

Bifidobakter'ler ve Lactobacillus acidophilus: ÖZELLİKLERİ, DİYETETİK AMAÇLAR İÇİN KULLANIMLARI, YARARLI ETKİLERİ VE ÜRÜN UYGULAMALARI

Bifidobacteria and Lactobacillus acidophilus: BEHAVIOUR, USING FOR DIETARY PURPOSES, BENEFICIAL EFFECTS AND APPLICATIONS OF PRODUCTS

Z.Yeşim ÖZBAŞ

Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, ANKARA

ÖZET: Laktik asit bakterilerinin bazı türlerinin sağlık ve beslenme üzerine birçok yararlı etkileri vardır. Son yıllarda *Bifidobacter'ler* ve *Lactobacillus acidophilus* ile bunların bağırsak sistemindeki önemli rolleri üzerine büyük bir ilgi bulunmaktadır. Bu derlemede *Bifidobacter'ler* ve *L. acidophilus'un*, özellikle bunları sağlık açısından yararlı yapan bazı özellikleri ile ürün uygulamaları üzerinde durulacaktır.

SUMMARY: There are several potential health and nutritional benefits possible from some species of lactic acid bacteria. In recent years there has been a considerable interest in *Bifidobacteria* and *Lactobacillus acidophilus* and their significant role in the intestinal tract. This review will discuss the some characteristics of *Bifidobacteria* and *L. acidophilus* especially which make them beneficial for health and applications of products.

GİRİŞ

Fermente süt ürünleri birçok toplumda insan beslenmesinde oldukça önemli bir yer tutmaktadır. *Lactobacillus* türleri ve özellikle *Lactobacillus acidophilus*, fermente süt ürünleri tüketimi ve insan sağlığı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların çoğunda son yıllarda üzerlerinde önemle durulan starter bakteriler olmuşturlar.

Son beş yıldır ise, özellikle Kuzey Amerika'da *Bifidobacterium* türlerinin gıdada, eczacılıkta ve yem sanayinde kullanılmaya başlanması üzerinde yoğun çalışmalar başlatılmıştır.

Dünyadaki fermente süt ürünleri üretimi ile ilgili kesin veriler olmamakla birlikte Finlandiya ve İskandinav ülkelerinin dünyada en yüksek tüketim payını aldıkları bildirilmektedir. IDF'nin (International Dairy Federation) 1983 verilerine göre, *acidophilus*'lu süt ve *L. acidophilus* içeren diğer süt ürünleri toplam üretiminin Danimarka, Brezilya ve Rusya'da sırasıyla 2, 21 ve 198 bin ton olduğu belirtilmektedir (TAMIME ve ROBINSON, 1988).

Taksonomi ve Ekoloji

Bifidobacteria, Tissier tarafından 1900 yılında ilk tanımlandığından beri *Bacillus*, *Bacteroides*, *Tissieria*, *Nocardia*, *Lactobacillus*, *Actinomyces*, *Bacterium* ve *Corynebacterium* gibi bir çok cinsde dahil edilmiştir (MODLER ve ark., 1990). Orla-Jensen tarafından 1924'de bu bakterinin ayrı bir cins olarak kabul edilmesi önerilmişse de halen bakteri *Lactobacillus* cinsine dahil kabul edilmektedir. *L. acidophilus*'da *Lactobacillus* cinsine dahil bir bakteridir.

L. acidophilus, *L. casei*, *L. fermentum*, *L. plantarum*, *L. salivarius*, *Bifidobacterium infantis*, *B. breve*, *B. longum*, *B. adolescentis*, sıcak kanlı hayvanların bağırsak sistemlerinde doğal olarak bulunan bakterilerdir.

Gelişme Özellikleri

L. acidophilus, Gram pozitif, uçları yuvarlak, 0,6-0,9 ile 1,5-6,0 µm uzunluğunda, çubuk şekilli, anaerob ya da fakültatif anaerob, hareketsiz, katalaz negatif bir bakteridir. Mikroskopta tek ya da kısa zincirler şeklinde görülmektedir. Kolonileri genellikle R tipindedir ve karakteristik bir pigmentleri yoktur. *L. acidophilus*, homofermentatif bir bakteri olup sütte %0,3-1,9 oranında DL laktik asit üretebilmektedir.

