

한국 기능성 발효유의 현황

안영태 · 임광세 · 허철성
(주)한국야쿠르트 중앙연구소

Current State of Functional Yogurt in Korea

Y. T. Ahn*, K. S. Lim and C. S. Huh
R&D Center, Korea Yakult Co., LTD.

ABSTRACT

Recent trend of consumers' for health give rise to the interest in health and functional foods. Functional yogurt is a primary item in USA, EU, and Japan that are leaders in health and functional food industry and its market is going to be enlarged. Also in Korea, functional yogurt has been recognized as health food by consumers. Concept of functional yogurt is various by health of intestine, stomach, and liver, and lowering blood pressure in Korean market. However, functional yogurt is not registered as health and functional foods in Health/Functional Food Act of Korea. Under these circumstances, the results of trustable and scientific research on the efficacy of functional yogurt should be accumulated to obtain the consumers' solid recognition of functional yogurt as health and functional food.

(Key words : food, functional, health, Korea, yogurt)

I. 서 론

소비자의 웰빙 트렌드 및 고령화 사회에 맞추어 세계적으로 건강 기능 식품 시장이 점차 확대되고 있다. 2001년도 세계 기능성 식품 시장은 1,501억 달러를 나타냈으며, 미국이 529억 달러, 유럽이 476억 달러, 일본이 278억 달러의 매출을 올리고 있어 미국, 유럽, 그리고 일본이 세계 시장의 85%를 차지하고 있다. 또한 2005년에는 현재 시장의 10배 이상 규모로 증가할 것으로 예상하고 있다¹⁾. 국내에서도 기능성 식품 시장이 급속하게 확대되어 2001년에 1조 2,000억 원의 매출 규모를 나타내고 있으며, 매년 지속적인 상승세를 보이고 있

다. 2002년 8월에 우리나라에서는 건강 기능 식품의 안전성 확보 및 품질 향상과 건전한 유통, 판매 질서를 확립하면서 국민의 건강 증진과 소비자 보호에 이바지하는 것을 목적으로 하는 건강 기능 식품에 관한 법률이 공포되어 2004년 1월 31일에 본격적으로 시행되었다. 단백질, 비타민 등과 같은 영양 보충용 제품과 인삼 제품, 홍삼 제품 등의 제품들이 등록되어 건강 기능 식품으로 그 기능성을 소비자들에게 홍보할 수 있게 되었다.

현재 기능성 식품 시장을 선도하고 있는 미국, 유럽, 그리고 일본에서 판매되고 있는 건강 기능 식품들 중에는 유제품 및 probiotic 유산균을 함유한 기능성 발효유 제품들이 포함되어 있다. 국내에도 기존의 장 건강을 위한 발효유를 비롯하여 위 건강, 간 건강, 혈압 저하 등의 다양한 건강 증진 효과를 갖는 기능성 발효유들이 시판되어, 2004년에는 약 4,800억 원의 매출을 올리고 있으며, 앞으로 이 시장은 점차 확대될 것으로 기대하

Corresponding author : Y. T. Ahn, R&D Center, Korea Yakult Co., Ltd., 418-12 Komae-dong, Kiheung-gu, Yongin-si, Kyunggi-do, 449-901, Korea. E-mail : ytahn@re.yakult.co.kr

고 있다. 현재 건강 기능 식품법에는 유산균 함유 제품이 건강 기능 식품으로 등록되어 있으나, 발효 유제품은 건강 기능 식품 유형이나 기준을 만족하고 있으면서도 제품의 형태에서 제외되어 있는 실정이다.

따라서 이 글에서는 국내 기능성 발효유의 현황 및 이에 관한 국외 관련 제품들을 살펴봄으로써 앞으로 기능성 발효유가 건강 기능 식품으로서 그 영역을 넓혀가면서 확고한 자리를 차지할 수 있는 요인들을 알아보고자 한다.

II. 본 론

1. 국내 기능성 발효유 제품의 현황

국내 시판 발효유는 무지유 고형분 함량, 유산균수, 등의 법적인 성분 규격에 따라 발효유, 농후 발효유, 크림 발효유, 농후 크림 발효유, 그리고 발효 버터유로 분류할 수 있다(표 1). 그리고 현행 시판되고 있는 발효 유제품의 형태에 따라 발효유는 액상 발효유로, 농후

발효유는 호상 발효유와 드링크 발효유로 다시 구분할 수 있다. 현재 국내에서 판매되고 있는 액상 발효유에는 65 ml 용량인 100원대와 80 ml 용량인 300원대의 제품이 있으며, 떠먹는 호상 발효유에는 110 g에 400~500원대 제품, 그리고 드링크 발효유에는 150 ml 용량으로 800~1,300원대인 제품들이 있다.

기존에 발효유가 갖고 있던 영양적인 가치 이외에 다양한 기능성을 더한 드링크 발효유는 차세대 유산균과 기능성 소재의 효능을 강조하면서 매출이 2000년에 3,000억 원대를 넘어섰고 2001년에 약 4,000억 원, 그리고 작년에는 약 4,800억 원의 매출을 올리고 있다. 현재 매출액 기준으로 전체 발효유 시장의 약 45% 이상의 높은 점유율을 나타내고 있어 고부가가치 건강 식품으로 자리잡고 있다(표 2, 3).

국내에서 시판되고 있는 기능성 발효유의 제품 컨셉은 제품의 효능에 따라 다음과 같이 나눌 수 있다. 발효유 및 발효유에 함유되어 있는 유산균의 본래의 기능이라 할 수 있는 장 건강 관련 제품, 그리고 위 건강, 간 건강, 혈압 관련 제품들이 시판되고 있다. 장 건강 드링크

표 1. 국내 발효유의 성분 규격(축산물의 가공 기준 및 성분 규격, 국립수의과학검역원 고시 제2002-3호)

항목	유형	발효유	농후 발효유	크림 발효유	농 후 크림 발효유	발효 버터유
성상		고유의 색택과 향미를 가진 액상으로서 이미·이취가 없어야 함				
무지유고형분(%)		3.0 이상	8.0 이상	3.0 이상	8.0 이상	8.0 이상
유지방(%)		-	-	8.0 이상	8.0 이상	1.5 이하
유산균수 또는 효모수		1ml당 10,000,000 이상	1ml당 100,000,000 이상 (단, 냉동제품은 10,000,000이상)	1ml당 10,000,000 이상	1ml당 100,000,000 이상 (단, 냉동 제품은 10,000,000이상)	1ml당 10,000,000 이상
대장균군		음성	음성	음성	음성	음성

