

Probiyotiklerin bir tamamlayıcısı olarak düşünülen prebiyotikler yüzyıllardır insan beslenmesinin ayrılmaz bir parçası. Ağız yoluyla alındıklarında sindirim sisteminin düşük pH'ına ve sindirim sistemi enzimlerine gösterdikleri direnç sonucunda kalın bağırsağa kadar sindirilmeden gelebilen prebiyotikler, probiyotik mikroorganizmalar tarafından metabolize edilir ve hastalık yapan mikroorganizmaların çoğalmasını önler. Bilim dünyasının keşfettiği bu işbirliği, bağırsak kanserinin önlenmesi dahil, insan sağlığına birçok faydasının yanı sıra gıda endüstrisinin de ilgi odağı oldu.

Probiyotik ve Prebiyotiklerin 'Sağlık'lı İşbirliği

Mikroorganizma, bakteri gibi sözcükler bizde genellikle enfeksiyon ve hastalık çağrışımı yapıyor. O yüzden olsa gerek vücudumuzdaki bazı mikroorganizmaların aslında sağlığımıza pek çok yararı olduğunu hep göz ardı ederiz. Mikroorganizmaların oluşturduğu mikroflora vücudumuzda bir denge halinde. Ancak bu denge belli nedenlerle bozulduğunda tedavi gerektirecek sağlık problemleri ortaya çıkabiliyor. Örneğin antibiyotik kullanımının özellikle bağırsak mikroflorasındaki yararlı mikroorganizmaların sayısını azaltması, hastalık yapan mikroorganizmaların çoğalarak bağırsak mikroflorasında baskın hale gelmesi durumunda alerji, bağırsak problemleri, cilt enfeksiyonları ve bağırsaklık sistemi problemlerinin gelişme riski artıyor.

Probiyotik mikroorganizmalar olarak bilinen yararlı mikroorganizmalar özellikle kalın bağırsaklarımızdaki hastalık yapan mikroorganizmalarla besin ve ortam rekabeti içindedir. Bu noktada yardımcılarına koşan prebiyotikler probiyotik mikroorganizmalar tarafından metabolize edilir ve hastalık yapan mikroorganizmaların çoğalmasının önlenmesi başta olmak üzere ishalin, idrar yolu rahatsızlıklarının, bağırsak kanserinin, çocuklarda egzamanın önlenmesi gibi pek çok yarar sağlar. Probiyotik mikroorganizmaların bağırsak kanserini nasıl önleyebildiğinin mekanizması tam olarak açıklığa kavuşturulmuş olmasa da, bağırsaktaki fizikokimyasal koşulları değiştirmelerinin, kısa zincirli yağ asitlerini, tümör oluşumunu önleyen bileşikler üretmelerinin, bağırsaklık sistemini güçlendirmelerinin bunda önemli rolü olduğu düşünülüyor.



Probiyotik mikroorganizmaların, ürettikleri antimikrobiyal bileşikler sayesinde sağladıkları yararların yanı sıra vücutta trigliserid düzeyinin düşmesine ve glukoz seviyesinin dengelenmesine de katkısı olduğu biliniyor. Bifidobakteriler, antibiyotik tedavisinden sonra normal mikrofloranın oluşmasına etki ediyor. Laktobasil türleri, laktaz enzimi eksikliği nedeniyle sütte bulunan laktozu sindiremeyen kişilerde laktozun sindirilmesine yardımcı oluyor, kabızlığı azaltıyor ve Salmonella gibi hastalık yapan mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonlara karşı direnç sağlıyor.

Probiyotiklerin Tümleyeni Prebiyotikler

Günümüzde probiyotiklerin bir tamamlayıcısı olarak düşünülen prebiyotikler yüzyıllardır insan beslenmesinin ayrılmaz bir parçası aslında. Yararları yakın bir zaman önce kabul görmüş olsa da prebiyotik terimi 1990'ların ortalarında telaffuz edilmeye başlanmış. Meyveler, baklagiller, domates, soğan, sarımsak, enginar, ıspanak, lahana, pırasa, tahıllar gibi pek çok besinde doğal olarak bulunan prebiyotikler kısa zincirli ve düşük moleküler ağırlığa sahip karbohidratlar olarak biliniyor.

