

산 · 학 · 연 논문

국내 기능성 발효유 시장 현황과 전망

임 광 세

(주)한국야쿠르트 중앙연구소

Current Market Trends and Prospects of Functional Fermented Milk Products in Korea

Kwang Sei Lim

R & D Center, Korea Yakult Company Limited, Youngin 446-901, Korea

서 론

발효유의 기원에 관한 정확한 역사 기록은 없지만, 구약 성서에 그 사용에 대한 기록이 있는 것으로 미루어 자연적으로 발전된 발효식품으로서 상당히 오래 전부터 섭취되었다고 믿어진다. 기원전에 Hippocrates(B.C. 460~377)는 발효유를 음식인 동시에 약으로 인식하였고, 위장 질환의 치료제로 발효유(sour milk)를 처방하였다. Pasteur 연구소에 근무하던 러시아의 생물학자 Eli Metchnikoff는 발효유의 치료 효과에 대한 과학적 근거를 제시하였다. 그는 불가리아 지방의 장수촌을 조사하던 중 그 지방 사람들의 장수 원인이 그들이 매일 다량으로 섭취하는 'yahourth'라는 전통 발효유 때문이라고 주장하였으며, 그 연구결과를 토대로 1908년에 'The Prolongation of Life'라는 논문을 발표하였다(1). 그는 인간의 노화가 장내에 존재하는 부패성 유해균이 생성하는 독소나 부패산물에 의한 것이며 이 유해균을 장내에서 제거한다면 노화를 막을 수 있다고 주장하였다. 또한 그는 식이요법을 통한 유해균 제거방법으로 발효유 섭취를 제시하면서, 발효유를 통해서 인체에 유입된 젖산균의 증식 중에 생성된 유기산과 대사산물에 의해서 유해균의 증식을 억제할 수 있으며 노화가 지연되어 장수할 수 있다고 주장하였다(2).

전통적으로 발효유 제조에는 *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*와 *Streptococcus thermophilus*가 주로 사용되어 왔다. 최근에 인체의 장내 균총(intestinal flora)에 대한 연구가 활발해지고 probiotics의 인체 건강 증진 효과에 대한 연구가 많이 진행되면서 인체의 장내에 존재하는 젖산균을 발효유 제조용 starter로 사용하려는 경향이 많이 있다(3).

자연발생적으로 생겨나서 음식의 한 종류로 오랜 기간

섭취해온 발효유가 과학적 발전에 의해서 그 과학성과 건강증진효과가 밝혀지면서 21세기에 들어서 전 세계 식품군 중에서 가장 빠르게 성장하는 제품군이 되었다.

발효유

발효유의 정의

발효유(fermented milk)는 일반적으로 우유, 산양유, 마유 등과 같은 포유 동물류의 젖을 원료로 하여 젖산균이나 효모 또는 이 두 가지 미생물을 스타터로 하여 발효시킨 것을 말하며, 여기에 향료, 과즙 등을 첨가하여 음용하기에 적합하게 만든다. 국제낙농연맹(IDF; International Dairy Federation)에서는 1963년에 발효의 형태를 기준으로 하여 발효유의 종류를 집대성하고, 그 결과로 다음과 같이 발효유에 대한 정의를 확립하였다(IDF-Standard-47).

“발효유는 균질 혹은 균질되지 않았거나, 살균 혹은 멸균된 우유(전유, 부분 혹은 완전탈지유, 농축유, 부분 탈지분유나 완전 탈지분유로부터 환원된 우유)를 일정한 미생물(젖산균, 효모)로 발효시켜서 만든 제품이다.”

발효유의 규격

발효유에 대한 규격은 각 나라에 따라 차이가 있는데, 주로 원재료의 규정, 부재료의 사용제한, 사용 젖산균의 종류와 생균수, 발효유의 구분에서 차이를 보인다. 식품의 국제표준인 CODEX STANDARD의 규정(CODEX STAND A-11(a))에 따르면 요구르트의 정의는 *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*와 *Streptococcus thermophilus*의 작용을 통한 젖산발효로 얻어지는 응고 유제품으로, 젖산균은 반드시 살아있는 형태로 존재해야 한다.

미국 FDA가 규정한 Code of Federal Regulation(21

CFR Part 131.200~203)에서 요구르트의 정의, 첨가물의 규정, 분석방법 및 기타 표기문제 등을 설명하고 있다. 이 규정은 1981년에 처음 공포되고, 2002년 4월 1일에 개정되었는데 간단하게 요약하면, “요구르트의 성분은 무지유고형분(MSNF) 8.25% 이상, 유지지방분 3.25% 이상, 적정산도는 젖산으로 환산시 0.9% 이상이어야 하며, 젖산균 배양 전에 균질, 살균 공정을 거쳐야 한다. 유통기한을 늘리기 위해서는 배양완료 후에 살균공정을 거칠 수도 있으며, 비타민 A, D와 감미당류, 향료, 색소, 안정제 등을 첨가할 수 있다.”

일본의 경우 1951년 제정된 후생성의 식품위생법의 제2조 37항 ‘유 및 유제품의 성분규격 등에 관한 성령(省令)’에 의하여 유제품을 정의하고 있다. 이 성령에 의하면 발효유란 우유 또는 그와 동등 이상의 무지유고형분을 포함하는 乳 등을 젖산균 또는 효모로 발효시켜, 호상 또는 액상으로 한 것, 또는 그것을 동결시킨 것을 말한다. 성분규격으로는 무지유고형분 8.0% 이상, 젖산균수 또는 효모수는 1 mL당 10,000,000 이상이어야 하며, 대장균은 음성으로 되어야 한다고 규정하고 있다.