표 2. 국내 발효유의 연도별 판매 수량

(단위 : 천본)

유형	년도	2001년	2002년	2003년	2004년
액상 발효유		11,738	11,431	11,171	11,064
호상 발효유		1,900	1,762	1,762	1,755
드링크 발효유		2,167	2,362	2,402	2,400
계		15,639	15,195	14,936	14,823

표 3. 국내 발효유의 연도별 매출 현황

(단위 : 억원, 공장도가 기준)

유형	년도	2001년	2002년	2003년	2004년
액상 발효유		3,539	3,571	3,618	3,710
호상 발효유		1,771	1,759	1,769	1,861
드링크 발효유		3,996	4,423	4,498	4,779
계		7,311	7,332	7,390	7,575

크 발효유는 현재 시판되고 있는 기능성 발효유들 중에서 가장 많은 종류의 제품들이 출시되어 있는 제품군이다. 초기에는 주로 식이섬유와 칼슘 등이 함유되어 있는 제품으로, 사용되는 유산균은 단일종이 아닌 복합균주를 사용하고 있다. 특히 이 제품들에는 각 유업체별로 제품의 기능성을 대변할 수 있는 probiotic 유산균들, 즉 *Bifidobacterium longum* HY8001(한국야쿠르트), *Lactobacillus rhamnosus* GG(매일유업), 캡슐 Bifidus(빙그레), 미세 캡슐 *Lactobacillus acidophilus*(서울우유), 그리고 *Lactobacillus reuteri*(롯데해물·롯데우유) 등의 유산균들이 함유되어 제품의 홍보 및 광고에서 주 문구로 이용되고 있다. 또한 매년 다양한 맛을 갖고 장 건강 관련 소재들을 함유한 시리즈 제품들이 출시되고 있어 관련 업체들에서 가장 활발한 제품 개발과 연구가 이루어지는 제품군이다.

위 건강 드링크 발효유는 기존의 발효유가 갖고 있는 장 건강이라는 고정 관념을 깨고 질병 예방 차원에서 인체의 특정 부위를 목표로 삼아 질병 유발 원인을 제거하고자 한 제품이다. 한국인에게 가장 흔한 위염의 원인균으로 알려진 *Helicobacter pylori*의 증식을 억제하고 위벽에 부착되는 것을 막는데 초점이 맞춰진 제품으로 장 건강 발효유를 대체해가면서 차세대 기능성 발효유로 가파른 상승세를 이어왔다. 위 건강 관련 발효유는 위염 원인균에 대한 난항 항체 및 천연물 유래 기능성 성분 등을 제품에 첨가하였으며, 임상 실험을 통하여 그 효능을 입증함으로써 기존의 probiotic 유산균의 건강 증진 효과 이외에 질병 예방 효과를 갖는 기능성 발효유로서 소비자들에게 인기가 높은 제품군이다. 2000년 9월 한국야쿠르트의 ‘월’을 선두로 남양유업의 ‘위력’, 매일유업의 ‘구트’, 해태유업의 ‘위화장력’ 디엠푸드의 ‘필러스’ 등이 시판되어 기능성 발효유 시장이 더욱 확대하는 계기가 되었다.

2004년 9월 간 건강과 관련된 기능성 발효유 제품이 출시되어 기능성 발효유의 영역이 다시 한번 확대되는 계기가 되었다. 위 건강 발효유가 출시될 당시만 해도 위와 발효유는 서로 관련이 없어 보이는 듯하였다. 간 역시 발효유와는 거리가 멀어 보였으나 많은 연구 결과들과 임상 결과들을 통하여 기능성 발효유가 간 기능을 개선하는 데 도움을 줄 수 있다는 것이 입증되면서 또 다른 기능성 발효유 시장이 형성되었다. ‘쿠퍼스’(한국야쿠르트)와 ‘구트 HD-1’(매일유업)이 간 건강과 관련된 기능성 발효유로서, 알코올성 간질환을 억제하고 저하된 간기능을 개선하는 것이 제품의 주 컨셉이다. 이 제품들에는 위 건강 발효유와 마찬가지로 일반인들에서 간 기능 저하의 주 원인이 되는 체내 알코올 대사산물들을 제거하는 probiotic 유산균들과 천연물 소재들이 함유되어 있으며, 저하된 간 기능을 개선할 수 있는 다양한 기능성 성분들이 함유되어 있다.

최근에는 남양유업에서 ‘국민건강 프로젝트 120 80’이라는 혈압과 관련된 기능성 발효유가 출시되어 또 다시 기존의 발효유의 한계를 허물고 있다. 위와 간 기능성 발효유와 마찬가지로 다양한 기능성 소재들이 첨가되어 혈압 저하에 도움을 주는 것이 이 제품의 컨셉이다.

표 4는 현재 시판 중인 기능성 발효유들로서, probiotics와 functional claim은 용기에서 원재료명 및 함량, 영양 성분 표시부를 제외한 표시면에 표기된 사항들을 정리한 것이다. 기능성별로는 장 건강 관련 제품이 주종을 이루고 있으며, 그 다음으로 위 건강, 간 건강이 차지하고 있었다. Probiotics로는 주로 *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, *Str. thermophilus*가 주종을 이루고 있으며, *L. casei*, *L. rhamnosus* GG, *L. reuteri*, *L. confusus* 등도 probiotic 유산균으로 제품에 함유되어 있는 것으로 나타났다. 장 건강 발효유 제품에는 식이섬

