

한국 기능성 발효유의 현황

안 영 태 · 임 광 세 · 허 철 성

(주) 한국야쿠르트 중앙연구소

한국 기능성 발효유의 현황

안 영 태 · 임 광 세 · 허 철 성

(주) 한국야쿠르트 중앙연구소

I. 서 론

소비자의 웰빙 트렌드 및 고령화 사회에 맞추어 세계적으로 건강기능식품의 시장이 점차 확대되고 있다. 2001년도 세계 기능성식품 시장은 1,501억불을 나타냈으며, 미국이 529억불, 유럽이 476억불, 일본이 278억불의 매출을 올리고 있어 미국, 유럽, 그리고 일본이 세계 시장의 85%를 차지하고 있다. 또한 2005년도에는 현재 시장의 10배 이상 규모로 증가할 것으로 예상하고 있다(1). 국내에서도 기능성식품 시장이 급속하게 확대되어 2001년 1조 2,000억원의 매출규모를 나타내고 있으며, 매년 지속적인 상승세를 보이고 있다. 2002년 8월에 우리나라에서는 건강기능식품의 안전성 확보 및 품질향상과 건전한 유통, 판매질서를 확립하면서 국민의 건강증진과 소비자 보호에 이바지하는 것을 목적으로 하는 건강기능식품에 관한 법률이 공포되어 2004년 1월 31에 본격적으로 시행되었다. 단백질, 비타민 등과 같은 영양보충용 제품과 인삼제품, 홍삼제품 등의 제품들이 등록되어 건강기능식품으로 그 기능성을 소비자들에게 홍보할 수 있게 되었다.

현재 기능성식품시장을 선도하고 있는 미국, 유럽, 그리고 일본에서 판매되고 있는 건강기능식품들 중에는 유제품 및 probiotic 유산균을 함유한 기능성 발효유제품들이 포함되어 있다. 국내에도 기존의 장 건강을 위한 발효유를 비롯하여 위 건강, 간 건강, 혈압 저하 등의 다양한 건강증진 효과를 갖는 기능성 발효유들이 시판되어, 2004년에는 약 4,800억원의 매출을 올리고 있으며, 앞으로 이 시장은 점차 확대될 것으로 기대하고 있다. 현재 건강기능식품법에는 유산균 함유제품이 건강기능식품으로 등록되어 있으나, 발효유제품은 건강기능식품유형이나 기준을 만족하고 있으면서도 제품의 형태에서 제외되어 있는 실정이다.

따라서 이 글에서는 국내 기능성 발효유의 현황에 대해 살펴보고 이에 관한 국외 관련 제품들을 살펴봄으로써 앞으로 기능성 발효유가 건강기능식품으로서 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, 유산균 수 등의 법적인 성분 규격에 따라 발효유, 농

후발효유, 크림발효유, 농후크림발효유, 그리고 발효버터유로 분류할 수 있다<표 1>. 그리고 현행 시판되고 있는 발효유제품의 형태에 따라 발효유는 액상발효유로, 농후발효유는 호상발효유와 드링크 발효유로 다시 구분할 수 있다. 따라서 현재 국내에서 판매되고 있는 액상발효유에는 65 ml 용량인 100원대와 80 ml 용량인 300원대의 제품이 있으며, 떠먹는 호상발효유에는 110 g에 400~500원대 제품, 그리고 드링크 발효유에는 150 ml 용량으로 800~1,300원대인 제품들이 있다.

표 1. 국내 발효유의 성분규격(축산물의 가공기준 및 성분규격, 국립수의과학검역원 고시 제2002-3호)

유형	발효유	농후발효유	크림발효유	농후크림발효유	발효버터유
성상	고유의 색택과 향미를 가진 액상으로서 이마·이취가 없어야 함				
무지유고형분(%)	3.0이상	8.0이상	3.0이상	8.0이상	8.0이상
유지방(%)	-	-	8.0이상	8.0이상	1.5이하
유산균수 또는 효모수	1ml당 10,000,000이상	1ml당 100,000,000이상 (단, 냉동제품은 10,000,000이상)	1ml당 10,000,000이상	1ml당 100,000,000이상 (단, 냉동제품은 10,000,000이상)	1ml당 10,000,000이상
대장균군	음성	음성	음성	음성	음성

