

Lactobacillus acidophilus ve Bifidobakterlerin Özellikleri ve Süt Endüstrisinde Kullanımı

Dr. Halil TOSUN¹ , Dr. Nükhet Nilüfer DEMİREL²

¹Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Muradiye, Manisa, haliltosun@hotmail.com

²Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Terzioğlu Kampüsü, Çanakkale, dnukhet@comu.edu.tr

GİRİŞ:

Fermente süt ürünleri çeşitli isimler altında değişik tat, aroma, yapı ve kıvamda, dünyanın birçok ülkesinde üretilmekte ve insanların diyetlerinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Son yıllarda fermente süt ürünlerinin üretilmesinde probiyotik etki gösteren mikroorganizmaların kullanıldığı görülmektedir. Klasik yöntemlerle yapılan fermantasyonda rol oynayan laktik asit bakterileri mide asitliğine fazla direnç gösteremediği için, bağırsaklara kadar canlı ulaşmamakta veya yararlı etkiler gösterecek kadar uzun süre bağırsaklarda canlı kalamamaktadır. Probiyotik etki gösteren bakteriler ise mide asitliğine direnç gösterebildiği için bağırsaklara kadar canlı olarak ulaşabilmekte ve burada kolonize olmaktadır. Probiyotik bakteriler içinde *L. acidophilus* ve bifidobakterler, sindirim sistemi içinde, enzimlerin antimikrobiyal etkisine, pH'ya, oksidasyon redüksiyon potansiyeline ve düşük yüzey gerilimine diğer probiyotik bakterilere göre daha fazla direnç göstermelerinden dolayı fermente süt ürünlerinde ve farmakolojik amaçlı ürünlerde tercih edilmektedir.

L. acidophilus ve bifidobakterler ile fermente olmuş süt mamullerinin tüketimi, söz konusu bakterilerin bağırsak sistemine girmesini sağlamaktadır. Bağırsak florasına yerleşen *L. acidophilus* ve bifidobakterler burada laktozu laktik asite parçalayarak bağırsak pH'sını düşürmekte, acidolin, lactolin gibi antimikrobiyal maddeler üreterek patojen mikroorganizmaların gelişmesini engellemektedir. Sindirime yararlı enzimler de üreten bu mikroorganizmaların bağırsakta hızlı üreme potansiyeline sahip olduğu ve bu sayede baskın konuma gelerek patojen mikroorganizmaların yerleşmelerini önledikleri bildirilmiştir [1]. Günümüzde bağırsak florasında bulunan laktobasillerden fermente süt mamüllerinde en fazla kullanılanlar *L. acidophilus* ve *L. bifidus*'tur.

Sağlık Üzerine Etkileri

Son yıllarda asidofilus ve bifiduslu süt mamullerinin besleyici özelliklerinin ve sağlığa olan yararlarının anlaşılmasıyla tüketicilerin bu ürünlere olan ilgisinin arttığı görülmektedir. Beslenme açısından yararlarının başında fermantasyon sonrasında kısmen parçalanmış olan protein ve yağın sindirilebilirliğinin artması gelmektedir. Bunun yanında diğer fermente ürünlerde olduğu gibi bu tip ürünler B grubu vitaminleri bakımından oldukça zengindir. Yapılan araştırmalar *Lactobacillus* spp ve bifidobakterler ile üretilen bu ürünlerin *L(+)* laktik asidi diğer süt ürünlerine göre daha yüksek oranda içerdiğini ortaya koymuştur [2]. Ayrıca kullanılan süte ve mikroorganizma tipine bağlı olarak bir çok önemli besin elementlerini de içerdikleri belirlenmiştir. *L. acidophilus* ve bifidobakterler *L(+)* laktik asit yanı sıra folik asit, niasin, tiamin, riboflavin, pridoksin ve vitamin K üretmektedir. Ayrıca kalsiyum, fosfor, demir, bakır ve manganezin vücutta kullanılabilirliğini artırmaktadırlar [3]. Bunun yanı sıra bu bakterilerin bağırsak enfeksiyonlarını