우리나라의 경우 발효유류의 정의는 한국 식품공업협회에서 제정한 식품공전의 제 4. 식품별 기준 및 규격 4. 유가공품 4-6 발효유류 항목에서 규정하고 있는데, 발효유류라 함은 원유 또는 유가공품을 젖산균, 효모로 발효시킨 것을 말하며, 다른 법령기준과 다르게 무지유고형분 함량, 조지방 함량, 젖산균수 또는 효모수를 기준으로 하여 발효유, 농후발효유, 크림발효유, 농후크림발효유, 발효버터류 등으로 분류한다.

국제낙농연맹(IDF)은 2001년 뉴질랜드의 오클랜드에서 WTO 체제 출범 이후 국제간 무역의 장벽이 될 소지가 다분한 각국별로 다양한 유제품의 법적 규격을 Codex Alimentarius로 통일하기 위한 기초 안을 마련하는 위원회를 열었으며, 유럽, 일본, 아르헨티나, 캐나다, 미국 및 그 외 IDF 회원국의 의견을 적극적으로 수렴하여 기존 Codex에서의 엄격한 기준을 보다 완화시키는 방식으로 표준의 설정을 새롭게 추진하였다. 추후 국제적 표준의 방향을 제시하는 위원회로 개최된 이 회의에서의 주요 결의된 내용은 기존 Codex 규격에서 *Str. thermophilus*와 *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*를 반드시 사용해야만 발효유로 인정하던 것을 완화하여 색다른 부드러운 풍미를 내기 위하여 다른 lactobacilli나 modified된 형태의 culture를 사용해도 되는 것과 함께, 요구르트(yogurt), 케피어(kefir), 에시도필러스 밀크(acidophilus milk), 쿠미스(koumiss) 등의 발효유제품에서의 우유 유래 원재료를 50% 이상 사용할 경우에도 발효유로 인정하는 것을 승인하는 것을 합의하였다. 이렇듯 각국의 규정은 계속 변화되고 있으며,

표 1. 세계의 발효유 표준과 법령의 비교

항 목	국가 및 기관				
	한 국	일 본	IDF	FAO/WHO	FDA/USDA
관련법규	식품공전	식품 위생법	-	Codex Alimentarius	CFR
무지유 고형분(%)	3.0 이상, 8.0 이상	8.0 이상	50% 이상 우유 원재료	8.2 이상	8.25 이상
사용종균	젖산균, 효모	젖산균, 효모	젖산균	Lb, St	젖산균(F) Lb., Str (Y)
젖산균수 (cfu/mL)	10 ⁷ 이상, 10 ⁸ 이상	10 ⁷ 이상	10 ⁷ 이상	-	-
산도(%)	-	-	-	-	0.5(F), 0.9(Y)
대장균군 (cfu/mL)	음성	음성	-	-	-

Lb.: *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*,
Str: *Streptococcus thermophilus*,
F: Fermented milk(발효유), Y: Yogurt(요구르트).

이러한 다양한 의견이 집약되어야 일반적인 규정으로 인정받을 것으로 보인다. 여러 나라와 기관별로 발효유의 규정을 요약하면 표 1과 같은데 주로 사용하는 젖산균 종류, 생균수, 무지유고형분 등에서 차이를 나타낸다.

젖산균과 Probiotics

젖산균

젖산균은 1857년 프랑스의 유명한 미생물학자 파스퇴르(Louis Pasteur, 1807~1893)에 의해서 처음 발견된 미생물로서 발견 당시에는 포도주의 품질을 떨어뜨리는 백해무익한 균의 신세였으나, 20세기 초 불가리아의 장수촌을 연구하던 메치니코프(Eli Metchnikoff, 1845~1916)가 이 지방의 장수 비결이 오래전부터 섭취하던 발효유라는 것을 확인하고 이를 토대로 The Prolongation of Life라는 논문을 통해 발효유에 의한 인체 유용성에 대한 이론을 제시하였다. 또한 그는 발효유에 함유된 젖산균의 존재를 확인하면서 젖산균 발효유의 과학적 근거를 제공하였다. 그 이후로 과학적 발전과 이어지는 많은 연구를 통해서 젖산균의 인체 유용작용들이 증명되었고, 이는 발효유 젖산균이 상용화되어 시장에 선보이는 계기가 되었다. 젖산균의 발견 역사를 간략히 요약하면 다음과 같다.

- 1858년 파스퇴르(Louis Pasteur), 최초로 젖산균 발견
- 1899년 티시에(Tissier), Bifidobacteria 발견
- 1900년 모로(Moro), *Lactobacillus acidophilus* 발견

- 1904년 메치니코프(Eli Metchnikoff), *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* 발견
- 1916년 올라 얀센(Orla-Jansen), *Lactobacillus casei* 발견

지금까지 밝혀진 젖산균은 300~400여 종류로 알려져 있으며, 그 중 20여 종류가 주로 발효유 제조 및 발효산업에 이용되고 있다. 유산균을 크게 나누어 분류하면 막대기 모양의 간균(桿菌)인 *Lactobacillus*, 구균(球菌)인 *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* 그리고 모유를 먹는 유아의 장내에 주로 우점하는 부정형(不定形)의 혐기성 균인 *Bifidobacterium*으로 대별할 수 있다.

Probiotics

Probiotic은 그리스어로 '생명을 위한(for life)'이란 의미를 지니고 있으며(4), 장내 균총의 균형을 조절하여 숙주의 건강에 도움을 주는 살아있는 미생물(viable microorganisms that exhibit beneficial effects on the health of the host by improving its intestinal microbial balance)로 정의할 수 있다.

Probiotics로 사용할 젖산균을 선발할 때는 안전성(safety), 기능적인 측면(생존력, 부착능, 정착성, 항균물질 생성능, 면역력 강화능, 유해균 억제능 등), 기술적인 측면(우유에서의 성장, 관능적 특성, 생산 공정 및 유통 중의 안정성과 생존력 등)을 고려해야 한다(5).