기준에 발효유가 갖고 있던 영양적인 가치이외에 다양한 기능성을 더한 드링크 발효유는 차세대 유산균과 기능성 소재의 효능을 강조하면서 매출이 2000년에 3,000억원대를 넘어서고 2001년에 약 4,000억, 그리고 작년에는 약 4,800억원의 매출을 올리고 있다. 현재 매출액 기준으로 전체 발효유 시장의 약 45% 이상의 높은 점유율을 나타내고 있어 고부가가치 건강식품으로 자리 잡고 있다<표 2, 3>.

표 2. 국내 발효유의 연도별 판매 수량

(단위 : 천본)

유형	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	15,805	15,555	15,335	15,219

표 3. 국내 발효유의 연도별 매출 현황

(단위 : 억원, 공장도가 기준)

유형 \ 연도	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	9,306	9,753	9,885	10,350

국내에서 시판되고 있는 기능성 발효유의 제품 컨셉은 제품 효능이 발휘되는 타겟에 따라 다음과 같이 나눌 수 있다. 즉, 발효유 및 발효유에 함유되어 있는 유산균의 본래의 기능이라 할 수 있는 장 건강, 위 건강, 간 건강, 그리고 최근 혈압 관련 컨셉을 갖는 제품들이 시판되고 있다. 장 건강 드링크 발효유는 현재 시판되고 있는 기능성 발효유들 중에서 가장 많은 제품들이 출시되어 있는 제품군이다. 초기에는 주로 식이섬유와 칼슘 등이 함유되어 있는 제품으로, 사용되는 유산균은 단일종이 아닌 복합균주를 사용하였다. 특히 제품에는 각 유업체별로 제품의 기능성을 대변할 수 있는 probiotic 유산균들, 즉 *Bifidobacterium longum* HY8001 (한국야쿠르트), *Lactobacillus rhamnosus* GG(매일유업), 캡슐 Bifidus (빙그레), 미세캡슐 *Lactobacillus acidophilus* (서울우유), 그리고 *Lactobacillus reuteri* (롯데햄·롯데우유) 등의 유산균들이 함유되어 제품의 홍보 및 광고에 주 문구로 이용되었다. 매년 다양한 맛을 갖고 장 건강 관련 소재들을 함유한 시리즈 제품들이 출시되고 있어 관련업체들에서 가장 활발한 제품 개발과 연구가 이루어지는 제품군이다.

위 건강 드링크 발효유는 기존의 발효유가 갖고 있는 장 건강이라는 고정관념을 깨고 질병예방 차원에서 인체의 특정부위를 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 대체해 가면서 차세대 기능성 발효유로 가파른 상승세를 이어왔다. 위 건강관련 발효유는 위염 원인균에 대한 난황 항체 및 천연물 유래 기능성 성분 등을 제품에 첨가하였으며, 임상실험을 통하여 그 효능을 입증함으로써 probiotic 유산균의 건강증진효과 이외에 질병예방 효과를 갖는 기능성 발효유로서 소비자들에게 인기가 높은 제품군이다. 2000년 9월 한국야쿠르트의 ‘윌’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 보이듯 하였으나 많은 연구결과들과 임상결과들을 통하여 기능성 발효유가 간 기능을 개선하는 데 도움을 줄 수 있다는 것이 입증되면서 또 다른 기능성 발효유 시장이 형성되었다. ‘쿠퍼스’(한국야쿠르트), ‘구트 HD-1’(매일유업), 그리고 ‘해파스’(서울우유)가 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 간기능을 개선할 수 있는 다양한 기능성 성분들이 함유되어 있다.

가장 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 혈압저하에 도움을 주는 것이 이 제품의 컨셉이다.

표 4는 현재 시판 중인 기능성 발효유들로서, probiotics와 functional claim은 용기에서 원재료 명 및 함량, 영양성분 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 이루었으며, *L. casei*, *L. rhamnosus GG*, *L. reuteri*, *L. confusus* 등이 probiotic 유산균으로 제품에 함유되어 있는 것으로 나타났다. 장 건강 발효유 제품에는 식이섬유와 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 유효성분의 특허등록(출원), 연구결과 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(허위표시 등의 금지) 및 동법시행규칙 제52조(허위표시등의 범위와 적용)의 규정 등에 따라, 건강기능식품으로 등재되어 있지 않은 기능성 발효유제품의 홍보 및 광고가 어려워 우회적인 표현 방법을 사용한 것으로 판단된다.