한국 기능성 발효유의 현황

표 4. 국내 기능성 발효유 제품

Product	Producer	Probiotics ^a	Functional Claims ^b
메치니코프	(주)한국 야쿠르트	<i>L. acidophilus</i> <i>Str. thermophilus</i> <i>Bifidobacterium</i> <i>L. casei</i>	- 건강한 장, 건강한 생활 - GMT, 식이섬유, 올리고당, 복합 유산균 - <i>B. longum</i> HY8001(특허등록:제142615호)
웰리스트	해태 유업(주)	<i>L. acidophilus</i> <i>B. longum</i> <i>B. bifidum</i>	- 한국인의 장을 위한 발효유,腸 - 장까지 살아가는 프로바이오틱 유산균 - 솔박, 복분자 - 마이크로 캡슐 유산균(<i>B. bifidum</i>)
웰빙	파스퇴르 유업(주)	<i>L. acidophilus</i> , <i>Str. thermophilus</i> <i>Bifidobacterium</i>	- 웰빙(Well-being), 장의 웰빙 라이프 - 석류, GLUME-SOD, Multi Vitamin
패변 요구르트	파스퇴르 유업(주)	HOWARU™ BIFIDO <i>L. bulgaricus</i> <i>Str. thermophilus</i>	- 快便 - 패변을 위한 SYMBIOTICS 성분 : Glucan, Fructan, galactomannan, 락투로스, 프락토올리고당, 푸룬과즙
불가리스 프라임	남양 유업(주)	<i>Bifidobacterium</i> <i>L. acidophilus</i>	- 패변, 패장, 패칭,腸 - Probiotics와 prebiotics의 시너지 작용 - 치커리올리고당, 버섯추출물(Bio-M), 효모추출물(β -glucan), 이소말토올리고당, 치커리올리고당, 식이섬유
장보고	(주)빙그레	<i>Bifidus</i> <i>Acidophilus</i> <i>Thermophilus</i>	- 腸寶庫. 장을 위한 고급 농후발효유 - 가정용 요구르트 제조기에 적합 - 식이섬유(치커리)
닥터캡슐 X-pert	(주)빙그레	BB-12 <i>Bifidobacterium</i> <i>Acidophilus</i> <i>Thermophilus</i> <i>Bifidus</i>	- 젊은 장을 위한 캡슐사이언스 - 캡슐 유산균이 살아서 장까지 - 카테킨, EGCG, 식이섬유(치커리), 락토즈 분해 - 닥터캡슐 : 한국, 미국, 대만, 홍콩, 싱가포르 특허 획득
직방 장의 힘	(주)빙그레	BB-12	- 활력있는腸에너지 - 복합식이섬유가 1병에 7g(치커리 식이섬유 포함) - 프락토올리고당 1g(1병당) - 프로바이오틱스 BB-12와 복합 활성 유산균 - 유당불내증 해소를 위한 락타아제 배합
루테리 화이브	(주)롯데햄· 롯데우유	<i>L. reuteri</i>	- 腸 기능성 발효유 - 백년초, 석류=여성 - 세계특허 프로바이오틱 유산균 - 모유에서 발견되는 유산균 - 장내 유익균 증식 및 유해균 무력화 - 위산을 통과하여 생존하는 유산균 - 제주도 특산물 백년초 함유
덴마크 요구르트 PRO	디엠 푸드(주)	락토바실러스 F19	- 장활성 발효유 - Probiotic 장까지 살아가는 프로바이오 유산균으로 - <i>Lactobacillus</i> F19 : 유럽연합공동체 후원의 국제연구 프로젝트로부터 기능성 식품 사용에 인증 받은 유산균
칸	서울우유 협동조합		- 일등급 원유로 만든 발효유 - 포도 종자 추출물, 글루타치온, 칼슘, 곡물 발효 추출액, 올리고당, 식이섬유. - 마이크로 캡슐 요구르트 제조기술(특허 제0322872호)
프로바이오 GG	매일 유업(주)	<i>L. rhamnosus</i> GG	- 칼로렐라 추출물 함유 - GG 유산균 특허획득 - 미국, 유럽에서 특허받은 'Probiotic LGG'균

한국 기능성 발효유의 현황

표 4. 계속

Product	Producer	Probiotics ^a	Functional Claims ^b
장수나라	매일 유업(주)		<ul style="list-style-type: none"> - 불가리아산 유산균 - 불가리아식 발효법 - 불가리아 공식 인정 - 천연 면역 성분 락토페린 함유 - 불가리아가 인정한 국내 최초 요구르트
Will	(주)한국 야쿠르트	HY7201 <i>L. casei</i> <i>L. acidophilus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 헬리코박터 프로젝트 - 위(胃)까지 생각한 발효유, Upgrade - 매실 농축액, 차조기 농축액
Gut	매일 유업(주)		<ul style="list-style-type: none"> - 안티 헬리코박터, 위장 혁명 - IgY, 녹차 카테킨 및 GMP 함유 조성물(특허 제0392904호) - IgY 항체 제조 기술(대한민국 특허 제 0426832호, 일본특허 제3430853호, 미국특허 US 6,419,926 B2.) - 헬리코박터파일로리 억제 유산균(특허 제0409940호)
위력	남양 유업(주)	L. 컨퓨서스균	<ul style="list-style-type: none"> - 안티헬리코박터, 위(胃)를 위하여 - 녹차 추출물, 마누카 꿀, 인삼 추출 다당체, 인진쑥 추출 다당체, 포도 폴리페놀, L-글루타민,
필러스	디엠 푸드(주)	락토바실러스 F19	<ul style="list-style-type: none"> - 덴마크우유로 만든 위 전문 요구르트 - 천연 마누카 꿀, 난황 면역 단백질
산수유가 들어있는 위화장력	해태 유업(주)	LG354	<ul style="list-style-type: none"> - 위 전문 발효유, 항 헬리코박터 - 콜로렐라 추출물(C.G.F.), 뉴클레오타이드, 산수유 - 항체 IgY(특허 제0422074호), 녹차 추출물 - 맞춤형 복합기능 전문 발효유 : 胃, 腸, 血 - 위산(담즙산)에 강한 마이크로 캡슐 유산균 : <i>B. bifidum</i>
쿠퍼스	(주)한국 야쿠르트	HY7401 HY8001 CSG CS332	Y-mix 1, 2, LS, I.gG
Gut HD-1	매일 유업(주)		<ul style="list-style-type: none"> - 피로에 지친 당신을 위해 - 헛개나무 추출물(HD-1), 밀크 씨슬 복합추출물 - HD-1: 특허 제0403720호 헛개나무 어린 가지로부터 분리된 간독성, 숙취 해소 및 항피로 활성을 갖는 추출물 외 2건 (특허제0403721호, 특허제0403722호) - 유산균: 알코올 분해능이 있는 유산균 및 그를 함유한 유제품(특허출원 10-2004-0104153호) - 밀크 씨슬 복합 추출물: 간 손상 보호 및 예방에 유용한 활성을 갖는 조성물(특허출원 10-2004-0095572호)
국민건강 프로젝트 120 80	남양 유업(주)	FK-23 유산균	<ul style="list-style-type: none"> - 120 80을 위한 특허, 출원성분(일본, 캐나다, 한국) : FK-23 유산균, RGP-HC90, ONC-129, YQ2, 화이바줄-2 - FK-23 유산균(특허 제2889481호, 일본) - RGP-HC90(특허평 6-27581호, 일본) - ONC-129(CA2430277, 캐나다) - YQ2(10-2003-7011129, 한국; PCT/JP2005/003013, 일본) - 화이바줄-2(특허 제0201350호, 한국) - 세계보건기구(WHO)에서 규정하는 적정혈압은 120/80mmHg 미만입니다.