önleyici etki gösterdikleri, çeşitli mide, bağırsak ve karaciğer rahatsızlıklarının tedavisinde olumlu etki gösterdikleri belirtilmektedir. Ayrıca probiyotik bakterilerin; antimikrobiyal aktivite, bakteri kolonizasyonuna direnç, immün sistemi uyarma, antimutajenik etki, antijenotoksik etki, antikolestremik etki, enzim aktivitesi üzerine etki mekanizmaları ile konakçının ağız ve gastrointestinal sistemi dahil, üst solunum yolu ve ürogenital sistem mukozal yüzeyini etkileyerek iyi hal ve sağlığı geliştirici, hastalık riskini azaltıcı potansiyel etkiye sahip olduğu bildirilmektedir [3,4]. Ancak probiyotik bakterilerin bu etkinliklerini sürekli alındığı takdirde gösterdikleri, tüketim kesildiği takdirde bağırsak mikroflorasının hızla değiştiği ve eski haline döndüğü belirtilmektedir. *L.acidophilus* ve bifidobakterlerin sağlık üzerine etkilerinin ortaya konduğu araştırmalardan bazıları Tablo 1'de özetlenmiştir. Tablodan da anlaşılacağı gibi bu bakterilerin sağlık üzerine etkilerini antimikrobiyal aktivite, antikanserojenik aktivite, antikolesterolemik aktivite, olarak 3 başlık altında toplamak mümkündür. Ayrıca bu bakterilerin laktoz intolerans olarak adlandırılan rahatsızlığın giderilmesinde de etkili olduğu belirtilmektedir.

Antimikrobiyal aktivite: *L. acidophilus*'un bazı gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı antimikrobiyal etkisi olan bileşikler ürettiği bilinmektedir. Bu bileşiklerden bazıları acidophilin, lactocidin, acidolin, lactolin ve lactacin B'dir. *L. acidophilus*'un, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* ve *Proteus vulgaris* gibi mikroorganizmalara karşı gösterdiği inhibe edici etkinin bu maddelerden kaynaklandığı düşünülmektedir [5]. Ayrıca bifidobakterlerin asetik asit ve laktik asit ürettiği bilinmektedir. Bu asitler zayıf organik asitler olup patojen bakterilere karşı antimikrobiyal etkiler sağlayabilmektedir. Bu asitlerin bifidobakterler tarafından bağırsakta üretilmesiyle hem bağırsak pH'sı düşmekte hem de zayıf asitlerin antimikrobiyal etkisi ile bazı patojen ve pütrefaktif bakterilerin üremesi engellenmiş olmaktadır. Bağırsak pH'sının düzenlenmesi bir yandan damar büzücü aminlerin oluşumunu azaltırken diğer yandan da pütrefaktif ürünlerin oluşumunu azaltarak sindirim sistemi rahatsızlıklarını azaltmaktadır [6].

Antikanserojenik aktivite: Bifidobakter ve laktobasil içeren ürünlerin tüketilmesi sonucu kansere yakalanma riskinin azaldığı düşünülmektedir. Bu bakterilerin bağırsakta pütrefaktif bakterilerin gelişmelerini engellediği böylece bu bakterilerin ürettiği nitrozamin bileşikleri, trosin ve triptofanın fenolik ürünleri, safra steroidleri ve diğer kanserojen maddelerin miktarının azalmasını sağladığı belirtilmektedir [7]. Aynı zamanda prokanserojen maddelerin kanserojen maddelere dönüşmesini engelledikleri, mutajen bileşikler bağladıkları ve anti mutajenik bileşikler ürettikleri bildirilmektedir. Bağırsaktan mutajen maddelerin emiliminin de bu bakteriler sayesinde azaldığı düşünülmektedir [8].

Antikolesterolemik özellik: Yüksek kolesterolün damar sertliklerine bağlı kalp hastalıklarının en önemli nedeni olduğuna inanılmaktadır. *L. acidophilus*'un fermente süt ürünleri ile birlikte alınması durumunda kan serumu kolesterolü düzeyini azalttığı bilinmektedir. Bu etkinin mekanizması tam olarak anlaşılmış değildir. Ancak birden fazla mekanizmanın etkili olduğu düşünülmektedir. Bu bakterinin ürettiği asitlerle kolesterol absorpsiyonu azaltılırken, aynı zamanda düşük yoğunluklu lipoprotein miktarı da azalmaktadır [8].