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, 복합유산균 - <i>B. longum</i> HY8001(특허등록:제142615호)
웰리스트	해태유업(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 - 식류, GLUME-SOD, Multi Vitamin
쾌변 요구르트	파스퇴르 유업(주)	HOWARU TM BIFIDO, <i>L. bulgaricus</i> <i>Str. thermophilus</i>	- 快便 - 쾌변을 위한 SYNBIOTICS 성분 : Glucan, Fructan, galactomannan, 락추로스, 프락토올리고당, 푸른과즙
불가리스 프라임	남양유업(주)	<i>Bifidobacterium</i> , <i>L. acidophilus</i>	- 쾌변, 쾌장, 쾌청,腸 - Probiotics와 prebiotics의 시너지 작용 - 치커리올리고당, 버섯추출물(Bio-M), 효모추출물(β -glucan). 이소말토올리고당, 치커리올리 고당, 식이섬유.
장보고	(주)빙그레	Bifidus Acidophilus Thermophilus	- 腸寶庫. 장을 위한 고급 농후발효유 - 가정용 요구르트 제조기에 적합 - 식이섬유(치커리)
닥터캡슐 X-pert	(주)빙그레	BB-12 Bifidobacterium Acidophilus Thermophilus Bifidus,	- 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 복합활성유산균 - 유당불내증 해소를 위한 락타아제 배합
루테리 화이트	(주)롯데햄· 롯데우유	<i>L. reuteri</i>	-腸 기능성발효유 - 백년초, 식류=여성 - 세계특허 프로바이오틱 유산균 - 모유에서 발견되는 유산균 - 장내유익균 증식 및 유해균 무력화 - 위산을 통과하여 생존하는 유산균 - 제주도 특산물 백년초 함유
덴마크 요구르트 PRO	디엠푸드(주)	락토바실러스 F19	- 장활성 발효유. - Probiotic 장까지 살아가는 프로바이오 유산균으로 - <i>Lactobacillus</i> F19 : 유럽연합공동체 후원의 국제연구 프로젝트로부터 기능성 식품 사용에 인증받은 유산균
칸	서울우유 협동조합		- 일등급 원유로 만든 발효유 - 포도종자추출물, 글루타치온, 칼슘, 곡물발효추출액, 올리고당, 식이섬유. - 마이크로 캡슐 요구르트 제조기술(특허 제0322872호)
프로바이오 GG	매일유업(주)	<i>L. rhamnosus</i> GG	- 클로렐라 추출물 함유 - GG 유산균 특허획득 - 미국, 유럽에서 특허받은 'Probiotic LGG'균

^{ab}발효유 용기의 원재료 및 함량 그리고 영양성분을 제외한 주표시면 등의 표기사항

표 4. contd.