^a발효유 용기의 원재료 및 함량 그리고 영양 성분을 제외한 주 표시면 등의 표기 사항.

유와 올리고당과 같은 prebiotics가 함유되어 있었으며, 위와 간 건강으로 갈수록 다양한 종류의 기능성 소재들이 함유되어 있는 것으로 나타났다. 장 건강 관련 발효유와 위 건강 관련 발효유 제품들은 컨셉이 되는 장(腸)과 위(胃)를 직접 표시하였으며, 이와 관련된 문구를 기입하여 제품의 특징을 바로 알 수 있게 하였다. 그러나 간 건강과 혈압 관련 제품들은 제품의 컨셉보다는 제품에 함유되어 있는 유효 성분의 특허등록(출원), 연구 결과 등을 설명 또는 인용하여 제품의 특성을 간접적으로 표현하고 있었다. 즉, 기능성 발효유가 효능을 나타내는 인체 부위 또는 질병이 좀더 심화될수록 제품의 특성을 우회적으로 표현하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 것은 현행 축산물가공처리법 제32조(허위 표시 등의 금지) 및 동법시행규칙 제52조(허위 표시 등의 범위와 적용)의 규정 등에 따라, 건강 기능 식품으로 등재되어 있지 않은 기능성 발효 유제품의 홍보 및 광고가 어려워 우회적인 표현 방법을 사용한 것으로 판단된다.

2. Probiotic 유산균 및 기능성 발효유의 건강증진 효과

장 건강에서 위, 간, 그리고 혈압까지 국내 기능성 발효유 제품은 제품의 컨셉이 다양해지고 그에 걸맞게 다양한 probiotic 유산균과 기능성 소재들이 첨가되어 한층 업그레이드된 건강 식품으로 소비자들 사이에서 자리 잡고 있다.

기능성 발효유의 주 효과를 나타내는 것은 바로 probiotic 효과를 갖는 유산균이라고 할 수 있다. Probiotic 유산균이 갖는 건강 증진 효과는 표 5에서 보는 바와 같다. Probiotic 유산균은 장내 유해균 억제, 장내 정상 균총의 유지, 혈중 콜레스테롤 저하, 면역 증진, 항암 등의 건강 증진 효과를 가지며, 또한 국내 기능성 발효유 제품의 컨셉인 위 건강, 간 건강, 그리고 혈압 저하에 대한 효과가 있는 것으로 보고되고 있다. 이러한 probiotic 유산균의 건강 증진 효과들 중에서 유산균이 생산하는 β -galactosidase에 의해 유당 대사를 개선할 수 있다는 것은, 많은 연구들을 통하여 이미 입증되었으며 잘 알려진 사실이다. 또한 혈중 콜레스테롤 저하, 면역 증진 항암 등의 효과들도 많은 연구들을 통하여 그 기작이 서서히 구명되어 가고 있다. 현재 미국, 유럽 및 일본에서 발효유 및 치즈에 사용되고 있는 probiotic 유산균을 보면, *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. paracasei*, 그

리고 *L. rhamnosus* 균주들이 다수를 차지하고 있으며, 이외에 *L. fermentum*, *L. johnsonii*, *L. lactis*, *L. plantarum*, *L. salivarius*, *B. lactis*, *B. longum*, *B. breve* 균주가 probiotic 유산균으로 사용되고 있다(표 6).

최근에는 이러한 probiotic 유산균과 prebiotics를 혼합한 synbiotics 형태의 제품들이 건강 기능 식품으로 각광을 받고 있다. Prebiotics로 주로 oligosaccharides, lactulose, 그리고 lactitol 등이 있으며, 장내에서 유익균을 증식하는 인자로 작용하여, 장내 환경을 개선하고 숙주의 건강 개선에 도움을 준다. 국내에서 시판되고 있는 장 건강 관련 기능성 발효유 제품들이 probiotic 유산균과 prebiotics를 함께 함유하고 있는 synbiotics의 형태 제품들이 된다.

3. 미국, 유럽 및 일본에서 판매되는 Probiotic 제품

1) 미국의 Probiotic 제품

미국은 1994년에 '식사 보충제 건강 및 교육법(Dietary Supplement Health and Education Act)을 제정하면서 비타민, 무기질, 아미노산 등의 영양 성분 이외에 다양한 성분들이 첨가된 제품들을 모두 포함하는 식사 보충제(dietary supplements)를 처음으로 정의하였다. 이 식품군에 우리나라의 건강 보조 식품뿐만 아니라 비타민, 무기질 보충제, 아미노산 제품 등과 기타 건강 식품 등이 해당된다. 식사 보충제에는 일반 식품에는 허용되지 않는 nutritional support statement가 가능하다. 이 nutritional support statement에는 영양 결핍으로 인한 전통적 질병에 대한 이점, 영양소나 식사 원료가 신체의 구조나 기능에 미치는 역할, 신체 구조나 기능 유지에 작용하는 메카니즘, 건강 일반에 관한 주장에 대한 서술이 포함된다¹⁾. 미국의 기능성 식품 시장에서 유제품이 차지하는 비율은 그다지 크지 않다. 2003년도 매출액은 약 1,330만 달러로 점유율을 2.2% 정도 된다. 그리고 기능성 식품들 중에서 관여 성분들 중에서 probiotics의 매출액은 646만 달러로 점유율은 7% 정도로 그다지 높지 않다. 그러나 전년도와 비교하여 성장률은 7%로 나타나 다른 식품과 비교하여 높은 편이다⁴⁾. 현재 미국에서 시판되고 있는 probiotic 제품을 보면 제품의 종류 및 함유되어 있는 probiotic 유산균 종류가 비교적 단순한 것을 볼 수 있다. 아직까지 probiotic 유산균 및 기능성 발효유의 관심 및 시장이 유럽 및 일본에 비해 크지 않기

표 5. Probiotics의 건강 증진 효과(Mercenier et al., 2002)

