



프로바이오틱스 시장동향과 전망

임광세¹ · 정종욱² · 오세종³ · 문용일⁴ · 고종호^{5*}

¹풀무원다논(주) R&I 센터, ²진주햄, ³전남대학교 동물자원학부,
⁴우석대학교 동물자원식품학과, ⁵한국폴리텍특성화대학

Current Market Trends and Perspectives of Probiotics

Kwangsei Lim¹, Jongwook Jeong², Sejong Oh³, Yong-II Moon⁴, and Jongho Koh^{5*}

¹R&I Center, Danone Pulmuone Co., Ltd., Seoul 136-701, Korea

²Jinjuham Corp, Seoul 135-841, Korea

³Division of Animal Science, Chonnam National University, Gwangju 500-757, Korea

⁴Department of Animal Source Foods, Wooseok University, Wanju 565-701, Korea

⁵Department of Bio-Food Processing and Analysis, Bio-Campus, Korea Polytechnic College

Abstract: Probiotics are defined as live microorganisms that, when administered in adequate amounts, conferred a health benefits on the host by FAO/WHO. Probiotics can help to maintain the balance of microflora in the digestive tracts and these beneficial activities provide prevention from diseases to the host. *Bifidobacteria* and *Lactobacilli* strains are most commonly used as probiotics. In many categories, probiotics are applied to different types of products like foods, dietary supplements, functional foods, and even drugs. Fermented dairy products are the most popular and efficient vehicle for administration. Probiotics are part of the much larger functional food and beverage market and one of the prime beneficiaries of the latest growth trend of fortified and functional foods. Until 2011, Japan, U.S., and Western Europe were the largest markets for probiotics, both in terms of consumption as well as growth. Since 2011 however, Asia Pacific, Eastern Europe and Brazil have had a tremendous rise in revenue from probiotics and are expected to remain in the product growth stage over the next five years. The primary reasons for the success of probiotics fortified foods in these markets are the increasing awareness about their potency and efficacy and the willingness of customers to pay extra for something healthy. The global probiotics market revenue was 27.9 billion US dollars in 2011 and is expected to reach 44.9 billion US dollars in 2018 with 6.8% annual growth rate. Growing consumption of fermented milks and increasing concerns over digestive and gut health are major driving forces and these demands has translated into increased R&D spending and new product developments over the last three years.

Keywords: probiotics, *Bifidobacteria*, *Lactobacilli*, functional foods

서 론

프로바이오틱스(probiotics)는 적정량을 섭취하였을 때 인체에 유용한 효과가 있는 살아있는 미생물을 의미하는데 (FAO/WHO, 2001), 주로 *Bifidobacteria sp.*와 *Lactobacilli sp.*가 여기에 속한다.

프로바이오틱스란 용어는 그리스어의 “for life”에서 유

래하였으며, 처음 사용된 것은 1965년으로 이 당시에는 다른 미생물의 성장에 도움을 주는 미생물이 분비하는 물질이라는 의미로 사용이 되었으며 항생제(antibiotic)와는 정반대의 의미를 가지고 있었다(Lilly and Stillwell, 1965). 1971년도에는 그 의미가 미생물의 성장에 도움을 주는 세포추출물로 바뀌었다(Sperti, 1971). 그 후에는 장내 균총(intestinal microflora)의 균형에 도움을 주는 미생물과 물질로 변경되었다가(Parker, 1974), 마침내 1989년에 지금의 의미와 유사한, 장내 균총의 균형을 통하여 숙주동물의 유익한 작용을 하는 살아 있는 사료첨가물로 정의되면서 프로바이오틱스의 정의에 살아있는 미생물이 중요한 조건이 되었다(Fuller, 1989).

전 세계 프로바이오틱스 시장의 규모는 연평균 성장률이 약 7%로 2018년에는 449억달러 규모로 성장할 것으로

*Corresponding author: Jongho Koh
Department of Bio-Food Processing and Analysis Bio-Campus,
Korea Polytechnic College, Chungnam 320-905, Korea
Tel: 82-41-746-7354, Fax: 82-42-746-7350
E-mail: kohjh@korea.ac.kr
Received October 15, 2015; Revised November 10, 2015;
Accepted November 12, 2015

예상하고, 이러한 성장세는 발효유의 소비 증가와 장 건강에 대한 소비자의 관심 고조에서 기인하며 주요 소비지역인 일본과, 미국, 유럽을 중심으로 성장을 주도하지만, 최근 소비수준의 향상과 건강에 관심이 증가하는 아시아·태평양지역 역시 매년 두 자리의 신장 성장세를 나타내고 있다 (Transparency Market Research, 2011).