Laktoz intoleransı: Laktoz intoleransı Avrupa ve Amerika da yaşlı nüfusun %5'i ile %15'i, Afrika ve Asya da ise %50 ile %100'ü arasında görülen bir rahatsızlıktır. [9]. Bu hastaların bağırsaklarında beta-galaktosidaz (laktaz) enzimi bulunmadığı için süt tüketimi sonucu bir takım sindirim sistemi rahatsızlıkları oluşmaktadır. Ancak yoğurtta yer alan laktik asit bakterileri laktozu fermente ettikleri için bu kişilerin şikayetleri ortadan kalkmaktadır. Bu bakteriler beta galaktosidaz enzimi sentezlemekte bu da bağırsaklarda laktozun parçalanmasını sağlamaktadır. Yoğurt bakterileri bu enzimi üretmelerine rağmen safra tuzlarına dayanıksız olduklarından bağırsaklarda uzun süre yaşayamamaktadırlar. *L. acidophilus* safra tuzlarına dirençli olması nedeni ile bağırsaklarda kolonize olarak uzun süre yaşayabilmektedir. Bu özellik sayesinde bu bakteriyi içeren ürünlerin tüketiminin laktoz intoleransına sahip kişiler açısından oldukça yararlı olduğu düşünülmektedir [10,11].

Süt Endüstrisinde Kullanımı

Fermente süt ürünlerini, probiyotik bakterilerle zenginleştirerek elde edilen ürünler günümüzde fonksiyonel gıdaların en başarılı örneklerinden birisi olarak değerlendirilmektedir. Japonya ve Avrupa da yaygın olarak tüketilen bu tür ürünler, Amerika, Kanada ve Kore de ise yeni tanınmaya başlamıştır. Ülkemizde de özellikle yoğurt sektöründe *L. acidophilus* ve bifidobakter içeren yoğurtlar market raflarında yerlerini almaktadır. Japonya 50'den fazla ürün çeşidi ile bu tip ürünlerin üretimi ve tüketiminde lider durumdadır. Tüm dünyada yaklaşık 80 çeşit bifidobakter içeren ürün bulunmaktadır. Avrupa da ise asidofilus ve bifidobakter içeren ürünleri üreten 45'ten fazla süt fabrikası bulunmaktadır [3].

Uluslararası Sütçülük Federasyonu (IDF)'na üye ülkelerin istatistiksel verilerine bakıldığında bu ürünlerin üretiminde artışlar görülmektedir. Ticari olarak üretilen ürünlerin yanı sıra yeni ürünler hakkındaki çalışmalar devam etmekte dondurma, sütlü tatlılar, peynir, fermente soya vb. gibi ürünlerde de bu bakterilerin kullanımı araştırılmaktadır. Tablo 2'de Bifidobakterler ve *L. acidophilus* ile üretilen ticari ürünler verilmiştir. Bunlar arasında en çok üretilen çeşitlerin biyoğurt, bifiyogurt ve biogarde olduğu bildirilmiştir. Örneğin İzlanda da 1981'de kişi başına 13,9 kg olan tüketim 1989'da 14,3 kg'a, Çekoslovakya da 1981'de 2,4 kg'dan 1989'da 14,3 kg'a yükselmiştir. Şekil 1'de görüldüğü gibi bu ürünlerin üretiminde klasik yoğurt üretiminden farklı kültür ve inkübasyon koşulları kullanılmaktadır [12].

Biogarde'de *Streptococcus thermophilus*, *L. acidophilus* ve *L. bifidus* kullanılırken, bifiyogurtta *S. thermophilus* ve *L. bifidus*, biyoğurtta ise *S. thermophilus* ve *L. acidophilus* kullanılmaktadır. Fermentasyon sıcaklığı 37°C olup pH 4,6'ya ulaşıncaya inkübasyon tamamlanmaktadır. Bu süre klasik yoğurt üretiminden daha uzun sürmektedir. Bu ürünlerde kullanılan kültür mikroorganizmaları kültür tipine bağlı olarak üretimden önce aseptik koşullarda çoğaltıldıktan sonra kullanılmakta veya direk aşılama kültürü olarak dondurulmuş veya dondurularak kurutulmuş konsantre kültür şeklinde süte ilave edilmektedir.