Probiyotikleri önemli kılan özellikleri, ağız yoluyla alındıklarında sindirim sisteminin düşük pH'ına ve sindirim sistemi enzimlerine gösterdikleri direnç sonucunda kalın bağırsağa kadar sindirilmeden gelebilmeleri. Çünkü yapılarındaki β-glikozidik bağlar sindirim enzimleri tarafından hidrolize edilemiyor, bu yüzden prebiyotikler aynı zamanda sindirilmeyen oligosakkaritler olarak da anılıyor. Örneğin fruktooligosakkaritlerin fruktoz ve glukoz üniteleri arasında, insan sindirim sistemi enzimlerine dirençli kimyasal bağlar, β-fruktosidaz enzimine sahip probiyotik mikroorganizmalar olan bifidobakteriler tarafından hidrolize edilebiliyor.

Probiyotikler, probiyotik mikroorganizmalar için besin ve enerji kaynağı olarak görev yapıyor. Bu işbirliğinin sonucunda vücutta kalsiyum, magnezyum gibi minerallerin emilimi artıyor, ishal önleniyor ya da kontrol altına alınıyor, kabızlık gideriliyor, bağırsaklık sistemi güçleniyor, kolit gibi bağırsak rahatsızlıklarının belirtileri azalıyor, kolesterol seviyesi düşüyor, kandaki şeker düzeyi dolayısıyla da pankreastan insülin salımı dengede tutuluyor. Probiyotikler günlük enerji ihtiyacının da % 10'unu karşılıyor. Probiyotiklerin probiyotik mikroorganizmalar tarafından metabolize edilmesinin sonucunda ortaya çıkan ürünler kısa zincirli yağ asitleri (asetikasit, propiyonik asit ve bütirik asit), laktik asit, metan ve karbondioksit olarak sıralanıyor. Aslında vücuda sağlanan yararlar bu ürünler sayesinde gerçekleşiyor. Üretilen asitler sayesinde kalın bağırsak pH'sı düşüyor, mineral çözünürlüğü artıyor, böylece kalsiyumun, demirin ve magnezyumun kalın bağırsakta emilimi artıyor. Diğer bir ürün olan bütirikasit bağırsak epitelinin yenilenmesini sağlıyor. Yapılan çalışmalar fruktooligosakkaritlerin, galaktooligosakkaritlerin, ksilooligosakkaritlerin, isomaltooligosakkaritlerin ve laktulozun, bifidobakterilerin ve laktobasillerin düzeyini artırdığını, clostridia gibi hastalık yapan mikroorganizmaların azalmasına neden olarak kalın bağırsak mikroflorasını değiştirdiğini göstermiş.

Anahtar Kavramlar

Probiyotik: Sindirim sisteminin mikroflorasının dengesini koruyan, zararlı mikroorganizmaların çoğalmasını engelleyen yararlı mikroorganizmalar.

Prebiyotik: Sindirilmeden kalın bağırsağa gelerek buradaki probiyotik mikroorganizmalar tarafından kullanılan, bu mikroorganizmaların çoğalmasını seçici olarak artıran karbohidratlar

Mikroflora: Bir canlının vücudunda bir denge içinde, canlıya herhangi bir zarar olmadan yaşayan mikroorganizma topluluğu