우수한 probiotics가 갖추어야 할 자격에 대하여 많은 학자들이 다양한 조건을 제시하였지만, 이 모든 조건을 충족해야 하는 것은 아니다. 많은 선발 기준이 그 동안 미생물을 분리, 배양하면서 얻어진 많은 경험에 의하여 설정된 것으로서, 이러한 선발기준에 의해서 엄격히 선발된 probiotics가 실제로 섭취 후에 체내에서 동일한 작용을

하는가에는 아직 논란의 여지가 많다.

인체의 장관 내에 서식하는 수많은 미생물 중에서 인체에 유용한 작용을 하는 probiotics로 사용 가능한 균종에는 표 2와 같이 *Lactobacillus*와 *Bifidobacterium*이 주종을 이루고 있으며, probiotics로 분류된 젖산균 중에서 *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Leuconostocs*, *Lactococcus* 등은 장내에서 발견되는 균종은 아니지만 발효유 제조시 starter로 사용된다. 그러나 이들 젖산균들은 장내에서 정착이 어렵기 때문에 실제로 섭취했을 경우에 유용효과를 기대하기 어렵다. 또한 probiotics 중에서 젖산균이 아닌 균종은 발효유나 식품보다는 분말이나 encapsulation된 형태로 제약용으로 주로 사용된다(6).

건강증진작용과 안전성

많은 연구에 의해서 밝혀진 젖산균의 건강 증진 작용은 표 3과 같으며, 현재도 많은 연구가 진행 중이다. 그러나 모든 젖산균에서 이와 같은 효과를 기대할 수 없으며, 균종(species)이 아니라 균주(strain)마다 상이한 결과를 나타낸다. 또한 적절한(충분한) 수준의 생균수가 함유된 제품을 섭취할 경우에만 나타날 수 있다. 유효한 수준의 생균수에 대한 법적 기준은 아직 설정되지 않았으나 많은 연구결과에 의하면 최소 10^9 cfu/dose 이상을 섭취해야 인체 유용 효과를 기대할 수 있다고 보고되고 있다(7,8).

인류 역사의 시작과 같이 출발한 발효유에 사용되는 미생물은 그 오랜 사용 경험에 비추어 볼 때 매우 안전한 것으로 여겨지고(generally recognised as safe; GRAS) 있다. 최근의 연구에 의하면 GRAS로 여겨지고 있는 젖산균이 기회감염을 일으키는 빈도는 극히 드물며, 국제 미생물학협회 연합회(International Union of Microbiological Societies)에서도 오랜 검토와 논쟁 후에 젖산균(lactobacilli)이 인체에 위해성을 나타내는 증거는 없다고 결론지었다(9).

표 2. Microorganism applied in probiotic products

Lactobacillus species	Bifidobacterium species	Other LAB	Non-lactics
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. adolescentis</i>	<i>Ent. faecalis</i> ¹⁾	
<i>L. casei</i>	<i>B. animalis</i>	<i>Ent. faecium</i>	<i>Bacillus cereus</i> ^{1,2)}
<i>L. crispatus</i>	<i>B. bifidum</i>	<i>Sporolactobacillus inulinus</i> ¹⁾	<i>Escherichia coli</i> ²⁾
<i>L. delbrueckii</i> subsp. <i>bugaricus</i>	<i>B. breve</i>		<i>Propionibacterium freudenreichii</i> ^{1,2)}
<i>L. gallinarum</i> ¹⁾	<i>B. infantis</i>		<i>Saccharomyces cerevisiae</i> ²⁾
<i>L. gasseri</i>	<i>B. lactis</i> ³⁾		
<i>L. johnsonii</i>	<i>B. longum</i>		
<i>L. paracasei</i>			
<i>L. plantarum</i>			
<i>L. reuteri</i>			
<i>L. rhamnosus</i>			

¹⁾Mainly for animals [adapted from Holzaphel, *et al.*, 1998 (6)]

²⁾Mainly in pharmaceutical preparation. ³⁾Synonym of *B. animalis*.

표 3. Functional properties of lactic acid bacteria

Nutritional benefits:
<ul style="list-style-type: none"> • Vitamin production, availability of minerals and trace elements • Production of important digestive enzymes (e.g. β-galactosidase) • Production of β-galactosidase for alleviation of lactose intolerance
Barrier, restoration, antagonistic effects against:
<ul style="list-style-type: none"> • Infectious diarrhea (traveller's diarrhea, children's acute viral diarrhea) • Antibiotic-associated diarrhea, irradiation-associated diarrhea
Cholesterol-lowering effects by:
<ul style="list-style-type: none"> • Cholesterol assimilation • Modified of bile salt hydrolase activities • Antioxidative effect
Stimulation and improvement of the immune system, e.g., by:
<ul style="list-style-type: none"> • Strengthen of nonspecific defense against infection • Increasing phagocytic activity of white blood cells • Increasing IgA production • Regulating the Th1/Th2 balance; induction of cytokine synthesis
Enhancement of bowel motility, relief from constipation
Reduction of inflammatory or allergic reactions, by:
<ul style="list-style-type: none"> • Restoration of the homeostasis of the immune system • Regulation of cytokine synthesis
Adherence and colonization resistance
Anticarcinogenic effects in the colon by:
<ul style="list-style-type: none"> • Mutagen binding • Inactivation of carcinogens or procarcinogens, or prevention of their formation • Modulation of metabolic activities of colonic microbes • Immune response
Maintenance of mucosal integrity
Antioxidative activities

Adapted from Goktepe, *et al.*, 2006 (10).