Arjininden amonyak üretmezler. Amigdalin, sellobiyoz, fruktoz, laktoz, salisin, glukoz, galaktoz, mannoz, trehaloz, sukroz, esculin ve maltozu fermente edebilmektedirler. Mannitolu kullanamazlar. Gelişebildikleri sıcaklık aralığı 35-38°C, optimumu 37°C'dir. Optimum pH aralığı 5.5-6.0'dır. DNA'daki G+C içeriği a¹ varyete için %36.7±0.7 mol olarak bulunmuştur (BUCHANON ve GIBBONS, 1974; GILMOUR ve ROWE, 1983).

Bifidobakter'ler anaerobik olarak kabul edilmelerine rağmen oksijene karşı toleransları açısından oldukça değişkendirler. Bir kısmı obligat anaerobken bazıları ise CO₂ varlığında oksijeni tolere edebilmektedirler. Bifidobakter'ler, CO₂ bütirik ve propionik asit üretmezler. Optimum gelişme sıcaklıkları 37-43°C'ler arasında olup 25-43°C'ler arasında da gelişebildikleri belirtilmektedir (MODLER ve ark., 1990). Optimum gelişme pH'sı 6,5-7,0'dır. pH 4,5'un altında veya pH 8,5'in üzerinde gelişme olmamaktadır. *Bifidobacteria*, tiamin, riboflavin, B ve K vitaminlerini üretebilmektedir. L(+) formunda laktik asit üretebilmektedirler. Karbon kaynağı olarak karbonat veya bikarbonata (ya da CO₂) gereksinim duymaktadırlar. Organik asit, yağ asitleri veya aminoasitler, karbon kaynağı olarak kullanılmamaktadırlar. Yalnızca sistin ve siteinden azot kaynağı olarak yararlanmaktadırlar (MODLER ve ark., 1990).

Diyetetik Amaçlar İçin Kullanılma Nedenleri ve Yararlı Etkileri

Diyetetik amaçla kullanılacak olan bir mikroorganizmanın genelde, insan bağırsak sisteminin doğal florasında bulunması, bağırsaklara ulaşabilmesi için sindirim sisteminin üst kısımlarında canlı kalabilmesi, yararlı etki oluşturma kapasitesinin yüksek olması ve bulunduğu gıdada tüketilinceye kadar olan sürede depolanma boyunca canlılığını koruyabilmesi istenmektedir (NAHAISI, 1986).

Bifidobacteria ve *L. acidophilus* gibi yararlı bakterilerin bağırsak duvarı yüzeyine yapışma ve gelişme özellikleri bulunmaktadır (BOL, 1984; HOOD ve ZOTTOLA, 1987). Yapışma mekanizması henüz tam olarak açıklanmamıştır. KLAENHAMMER ve KLEEMAN (1982), tarafından yapılan bir çalışmada incelenen tüm *L. acidophilus* varyetelerinin insan bağırsak sistemi epitel hücrelerine yapışabildiği ve bunun kalsiyum iyonları varlığında gerçekleştiği belirtilmiştir (HOOD ve ZOTTOLA, 1987).

OP DEN CAMP ve ark. (1985), *B. bifidum* subsp. *pennsylvanicum*'un lipoteikoik asidinin bu bakterinin insan epitel hücrelerine yapışmasında önemli rol oynadığını saptamışlardır. Bazı araştırmacılar ise konakçıya ait özel bir plazmidin varlığı üzerinde durmaktadırlar.