Product	Producer	Probiotics ^a	Functional Claims ^b
장수나라	매일유업(주)		<ul style="list-style-type: none"> - 불가리아산 유산균 - 불가리하식 발효법 - 불가리아 공식인정 - 천연 면역성분 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 - 매실농축액, 차조기농축액
Gut	매일유업(주)		<ul style="list-style-type: none"> - 안티 헬리코박터, 위장혁명 - IgY, 녹차카테킨 및 GMP 함유 조성물(특허 제0392904호) - IgY 항체 제조 기술(대한민국 특허 제 0426832호, 일본특허 제3430853호, 미국특허 US 6,419,926 B2.) - 헬리코박터라일로리 억제 유산균(특허 제0409940호)
위력	남양유업(주)	<i>L. 컨퓨서스</i> 균,	<ul style="list-style-type: none"> - 안티헬리코박터, 위(胃)를 위하여 - 녹차추출물, 마누카꿀, 인삼추출 다당체, 인진쑥추출다당체, 포도폴리페놀, L-글루타민,
필러스	디엠푸드(주)	락토바실러스 F19	<ul style="list-style-type: none"> - 덴마크우유로 만든 위 전문 요구르트 - 천연마누카꿀, 난황 면역 단백질
산수유가 들어있는 위화장력	해태유업(주)	LG354	<ul style="list-style-type: none"> - 위전문발효유, 항 헬리코박터 - 콜로렐라 추출물(C.G.F.), 뉴클레오타이드, 산수유 - 항체 IgY(특허 제0422074호), 녹차 추출물 - 맞춤형 복합기능 전문 발효유 : 위,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, IgG
Gut HD-1	매일유업(주)		<ul style="list-style-type: none"> - 피로에 지친 당신을 위해 - 헛개나무추출물(HD-1), 밀크씨슬복합추출물 - HD-1: 특허 제0403720호 헛개나무 어린가지로부터 분리된 간독성, 숙취해소 및 항피로 활성을 갖는 추출물의 2건 (특허제0403721호, 특허제0403722호) - 유산균: 알코올 분해능이 있는 유산균 및 그를 함유한 유제품(특허출원 10-2004-0104153호) - 밀크씨슬복합추출물: 간 손상 보호 및 예방에 유용한 활성을 갖는 조성물(특허출원 10-2004-0095572호)
HEFAS	서울우유 협동조합	<i>Lactobacillus</i> F19	<ul style="list-style-type: none"> - 대한민국의 Cool한 아침을 위하여. - 발효율금 : 일본 정부 성인 건강프로젝트 연구대상입니다 - 토마토추출물, SDC K-Mix, 적포도 발효 농축 혼합물, 헛개나무, 인진쑥, 오가피, 8가지 멀티 비타민, 치커리 올리고당.
국민건강 프로젝트 120/80	남양유업(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, 화이버졸-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) - 화이버졸-2(특허 제0201350호, 한국) - 세계보건기구(WHO)에서 규정하는 적정혈압은 120/80 mmHg 미만입니다

^a발효유 용기의 원재료 및 함량 그리고 영양성분을 제외한 주표시면 등의 표기사항

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 건강식품으로 소비자들 사이에서 자리 잡고 있다.

기능성 발효유의 주 효과를 나타내는 것은 바로 probiotic 효과를 갖는 유산균이라고 할 수 있다. Probiotic 유산균이 갖는 건강증진 효과는 표 5에서 보는 바와 같다. Probiotic 유산균은 장내 유해균 억제, 장내 정상 균총의 유지, 혈중 콜레스테롤 저하, 면역 증진, 항암 등의 건강증진 효과를 갖으며, 또한 국내 기능성 발효유 제품의 컨셉인 위 건강, 간 건강, 그리고 혈압 저하에 대한 효과가 있는 것으로 보고되고 있다. 이러한 probiotic 유산균의 건강증진 효과들 중에서 유산균이 생산하는 β -galactosidase에 의해 유당대사를 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*, 그리고 *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 건강기능식품으로 각광을 받고 있다. Prebiotics로 주로 oligosaccharides, lactulose, 그리고 lactitol 등이 있으며, 장내에서 유익균을 증식하는 인자로서, 장내환경을 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.

표 5. Probiotics의 건강증진효과(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 [™] 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)

3. 미국, 유럽 및 일본에서 판매되는 Probiotic 제품

1) 미국의 probiotic 제품

미국은 1994년에 ‘식사보충제 건강 및 교육법(Dietary Supplement Health and Education Act)’을 제정하면서 비타민, 무기질, 아미노산 등의 영양성분 이외에 다양한 성분들이 첨가된 제품들을 모두 포함하는 식사 보충제(dietary supplements)를 처음으로 정의하였다. 이 식품군에 우리나라의 건강보조식품 뿐만 아니라 비타민, 무기질 보충제, 아미노산 제품 등과 기타 건강식품 등이 해당된다. 식사 보충제에는 일반식품에는 허용되지 않는 nutritional support statement가 가능하다. 이 nutritional support statement에는 영양결핍으로 인한 전통적 질병에 대한 이점, 영양소나 식사원료가 신체의 구조나 기능에 미치는 역할, 신체구조나 기능유지에 작용하는 메카니즘, 건강 일반에 관한 주장에 대한 서술이 포함된다(1). 미국의 기능성 식품 시장에서 유제품이 차지하는 비율은 그다지 크지 않다. 2003년도 매출액은 약 1,330 만 달러로 점유율을 2.2%정도 된다. 그리고 기능성 식품들 중에서 관여 성분들 중에서 probiotics의 매출액은 646 만 달러로 점유율은 7% 정도로 그다지 높지 않다. 그러나 전년도와 비교하여 성장률은 7%로 나타나 다른 식품과 비교하여 높은 편이다(4). 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 때문인 것으로 판단된다.