Target Health Benefit : - Postulated Mechanisms
Alleviation of lactose intolerance : - Bacterial β -galactosidase acts on lactose
Positive influence on intestinal flora : - Lactobacilli influence activity of overgrowth flora, decreasing toxic metabolite production - Antibacterial characteristics
Prevention of intestinal tract infection : - Adjuvant effect increasing antibody production - Stimulation of the systemic or secretory immune response - Competitive exclusion - Alteration of intestinal conditions to be less favorable for pathogenicity (pH, short chain fatty acids, bacteriocins) - Alteration of toxin binding sites - Gut flora alteration - Adherence to intestinal mucosa, preventing pathogen adherence - Competition for nutrients
Improvement of the immune system : - Strengthening of non-specific defense against infection - Increased phagocytic activity of white blood cells - Increased serum IgA after attenuated <i>Salmonella typhimurium</i> challenge - Increase in IgA production - Proliferation of intra-epithelial lymphocytes - Adjuvant effect in antigen-specific immune responses - Regulation of the Th1/Th2 balance, induction of cytokine synthesis
Reduction of inflammatory or allergic reactions : - Restoration of the homeostasis of the immune system - Regulation of cytokine synthesis - Prevention of antigen translocation into blood stream
Anti-colon cancer effect : - Mutagen binding - Carcinogen deactivation - Alteration of activity of colonic microbes - Immune response - Influence on secondary bile salt concentration
Blood lipids, heart disease : - Assimilation of cholesterol - Alteration of activity of bile salt hydrolase enzyme - Antioxidative effect
Antihypertensive effect : - Peptidase action on milk results in antihypertensive tripeptides (angiotensin converting enzyme inhibitors) - Cell wall components act as angiotensin converting enzyme inhibitors
Urogenital infections : - Adhesion to urinary and vaginal tract cells - Competitive exclusion - Inhibitor production(H_2O_2 , biosurfactants)
Infection caused by <i>Helicobacter pylori</i> : - Competitive exclusion - Lactic acid production - Decreased urease activity of <i>H. pylori</i> in humans after administration of a supernatant of a <i>Lactobacillus</i> culture
Hepatic encephalopathy : - Inhibition of urease-producing gut flora
Regulation of gut motility (constipation)

표 6. 발효유 제품 및 치즈에 사용되는 probiotic 유산균(Mercenier et al., 2002)

Strains	Company, Country
Lactobacilli	
<i>L. acidophilus</i> NCFM [®]	Danisco (Madison, Wis.)
<i>L. acidophilus</i> DDS-1	Nebrask Cultures, Inc. (Lincoln, Neb.)
<i>L. acidophilus</i> LA-1 (same as strain LA-5 sold in Europe)	Danisco (Milwaukee, Wis.)
<i>L. acidophilus</i> LAFTI L10	DSM Food Specialties(Sydney, Australia)
<i>L. casei</i> Shirota	Yakult Honsha (Tokyo, Japan)
<i>L. casei</i> DN114001	Dannon (Paris, France)
<i>L. casei</i> Immunitas(Defensis)	Dannon (Paris, France)
<i>L. fermentum</i> RC-14	Urex Biotech (London, Ontario, Canda)
<i>L. johnsonii</i> La1(same as Lj1)	Nestle (Lausanne, Switzerland)
<i>L. lactis</i> L1A	Essum AB (Umea, Sweden)
<i>L. paracasei</i> CRL431	Danisco (Milwaukee, Wis.)
<i>L. paracasei</i> LAFTI L26	DSM Food Specialties(Sydney, Australia)
<i>L. plantarum</i> 299V	Probi AB (Lund, Sweden)
<i>L. reuteri</i> SD2112 (same as MM2)	BioGaia (Raleigh, N.C.)
<i>L. rhamnosus</i> GG	Valio Dairy (Helsinki, Finland)
<i>L. rhamnosus</i> GR-1	Urex Biotech (London, Ontario, Canada)
<i>L. rhamnosus</i> LB21	Essum AB (Umea, Sweden)
<i>L. rhamnosus</i> DR20	New Zealand Dairy Board (Palmerston North, N.Z.)
<i>L. salivarius</i> UCC118	University College (Cork, Ireland)
Bifidobacteria	
<i>B. lactis</i> Bb-12	Danisco (Milwaukee, Wis.)
<i>B. lactis</i> HN019(DR10)	New Zealand Dairy Board (Palmerston North, N.Z.)
<i>B. lactis</i> LAFTI TM B94	DSM Food Specialties(Sydney, Australia)
<i>B. breve</i> strain Yakult	Yakult Honsha (Toyko, Japan)
<i>B. longum</i> BB536	Morinaga Milk Industry Co., Ltd. (Zama-City, Japan)

때문인 것으로 판단된다.

2) 유럽의 Probiotic 제품

유럽은 기능성 식품에 대한 특별한 법적 제도가 마련되어 있지 않으나 ‘영양학적인 효과 이상으로 다른 신체기능에 효과를 가진 식품’으로 인식하고 있으며, 정제나 캡슐 형태의 dietary supplements는 기능성 식품에 포함하지 않고 있다. 유럽의 각 나라별로 건강 관심 요인에 차이가 있어 주요 관심 요인이 되는 특정 질환에 초점을 맞춘 제품이 주류를 이루고 있다¹⁾. 여기에는

probiotic 유산균과 prebiotic을 주요 성분으로 하는 기능성 발효유 제품들이 속해 있다. 표 7에서 보듯이 *Str. thermophilus*, *L. casei*, *L. acidophilus*, 그리고 bifidobacteria 등의 probiotic 유산균에 의한 장내 균총 유지 및 성장 관련 제품들이 주류를 이루고 있으며, 그밖에 GE-FILUS 및 LC1과 같은 면역 증진과 관련된 제품들이 있다.

