Chaudhuri, U. R., Chakraborty, R. (2012). Cereal based functional food of Indian subcontinent. *J Food Sci Technol*, 49: 665-672.

Delikanlı, B., Özcan, T. (2014). Probiyotik içeren yenilebilir filmler ve kaplamalar. *U.Ü. Zir Fak Derg*, 28: 59-70.

Fedorak, R.N., Feagan, B.N., Hotte, N., vd. (2015). The probiotic VSL# 3 has anti-inflammatory effects and could reduce endoscopic recurrence after surgery for Crohn's disease. *J Gastroenterol Hepatol*, 13(5): 928–935.

Fijan, S. (2014). Microorganisms with claimed probiotic properties: an overview of recent literature. *Int J Environ Res Public Health*, 11: 4745–4767.

Fuchs-Tarlovsky, V. (2013). Role of antioxidants in cancer therapy. *Nutrition*, 29: 15–21.

Guslandi, M. (2015). Role of probiotics in Crohn's disease and in pouchitis. *J Clin Gastroenterol*, 49: 46–49.

Gürsoy, O., Kınık, Ö. (2006). Peynir üretiminde probiyotik bakterilerin kullanımı: Probiyotik peynir. *Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 12(1): 105-116.

He, S., ve Hekmat, S. (2014). Sensory evaluation of non-dairy probiotic beverages. *Food Res Int*, 4(1): 186.

Heyman, M. ve Menard, S. (2002). Probiotic microorganisms how they affect intestinal patophysiology. *Cell Mol Life Sci*, (59): 1151.

Jayarathna, B.G.S., Jayawardana, B.C., Vidanarachchi, J.K., Liyanage, R. (2014). Development of probiotic vegan yoghurt. Proceedings of the Peradeniya Univ. *International Research Sessions Sri Lanka*, 18:225.

Joyce, A., Dixon, S., Comfort, J., Hallett, J. (2012) Reducing the environmental impact of dietary choice: perspectives from a behavioural and social change approach. *J Environ Publ Health*. 2012: 978672.

Karabudak, E. (2008). Vejeteryen Beslenmesi. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 726, Klasmat Matbaacılık, Ankara, s. 48. ISBN: 978-975-590-242.