2) 유럽의 probiotic 제품

유럽은 기능성식품에 대한 특별한 법적 제도가 마련되어 있지 않으나 ‘영양학적인 효과 이상으로 다른 신체기능에 효과를 가진 식품’으로 인식하고 있으며, 정제나 캡슐형태의 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 있다(1). 여기에는 probiotic 유산균과 prebiotic을 주요 성분으로 하는 기능성 발효유 제품들이 속해있다. 표 7에서 보듯이 *Str. thermophilus*, *L. casei*, *L. acidophilus*, 그리고 bifidobacteria 등의 probiotic 유산균에 의한 장내 균총유지 및 정장관련 제품들이 주류를 이루고 있으며, 그밖에 GEFILUS 및 LC1과 같은 면역증진과 관련된 제품들이 있다.

3) 일본의 probiotic 제품

일본의 건강기능식품은 ‘보건기능식품(특정보건용식품과 영양보충용 식품)’과 ‘건강식품’이 있으며, 또한 일반식품에도 기능성 소재가 많이 사용되고 있으며, 기능성 발효유 제품들이 개별 허

가형으로 특정보건용식품(FOSHU; Food for Specified Health Use)에 등록되어 있다. 현재 일본 발효유 시장은 약 2,500 억엔, 유산균 음료가 약 800 억엔, probiotic 균주가 약 13 억엔, 그리고 균주를 이용한 supplement, 과자 등의 시장이 약 100~150 억엔의 시장을 형성하고 있다(4). 제품의 특징은 제품에 함유되어 있는 probiotic 유산균의 이름을 제품 이름에 붙여 균의 기능성을 전면내 내세운 제품이 많으며, 정장관련 제품이 주류를 이루고 있다<표 8>. 그 밖에 충치균 억제, 면역증진, 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’, ‘유산균음료’, 그리고 ‘유제품유산균음료’로서 등록되어 있는 제품은 66개이며, 앞에서 언급한 바와 같이 장의 상태를 조절해주는 정장관련 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 특정보건용식품으로 등록되어 있다. 이러한 특정보건용식품에는 일반식품에는 허용되지 않는 특정보건용도의 표시나 영양성분의 기능 표시가 허용된다(6). 이들 특정보건용식품의 표시허가 내용을 살펴보면 다음과 같다.

- 락토바실러스 카제이 시로타 균주가 관여성분으로 한 ‘야쿠르트’

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

- 맥주효모 유래의 식이섬유가 관여성분으로 한 ‘코이와이 저지방 마시는 요구르트’

: 맥주효모 유래의 식이섬유의 작용으로 장내의 좋은 균을 늘리고 나쁜균을 감소시켜 장내 환경을 개선하고 뱃속의 상태를 양호히 지킵니다.

- 난소화성테스트린을 관여성분으로 한 ‘Dr. 마시는 요구르트’

: 본제품은 식이섬유로서 식사에 함유되어 있는 당의 흡수를 더디게 하는 난소화성테스트린을 함유하고 있으므로, 혈당치를 신경쓰기 시작하는 분에게 적절합니다.

- γ -아미노낙산(GABA)를 관여성분으로 한 ‘프레티오’

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

이외에 기능성 표시요건으로 과잉섭취나 금기에 의한 건강피해를 방지하는 관점에서 적절한 섭취방법 등을 포함한 주위환기표시를 의무로 하고 있으며, 의약품 등과 오인되지 않도록 보건기능식품(특정보건용식품 또는 영양기능식품)인 취지를 명시하는 동시에 질병의 진단, 치료 또는 예방에 관계되는 표시를 하지 않게 되어 있다(7).