최근 많은 연구결과가 축적되면서 프로바이오틱스의 효능에 대한 과학적 근거에 대한 신뢰도 향상, 소비자 인지도 상승, 건강에 대한 관심 증대가 시장 성장을 더욱 가속하게 할 것으로 예상되며, 특히, 우리나라의 경우 단기간에 고령화 사회를 거쳐 초고령화 사회로 빠르게 진입할 것으로 예상되면서 건강한 노후 생활에 대한 대비로 프로바이오틱스를 포함한 건강기능식품의 시장이 성장할 것으로 예상된다.

본 론

프로바이오틱스의 종류와 상업용 시판 균주들

프로바이오틱스의 선발기준은 미생물 계통학에 기반한 것이 아니기 때문에 구체적이고 명확한 선발기준은 없으나 FAO/WHO이 제시한 가이드 라인(2002)이나 학자들의 연구결과(Giraffa, 2012; Sanders, 2009)를 토대로 하기도 한다. 이의 선발기준이 법적 기준이나 근거가 되지는 않는다.

프로바이오틱스로 사용되는 균주는 대부분 주로 *Bifidobacteria sp.*와 *Lactobacilli sp.*가 대부분을 차지하고 있으며, 이외에도 Table 1에서 보는 것과 같이 *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Propionibacterium*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*와 효모들이 포함된다(Baffoni and Biavati, 2008).

식품유형으로서 국내에서 프로바이오틱스의 사용은 발효유제품과 건강기능식품의 고시형과 개별인정형 제품이다. 축산물인 발효유제품은 축산물 가공기준 및 성분규격에 제품의 종류와 규격이 명시되어 있는데, 미생물 규격은 종류에 상관없이 총 유산균수를 측정하는 것으로 규정되어 있다. 유산균수 규격기준은 발효유는 10^7 CFU/g, 농후발효유는 10^8 CFU/g으로 규정되어 있는데, 제시된 측정방법은 통성 및 편성호기성 균주의 생균수만 측정이 되며 사용 종균별 선별 측정은 불가능하다. 발효유제품에 많이 사용되는 *Bifidobacteria*의 측정법은 제시되어 있지 않다.

국내 건강기능식품의 경우 고시형 제품으로 프로바이오틱스 제품 규격이 있고, Table 1에서 보는 것과 같이 사용 가능 균주는 19종을 명시하였다. 균수 측정은 유산균 및 구균과 *Bifidobacteria* 측정방법이 각각 제시되어 있으나, 균종별로 선택적 균수 정량측정(selective enumeration)은 불가능한 실험방법이다. 현재까지 국내는 물론 전세계적으로도 프로바이오틱스 균종(species)별로 선택적 균수 정량측정이 가능한 실험방법은 개발되지 못하고 있다. 일부 균주의 까다로운 영양 요구성과 배양 특성 등에 의해서 검출율이 일정하지 않다는 학계의 보고가 다수이다(Karimi *et al.*, 2012; Roy, 2001; Shah, 2000). 최근의 연구결과들에서는 프로바이오틱스의 기능성은 종(species) 수준이 아니라 각 균주별 수준인 스트레인(strain)으로 표시해야 한다고 제안되고 있지만(FAO/WHO, 2001; FAO/WHO, 2002; Luyer *et al.*, 2005; Rijkers *et al.*, 2010), 프로바이오틱스가 혼합된 형태의 제품의 경우 아직 strain 수준의 선택적 검출이 불가능한 것이 현실이다(Chapman *et al.*, 2011).