Antimikrobiyal Aktivite

L. acidophilus'un çeşitli Gram pozitif ve Gram negatif bakterilere karşı etkili olan antimikrobiyal bileşikler ürettiği bilinmektedir (NAHAISI, 1986; ATTAIE ve ark., 1987). Bu bileşikler, acidophilin, lactocidin, acidolin, lactolin ve lactarin B olarak bildirilmektedir. Bir çalışmada, *L. acidophilus*'un 37°C'de bu maddeleri ürettiği ve gelişme ortamının süt olması gerektiği bulunmuştur (GILMOUR ve ROWE, 1983; MURIANA ve KLAENHAMMER, 1987). Diğer bazı çalışmalarda ise *L. acidophilus*'un *Bacillus subtilis*, *Serratia marcescens*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas fluorescens*, *P. aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Sarcina lutea* ve *Staphylococcus aureus*'a karşı inhibitör etki gösterdiği saptanmıştır (NAHAISI, 1986; ATTAIE ve ark., 1987).

Lactobasiller de antimikrobiyal etki laktik asit, H₂O₂ ve bir takım antimikrobiyal maddelerin üretimi ile açıklanabilirken, *Bifidobakter*lerde H₂O₂ ya da antimikrobiyal madde üretimi olmadığı bildirilmektedir (MODLER ve ark., 1990). Bifidobakterler asetik asit ve laktik asit üretmektedirler. Bu asitlerin üretimi bağırsak pH'sını düşürmekte, bazı patojen ve putrefaktif bakterilerin üremesini engellemektedir. pH kontrolü aynı zamanda bakteri toksinlerinin, fenollerin, steroid metabolitlerinin, histamin, agmatin, kadaverin gibi doku büzücü aminlerin üretimini de kısıtlamaktadır. Aynı zamanda asetik asidin, laktik aside oranla antimikrobiyal aktivitesinin daha yüksek olduğu bilinmektedir. Bu olayda büyük ölçüde ayrışma sabitesine bağlı olarak açıklanmaktadır.

Bağırsak pH'sının kontrolü aynı zamanda aromatik aminoasitlerin yıkımını da etkilemektedir. Bağırsaktaki bu tip putrefaktif ürünler ishal, karaciğer rahatsızlıkları ve dolaşım sisteminde bozukluklara neden olmaktadır. *Bifidobakter*ler, üreyi ayrıştıran bakterileri inhibe ederek amonyak üretimini baskılayabilmektedirler (MODLER ve ark., 1990).

Bifidobakter'lerin, *Salmonella*, *Shigella*, ve enteropatojenik *E. coli*'den kaynaklanan barsak enfeksiyonlarına karşı koruyucu bir mikroflora oluşturduğu da bildirilmektedir (COLLINS ve HALL, 1983; KLUPSCH, 1985).

Antikarsinogenik Aktivite

Yapılan çalışmalar *Bifidobakter*'lerin ve *Laktobasil*'lerin beslenme ve kanser ilişkileri üzerinde de olumlu etkileri olduğunu ortaya çıkarmıştır (NAHAISI, 1986). Putrefaktif bakterilerin gelişmelerinin inhibe edilmesi ile bağırsaklarda oluşan nitrozamin bileşikleri, tirozin ve triptofan'ın fenolik ürünleri safra steroidleri ve diğer kanserojen maddelerin miktarlarının azalması sağlanmaktadır. İnsan midesi düşük pH'sı nedeniyle dimetilaminin nitrozasyonu ve dimetilnitrozamin ile birlikte diğer nitrozaminlerin meydana gelmesine uygun bir ortam oluşturmaktadır. Ancak *Bifidobakter*'ler ve *Laktobasil*'ler oluşan sekonder amin ve nitritlerin miktarlarını azaltmada da etkili olmaktadır (ROWLAND ve GRASSO, 1975).