표 7. 유럽 및 미국의 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 유해미생물 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>	건강증진	발효유
Erivan Acidophilus Yogurt	Erivan Dairy (USA)	<i>L. acidophilus</i>	건강증진	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>	건강증진	분말
Lactophilus	Laboratories Lyocentre (France)	<i>L. casei</i> ssp. <i>rhamnosus</i>	-	분말
LC1	Nestle (EU)	<i>Str. thermophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. johnsonii</i>	면역증진	발효유
LC1	Nestle (EU)	<i>Str. thermophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. acidophilus</i> NCC 208	면역증진	Capsule
LGG	ConAgra (USA)	<i>L. GG</i>	건강증진	Capsule
VAALIA	QUF Industries Pauls (Australia)	<i>L. acidophilus</i> <i>B. lactis</i> <i>L. GG</i>	건강증진, 장내 균총 유지	발효유 Smoothies
VentruX Acido	A B Cernelle (Sweden)	<i>Ent. faecium</i> SF 68	영양공급	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

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 환경개선 - 특정보건용식품
야쿠르트300V	Yakult	<i>L. casei</i> Shirota	- 야쿠르트균과 갈락토올리고당의 조합으로 높은 정장작용을 하는 살아 있는 야쿠르트균이 1병에 300억 개 들어 있음.
명치불가리아 요구르트LB81	Meiji Milk	LB81유산균	- 불가리아균과 써모필러스균 - 특정보건용식품
명치프로비오 요구르트	Meiji Milk	LG21유산균	- 균체가 위안에서 생존하면서 위점막에 정착하여 유산을 분비 - <i>H. pylori</i> 억제
프로바이오틱 쿠이테리 요구르트	Chichiyasu Dairy	<i>L. reuteri</i>	- 장내 플로리를 정비하여 면역력 증진 - 충치균 억제
비피더스 요구르트	Molinga Milk	<i>B. longum</i> BB536	- 장내 비피더스균 증식 - 장내 환경개선 - 특정보건용식품
네슬레LC1요구르트	Nestle Snow	LC1	- 장벽에 정착하여 유해균 감소 - 특정보건용식품
배속에 GG	Takanahi Milk	LGG균	- 살아서 장까지 도달 - 유해균 억제, 장내 환경개선 - 특정보건용식품
인터밸런스 L-92 마시는 요구르트	Calpis	L-92유산균	- 면역증진 - 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 환경개선 - 특정보건용식품
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 연구프로젝트 성과로 발견된 균
L-55요구르트	Ohyao Dairy Products	L-55유산균	- L-55유산균은 꽃가루 알레르기 증상을 완화하는 효과가 확인됨
라비오 롤리에스	Kagome	<i>L. casei</i> SBR1202	- 살아서 장까지 도달, 장내 균총의 밸런스 정상화 - 특정보건용식품
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	- 생기있는 비피더스균 LKM512균을 함유하여 장내 환경개선 - 특정보건용식품
카르피스산유 아미쿠 S 마시는 요구르트	Calpis	락트트리펩타이드 (VPP, IPP)	- 혈압이 강세의 쪽에 적합한 식품 - 특정보건용식품 - 고혈압 증상의 예방 및 치료약은 아님
小岩井 저지방 마시는 요구르트	Koiwai Dairy Products	맥주 효모유래의 음식 섭유	- 장내 유해균 억제, 장내 환경개선 - 특정보건용식품