3) 일본의 Probiotic 제품

일본의 건강 기능 식품은 ‘보건 기능 식품(특정 보건

표 7. 유럽, 미국 등의 probiotic 제품(Lee et al., 1999)

Product	Producer	Probiotics	Functional Claims	Product Category
Actimel	Danone (Netherlands, Belgium)	<i>Str. thermophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. casei</i> Immunitas	장내 유해 미생물 억제	발효유
Aktifit	Emmi AG (Switzerland)	<i>Str. thermophilus</i> <i>L. casei</i> <i>L. acidophilus</i> <i>B. bifidum</i>	정장	발효유
Bra-Mjoelk	Arla (Sweden)	<i>L. reuteri</i>	정장	발효유
Bulla AB Live	Regal Cream Products (Singapore, Australia, Indonesia)	<i>L. acidophilus</i> Bifidus	-	발효유
Crunch N-Yogurt	Yoplait (USA)	<i>Str. thermophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. acidophilus</i>	건강 증진	발효유
Erivan Acidophilus Yogurt	Erivan Dairy (USA)	<i>L. acidophilus</i>	건강 증진	발효유
GEFILUS	Valio Dairy (Finland)	<i>Str. thermophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. acidophilus</i> <i>B. bifidum</i> <i>L. casei</i> GG	장내 균총 유지, 면역 증진	발효유
Lactinex	Hynson, Westcott and Dunning (USA)	<i>L. acidophilus</i> <i>L. bulgaricus</i>	건강 증진	분말
Lactophilus	Laboratories Lyocentre (France)	<i>L. rhamnosus</i>	-	분말
LC1	Nestle (EU)	<i>Str. thermophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. johnsonii</i>	면역 증진	발효유
LC1	Nestle (EU)	<i>Str. thermophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. acidophilus</i> NCC 208	면역 증진	Capsule
LGG	ConAgra (USA)	<i>L. GG</i>	건강 증진	Capsule
VAALIA	QUF Industries Pauls (Australia)	<i>L. acidophilus</i> <i>B. lactis</i> <i>L. GG</i>	건강 증진, 장내 균총 유지	발효유 Smoothies
Ventrix Acido	A B Cernelle (Sweden)	<i>Ent. faecium</i> SF 68	영양 공급	Capsule
Yakult	Yakult (Netherlands, Belgium, Uk, Germany)	<i>L. casei</i> strain Shirota	장내 균총 유지	발효유
Yoplait Yoplus	National Dairies (Singapore, Australia)	<i>L. acidophilus</i> Bifidus	-	발효유

용 식품과 영양 보충용 식품)'과 '건강 식품'이 있으며, 또한 일반 식품에도 기능성 소재가 많이 사용되고 있으며, 기능성 발효유 제품들이 개별 허가형으로 특정 보건용 식품(FOSHU; Food for Specified Health Use)에 등록되어 있다. 현재 일본 발효유 시장은 약 2,500억 엔, 유산균 음료가 약 800억 엔, probiotic 균주가 약 13억 엔, 그리고 균주를 이용한 supplement, 과자 등의 시장이 약 100~150억 엔의 시장을 형성하고 있다⁴⁾. 제품의 특징은 제품에 함유되어 있는 probiotic 유산균의 이름을 제품 이름에 붙여 균의 기능성을 전면에 내세운 제품이 많으며, 정장관련 제품이 주류를 이루고 있다(표 8). 그 밖에 충치균 억제, 면역 증진, 그리고 알레르기 개선 등의 기능을 갖는 제품들이 있다. 또한 기능성 발효유들 중에는 특정보건용식품(FOSHU)이 많아, 2004년 9월을 기준으로 FOSHU로 표시를 허가하고 있는 식품 중에서 '발효유', '유산균 음료', 그리고 '유제품 유산균 음료'로서 등록되어 있는 제품은 66개이며, 앞에서 언급한 바와 같이 장의 상태를 조절해 주는 정장 관련 제품들이 주류를 이루고 있다. 이외에 혈당과 관련 있는 'Dr. 마시는 요구르트'(Nippon Luna), 혈압과 관련이 있는 '프레티오'(Yakult)와 '칼피스산 유 아미루S 마시는 요구르트'(Calpis)가 특정 보건용 식품으로 등록되어 있다. 이러한 특정 보건용 식품에는 일반 식품에는 허용되지 않는 특정 보건용 용도의 표시나 영양 성분의 기능 표시가 허용된다⁶⁾. 이들 특정 보건용 식품의 표시 허가 내용을 살펴보면 다음과 같다.

· 락토바실러스 카제이 시로타 균주가 관여 성분으로 한 '야쿠르트'

: 살아서 장까지 도달하는 유산균(*L. casei* Shirota 균주)의 작용으로 배속의 좋은 균을 늘리고 나쁜 균을 감소시켜 장내의 환경을 개선하고, 배속의 건강을 지킵니다.

· 맥주효모 유래의 식이섬유가 관여 성분으로 한 '코이와이 저지방 마시는 요구르트'

: 맥주 효모 유래의 식이섬유의 작용으로 장내의 좋은 균을 늘리고 나쁜 균을 감소시켜 장내 환경을 개선하고 배속의 상태를 양호히 지킵니다.

· 난소화성텍스트린을 관여성분으로 한 'Dr. 마시는 요구르트'

: 본 제품은 식이섬유로서 식사에 함유되어 있는 당의 흡수를 더디게 하는 난소화성텍스트린을 함유

하고 있으므로, 혈당치를 신경쓰기 시작하는 분에게 적절합니다.

· γ-아미노낙산(GABA)를 관여성분으로 한 '프레티오'

: 본 제품은 γ-아미노낙산(GABA)을 함유하고 있어 혈압이 올라가는 분에게 적합한 음료입니다.

이외에 기능성 표시 요건으로 과잉 섭취나 금기에 의한 건강 피해를 방지하는 관점에서 적절한 섭취 방법 등을 포함한 주위 환기 표시를 의무로 하고 있으며, 의약품 등과 오인되지 않도록 보건 기능 식품(특정 보건용 식품 또는 영양 기능 식품)인 취지를 명시하는 동시에 질병의 진단, 치료 또는 예방에 관계되는 표시를 하지 않게 되어 있다⁷⁾.

4. 건강 기능 식품으로서 기능성 발효유의 조건

앞에서 언급한 바와 같이 유산균 함유 식품이 현재 건강 기능 식품법에 등록되어 있다. 이 제품의 적용 범위는 유산균, 유산균, 비피더스균이 주 원료이고 유산균의 섭취가 목적인 것으로서 생균을 배양한 것 또는 제품의 형태가 분말, 과립, 환, 정, 캡슐인 건강 식품으로 되어 있다(표 9). 따라서 액상인 기능성 발효유 제품은 건강 기능 식품으로 인정받기 어려운 실정이다. 표 10은 시판되고 있는 기능성 발효유의 제품내 유산균별 생균수를 측정한 결과이다. 모든 제품이 국내 농후 발효유의 성분 규격을 상회하는 유산균 수를 함유하고 있었다. 유산균별로는 *Str. thermophilus*가 주종을 이루었으며, 제품의 효능을 발휘하는 주요 성분인 probiotic 유산균으로 대부분의 제품에 bifidobacteria와 lactobacilli가 함유되어 있는 것으로 나타났다. 제품 배양용 종균인 *Str. thermophilus*의 경우에는 각 업체간, 그리고 제품의 시티즈별로 균수에서 큰 차이가 없었으나, bifidobacteria와 lactobacilli의 경우에는 차이가 많은 것으로 확인되었다. 따라서 기능성 발효유의 유효 성분 중의 하나인 bifidobacteria 또는 lactobacilli가 그 효능에 맞추어 적정 수준으로 제품 내에 함유되어야 할 필요가 있다. 일반 영양소들과 달리 probiotic 유산균들의 제품 내 적정 수준을 설정하기는 다소 어려운 현실이다. 그러나 이러한 유효 성분의 안정성이 확보되어야 기능성 식품으로 가치가 있다고 판단된다.