L. acidophilus'un vücuda alımı, laktobasil miktarını önemli düzeyde artırmakta ve β -glukosidaz ile β -glukuronidaz aktivitelerini de azaltmaktadır. *L. acidophilus*'un bağırsak florasının dağılımında ve fekal enzimlerin metabolik aktivitesi üzerinde yararlı etkileri olduğu, böylece intestinal putrifikasyon düzeyini indirgeyerek kolon kanseri olasılığını azalttığına işaret edilmektedir (FRIEND ve SHAHANI, 1984). BOGDANOV ve arkadaşları (1975), *L. acidophilus*'un kuvvetli antitümör aktivitesi taşıdığını ortaya çıkaran ilk araştırmacılar (FRIEND ve SHAHANI, 1984). *Bifidobakter*'lerde antitümör aktivitesinin, hücre duvarındaki muramildipeptinaz gibi bileşiklerle ilgili olduğu düşünülürken, *L. acidophilus*'da bu etki iki başlık altında açıklanmaya çalışılmıştır (BOL, 1984; FRIEND ve SHAHANI, 1984). Bunlardan ilki bağırsak sistemindeki kanserojenik bileşiklerin oluşumlarının engellenmesi, diğeri ise, kanser oluşumunun baskılanması ya da konakçının bağışıklık özelliklerini artırılmasıdır.

Antikolesterolemik Özellik

L. acidophilus'un kan serumu kolesterolü düzeyini azaltma yeteneğinde olduğu gösterilmiştir (WELCH, 1987). Hiperkolesteroleminin, damar sertliklerine bağlı kalp hastalıklarının en önemli nedeni olduğuna inanılmaktadır. Bağırsak sistemindeki bakteriler kolesterolü bağırsaktan geçerken parçalarlar ve bunun sonucunda kolesterolün fekal metabolitleri olan kaprosterol, kaprostanon ve kolestanon oluşur (GILLIAND ve SPECK, 1977; NAHAISI, 1986; GILLIAND ve WALKER, 1990). *Bifidobakter*'lerde ise kolesterol düzeyinde azalma meydana getirdiklerine ilişkin bir bilgi bulunmamaktadır (MODLER ve ark., 1990). Ancak bifidojenik faktörler olarak adlandırılan neoşekerler ve lactulose'un insan diyetine katılması durumunda, *Bifidobakter*'lerin artışına paralel olarak serum kolesterolü düzeyinde düşme gözlemlendiği bildirilmiştir (MODLER ve ark., 1990).

Laktoz İntoleransı ve Bağırsak Transport Yeteneği Üzerindeki Etkileri

Laktoz intoleransı, insanlarda genetik olarak intestinal β -galaktosidaz (laktaz) enziminin yokluğundan ya da daha sonradan laktaz aktivitesinin kaybolmasından kaynaklanmaktadır. Bu özelliği taşıyan insanlarda, süt tüketimi sonucunda bir takım rahatsızlıklar ortaya çıkmaktadır. Laktozun kısmi fermentasyona uğradığı yoğurt gibi fermente süt ürünlerinin tüketiminde ise, bu kişilerde laktoz intoleransı belirtileri görülmemektedir. Starter bakteri hücrelerinin otolizi ile β -galaktosidaz enzimi açığa çıkmakta ve bu nedenle de laktoz yararlanımı artmaktadır. Bağırsaklarda yaşayabilme özelliği nedeni ile *L. acidophilus*'un laktoz intoleransına sahip kişiler açısından oldukça önemli olduğu belirtilmektedir (NAHAISI, 1986; GILLIAND ve LARA, 1988). Laktoz intoleransına sahip insanlar üzerinde yapılan bir çok çalışmada *L. acidophilus*'lu yoğurt ya da süt tüketiminin, laktoz yararlanımını artırması nedeniyle olumlu etkilerine değinilmiştir (WELCH, 1987).

ROBINSON ve THOMPSON (1952), tarafından yapılan bir çalışmada biberonla beslenen bebeklerde, *L. acidophilus* ile desteklenmiş formülasyonlar denendiğinde, kontrol gurubuna oranla daha fazla kilo artışı gözlemlendiği bildirilmiştir (GURR, 1984).