국내 발효유 시장 현황

국내 유제품 현황

1937년 경성우유로 시작된 산업화된 국내 유제품 생산은 2006년 기준 4조원의 매출규모로 성장한 식품산업이 되었다. 매출액 기준으로 유제품별 비율은 표 4에서 보는 것과 같이 시유가 50.3%를 차지하고, 그 뒤를 발효유가 27.1%, 치즈가 9.6%를 차지하고 있다. 대부분의 유제품이 정제나 소독의 감소하는 것과는 대조적으로 발효유제품의 경우 약 9%의 매출신장을 보이고 있다. 2006년도 ACNielsen의 보고서(What's hot around the globe)에서도 전 세계 식품산업 중에서 드링크 요구르트(drinkable yogurt)와 fresh soup이 식품군 중에서 가장 높은 18%의

표 4. 2006년도 국내 유제품별 매출 기준 시장 점유율

제품군	시장 점유율	전년대비 신장율
시유(백색시유, 가공유)	50.3	-1.0
발효유(액상, 호상, 드링크 발효유)	27.1	8.9
치즈	9.6	1.1
조제분유(이유식 포함)	8.4	-4.4
탈지분유	1.4	10.1
크림	1.3	-12.2
버터	0.9	3.7
전지분유	0.6	-6.4
연유	0.3	-4.1
합계	100.0	

[자료 출처: 한국유가공협회(11)]

신장을 나타낸다고 하였다.

국내에서는 발효유제품을 법적으로는 발효유와 농후발효유의 2가지로 분류하지만 실제 제품은 법적 분류상 발효유에 속하는 액상발효유와 농후발효유에 속하는 호상과 드링크 발효유의 3가지로 구분된다. 각 제품은 제품의 외형과 유성분의 차이에 의해서 분류되는 것으로 법적 구속력은 없지만 업계에서 관행적으로 구분해오고 있는 실정으로 각 제품군마다 상당한 시장 점유율을 나타내고 특징도 매우 상이하여, 구분하여 취급하는 것이 이해를 돕는데 도움이 될 것으로 판단된다.

발효유제품의 제품군별 소비량의 변화는 표 5에서 보는 것과 같이 1995년을 기준으로 소독의 신장이나 감소를 나타내고 있으며 총 소비량 역시 1997년을 기점으로 소독의 감소를 나타내고 있다. IMF를 전후로 상대적으로 고가제품이던 호상과 드링크발효유는 급격한 판매 하락을 나타낸 반면, 저가제품인 액상발효유는 소독 하락 후 빠르게 회복되는 경향을 나타내었다. 그 이후로 제품의 소비량은

표 5. 국내 발효유제품 소비량 변화 (단위: M/T)

연도	제품 유형			합계
	액상 발효유	호상 발효유	드링크 발효유	
1995	362,740	64,357	157,968	585,065
1996	340,202	65,846	142,665	548,713
1997	406,470	52,448	196,679	655,597
1998	326,497	39,575	128,620	494,692
1999	355,468	55,542	149,963	560,973
2000	333,680	63,558	132,413	529,651
2001	324,441	80,300	124,994	529,735
2002	330,544	73,073	127,075	530,692
2003	342,136	72,270	139,613	554,019
2004	328,823	72,880	133,862	535,565
2005	315,123	69,436	137,184	521,742
2006	322,335	76,289	142,926	541,550

(자료 출처: 한국유가공협회)

큰 변화가 없이 소폭의 등락을 반복하고 있다.

매출액 기준으로 분석한 경우에는 소비량과는 상이한 경향을 나타내고 있다(표 6). 소비량은 제품구별 없이 IMF 이후에 감소하였지만 매출액의 경우 호상과 드링크 발효유가 지속적인 성장을 나타내고 있다. 특히 드링크 발효유의 경우 2000년 이후에 급격한 매출 성장세를 나타내어 발효유제품 시장 확대에 주요한 요인으로 작용하고 있다. 기능성 발효유로 특징 지워지는 드링크 발효유는 현재 각 유업체별로 회사의 주력제품군으로 자리매김하면서腸 건강, 胃 건강, 肝 건강 및 생활습관 질병(혈압, 당뇨) 관련 등의 다양한 제품이 개발되고 출시되고 있다.

소비자의 웰빙 트렌드가 확산되면서 발효유제품에서도 중소기업을 중심으로 2005년부터 유기농과 산양유를 이용한 제품이 시장에 선보이고 있다. 유기농 제품의 경우 (주) 숲골 유가공의 ‘숲골 요구르트’, (주)올가홀 푸드의 ‘ORGA雪목장 요구르트’, (주)자연이담의 ‘자연이담 요구르트’가 판매되고 있는데 유리병과 500 mL의 대용량 제품을 특징으로 하고 있다. 용량 대비하여 기존제품에 비하면 2배 이상의 고가임에도 불구하고 꾸준한 매출신장을 나타내고 있다. 상생원에서 시판하는 산양유 요구르트 ‘이슬담은’ 역시 기존의 牛乳 요구르트에 비하여 고가이지만 영양적 특성과 기술적 발전에 의해서 이취 등이 제거되면서 시장에서 자리매김을 하고 있다. 그러나 원료 확보의 제한성과 고가라는 제약 때문에 시장을 주도하기보다는 niche 제품으로 자리 잡을 것으로 판단된다.