Kullanım şekline göre süte katılan kültür oranları değişmektedir. Çoğaltıldıktan sonra kullanılan kültürlerde

işletmeye gelen ana kültürden, ara kültür ve işletme kültürü hazırlanarak üretim sağlanmaktadır. İşletme kültürünün kullanılması, hem üretim süresini kısaltmakta hem de son mamulde fazla sayıda canlı bakteri bulunmasını sağlamaktadır. Biyoğurt, bifiyogurt ve biogarde'nin yoğurda nazaran daha yumuşak bir doku ve daha düşük bir asitliği vardır. Bu durum depolama sırasında asitliğin çok yavaş artmasından kaynaklanmakta ve söz konusu mamulleri teknolojik yönden avantajlı duruma getirmektedir [4].

L. acidophilus ve *L. bifidus* bakterileri asitliğe karşı yoğurt bakterilerinden daha dirençlidir. Bu durum biyoğurt, bifiyogurt ve biogarde'nin normal yoğurda göre daha uzun süre depolanmasına olanak vermektedir. Bu ürünlerin yanı sıra asidofiluslu süt, asidofilus peyniri ve tereyağı, asidofiluslu yayıkaltı içeceği gibi ürünlerin ve asidofilus ve bifidobakter içeren tabletlerin satışa sunulduğunu görmek mümkündür.

SONUÇ

Yapılan araştırmalar ile *L. acidophilus* ve bifidobakterlerin sağlığa olan katkıları ortaya konmuştur. Bu mikroorganizmaların ilave edilmesi ile yapılan yoğurt ve diğer süt ürünlerinin hem sağlık açısından hem de teknolojik açıdan bir çok üstünlüğü vardır. Hem bu ürünlerin hem de diğer asidofilus ve bifidobakter içeren ürünlerin tüketiminin teşvik edilmesi toplum sağlığına olumlu katılarda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