Diğer taraftan acidophilus'lu sütün kronik kabızlığı etkileyen bağırsak transport yeteneğini artırdığı bildirilmektedir. Yaşlı ve yatalak hastalarda alt karın kaslarının zayıflığı çok ciddi sorunlara yol açabilmekte ve tedavi olarak müşil uygulaması da bağırsakların elzem elektroitleri de içerecek şekilde tamamen boşalmasına neden olmaktadır. Kabızlık çeken yaşları 54-92 arasında değişen kadın ve erkek hastalar günde 200 ml acidophiluslu süt verildiğinde müşil kullanımı gereksiniminin azaldığı gözlenmiştir (NAHAISI, 1986). *L. acidophilus*'un bağırsak mukozasındaki mikrobiyal denge ve etkileşimi olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir. Aynı zamanda fazla miktarda canlı *Bifidobakter* ve laktik asit bakterilerini içeren fermente süt ürünleri ile beslenen hayvanlarda immünolojik reaksiyonların geliştiği gözlenmiştir (KLUPSCH, 1985).

Ürün Uygulamaları

Bifidobakter'leri içeren fermente süt ürünleri, Japonya ve Avrupa'da yaygın olarak bulunmaktadır. son zamanlarda bu ürünler Amerika, Kanada, Kore ve Hong Kong'da da tanınmaya başlamıştır (HANSEN, 1985; MODLER ve ark., 1990). Ancak kültürün endüstriyel ölçekte geliştirilebilmesindeki güçlükler, ticari ürünlerin hızlı bir şekilde yayılmasını engellemektedir. *Bifidobakter*'lerin geliştirilmeleri oksijen duyarlılıkları ve düşük asit toleransları nedeniyle güç olmakta bu da maliyeti yükseltmektedir. *Bifidobacterium*, *B. bifidum* dışında (pH 4,0'e dayanıklıdır) pH 4,6 altındaki pH değerlerine karşı duyarlıdır. Bu durumda, yoğurt gibi ürünlerde *Bifidobakter*'lerin zarar görmemesi için inkübasyona pH 4,7-5,0 de son verilmesi gerekmektedir (TAMIME ve ROBINSON, 1988). Ticari anlamda yoğurt üreticileri *Bifidobakter*'leri diğer yoğurt kültürleri ile kombine kullanarak ya da bir kısım *Bifidobakter* kültürü ile 9 kısım yoğurdu inkübasyondan sonra karıştırmak gibi tekniklerle üretim yapmaktadırlar. Yüksek sayıda bifidobakter içeren ürünlerde, istenmeyen

Çizelge 1. *L. acidophilus* ve *Bifidobakter*'lerin Kullandığı Bazı Süt Ürünleri

Ürünler	Kullanılan Kültürler
Acidophilus'lu süt (Reform yoğurt)	<i>L. acidophilus</i>
Tatlı Acidophilus'lu süt	<i>L. acidophilus</i>
Acidophilus yoğurdu	<i>L. acidophilus</i> , <i>L. bulgaricus</i> , <i>S. thermophilus</i>
Biyoyoğurt	<i>L. acidophilus</i> , <i>S. thermophilus</i> veya <i>S. lactis</i> var. <i>taette</i> .
Acidophilus'lu ekşi süt	<i>L. acidophilus</i> , <i>S. lactis</i> , <i>S. cremoris</i> , <i>S. diacetylactis</i> , <i>L. citrovorum</i> , <i>L. dextranicum</i>
Acidophilin	<i>L. Acidophilus</i> , <i>S. lactis</i> , Kefir kültürü
Acidophilus-Maya-Yağsız süt ieeği	<i>L. acidophilus</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Acidophilus'lu yayıkaltı ieeği	<i>L. acidophilus</i>
Acidophilus quarkı (Diyet quark)	<i>L. acidophilus</i> , Şarap mayası
Achidophilus macunu	<i>L. acidophilus</i>
Acidophilus tereyađı	<i>L. acidophilus</i> veya <i>L. acidophilus</i> ile termofil süt asidi bakterileri
Acidophilus peyniri	<i>L. acidophilus</i> , peynir üretiminde kullanılan diğer starter kültürler
Acidophilus süttezu	<i>L. acidophilus</i>
Aco-yoğurt	<i>L. acidophilus</i> , <i>L. bulgaricus</i> , <i>S. thermophilus</i>
Bifighurt(Acidophilus-Bifidus yoğurt)	<i>L. acidophilus</i> , <i>L. bifidus</i> , <i>S. thermophilus</i>
Cultura ieeđi (Cultura AB)	<i>L. acidophilus</i> , <i>B. bifidum</i>
A-38 fermente süt	<i>L. acidophilus</i> , mezofilik laktik asit bakterileri
Biogarde	<i>L. acidophilus</i> , <i>S. thermophilus</i> , <i>B. bifidum</i>
Miru-Miru ve Yakult	<i>L. acidophilus</i> , <i>L. casei</i> , <i>B. breve</i>
Arla	<i>L. acidophilus</i>