제품군별 시장동향

액상발효유: 1971년 (주)한국야쿠르트에서 국내에 처음 선보인 ‘야쿠르트’가 국내 발효유의 대명사로 자리매김하면서 IMF 이전까지 매년 꾸준한 성장세를 유지하였

표 6. 국내 발효유제품 매출 변화

(단위: 억원, 공장도가, VAT 포함)

연 도	제품 유형			합 계
	액상 발효유	호상 발효유	드링크 발효유	
1995	3,428	1,705	1,675	6,807
1996	3,461	1,590	2,261	7,312
1997	3,510	1,664	2,768	7,942
1998	3,337	1,393	2,436	7,166
1999	3,490	1,528	2,663	7,681
2000	3,587	1,715	3,006	8,307
2001	3,539	1,771	3,996	9,306
2002	3,571	1,759	4,423	9,753
2003	3,618	1,769	4,498	9,886
2004	3,710	1,861	4,779	10,350
2005	3,587	1,747	5,407	10,741
2006	3,566	1,872	5,728	11,166

(자료 출처: 한국유가공협회)

다. 초창기 65 mL 용량의 제품에서 1990년대 초 비타민 등의 영양소를 강화한 80 mL 용량의 제품으로 그 소비가 전환되면서 액상발효유의 매출액은 증가하지만 생산량은 매년 감소하고 전체 발효유 시장에서의 점유율 역시 감소하여 매출액 기준으로 2006년 기준으로 약 32%의 시장 점유율을 나타내고 있다. 2003년과 2004년의 경우 신제품보다는 기존 제품에 영양소를 강화시킨 리뉴얼 제품이 주류를 이루었으며 가격 역시 10% 가까이 인상되면서 일시적인 매출신장을 보이다 시간이 지남에 따라 인상폭만큼의 판매가 감소하여 이전과 비슷한 규모의 시장을 형성하고 있다. 유기농 제품 역시 시장에서 자리 잡지 못하고 구색상품으로 전락하였다. 액상발효유는 제품 특성상 소비자의 인식이 기능성보다는 맛으로 먹는 음료 대용의 제품으로 인식하고 있어서 향후에도 현재의 소비수준을 넘지 못하고 감소할 것으로 판단된다.

호상발효유: 80년대 초반에 국내에 소개된 떠먹는 형태의 호상발효유는 88올림픽을 전후로 하여 90년대 초까지 폭발적인 소비증가가 있었으나, 드링크 요구르트가 나오면서 현저히 소비가 둔화된 제품이다. 주로 10% 내외의 과일이 첨가된 제품이 주를 이루고 있으며 사용 과일 역시 딸기, 복숭아, 열대과일 등이 주를 이루고 있다. 주 소비목적은 식사대용이나 간식이 대부분으로 최근에 기능성 제품이 출시되었으나 시장에서 자리매김을 하지 못하고 있는 실정이다. 이외에 디저트 성격의 mousse나 aeration된 제품이 선보였으나 제품 특성을 살리지 못하고 시장에서 퇴출되었다. 그러나 최근에 다시 디저트 개념의 떠먹는 호상 제품이 다시 선보이고 있고, 크지는 않지만 매출도 꾸준히 증가하고 있는 실정이다. 호상발효유 역시 기능성보다는 맛 위주의 제품으로 자리매김하면서 유럽의 dairy dessert 제품과 같은 성격의 제품이 붐을 이룰 것으로 판단된다.

드링크발효유: 현재 시장을 주도해나가는 제품군으로 향후에도 그 기세가 수그러들지 않을 것으로 예측되는 제품군으로, 소비자의 인식이 농도가 진한 마시는 형태의 150 mL 제품만을 기능성 제품으로 인식하는데 기인한다. 각 유업체별로 다양한 제품군을 가지고 있으며 매출비중과 투자비중 역시 높은 제품이다. 또한 연구개발 역시 가장 활발한 제품군으로 크게腸, 胃, 肝, 血壓, 糖尿 등을 위한 제품으로 구분할 수 있다. 또한 임상실험을 통하여 그 효과를 확인한 제품 역시 속속 등장하고 있다. 매년 10% 이상의 매출 신장을 이루어 2006년 발효유제품 전체 시장에서 매출기준으로 50%가 넘는 시장 점유율을 나타내고 있다. 간편한 음용형태에 기능성제품이라는 소비자의 인식과 드링크 요구르트 = 機能性 = 高價라는 등식이 성립하면서 향후에도 지속적인 성장이 기대되는 제품군이다.

국내 기능성 발효유의 현황과 전망

1971년 시작된 우리나라의 발효유 역사는 1988년 서울 올림픽을 계기로 큰 폭의 신장을 하면서 시장 규모가 커졌는데, 이 시기에 시장 확대를 주도한 제품은 떠먹는 형태의 호상발효유였다. 희석된 액상형태의 발효유에서 서구풍의 과일이 함유된 호상발효유는 식생활 패턴의 변화와 맞물려서 급격한 판매신장을 하면서 유제품의 새로운 시장을 형성하였다. 90년대 중반에 시판된 드링크발효유는 기호식품 개념의 기존 발효유제품과는 차별화되어 기능성을 강조한 제품으로 시장에 소개되었다. 정장작용과 변비에방 효능을 위주로 한 제품이 경쟁적으로 출시되고 각 유업체마다 전략제품으로 자리매김하게 하면서 시장의 매출액과 생산량을 증가시키는 주요한 역할을 하였다. IMF를 거치면서 주춤하던 발효유의 신장세는 새천년에 들어 고기능성 드링크 발효유 제품이 출시되면서 다시 한번 호황을 맞이하였다. 또한 기호식품의 한 종류에서 기능성식품(nutraceuticals) 성격으로 그 신분을 변화시키면서 고기능·高價의 제품들이 탄생하였다. 초기에는 주로 식이 섬유와 올리고당이 첨가된 형태의 변비개선 제품으로 시작하여 2000년에 위 건강을 위한 제품, 2004년에 肝 건강을 위한 제품 등 인체의 장기를 타깃으로 한 제품들이 속

속 선보이고 있다.