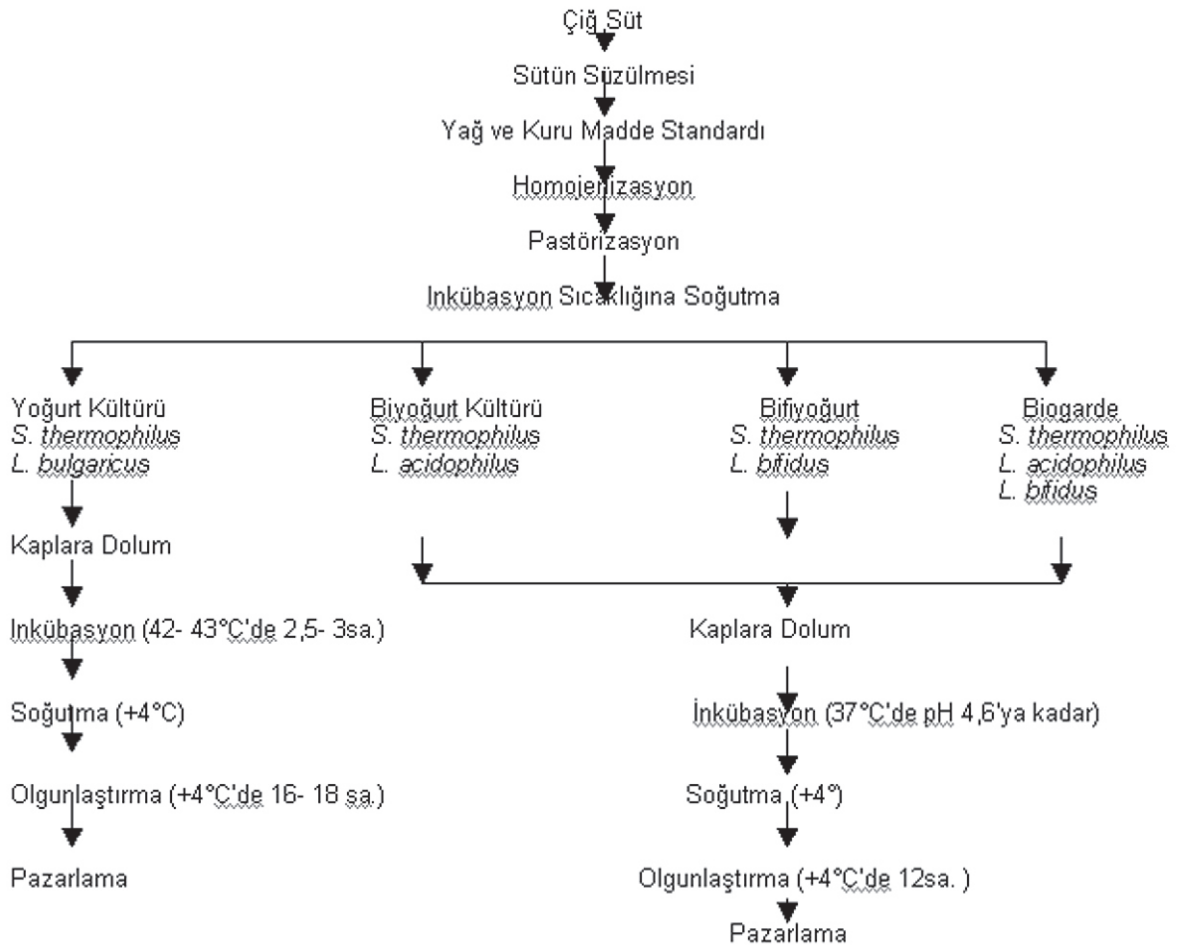
- [1] Nahaisi, M. H. 1986. *L. acidophilus*: therapeutic properties products, and enumeration; "in *Developments in food microbiology*, Ed. R. K. Robinson", Elsevier App. Sci. Pub. London: 153-178
- [2] Klupsch, H. J., 1985 Man and microflora- Biogurt, Biogarde, S. Afr. J Dairy Tech. 52: 791-805.
- [3] Gomes, A.M.P. and Malcata, F.X., 1999. *Bifidobacterium spp.* and *L. acidophilus*. Biological, biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probiotics. *Trends in Food Sci. Tech.* 10: 139-157.
- [4] Akalin A. S., Göncü S. 1983. *Yoğurt benzeri ekşi süt mamullerinin üretimi ve bunların bazı özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Doktora tezi.* Ege Ü. Fen Bil. Ens. Süt Teknolojisi Anabilim Dalı. Bornova/İzmir.
- [5] Saxelin, M., Tynkkynen, S., Sandholm, M. T., Willem, M. V. 2005. Probiotics and other functional microbes: from markets to mechanisms. *Curr. Op. Biotech.* 16 (2): 204-211.
- [6] Modler, H. W., Mckellar, R.b C., Yaguchi, M., 1990. *Bifidobacteria* and bifidogenic factors. *Can Inst. Food. Sci. Technol. J.* 23: 29-41.
- [7] Özbaş, Z. Y. 1993. Bifidobakterler ve *L. acidophilus*: Özellikleri, Diyetetik amaçlar için kullanımları, Yararlı etkileri ve Ürün Uygulamaları. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı.* 4: 247-251.
- [8] Gill, H. S., Guarner, F., 2004. Probiotics and human health: A clinical perspective. *Postgraduate Med J.* 80: 516-526.
- [9] Lerebours E, N'Djitoyp Ndam C, Lavoine A. 1989. Yogurt and fermented-then-pasteurized milk: effects of short-term and long-term ingestion on lactose absorption and mucosal lactase activity in lactase-deficient subjects. *Am J Clin Nutr*; 49: 823-827.
- [10] Savaiano D.A., Abou ElAnouar A., Smith D.E. 1984. Lactose malabsorption from yogurt, pasteurized yogurt, sweet acidophilus milk, and cultured milk in lactase-deficient individuals. *Am J Clin Nutr* 40: 1219-123.
- [11] Kılıç, S. 2001. *Süt Endüstrisinde Laktik Asit Bakterileri*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 542, 451s.
- [12] Nergiz, A., Seçkin, A. K. 1995. *L. acidophilus* ve *L. bifidus* bakterileri kullanılarak elde edilen yoğurt benzeri fermente süt ürünlerinin önemi ve bu ürünlerden biyoğurt, bifiyogurt ve biogardenin üretim teknolojisi. I. Spil Fen Bilimleri Kongresi 4-5 Eylül 1995 Manisa.