Bu acidophilus'lu süt ürünlerinin yanısıra Acidophilus tabletleri de *L. acidophilus* kaynağı olarak üretilmekte ve tüketime sunulmaktadır.

aroma oluştuğu bildirilmektedir (MODLER ve ark., 1990). Son uygulamalarda mikroenkapsülasyon teknolojisi ile aside duyarlı *Bifidobakter*'ler korunabilmektedirler (DZIEZAK, 1988). Jelatin, sebze gumları, modifiye nişasta, dekstrin gibi maddeler, kaplama materyali olarak kullanılabilen ve böylece bifidobakterlerin yoğurt gibi asit gıdalarda korunması ve uzun süre canlılığı sağlanarak, yararlanmanın artırılmasına çalışılmaktadır. Diğer bir yol ise; bu bakterilerin dondurma gibi ürünlerin taşıyıcı olarak kullanılmasıyla tüketiciye ulaştırılması olmuştur. *L. acidophilus* kültürlerinin diyetetik amaçlı kullanımıyla ilgili araştırmalar ise bu yüzyılın başlarına kadar dayanmaktadır (PEDERSON, 1971; SPECK, 1980). İlk *acidophilus*'lu ürün olarak kabul edilen "acidophilus'lu süt'te" zayıf gelişme, depolama boyunca canlılığın korunamaması gibi karşılaşılan bazı sorunlar ve duysal problemler nedeniyle, araştırmacılar *L. acidophilus*'un fermente ve fermente olmayan daha farklı ürünlerde denenerek tüketilebilme yollarına kaymıştır. Bu çalışmalar sonucu olarak da *L. acidophilus*'un kullanıldığı çok farklı ürünler ortaya çıkmıştır (AGRAWAL ve ark., 1986). Bu amaçla belirli bazı gıdalar *L. acidophilus*'un taşıyıcısı olarak önerilmiş ve tüketimleri özendirilmiştir. Bunların arasında şekerçilik ürünleri, şerbet ve jöleler de bulunmaktadır. Ancak bu ürünlerde bakterinin canlılığı uzun süre korunamamıştır. Sütün insan beslenmesi açısından en önemli gıdalardan birisi olması, kendisinin ya da fermente süt ürünlerinin *L. acidophilus* için iyi bir taşıyıcı olacağı gündeme getirmiş ve çalışmalar bu yönde tekrar yoğunlaşmıştır.

Çizelge 1. *L. acidophilus* ve *Bifidobakter*'lerin kullandığı bazı süt ürünlerini göstermektedir.