현재 유제품과 기능성식품 시장에서 판매되는 프로바이

Table 1. List of probiotics species used in food and feed supplements

<i>Lactobacillus</i>	<i>Bifidobacterium</i>	<i>Enterococcus</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Lactococcus</i>
<i>L. acidophilus</i> *	<i>B. adolescentis</i>	<i>E. faecalis</i> *	<i>S. thermophilus</i> *	<i>L. lactis</i> subsp. <i>cremoris</i>
<i>L. brevis</i>	<i>B. animalis</i> subsp. <i>lactis</i> *	<i>E. faecium</i> *		<i>L. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> *
<i>L. casei</i> *	<i>B. bifidum</i> *			
<i>L. curvatus</i>	<i>B. breve</i> *			
<i>L. delbrueckii</i> subsp. <i>bulbulgus</i> *	<i>B. infantis</i>			
<i>L. fermentum</i> *	<i>B. longum</i> *			
<i>L. gasseri</i> *	<i>B. thermophilus</i>			
<i>L. helveticus</i> *				
<i>L. johnsonii</i>				
<i>L. paracasei</i> *				
<i>L. plantarum</i> *				
<i>L. reuteri</i> *				
<i>L. rhamnosus</i> *				
<i>L. salivarius</i> *				
Propionibacterium	Yeast	Others		
<i>P. freudenreichii</i>	<i>Kluyveromyces lactis</i>	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> <i>Pediococcus acidilactici</i>		
<i>P. freudenreichii</i> subsp. <i>shermanii</i>	<i>Saccharomyces boulardii</i>			
<i>P. jensenii</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>			

*List of species used in functional foods in Korea.

Table 2. List of probiotic cultures and its suppliers (Adapted from Holm, 2003; Shah, 2004)

Cultures	Suppliers
<i>L. acidophilus</i> LA5	CHR. Hansen A/S
<i>L. paracasei</i> L431	
<i>B. animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB12	Danisco
<i>L. acidophilus</i> NCFM [®]	
<i>B. animalis</i> subsp. <i>lactis</i> HOWARU TM	DSM Food Specialties
<i>L. acidophilus</i> LAFTI [®] L10	
<i>B. animalis</i> subsp. <i>lactis</i> LAFTI [®] B94	Danone
<i>L. paracasei</i> LAFTI [®] L26	
<i>L. casei</i> Defensis (DN114001)	Morinaga Milk Industry Co., Ltd.
<i>B. animalis</i> subsp. <i>lactis</i> Regularis (DN173010)	
<i>B. longum</i> BB536	Nestle
<i>L. johnsonii</i> La1	
<i>L. casei</i> strain Shirota	Yakult Honsha Co., Ltd.
<i>B. breve</i> strain Yakult	
<i>L. rhamnosus</i> GG (ATCC53103)	Valio
<i>L. acidophilus</i> SBT-20621	Snow Brand Milk Products Co., Ltd
<i>B. longum</i> SBT-29281	
<i>L. plantarum</i> 299V	Probi AB
<i>L. rhamnosus</i> R0011	Institute Rosell
<i>L. acidophilus</i> R0052	
<i>B. animalis</i> subsp. <i>lactis</i> HN019(DR10)	Fonterra
<i>L. rhamnosus</i> HN001(DR20)	
<i>L. reuteri</i> SD2112	Biogaiga

오틱스 함유 제품은 매우 다양한 형태를 가지고 있다. 대부분의 프로바이오틱스 공급사는 치즈나 요구르트 제조에 사용되는 스타터(starter)를 생산하는 CHR. Hansen A/S나 Danisco, DSM Food Specialties 등이다. 또한 일부 발효유 회사에서 자사 제품 사용을 위해 개발된 종균을 라이선스 계약조건으로 판매하거나(Morinaga Milk Industry, Valio 등), 발효 목적이 아닌 기능성식품의 원료나 의약품 원료로도 사용된다(Table 2).

세계 프로바이오틱스 시장의 현황

전 세계 프로바이오틱스 시장의 규모는 2011년에 270억 달러였으며, 2018년에는 449억달러 규모로 성장할 것으로 예상하고 있다. 또한 2013~2018년 사이의 평균 시장 성장률(CAGR) 역시 6.8% 수준으로 식품의 평균 예상성장률을 훨씬 뛰어넘는 수준이다(Fig. 1A). 이러한 성장세는 발효유의 소비 증가와 장 건강에 대한 소비자의 관심 고조에서 기인하며 전통적으로 소비가 많은 일본과, 미국, 유럽을 중심으로 성장을 주도하지만, 최근 소비수준의 향상과 건강에 관심이 증가하는 아시아-태평양지역 역시 매년 두 자리의 시장 성장세를 나타내고 있다. 이에 따라 최근 3년간 프로바이오틱스 연구를 위한 R&D 투자 역시 증가하였다(Transparency Market Research, 2011).