Tablo 1. *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium* spp'nin Teropatik Etkileri [3]

Suş	DeneySEL Parametreler	Elde edilen veriler	Etki
<i>L.acidophilus</i> RP32 <i>L.acidophilus</i> P47	MRS+Safra tuzları	Safra tuzları varlığında kolesterolün anaerobik koşullarda uzaklaştırıldığı belirlenmiştir	Hipokolesterolemik etki
<i>L.acidophilus</i> RP32 <i>L.acidophilus</i> MUH41, MUH79, MUH117, C41, <i>B.bifidum</i> MUH81	MRS+Safra tuzları	RP32 suşunun düşük pH'da safra tuzlarının ve kolesterolün presipitasyonunda etkili olduğu belirlenmiştir. Etkinin suşlara bağlı değiştiği gözlenmiştir	Hipokolesterolemik etki
<i>B.longum</i> BB536 <i>B.breve</i> ATCC15700 <i>B.animals</i> ATCC25527	TPY besiyeri + Safra tuzları	Kolesterolün presipitasyon ve asimilasyon ile uzaklaştırıldığı belirlenmiştir. Kullanılan suşlar arasında <i>B.longum</i> daha etkili bulunmuştur	Hipokolesterolemik etki
<i>L.acidophilus</i> 301	Süt (<i>S.typhi</i> 83, <i>P.vulgaris</i> , <i>S.aureus</i> CZT10, <i>Y. enterocolitica</i> 03, <i>E. coli</i> inokule edilmiştir)	Düşen pH ve üretilen bakteriosinler ile Patojen sayılarında 8 saat içinde hızlı bir azalma saptanmıştır	Antibakteriyel etki
<i>L.acidophilus</i> TK8912	Organizma tarafından üretilen acidocin 8912'in etki mekanizması araştırılmıştır	Hücre sitoplazmik zarında delikler oluşturarak geçirgenliği artırdığı belirlenmiştir	Bakterisidal aktivite
<i>Bifidobacterium</i> spp.	SEM ve Işık Mikroskobu altında yüzeye tutunma için üretilen maddeler incelenmiştir	Bakterinin bağırsak epitel hücrelerine tutunarak bağırsaklarda yerleştiği ve enteropatojen- hücre interaksyonunu engellediği belirlenmiştir	Gut mukozal bariyerinin stabilizasyonu ve bağırsıklık artırma
<i>Bifidobacterium</i> spp.	6 farklı suşun, prokarsinojenler, nitrit ve nitrozamin varlığında gelişimi incelenmiştir	Tüm suşların $<50\mu\text{mol ml}^{-1}$ ve $<200\mu\text{g ml}^{-1}$ varlığında gelişebildiği, <i>B.longum</i> 'un nitrozamini metabolize ettiği belirlenmiştir	Antikarsinojenik etki
<i>B. infantis</i> NCFB 2205, <i>Bifidobacterium</i> spp.	Suşların <i>E.coli</i> ve <i>C. perfringens</i> içeren ortamlarda gelişimi incelenmiştir.	Asit oluşumuna ve üretilen antimikrobiyal madde üretimine bağlı olarak <i>E.coli</i> ve <i>C.perfringens</i> gelişiminde inhibisyon belirlenmiştir	Antibakteriyel etki
<i>L.acidophilus</i> ATCC4336, <i>B.thermophilum</i> ATCC 25866, <i>B.breve</i> ATCC 14817	Glukoz'un enerji kaynağı olarak eklendiği pH'sı 5 ve 6.5 'e ayarlanan TPY besiyerlerinde Fe^{+2} akümülyasyonu incelenmiştir	Fe^{+2} taşınımı ve kısmi oksidasyonunda ferooksidaz enziminin kullanıldığı belirlenmiştir. <i>L.acidophilus</i> 'un ürettiği H_2O_2 'nin Fe 'in oksidasyonunda rol aldığı ve patojenlerin Fe kullanımını engellediği saptanmıştır	Antibakteriyel etki
<i>B.longum</i> SBT2928 <i>Bifidobacterium</i> spp.	TLC kullanılarak <i>E.coli</i> ve <i>Bifidobacterium</i> spp GAT bağlamadaki rekabeti incelenmiştir	<i>Bifidobacterium</i> hücreleri <i>E.coli</i> hücrelerinin GAT yüzeyine bağlanmasını engellediği gözlenmiştir. <i>B. longum</i> SBT 2928'in bu işlemi protein yapıda bir molekül üreterek sağladığı belirlenmiştir	Antibakteriyel aktivite
<i>B.longum</i> SBT2928	Glukoz tüketimi, interlösin üretimi ve fagosit sitotoksitesi üzerine etkileri in vitro ortamda çalışılmıştır	<i>B.longum</i> kullanımının glukoz tüketimini interlösin üretimini ve sitotoksiteyi artırdığı belirlenmiştir	Bağırsıklık sistemini kuvvetlendirici etki
<i>B. adolescentis</i> M101-4.	Organizmanın ürettiği suda çözünür polisakkarit yapısındaki madde izole edilip saflaştırılarak etkisi araştırılmıştır	Bu maddenin mitojenik aktivitesi saptanmıştır	Bağırsıklık sistemini kuvvetlendirici etki
<i>L.actobacillus acidophilus</i> <i>Streptococcus thermophilus</i>	4 gruba ayrılan domuzlara 14 hafta boyunca 4 farklı diyet uygulanmıştır. Asidofilus içeren yoğurtlarda iki farklı konsantrasyon kullanılmıştır	Trigliserid ve serum kolesterolünde önemli düzeyde azalma tespit edilmiştir	Hipokolesterolemik etki
<i>L.actobacillus acidophilus</i>	<i>L.acidophilus</i> ile fermente edilen süt tüketimi ile bağırsak florasındaki değişim incelenmiştir	Fekal mutajenitenin azaldığı ve dışkıdaki <i>Lactobacillus</i> ve <i>Bifidobakter</i> popülasyonunun arttığı belirlenmiştir	Antimutajenik etki