4. 건강기능식품으로서 기능성 발효유의 조건

앞에서 언급한 바와 같이 유산균 함유식품이 현재 건강기능식품에 등록되어 있다. 이 제품의 적용범위는 유산간균, 유산구균, 비피더스균이 주원료이고 유산균의 섭취가 목적인 것으로서 생균을 배양한 것 또는 제품의 형태가 분말, 과립, 환, 정, 캡셀인 건강식품으로 되어 있다(표 9). 따라서 액상인 기능성 발효유 제품은 건강기능식품으로 인정받기 어려운 실정이다. 표 10은 시판되고 있는 기능성 발효유의 제품내 유산균별 생균수를 측정된 결과이다. 모든 제품이 국내 농후 발효유의 성분규격을 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 시리즈별로 균수에서 큰 차이가 없었으나, bifidobacteria와 lactobacilli의 경우에는 차이가 많은 것으로 확인되었다. 따라서 기능성 발효유의 유효성분 중의 하나인 bifidobacteria 또는 lactobacilli가 그 효능에 맞추어 적정 수준으로 제품내에 함유되어야 할 필요가 있다. 일반 영양소들과 달리 probiotic 유산균들의 제품내 적정 수준을 설정하기는 다소 어려운 현실이다. 그러나 이러한 기본적인 안정성이 확보되어야 기능성 식품으로 가치가 있다고 판단된다.

2004년도 기능식품신문의 건강기능식품에 대한 소비자 의식조사의 결과를 보면, 건강보조식품 관련 업체들이 건강기능식품으로 인정받고자 노력하는 이유가 잘 나타나 있다. 총 628명을 대상으로 한 조사에서 건강기능식품 섭취가 건강에 도움이 된다고 생각하는지를 묻은 질문에 대해 절반이상의 응답자가 긍정적이라고 대답했으며, 부정적으로 답변한 응답자는 7.6%에 불과했다(9). 그러나 건강기능식품과 유사 건강식품의 차이에 대한 질문에서 ‘잘 모른다’라고 대답한 응답자가 36.6%로 상당히 높게 나와 일본의 특정보건용식품들에서 사용하고 있는 label 표시와 같은 방법으로 차별화 할 필요가 있는 것으로 판단된다. 또한 시중에 유통되는 건강기능식품들에 대한 신뢰도를 묻은 질문에서는 6.1%만이 긍정적으로 답변하여 아직까지 건강기능식품의 효능에 대해 신뢰하지 못하는 것으로 나타났으며, 신뢰하지 않는 이유로 검증되지 않는 효능(64.3%)을 첫째 원인으로 꼽았다. 따라서 기능성을 강조하고자 하는 건강기능식품 및 일반식품들은 소비자가 신뢰할 수 있는 동물실험 및 임상실험을 통한 제품의 효능에 관한 과학적이고 신뢰할 수 있는 연구결과 및 자료의 축적이 필요하다. 기능성 발효유도 마찬가지로 소비자들에게 하나의 건강기능식품으로 자리 잡고자 하려면 그 효능에 대한 과학적인 연구결과 및 자료 축적이 필요할 것으로 생각된다. 이러한 과정들을 통하여 기능성 발효유가 단지 일반 건강식품이 아닌 건강기능식품으로 당당히 소비자들에게 다가갈 수 있을 것으로 생각된다.

또한 기능식품에 관한 법률 시행규칙 부칙규정에 따라 2006년 2월 1일 부처 건강기능식품제조업소중 우수 건강기능식품제조기준(GMP; Good Manufacturing Practices) 적용업소로 지정받지 아니한 경우 건강기능식품제조업자, 유통전문판매업자로부터 위탁 또는 의뢰받아 건강기능식품을 제조할 수 없게 됨으로써 이에 대한 사전준비도 필요하겠다.

표 9 . 유산균 함유 건강기능식품 기준 및 규격

(건강기능식품의 기준 및 규격, 식품의약품안전청 고시 제2004-14호)