2004년도 기능 식품 신문의 건강 기능 식품에 대한

한국 기능성 발효유의 현황

표 8. 일본의 probiotic 제품(한국유가공협회, 유가공정보 제10호)

Product	Producer	Probiotics (Effective ingredient)	Functional Claims
야쿠르트	Yakult	<i>L. casei</i> Shirota	- 살아서 장까지 도달, 활동하는 균 - 유해균 억제, 장내 환경 개선 - 특정 보건용 식품
야쿠르트300V	Yakult	<i>L. casei</i> Shirota	- 야쿠르트균과 갈락토올리고당의 조합으로 높은 정장작용을 하는 살아있는 야쿠르트균이 1병에 300억개 들어 있음.
명치불가리아 요구르트LB81	Meiji Milk	LB81유산균	- 불가리아균과 셔모필러스균 - 특정 보건용 식품
명치프로비오 요구르트	Meiji Milk	LG21유산균	- 균체가 위안에서 생존하면서 위점막에 정착하여 유산을 분비 - <i>H. pylori</i> 억제
프로바이오틱 루이테리 요구르트	Chichiyasu Dairy	<i>L. reuteri</i>	- 장내 flora를 정비하여 면역력 증진 - 충치균 억제
비피더스 요구르트	Molinga Milk	<i>B. longum</i> BB536	- 장내 비피더스균 증식 - 장내 환경 개선 - 특정 보건용 식품
네슬레LC1요구르트	Nestle Snow	LC1	- 장벽에 정착하여 유해균 감소 - 특정보건용식품
배속에 GG	Takanahi Milk	LGG균	- 살아서 장까지 도달 - 유해균 억제, 장내 환경 개선 - 특정 보건용 식품
인터밸런스 L-92 마시는 요구르트	Calpis	L-92유산균	- 면역 증진 - 알레르기 체질 개선
다논비오	Calpis Ajinomoto Danone	BE80균	- 위안에서 생존율이 높음 - 배속의 리듬을 정비
내츄럴 PRO GB	MEG MILK	Gasseri SP, Bifidus SP	- 살아서 장까지 도달, 장내 환경 개선 - 특정 보건용 식품
小岩井KW유산균 요구르트	Koiwai Dairy Products	KW유산균 (<i>L. paracasei</i> KW3110)	- KW유산균에는 알레르기 개선작용이 확인됨
아침의 후렛시 요구르트 乳 마일드	Nippon Luna	비피더스균 HN019 (HOWARU Bifido Brand)	- 장까지 살아가 활동 - 국제적인 연구자들에 의해 5년간에 걸친 연구 프로젝트 성과로 발견된 균
L-55요구르트	Ohyao Dairy Products	L-55유산균	- L-55 유산균은 꽃가루 알레르기 증상을 완화하는 효과가 확인됨
라비오 롤리에스	Kagome	<i>L. casei</i> SBR1202	- 살아서 장까지 도달, 장내 균총의 밸런스 정상화 - 특정 보건용 식품
글리코 조식 프로바이오틱스 요구르트	Glico Dairy Products	비피더스균 GCL2080	- 살아서 장까지 도달 - 장내 비피더스균의 증식을 도와주는 갈락토올리고당 함유
메이트 배속에 편안한 요구르트	Kyodo Milk Industry	비피더스균 LKM512	- 생기 있는 비피더스균 LKM512균을 함유하여 장내 환경 개선 - 특정 보건용 식품
카르피스산유 아미루 S 마시는 요구르트	Calpis	락토타리펩타이드 (VPP, IPP)	- 혈압이 강세의 쪽에 적합한 식품 - 특정 보건용 식품 - 고혈압 증상의 예방 및 치료약은 아님
小岩井 저지방 마시는 요구르트	Koiwai Dairy Products	맥주 효모유래의 식이 섬유	- 장내 유해균 억제, 장내 환경 개선 - 특정 보건용 식품

표 9. 유산균 함유 건강 기능 식품 기준 및 규격(건강 기능 식품의 기준 및 규격, 식품의약품안전청 고시 제2004-14호)

적용 범위	유산간균, 유산구균, 비피더스균이 주 원료이고 유산균의 섭취가 목적인 것으로서 생균을 배양한 것 또는 제품의 형태가 분말, 과립, 환, 정, 캡슐인 건강식품
유형의 정의	(1) 유산균 : 유산간균(<i>L. acidophilus</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. gasseri</i> , <i>L. delbrueckii</i> , <i>L. helveticus</i> , <i>L. fermentum</i> 등) 또는 유산구균(<i>S. thermophilus</i> , <i>S. lactis</i> , <i>E. faecium</i> , <i>E. faecalis</i> 등)을 배양한 것으로 식용에 적합한 것. (2) 비피더스균 : 비피더스균(<i>B. bifidum</i> , <i>B. infantis</i> , <i>B. brave</i> , <i>B. longum</i> 등)을 배양한 것으로 식용에 적합한 것. (3) 유산균 이용 제품 : 유산균을 주 원료로 하여 제조·가공한 것. (4) 비피더스균 이용 제품 : 비피더스균을 주 원료로 하여 제조·가공한 것. (5) 혼합 유산균 이용 제품 : 유산균과 비피더스균을 혼합한 것을 주 원료로 하여 제조·가공한 것.
제조 기준	(1) 유산균은 식용 가능하고 위생상 안전한 것. (2) 기능 성분 또는 지표 성분의 함량 ① 유산균 : 최종 제품의 유산균수가 1g당 100,000,000 이상. ② 비피더스균 : 최종 제품의 비피더스균수가 1g당 100,000,000 이상. ③ 유산균 이용 제품 : 최종 제품의 유산균수가 1g당 10,000,000 이상. ④ 비피더스균 이용 제품 : 최종 제품의 비피더스균수가 1g당 10,000,000 이상. ⑤ 혼합유산균 이용 제품 : 최종 제품의 유산균 및 비피더스균의 총 균수가 1g당 10,000,000 이상.
규격	(1) 색상 : 고유의 색택을 가지고 이미·이취가 없어야 한다. (2) 유산균수 또는 비피더스균수 : 표시량 이상이어야 한다. (3) 대장균군 : 음성이어야 한다.
기능성 내용	(1) 유익한 유산균의 증식 (2) 장내 유해 미생물의 억제 (3) 장내 연동 운동 (4) 정장작용