KAYNAKLAR

- AGRAWAL, V., M.S., USTA, B.K., MİTAL, 1986. Preparation and evaluation of acidophilus milk. Asian J. Dairy Research 5:33-38.
- ANONYMOUS, 1985. Chr. Hansen's Laboratium A/S Dairy Cultures Information. AB cultures, 3 sayfa.
- ATTATIE, R., P.J., WHALEN, K.M., SHAHANI, M.A., AMER, 1987. Inhibition of growth of *Staphylococcus aureus* during production of Acidophilus yoghurt. J Food Production. 50:224-228.
- BOL, J., 1984. The functions of *Lactobacilli* as dietary adjuncts. Antonie Van Leeuwenhoek, 50, 193.
- BUCHANAN, R.E., N.E., GIBBONS, 1974. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. The Williams and Wilkins Comp. Baltimore, 1268 sayfa.
- COLLINS, E.B., B.J., HALL, 1984. Growth of *Bifidobacteria* in milk and preparation of *Bifidobacterium infantis* for a dietary adjunct. J Dairy Sci. 67: 1376-1380.
- DZIEZAK, J.D., 1988. Microencapsulation and encapsulated ingredient. Food Tech. 42: 136.
- FRIEND B.A., M.M., SHAHANI, 1984. Antimumor properties of *Lactobacilli* and dairy products fermented by *Lactobacilli*. J. Food Protection. 47: 717-783.
- GILLIAND, S.G., M.C., SPECK, 1977. Deconjugation of bile acids by intestinal *Lactobacilli*. Apply and Environ. Microbiol. 33: 15-18.
- GILMOUR, A. M.T., ROWE, 1983. Microorganisms associated with milk" in Dairy Microbiology. Ed. R.K. Robinson" App. Sci. Pub. Ltd. London, 258 sayfa.
- GILLIAND, S.E, R.C., LARA, 1988. Influence of storage at freezing and subsequent refrigeration temperatures on β -galactosidase activity of *Lactobacillus acidophilus*. Apply and Environ. Microbiol. 54: 858-902.
- GILLIAND, S.E, D.K., WALKER, 1990. Factors to consider when selecting a culture of *Lactobacillus acidophilus* a dietary adjunct to produce a hypocholesterolemic effect in humans. J Dairy Sci. 73: 905-911.
- GURR, M.J., 1984. Nutritional role of cultured dairy products. Can. Inst. Food Sci. Tech. J. 17: 57-64.
- HANSEN, R., 1985. *Bifidobacteria* have come to stay. North European Dairy J. 3: 2-6.
- HOOD, S.K., E.A., ZOTTOLA, 1987. Electron microscopic study of the adherence of *Lactobacillus acidophilus*. J Food. Sci. 52: 791-805.
- KLUPSCH, H.J., 1985. Man and microflora-Biogurt, Biogarde. South African J Dairy Tech. 17:153-156.
- MODLER, H.W., R.C., MCKELLAR, M., YAGUCHI, 1990. *Bifidobacteria* and Bifidogenic factors. Can Inst. Food. Sci. Technol. J 23: 29-41.
- MURIANA, P.M., T.R., KLAENHAMMER, 1987. Conjugal transfer of plasmid encoded determinants for Bacterocin production and immunity in *Lactobacillus acidophilus* 88. Apply and Envir. Microbiol. 53:553-560.
- NAHAISI, M.H., 1986. *Lactobacillus acidophilus*: therapeutic properties products, and enumeration; "in Developments In Food Microbiology, Ed. R.K. Robinson", Elsevier App. Sci. Pub. London: 153-178.
- OP DEN CAMP, H.J.M., A., OOSTERHOF, J.H., VEERKAMP 1985. Interaction of bifidobacterial lipotechoic acid with human intestinal epithelial cells. Infect Immun. 47: 332.
- PEDERSEN, C.S., 1971. Microbiology of Food Fermentations, The Avi Pub. Comp. Inc. U.S.A. 283 sayfa.
- ROWLAND, J.R., P., GRASSO, 1975. Degradation of N-nitrosamines by intestinal bacteria. Apply Microbiol. 29: 7.
- SPECK, M.L., 1980. Preparation of *Lactobacilli* for dietary uses. J. Food Protection 43: 65-67.
- TAMIME, A.Y., R.K., ROBINSON, 1988. Fermented milks and their future trends. Part II. Technological aspects. J Dairy Research. 55: 281-307.
- WELCH C., 1978. Nutritional and therapeutic aspects of *Lactobacillus acidophilus* in dairy products. Cultured Dairy Product J. 23-26.