- Kechagia, M., Basoulis, D., Konstantopoulou, S., Dimitriadis, D., Gyftopoulou, K., Skarmoutsou, N., Fakiri, E.M. (2013). Health benefits of probiotics: a review. *ISRN Nutr.* -2013:481651.
- Kerry, G.K., Patra, J.K., Gouda, S., Park, Y., Shin, H.S., Das, G. (2018). Benefaction of probiotics for human health: A review. *J Food Drug Anal* 26: 927-939.
- Kınıkoğlu, M. (2015). *Vegan Beslenme*. 1. Baskı, Oğlak Yayıncılık, İstanbul, 2015, s. 74. ISBN: 9753298902.
- Kobyliak, N., Conte, C., Cammarota, G., Haley, A.P., Styriak, I., Gaspar, L., Fusek, J., Rodrigo, L., Kruzliak, P. (2016). Probiotics in prevention and treatment of obesity: a critical view. *Nutr Metab (Lond)*, 13:14.
- Laurens-Hattin, A. ve Viljoen, B.C. (2001). Yogurt as probiotic carrier food. *Int Dairy J*, 11: 1-17.
- Le, L.T., Sabaté, J. (2014). Beyond meatless, the health effects of vegan diets: Findings from the adventist cohorts. *Nutrients* 6(6): 2131–2147.
- Makinen, O.E., Wanhalinna, V., Zannini, E. vd. (2015). Foods for special dietary needs: non-dairy plant based milk substitutes and fermented dairy type products. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 56: 339–349.
- McGregor, R.A., Poppitt, S.D. (2013). Milk protein for improved metabolic health: a review of the evidence. *Nutr Metab (Lond)*,10:46.
- Melina V, Craig W, Levin S. (2016). Position of the academy of nutrition and dietetics: vegetarian diets. *J Acad Nutr Diet*, 116: 1970–1980.
- Nielsen, B., Gürakan, G. C., Unlu, G. (2014). Kefir: a multifaceted fermented dairy product. *Probiot Antimicrob Proteins*, 6: 123-135.
- Onurlubaş E. ve Çakırlar, H. (2016). Tüketicilerin süt ve süt ürünleri tüketimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Çankırı Karatekin Üniversitesi SBE Dergisi*, 7(1): 217-242.
- Ouweland, A.C., Salminen, S., Isolauri, E. (2002). Probiotics: an overview of beneficial effects. *Antonie Leeuwenhoek*, 82: 279.
- Özer, B.H. ve H.A. Kirmaci. (2010). Functional milks and dairy beverages. *Int J Dairy Technol*, 63(1): 1-15.
- Özyurt, V. H., ve Ötleş, S. (2014). Prebiyotikler: Metabolizma için önemli bir gıda bileşeni. *Akademik Gıda*, 12(1): 115-123.
- Pathak, M., Martirosyan, D. (2012). Optimization of an effective growth medium for culturing probiotic bacteria for applications in strict vegetarian food products. *Funct Foods Health Dis*, 2(10): 369-378.
- Pereira, P.C. (2014). Milk nutritional composition and its role in human health. *Nutrition*, 30: 619–627.
- Pilis, W., Stec, K., Zych, M., Pilis, A. (2014). Health benefits and risk associated with adopting a vegetarian diet. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 65(1): 9-14.
- Redman, M. G., Ward, E. J., Phillips, R. S. (2014). The efficacy and safety of probiotics in people with cancer: a systematic review. *Ann Oncol*, 25: 1919–1929.
- Sarowska, J., Choroszy-Król, I., Regulska-Ilow, B., Frej-Mądrzak, M., Jama-Kmieciak, A. (2013). The therapeutic effect of probiotic bacteria on gastrointestinal diseases. *Adv Clin Exp Med*, 22: 759–766.
- Sezen, A.G. (2013). Prebiyotik, probiyotik ve sinbiyotiklerin insan ve hayvan sağlığı üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Vet Bil Derg*, 8 (3): 248-258.
- Sezgin, E. (1977). UHT yöntemiyle işlenmiş sterilize sütün besin değeri. *GIDA*, Sayı:4-5, sf:165-170.
- Sobiecki, J.G., Appleby, P.N., Bradbury, K.E., Key, T.J. (2016). High compliance with dietary recommendations in a cohort of meat eaters, fish eaters, vegetarians, and vegans: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Oxford study. *Nutr Res*, 36: 464-477.
- Son, G. Y. T. ve Bulut, M. (2016). Vegan and vegetarianism as a life style. *Journal of Human Sciences*, 13(1): 830-843.

- Soomro, A.H., Masud, J. ve Anwaar, K. (2002). Role of lactic acid bacteria (LAB) in food preservation and human health. *Pak J Nutr*, 1(1):20–24.
- Tachon, S., Lee, B., Marco, M.L. (2014). Diet alters probiotic *Lactobacillus* persistence and function in the intestine. *Environ Microbiol*, 16: 2915–2926.
- Tuncay, G. Y. (2016). Veganism in terms of bioethics from different viewpoints, *Journal of Current Researches on Health Sector*, 6(1): 51-62.
- Uymaz, B. (2010). Probiyotikler ve kullanım alanları. *Pamukkale Üniv.. Müh. Bilim Derg*, 16:(1): 95-104.
- Vanga, S. K., Raghavan, V. (2018). How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *J Food Sci Technol*, 55(1):10–20.
- Vegetarian Society, (2016). Retrieved from <https://www.vegsoc.org>, Accessed date: 25 September 2016.
- Vidya, S., Thiruneelakandan. G. (2015). Probiotic potentials of *Lactobacillus* and its anti-cancer activity. *Int J Curr Res*, 7: 20680- 20684.
- Vitetta, L., Briskey, D., Alford, H., Hall, S., Coulson, S. (2014). Probiotics, prebiotics and the gastrointestinal tract in health and disease. *Inflammopharmacology*, 22: 135-154.
- Zhang, M.M., Qian, W., Qin, Y.Y., He, J., Zhou, Y.H. (2015). Probiotics in Helicobacter pylori eradication therapy: a systematic review and meta-analysis. *World J Gastroenterol*, 21: 4345–4357.