소비자 의식 조사의 결과를 보면, 건강 보조 식품 관련 업체들이 건강 기능 식품으로 인정받고자 노력하는 이유가 잘 나타나 있다. 총 628명을 대상으로 한 조사에서 건강 기능 식품 섭취가 건강에 도움이 된다고 생각하는지를 묻은 질문에 대해 절반 이상의 응답자가 긍정적이라고 대답했으며, 부정적으로 답변한 응답자는 7.6%에 불과했다⁹⁾. 그러나 건강 기능 식품과 유사 건강 식품의 차이에 대한 질문에서 ‘잘 모른다’라고 대답한 응답자가 36.6%로 상당히 높게 나와 일본의 특정 보건용 식품들에서 사용하고 있는 label 표시와 같은 방법으로 차별화 할 필요가 있는 것으로 판단된다. 또한 시중에 유통되는 건강 기능 식품들에 대한 신뢰도를 묻은 질문에서는 6.1%만이 긍정적으로 답변하여 아직까지 건강 기능 식품의 효능에 대해 신뢰하지 못하는 것으로 나타났다으며, 신뢰하지 않는 이유로 검증되지 않는 효능(64.3%)을 첫째 원인으로 꼽았다. 따라서 기능성을 강조하

고자 하는 건강 기능 식품 및 일반 식품들은 다양한 동물 실험 및 임상 실험을 통하여 제품의 효능에 대한 신뢰성을 확보하여야 한다. 기능성 발효유도 마찬가지로 그 효능을 입증할 수 있는 과학적인 연구 결과들 및 자료들이 축적됨으로써 소비자들에게 하나의 건강 기능 식품으로 확고히 자리 잡을 수 있을 것으로 생각된다. 이러한 과정들을 통하여 기능성 발효유가 단지 일반 건강 식품이 아닌 건강 기능 식품으로 당당히 소비자들에게 다가갈 수 있을 것으로 생각된다.

Ⅲ. 결 론

소비자들의 건강 지향 추세에 맞추어 국내외적으로 건강 기능 식품에 대한 관심이 고조되고 있다. 건강 기능 식품의 선두주자라고 할 수 있는 미국, 유럽, 그리고 일본에서 기능성 발효유는 건강 기능 식품의 중요한 부

표 10. 국내 드링크 발효유 제품내 유산균 수

각 유업체의 Brand별 제품	Total lactic acid bacteria ^a	<i>Str. thermophilus</i> ^b	Bifidobacteria ^c	Lactobacilli ^d
	CFU/ml			
	×10 ⁸	×10 ⁸	×10 ³	×10 ⁵
A (4개 제품)	13~20	13~20	20~600	4~16
B (7개 제품)	9~18	7~18	20~1,200	ND ^e ~200
C (6개 제품)	17~22	16~21	1,000 이상	ND~1
D (7개 제품)	4~15	3~15	50~600	80~500
E (2개 제품)	10~18	8~10	1,000 이상	ND
F (6개 제품)	3~8	3~6	400~5,000	ND~6.5
G (2개 제품)	12~18	12~14	14,000~34,000	100~200
H (4개 제품)	6~10	6~10	60~2,000	ND~300
I (5개 제품)	7~14	2~10	23~6,000	400~1,600
J	8	5	2	16
K	20	20	1,000	33
L	7	7	17	ND
M	12	10	14,000	89
O	9	7	200	5,500
P	13	10	200	200
Q	8	7	600	140
R	13	10	1,000 이상	800

^a BCP medium; ^b M17+lactose mdium; ^c BL+NPNL medium; ^d MRS(dextrose를 maltose로 대체) medium; ^e Not Detected at 10⁻⁵.

분을 차지하고 있으며, 그 시장은 점차 확대되어가고 있다. 국내에서도 기능성 발효유가 건강 기능 식품으로 소비자들에게서 자리를 잡아가고 있으며, 장 건강, 위 건강, 간 건강, 그리고 혈압까지 기능성 발효유 시장이 점차 다양화되며, 확대되고 있다. 그러나 현재 기능성 발효유는 건강 기능 식품법에 기능성 식품으로 등재되어 있지는 않다. 이러한 현실에서 기능성 발효유가 소비자들에게서 기능성 식품으로 확고히 자리 잡기 위해서는 그 효능에 관한 과학적이고 신뢰할 수 있는 연구 결과들이 충분히 축적되어야 할 것이다.

IV. 참고문헌

1. 한국산업보건진흥원. 2004. 기능성 식품의 최근 해외 시장 동향.
2. 축산물의 가공기준 및 성분규격. 2002. 국립수의과학 검역원 고시 제2002-3호.
3. Mercenier, A., Pavan, S. and Pot, B. 2002. Probiotics as biotherapeutic agents: present knowledge and future prospects. *Curr. Pharm. Design.* 8:99-110.
4. 한국유가공협회. 2005. 유가공정보. 제10호.
5. Lee, Y. K., Nomoto, K., Salminen, S. and Gorbach, S. L. 1999. *Handbook of Probiotics.* John Wiley & Sons, Inc. USA.
6. 조양희, 장경원. 2004. 건강 기능 식품과 유가공 산업. *한국유가공기술과학회지*, 22:53-60.

7. 한국산업보건진흥원. 2002. 건강 기능 식품 실태조사 및 분석.
8. 식품의약품안전청. 2004. 건강 기능 식품의 기준 및 규격 제정. 식품의약품안전청 고시 제2004-14호.
9. 기능식품신문. 2004. 건강 기능 식품에 대한 소비자 의식조사; 기능식품에 대한 인식, 건강 기능 식품의 신뢰도. www.hfoodnews.com