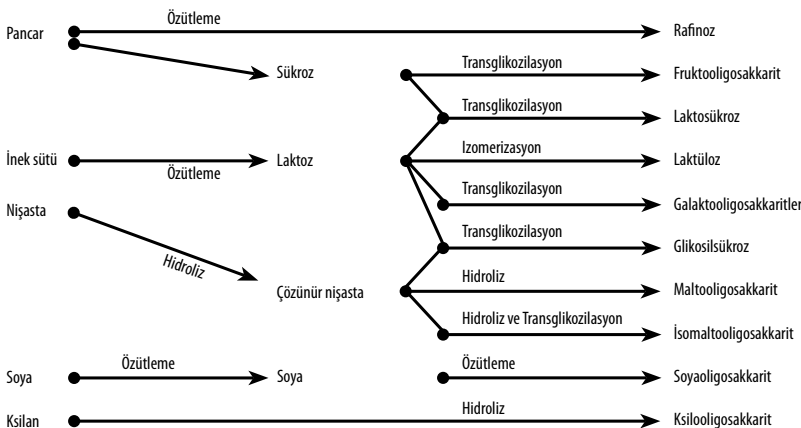
Transglükazilasyon: Şeker molekülünde glikozid bağlarının birinden diğerine aktarılması
İzomerizasyon: Bir molekülü oluşturan atomların yeniden düzenlenerek başka bir moleküle dönüşme tepkimesi



Bağırsak Kanserini Engelleyen İşbirliği

Probiyotik ve prebiyotiklerin sağladığı düşünülen yararlar arasında belki de en iddialı olanı, kalın bağırsak kanserini önüyor olduğu düşüncesi. Yapılan bir araştırmada inülin ve fruktooligosakkarit prebiyotiklerinin farelerde 1-2 dimetil hidrazinin neden olduğu kolon kanserinin şiddetini azalttığı görülmüş. Başka bir araştırmada da prebiyotiklerin bağırsaklık sisteminin doğal katil hücrelerin etkinliğini ve tümörlere bağlanma yeteneğini artırdığı sonucuna ulaşılmış. Bu sonuçlardan yola çıkılarak da prebiyotiklerin tüketiminin kanseri önleme etkisinin yanı sıra tedavi edebilme özelliğinin de olabileceği düşünülmüş. Ancak bu konuda insanlar üzerinde yapılan denemeler kısıtlı. Pek çok bilim insanı daha detaylı ve geniş insan klinik çalışması yapılması gerektiğini vurguluyor. Çünkü araştırmacılar kişilerin bağırsak mikroflorasının göstereceği farklılıklar nedeniyle aynı etkinin herkes için geçerli olamayacağı gerçeğinin de altını önemle çiziyor.

Prebiyotiklerin üretim süreçlerinin şematik gösterimi



Prebiyotikler Nasıl Üretiliyor?

Gıdalara eklenen prebiyotiklerin bazıları bitkilerin doğal oligosakkaritlerinden doğrudan özütleme yöntemiyle üretilirken bazıları bitkilerden özütlendikten sonra bitki ya da mikrobiyal kökenli hidrolaz ve/veya glikosil transferaz enzimleriyle hidrolize edilerek, bazıları da laktöz ve sükröz gibi şekerlerden sentezlenerek üretiliyor. Örneğin ksilooligosakkaritler ve isomaltooligosakkaritler polisakkaritlerin enzimatik hidroliziyle elde ediliyor, fruktooligosakkaritler, laktosükroz ve galaktooligosakkaritler transglukosilasyon reaksiyonu ile, soya oligosakkaritleri soyadan özütlenerek ve laktüloz da kimyasal olarak izomerasyon ile üretiliyor.

Prebiyotikler aynı zamanda lipid seviyesini düzenleme özelliğine de sahip. Mekanizması henüz bilinmiyor olmasına rağmen, yapılan bir araştırmada diyabet farelerin besinlerindeki karbonhidratlar ksilooligosakkaritlerle değiştirildiğinde normalde yüksek olan serum kolesterolun ve trigliserit oranının düştüğü gözlenmiş. Fruktooligosakkaritlerin etkisi incelendiğinde de kandaki lipid seviyesinin azaldığı görülmüş. Şeker hastalığı gibi etkenlerle kandaki yağ oranının artması olarak bilinen hiperlipideminin kontrol altına alınmasında ve sağlıklı kişilerin kanındaki yağ oranlarıyla aynı seviyeye gelmesinde prebiyotiklerin önemli rolü olduğu biliniyor.