적용범위	유산간균, 유산구균, 비피더스균이 주원료이고 유산균의 섭취가 목적인 것으로서 생균을 배양한 것 또는 제품의 형태가 분말, 과립, 환, 정, 캡셀인 건강식품
유형의 정의	<p>(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.</p> <p>(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.</p> <p>(3) 유산균 이용제품 : 유산균을 주원료로 하여 제조·가공한 것.</p> <p>(4) 비피더스균 이용제품 : 비피더스균을 주원료로 하여 제조·가공한 것.</p> <p>(5) 혼합유산균 이용제품 : 유산균과 비피더스균을 혼합한 것을 주원료로 하여 제조·가공한 것.</p>
제조기준	<p>(1) 유산균은 식용가능하고 위생상 안전한 것.</p> <p>(2) 기능성분 또는 지표성분의 함량</p> <p>① 유산균 : 최종제품의 유산균수가 1g당 100,000,000이상.</p> <p>② 비피더스균 : 최종제품의 비피더스균수가 1g당 100,000,000이상.</p> <p>③ 유산균 이용제품 : 최종제품의 유산균수가 1g당 10,000,000이상.</p> <p>④ 비피더스균 이용제품 : 최종제품의 비피더스균수가 1g당 10,000,000이상.</p> <p>⑤ 혼합유산균 이용제품 : 최종제품의 유산균 및 비피더스균의 총균수가 1g당 10,000,000이상.</p>
규격	<p>(1) 색상 : 고유의 색택을 가지고 이미·이취가 없어야 한다.</p> <p>(2) 유산균수 또는 비피더스균수 : 표시량 이상이어야 한다.</p> <p>(3) 대장균군 : 음성이어야 한다.</p>
기능성 내용	<p>(1) 유익한 유산균의 증식</p> <p>(2) 장내 유해미생물의 억제</p> <p>(3) 장내 연동운동</p> <p>(4) 정장작용</p>

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	20~1200	ND ^e ~200
C (6개 제품)	17~22	16~21	1000 이상	ND~1
D (7개 제품)	4~15	3~15	50~600	80~500
E (2개 제품)	10~18	8~10	1000 이상	ND
F (6개 제품)	3~8	3~6	400~5000	ND~6.5
G (2개 제품)	12~18	12~14	14000~34000	100~200
H (4개 제품)	6~10	6~10	60~2000	ND~300
I (5개 제품)	7~14	2~10	23~6000	400~1600
J	8	5	2	16
K	20	20	1000	33
L	7	7	17	ND
M	12	10	14000	89
O	9	7	200	5500
P	13	10	200	200
Q	8	7	600	140
R	13	10	1000 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

III. 결 론

소비자들의 건강지향 트렌드에 맞추어 국내외적으로 건강기능식품에 대한 관심이 고조되고 있으며, 그 시장이 점차 확대되어 가고 있다. 건강기능식품의 선두주자라고 할 수 있는 미국, 유럽, 그리고 일본에서 기능성 발효유는 건강기능식품의 한 주류를 차지하고 있으며, 그 시장은 점차 확대되어 가고 있다. 국내에서도 이러한 기조에 맞추어 다양한 건강기능식품들이 소비자들에게 인기를 받고 있다. 아울러 장 건강, 위 건강, 간 건강, 그리고 혈압까지 국내 기능성 발효유 시장도 점차 확대되어 가고 있으며, 다양화되어 가고 있다. 이러한 현실에서 기능성 발효유가 소비자들에게 신뢰받기 위해서는 효능에 관한 충분한 검증과 신뢰할 수 있는 연구결과들의 축적이 필요한 것으로 판단된다. 현재 건강기능식품 제도에 대한 여러 가지 발전 방향들이 제시되고 있다. 그 중에서 일반식품에서 기능성 표시를 신중히 검토하고자 하는 의견들이 제시되고 있다. 따라서 우리 유업계에서는 이러한 움직임에 발맞추어 현재까지 미진했던 부분들을 보완하여 건강기능식품으로서 기능성 발효유가 자리 잡을 수 있도록 해야겠다.

IV. 참 고 문 헌

1. 한국산업보건진흥원. 2004. 기능성 식품의 최근 해외시장 동향.
2. 축산물의 가공기준 및 성분규격. 2002. 국립수의과학검역원 고시 제2002-3호.
3. Mercenier A, Pavan S, 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 YK, Nomoto K, Salminen S, Gorbach SL. 1999. Handbook of probiotics. JOHN WILEY & SONS, INC. USA.
6. 조양희, 장경원. 2004. 건강기능식품과 유가공 산업. *한국유가공기술과학회지.* 22:53-60.
7. 한국산업보건진흥원. 2002. 건강기능식품 실태조사 및 분석.
8. 식품의약품안전청. 2004. 건강기능식품의 기준 및 규격 제정. *식품의약품안전청 고시 제 2004-14호.*
9. 기능식품신문. 2004. 건강기능식품에 대한 소비자의식조사; 기능식품에 대한 인식, 건강기능 식품의 신뢰도. www.hfoodnews.com