발효유의 기능성은 발효유의 주원료로 사용되는 유성분, 젖산발효 과정 중에 생성되는 유기산을 포함한 여러 가지 발효 대사산물과 젖산균에 의한 것이다. 여기에 각 제품별 제품 컨셉에 따라 첨가되는 기능성 첨가물에 의한 효과도 포함된다. 발효유에 함유된 젖산균은 초기에는 주로 안정된 제품제조에 포인트가 맞추어져 개량되어 왔다. 좀더 빠른 시간에 재현성이 높은(일정한 생산 공정을 위한) 酸 생성 능력이 발효유 제조용 젖산균 종균(starter)으로 가장 중요한 특성이었다. 장내 세균에 대한 많은 연구가 진행되고 probiotic의 개념이 도입되면서 전통적인 요구르트 종균인 *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*와 *Streptococcus thermophilus*에서 bifidobacteria나 다른 lactobacilli를 사용하려는 시도가 이루어지고 이들 균종에 대한 기능성이 밝혀지면서 표 7과 같이 대부분의 기능성을 강조한 발효유제품에는 이들 종균을 사용하고 있다. 대부분의 제품은 ABT의 균주 조합으로 제품이 구성되어 있으며, 여기에 *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*나 *L. casei*를 같이 사용하는 경우가 있다.

그러나 여러 가지 우수한 기능성에도 불구하고 probiotic culture는 대부분 우유에서 매우 느린 성장을 나타내거나 까다로운 영양소 요구 특성 때문에 일반적인 발효유 생산

표 7. 해외 기능성 발효유에 사용되는 젖산균 현황

제품명	제조사(국가)	균주 표시 사항
ABC	Söbbecke (D)	<i>L. acidophilus</i> , <i>L. casei</i>
Actimel	Danone (F)	<i>L. casei</i> Actimel (Immunitas)
Andechester Bioktiv	Bioland (D)	Biogarde culture (<i>L. johnsonii</i>)
B'A Fruits	B'A France (F)	<i>Bifidobacterium</i>
BI'AC	TMA (D)	<i>L. acidophilus</i> , <i>L. casei</i>
Biogarde plus (naturel)	Almhof (NL)	<i>L. acidophilus</i> , <i>L. casei</i> , <i>Bifidobacterium</i>
Bio Snac'	Danone (F)	<i>Bifidobacterium</i> , yogurt culture
Biotic	Aldi (D)	<i>L. acidophilus</i> LA7
Do-filus	Arla (S)	<i>L. acidophilus</i>
Fitness Quark	Onken (D)	<i>L. acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium</i>
Fysiq (Mona)	Campina (NL)	<i>L. acidophilus</i> Gilliland, <i>L. casei</i>
Gaio (Causido®)	MD Food A/S (DK)	<i>Enterococcus faecium</i> , <i>S. thermophilus</i>
Gefilus	Valio (FIN)	<i>Lactobacillus</i> GG, yogurt culture
Kinderjoghurt mild	J. Bauer KG (D)	<i>L. acidophilus</i> , <i>L. bifidus</i>
Lcl	Nestlé (D)	<i>L. acidophilus</i> LA-1
Probiotic LA7-Plus	Bauer (D)	<i>L. acidophilus</i> LA-7
Product Drink	Müller (D)	<i>B. longum</i> , yogurt culture
Natreen Pro3+	Milchwerke Köln (D)	<i>L. acidophilus</i> LA-H3, <i>L. casei</i> LC-H2
Primo	Zott (D)	<i>L. acidophilus</i> , <i>L. casei</i> , <i>Bifidobacterium</i>
Symbalance	Toni Lait (CH)	BactoLab culture (<i>L. acidophilus</i>)
Vifit	Sudmilch (D)	<i>L. casei</i> GG
Vifit Drink	Mona (NL)	<i>L. casei</i> GG, <i>L. acidophilus</i> , <i>B. bifidum</i>
Yakult	Yakult (J), Europe (D)	<i>L. casei</i> Shirota
Yogosan	Lidl (D)	<i>L. casei</i>

CH = Switzerland, D = Germany, DK = Denmark, F = France, FIN = Finland, NL = Netherlands, S = Sweden, J = Japan . Adapted from Goktepe, et al., 2006 (10).

A = *Lactobacillus acidophilus*
 B = *Bifidobacteria*
 T = *Streptococcus thermophilus*

공정(6~7시간 내외의 짧은 배양시간)에서는 대부분의 제품에서 10⁶ cfu/mL의 그리 높지 않은 생균수 수준으로 존재한다. 또한 일부 제품에서는 제품의 유통기한 내에 생균수가 유지되지 못하고 사멸한다는 연구결과도 발표되었다. 아직까지 법적으로 기능성 젖산균 검출법이나 규격이 설정되어 있지는 않으나, 소비자의 높은 관심 등을 고려할 때 그리 멀지 않은 시점에 기준이 만들어질 전망이며 이러한 기준에 근거하여 기준(규격) 미달의 제품은 자연스럽게 시장에서 퇴출될 전망이다.

국내에서 사용되는 종균의 경우 표 8에 나타난 것과 같이 극히 일부 업체를 제외하고는 대부분 수입종균에 의존하고 있는 실정으로 세계적으로 판매되는 해외 종균이 대부분 제품에 사용되고 있다. 일부 회사에서 젖산균의 숙주 특이성에 착안하여 한국인에게서 분리한 젖산균들을 제품에 사용하는 예가 많아지고 있다. 그러나 충분한 안전성

에 대한 검증 없이 단순히 젖산균이 GRAS이며 사람에게서 분리했다는 근거로 최소한의 동물실험만을 실시하고 제품에 사용하는 것은 지양되어야 할 것이며, 이에 대한 사용 규정이 제정되어야 한다.