Gıda Endüstrisinde Giderek Büyüyen Probiyotik-Prebiyotik Pazarı

Yoğurt gibi fermente süt ürünlerinde kullanılan probiyotik mikroorganizmaların sağlığa olumlu etkileri bazı klinik çalışmalarla kanıtlandıktan sonra dünya çapındaki tüm gıda firmaları, probiyotikleri daha fazla gıda ve içeceğe eklemenin yollarını aramaya başladı. İnsan bağırsağında normal olarak bulunan laktobasillerden ve bifidobakterilerden seçilen probiyotikleri gıdalara eklemek ve raf ömrü boyunca canlı kalmalarını sağlamak, gıda teknolojisi açısından her zaman önemli bir sorun olmuş. Aslında gıda güvenliği açısından uygulanan işlemler mikroorganizmaların canlı kalma ihtimalini azaltmaya yönelik olduğundan bu durum bir çelişki yaratıyor. Uygun probiyotik mikroorganizma türünün ve gıda çeşidinin seçilmesi, probiyotik mikroorganizmanın canlı kalmasına izin verecek gıda işleme koşullarının kullanılması, paketlenme ve çev-

Anne Sütü Prebiyotik Kaynağı

Anne sütü gerçek bir prebiyotik kaynağı olarak değerlendiriliyor. İçeriğinin özellikle bifidobakteriler üzerinde çok güçlü uyarıcı etkisi bulunuyor. Anne sütünde doğal olarak bulunan oligosakkaritler bebeğin bağırsak mikroflorasını düzenliyor ve fermentasyon ürünlerinin yararlı biyolojik etkileri dolayısıyla prebiyotik etki gösteriyorlar. Anne sütü ile beslenen bebeklerin bağırsak mikroflorasında daha fazla bifidobakteri bulunduğu ve hazır mama ile beslenen bebeklere göre daha az bağırsak problemi yaşadıkları belirtiliyor. Bu nedenle de dünyadaki hazır mama üreticileri ürünlerine prebiyotik ekliyor.

Tarımda Prebiyotikler

Günümüzde prebiyotik pazarında insan kullanımına yönelik yaklaşım baskın gibi görünse de ileride prebiyotiklerin hayvan yemlerinde ve tarımda da kullanımının artırılması planlanıyor. Tarımda kullanımının artırılması sonucunda bitkilerin enfeksiyonlara karşı direncinin artması, ürün veriminin artması, tarımsal ürünlerin sindirimini ve emiliminin artması, daha kaliteli süt ve yumurta eldesi, kontaminasyonun azalması gibi yararları da olacağı düşünülüyor. Özellikle Avrupa Birliği'nin tarımda antibiyotiklerin kullanımına 2006'dan itibaren izin vermiyor olması nedeniyle tarımda prebiyotiklerin kullanımının daha da önem kazandığı düşünülüyor.

re koşullarının uygunluğu, ürünün tedarik zinciri ve raf ömrü süresince prebiyotiklerin canlı kalmasını sağlamak, eklenen prebiyotiklerin ürünün tadında ve yapısında olumsuz bir etkisinin olmaması gıda endüstrisinin baş etmek zorunda olduğu sorunlardan.

Bunun yanı sıra prebiyotik mikroorganizmaların güvenlik, işlevsellik ve fizyoloji bakımından belli kriterlere sahip olması gerekiyor. Ayrıca vücudumuza girdikten sonra prebiyotik özelliklerini sürdürebilmeleri için düşük pH'dan ve sindirim enzimlerinden etkilenmemeleri ve bağırsak hücrelerine tutunarak çoğalabilme yeteneğine sahip olmaları gerekiyor. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü de (WHO) bu konuda güvenilir türlerin kullanımı, gıdaların depolanması sırasında mikroorganizmaların zarar görmemesi ve bir mikroorganizmanın "prebiyotik" olarak adlandırılabilmesi için gereken kriterleri yayımlamış.