Tablo 2. *L. acidophilus* ve Bifidobakterler ile Üretilen Bazı Ticari Süt Ürünleri [3,11]

Ürün	Ülke	Mikroorganizma
A-38	Danimarka	<i>L. acidophilus</i> , <i>B. bifidum</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> spp <i>cremoris</i> , mesofilik laktokoklar
Asidophilus buttermilk	USA	<i>L. acidophilus</i> , <i>Leu. mesenteroides</i> spp <i>cremoris</i> , mesofilik laktokoklar
Progurt	USA	<i>B. bifidum</i> , <i>L. acidophilus</i> , mesofilik laktokoklar
Asidophilus milk	Çeşitli ülkeler	<i>L. acidophilus</i>
Asidophilus yeast milk	Rusya	<i>L. acidophilus</i> , <i>Saccharomyces fragilis</i> , <i>S. cerevisia</i>
A-B yoghurt	Fransa	<i>B. bifidum</i> , <i>L. acidophilus</i>
Cultura	Danimarka	Ibidem
Milky	İtalya	Ibidem
Nu-trish A/B milk	USA	Ibidem
Biomild	Çeşitli ülkeler	<i>Bifidobacterium</i> spp. <i>L. acidophilus</i>
Biogarde	Almanya	<i>L. acidophilus</i> , <i>B. Bifidum</i> , <i>S. Thermophilus</i>
Bifidus milk	Çeşitli ülkeler	<i>B. bifidum</i> , <i>B. longum</i>
Bifighurt	Almanya	<i>B. bifidum</i> , <i>S. thermophilus</i>
Biokys	Çek Cumhuriyeti	<i>B. bifidum</i> , <i>S. thermophilus</i> , <i>Pediococcus acidilactici</i>
Akult	Japonya	<i>L. acidophilus</i> , <i>B. bifidum</i> , <i>B. breve</i> , <i>L. casei</i> subsp <i>casei</i>
Mil-Mil	Japonya	<i>L. acidophilus</i> , <i>B. bifidum</i> , <i>B. Breve</i>

**Şekil 1.** Geleneksel yoğurt, Biyoğurt, Bifioğurt ve Biogarde Üretim Teknolojisi[12]