국내에서 시판되고 있는 기능성 발효유제품은 제품 효능이 발휘되는 타겟에 따라 표 9와 같이 나눌 수 있다.

腸 건강 관련 제품의 경우 발효유 및 발효유에 함유되어 있는 젖산균의 본래의 기능을 강조한 제품으로 현재 시판되고 있는 기능성 발효유제품 중에서 가장 많은 제품들이 출시되어 있는 제품군이다. 주로 식이섬유와 칼슘 등이 강화된 제품으로 사용되는 젖산균은 단일종이 아닌 복합균주를 사용하고 있다. 특히 이 제품들은 각 유업체별로 특징적인 probiotic 젖산균주들을 사용하고 있는데, *Bifidobacterium longum* HY8001(한국야쿠르트), *Lactobacillus rhamnosus* GG(매일유업), 캡슐 Bifidus(빙그레), 마이크로캡슐 *Lactobacillus acidophilus*(서울우유), HOWARU™ Bifidus(파스퇴르 유업), *Lactobacillus reuteri*(롯데우유) 등이 대표적인 젖산균들로 제품

표 8. 국내 기능성발효유에 사용되는 젖산균 현황

사용 균종 (제품 표시기준)		종균 공급사
Lactobacilli	Bifidobacteria	
<i>L. acidophilus</i> NCFM		CHR. Hansen A/S Culture System Inc. Daegusa Danisco DSM Rodia 자체 공급
<i>L. casei</i> Shirota		
<i>L. bulgaricus</i>	<i>B. longum</i>	
<i>L. reuteri</i>	<i>B. bifidum</i>	
<i>L. rhamnosus</i> GG	<i>Bifidobacterium</i> sp. HOWARU™	
<i>Lactobacillus</i> F19	<i>B. animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB12	
<i>L. confusus</i>	<i>B. longum</i> HY8001	
<i>Lactobacillus</i> FK-23		
<i>L. fermentum</i> CS332		
<i>L. brevis</i> HY7401		

표 9. 국내 시판 기능성 드링크 발효유

기능	해당 제품	주요 기능성 성분들
장 관련	메치니코프 라이프 (한국야쿠르트)	젖산균, 식이섬유, 올리고당, herbal extract ¹⁾
	불가리스 프라임 (남양유업)	
	캐변요구르트 (파스퇴르유업)	
	프로바이오 GG, 도마슈노 (매일유업)	
	칸, 장마스터 (서울우유)	
	닥터캡슐 X-pert (빙그레)	
위 관련	웰리스트 마이크로 캡슐, 식이섬유 장 (해태유업)	면역 난황, 젖산균, herbal extract
	장은 5일간 (롯데우유)	
	윌 (한국야쿠르트)	
간 관련	국민건강 프로젝트 위력 (남양유업)	유산균, 초유 황체, herbal extract
	구트 (매일유업)	
생활습관 질병(혈압)	쿠퍼스 (한국야쿠르트)	유산균, 초유 황체, herbal extract
	구트 HD-1 (매일유업)	
생활습관 질병(혈압)	국민건강 프로젝트 120 80 (남양유업)	유산균, 식이섬유, herbal extract

¹⁾식물이나 허브 등에서 추출한 천연물 유래 기능성 소재를 총칭함.

의 홍보나 광고에 주로 인용되고 있다. 설사나 변비 증상이 있는 소비자를 주 소비계층으로 겨냥한 제품으로 다양한 종류의 식이섬유와 prebiotics(주로 올리고당)를 첨가하여 정장 기능을 배가시킨 제품으로 시장에 선보인 지 10년이 넘는 제품군이지만 여전히 매년 다양한 맛의 시리즈 제품들이 출시되고 있는 관련업체들에서 활발한 제품 개발과 연구가 이루어지는 제품군이다.

위 건강 관련 제품군은 기존의 발효유가 갖고 있는 정장 작용의 고정관념을 깨고 인체의 특정부위를 목표로 삼아 질병 유발 인자를 제거하고자 개발된 제품들이다. 한국인에게 가장 흔한 질병의 하나인 위염의 원인균인 *Helicobacter pylori*의 증식을 억제하고 위벽에 부착하여 염증을 유발하는 것을 방지하는데 초점이 맞춰진 제품으로, 발매초기에 *Helicobacter* 감염에 대한 사회적 관심도가 높아지면서 빠르게 시장에 정착한 제품군이다. 이 제품군은 위염 원인균에 대한 억제능력이 있는 난황 항체와 천연물 추출물 등이 함유된 제품으로 일부 제품은 대학병원과의 임상실험을 통하여 그 효능을 입증함으로써 probiotic 젖산균의 건강증진 효과 이외에 질병예방 효과를 갖는 기능성 발효유로서 소비자들에게 인기가 높은 제품군이 되었다. 2000년 9월 한국야쿠르트의 '윌'을 선두로 남양유업의 '위력', 매일유업의 '구트', 해태유업의 '위화장력', 디엠푸드의 '필러스' 등이 경쟁적으로 시판되었으나 현재는 한국야쿠르트의 '윌' 제품이 80% 이상의 시장 점유율을 나타내고 대부분의 제품이 시장에서 퇴출되었다. 발매 후 단기간에 상당한 매출로 시장을 형성한 것을 계기로 각 유업체별로 기존의 제한된 컨셉에서 벗어난 제품 개발에 박차를 가하게 되었다.