Prebiyotikler de dengeli bir bağırsak mikroflorası sağlamları, kişinin sağlığına olumlu etkileri, düşük kalorili olmaları, düşük glikemik indekse ve sükrözün tatlılık derecesinin % 30-60'ı kadarına sahip olma özellikleriyle gıda katkı maddesi olarak gıda endüstrisinde son yıllarda yaygın olarak kullanılıyor. 2007 yılında 20'den fazla prebiyotik üreten firma olduğu biliniyor ve bu pazarın hızla büyüdüğüne dikkat çekiliyor. Pazarın gelişmesi için ucuz ve verimli üretim tekniklerinin geliştirilmesine, prebiyotiklerin sağlığa olumlu etkilerinin mekanizmasının aydınlatılmasına odaklanmış bilimsel araştırmalar devam ediyor. Benzer durum prebiyotikler için de geçerli. Dünya çapındaki prebiyotik pazarı 2007 yılında 14,9 milyar dolar iken bu değerin 2013 yılında 19,6 milyar dolar olacağı tahmin ediliyor.



Mikroorganizma	Tür
<i>Bifidobacterium adolescentis</i>	ATCC 15703
<i>Bifidobacterium animalis</i>	Bb-12
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	
<i>Bifidobacterium essensis</i>	
<i>Bifidobacterium lactis</i>	Bb-02
B94	
<i>Bifidobacterium breve</i>	
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	LA-1/LA-5
NCFM	
DDS-1	
SBT-2062	
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Lb12
<i>Lactobacillus fermentum</i>	RC-14
<i>Lactobacillus helveticus</i>	B02
<i>Lactobacillus lactis</i>	
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	GR-1
LB21	
271	
<i>Enterococcus faecium</i>	
<i>Saccharomyces boulardii</i>	

Prebiyotik Mikroorganizmalara Birkaç Örnek

Yaygın Kullanılan Prebiyotiklere Örnekler:

- ∴ İnülin
- ∴ Fruktooligosakkaritler
- ∴ Galaktooligosakkaritler
- ∴ Soya-oligosakkaritler
- ∴ Laktulose

Bilim dünyası prebiyotiklerin ve probiyotiklerin sağlığa yararlarını kesin olarak tanımlamak ve mekanizmalarını çözebilmek için insanlar üzerinde yapılan klinik çalışmaların artması gerektiğini düşünüyor. Özellikle de geliştirilmiş teknikler kullanılarak kişiden kişiye değişebilen mikrofloranın daha iyi tanımlanması ve bu farklılıklar açısından kişilerin probiyotiklere ve prebiyotiklere nasıl tepki gösterdiğinin anlaşılması önemseniyor. Bu nedenle de bilim insanları probiyotik ve prebiyotik katkı gıdaları tüketirken bilinçli olunması gerektiğini savunuyor ve sağlığımızın bu iki dostunu doğal besinlerden de alabileceğimize dikkat çekiyorlar.

Kaynaklar

Wang, Y., "Prebiotics: Present and future in food science and technology", Food Research International, Cilt 42, s. 8-12, 2009.
Vrese, M., Schrezenmeier, J., "Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics", Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology, Cilt 111, s.1-66, 2008.
Fotiadis, C. I., Stoidis, C. N., Spyropoulos, B. G., Zografos, E. D., "Role of probiotics, prebiotics and synbiotics in chemoprevention for colorectal cancer",

World Journal of Gastroenterology Cilt 14, s. 6453-6457, 2008.
Socol, C. R., Vandenberghe, L. P. S., Spier, M. R., Medeiros, A. B. P., Yamaguchi, C. T., Lindner, J. D., Pandey, A., Socol V. T., "The Potential of Probiotics: A Review", Food Technology and Biotechnology, Cilt 48, s. 413-434, 2010.