2004년 9월에 한국 야쿠르트에서 간 건강과 관련된 기능성 발효유제품인 '쿠퍼스'가 출시되면서 다시 한 번 기능성 발효유의 영역이 확대되는 계기가 되었다. 위 관련 발효유가 출시될 당시만 해도 위와 발효유는 서로 관련이 없어 보이는 듯하였고, 간의 경우는 발효유나 젖산균이 직접 접촉되지 않는 장기이므로 발효유 섭취시의 효과에 대한 많은 의구심이 제기되었다. 그러나 많은 연구결과들과 임상결과들에 의해서 직접 접촉을 하지는 않지만 간접적인 작용에 의해서 발효유 섭취가 간 기능을 개선하는데 도움을 줄 수 있다는 사실이 입증되면서 또 다른 기능성 발효유의 시장이 형성되었다. '쿠퍼스'(한국야쿠르트), '구트 HD-1'(매일유업), 그리고 '헤파스'(서울우유)가 연이어 출시되었으며, 주로 알코올성 간질환을 억제하고 저하된 간기능을 개선하는 것이 제품의 주요 기능이었다. 이 제품들에는 다른 기능성 발효유와 마찬가지로 일반인들에서 간 기능 저하의 주 원인이 되는 체내 알코올 대사산물을 제거하는 probiotic 유산균들과 천연물 소재들이 함유되어 있으며,

저하된 간 기능을 개선할 수 있는 다양한 기능성 성분들이 함유되어 있다. 위 관련 발효유만큼의 성공을 거두지는 못했으나 연간 1000억 이상의 매출이 발생하는 기능성발효유의 한 제품군으로 시장에서 자리 잡고 있다.

장 건강 발효유에서 시작된 기능성 발효유 시장은 위와 간 관련 제품이 출시되면서 각 업체마다 제품의 과학성이나 효능에 대한 광고와 홍보가 과열 양상을 나타내고 있고 이에 대한 법적 제약도 발생하였다. 축산물가공처리법 제32조(허위표시 등의 금지) 및 동법시행규칙 제52조(허위표시등의 범위와 적용)의 규정 등에 따라, 건강기능식품으로 등재되어 있지 않은 기능성 발효유제품의 홍보 및 광고가 어려워지고, 제품의 표시면이나 광고에 약으로 오인될 일체의 표현이 금지되고 제품명 등에 인체의 기관이 직접 표현되거나 연상시킬 수 있는 형상 등을 사용할 수 없게 되었다. 또한 일부 업체에서 우회적인 표현 방법으로 사용하던 관련 제품 특허 표시 역시 금지되었다. 가장 최근에는 남양유업에서 '국민건강 프로젝트 120 80'이라는 혈압과 관련된 기능성 발효유가 출시되어 또 다시 기존의 발효유의 한계를 허물고 있으나, 제품 효능에 대한 표현의 한계와 경제적인 원인 등에 의해서 시장에 정착을 못하고 있는 실정이다.

건강기능식품법이 발효되면서 건강기능식품의 성격이 가장 많이 가지고 있는 발효유가 제외되는 현실이 당황스럽기는 하지만, 기호식품의 한 종류로 인식되어 온 발효유 제품이 기능성 식품으로 성장하고 있다. 성장 과정에서 업체간의 과열경쟁에 의한 소비자 오해나 기준미달의 제품까지 기능성 제품으로 오인되는 역작용에도 불구하고 현재 국내 기능성 발효유제품은 매년 10% 이상의 매출 신장을 하면서 유업체에서는 효자상품으로 인식되어 연구개발이 집중되고 있다. 그러나 기능성 발효유와 더불어 매년 시장이 확대되던 발효유시장은 1999년을 기점으로 연간 생산량이 약 55만 M/T 전후에서 계속 머물러 있고, 제품 소비가 저가 제품에서 고가 제품으로 전환되면서 외형상 매출액만 증가하고 있는 현실이다.

식품이 아무리 약리 작용이 있다 해도 식품은 식품이다. 이 단순한 사실을 제품을 개발하고 판매하는 업체 뿐만 아니라 이 제품을 구매하고 섭취하는 소비자 모두 인식해야 한다. 식품 영양적 고유의 기능을 유지하면서 부가적인 기능으로 건강증진 효과가 있는 식품이 진정한 기능성 식품이 아닌가 생각한다.

참고문헌

1. O'Sullivan MG, Thorton G, O'Sullivan GC, Collins JK. 1992. Probiotic bacteria: myth or reality? *Trends Food*

- Sci. Technol* 3: 309-314.
2. Koshikowski FV, Mistry VV. 1997. Cheese and fermented milk foods. Origins and principles. 3rd ed. Edwards Brothers Inc., Ann Arbor, MI. Vol 1.
 3. Arunachalam KD. 1999. Role of bifidobacteria in nutrition, medicine and technology. *Nutr Res* 19: 1559-1597.
 4. Fuller R. 1989. Probiotics in man and animals. *J Appl Bacteriol* 66: 365-378.
 5. Holzapfel WH, Schillinger U. 2002. Introduction to pre- and probiotics. *Food Res Int* 35: 109-116.
 6. Holzapfer WH, Haberer P, Snel J, Schillinger U, Huis in't Veld JHJ. 1998. Overview of gut flora and probiotics. *Int J Food Microbiol* 41: 85-101.
 7. Berrada N, Lemeland JF, Laroche G, Thouvenot P, Piaia M. 1991. *Bifidobacterium* from fermented milks: survival during gastric transit. *J Dairy Sci* 74: 409-413.
 8. Bouhnik Y. 1993. Survie et effets chez l'homme des bactéries ingérées dans les laits fermentés. *Lait*. 73: 241-247.
 9. Adams MR, Marteau P. 1995. On the safety of lactic acid bacteria from food. *Int J Food Microbiol* 27: 262-264.
 10. Goktepe I, Juneja VK, Ahmedna M. 2006. *Probiotics in food safety and human health*. Taylor & Francis. New York, NY.
 11. 한국유가공협회. 2007. 5. 유가공정보 제 18호.