최근 많은 연구결과가 축적되면서 프로바이오틱스의 효능에 대한 과학적 근거에 대한 신뢰도 향상, 소비자 인지도 상승, 건강에 대한 관심 증대가 시장 성장을 더욱 가

파르게 할 것으로 예상되며, 특히, 우리나라의 경우 단기간에 고령화 사회를 거쳐 초고령화 사회로 빠르게 진입할 것으로 예상되면서 건강한 노후 생활에 대한 대비로 프로바이오틱스를 포함한 건강기능식품의 시장이 성장할 것으로 예상된다. 프로바이오틱스 시장의 성장을 주도하는 요인을 정리하면 다음과 같다.

- 여러 가지 원인에서 기인한 소화기관 관련 질환의 증가
- 기능성 식품(특히, 소화기관 질환을 해결하거나 건강한 장 상태 유지에 도움을 줄 수 있는 제품)에 대한 소비자의 관심 증가
- Encapsulation 기술의 발달로 인한 프로바이오틱스를 작용할 수 있는 제품이 발효유에서 시리얼이나, 빵과 같은 다른 유형의 식품으로 확대가 용이해짐
- 소화 장기가 건강하게 유지할 경우 이를 통하여 전반적인 건강 유지나 피부건강, 면역, 체중 조절 등이 가능하다는 연구 결과를 토대로 프로바이오틱스 관련 산업이 활성화되고 신장함

프로바이오틱스를 이용한 제품은 발효유제품, 기능성 식품, 식품 첨가물(원료), 의약품, 동물 사료용, 화장품 원료 등의 다양한 분야로 확대되고 있다. 현재까지는 요구르트를 중심으로 한 발효유제품과 음료 등에 활용되는 비중이 높으나, 첨가물(ingredients)이나 기능성 식품 유형(supplements)의 제품도 꾸준히 증가하고 있는 추세이다(Fig. 1B).

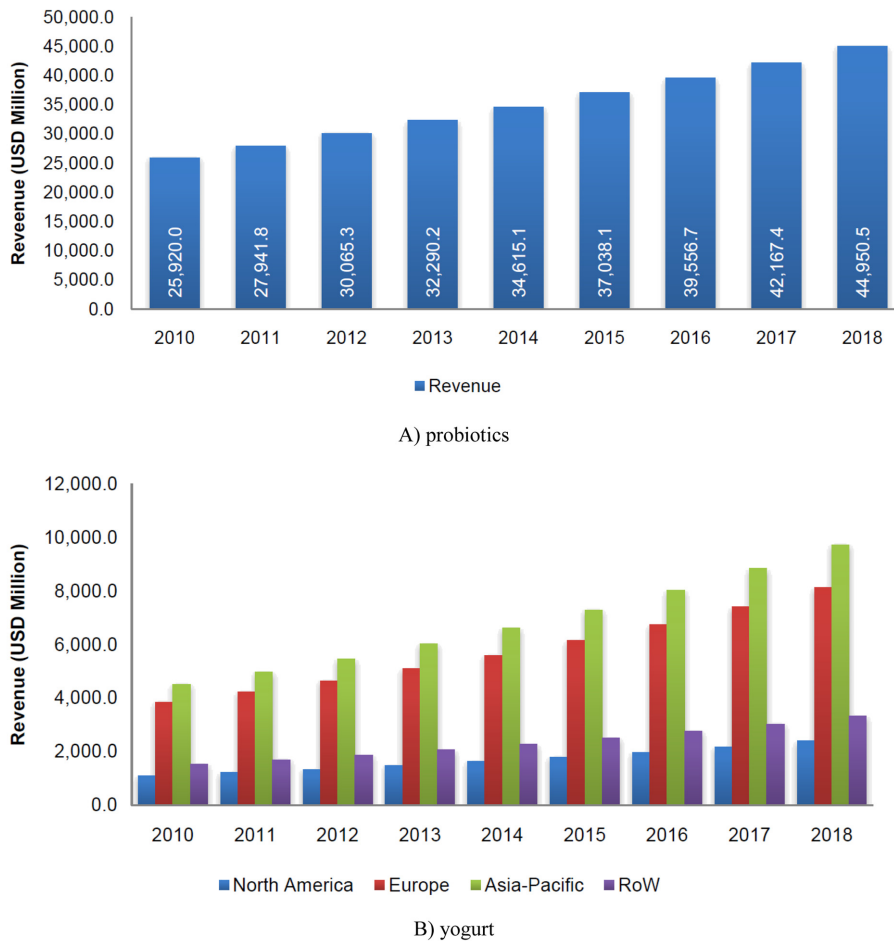


Fig. 1. Global probiotic consumption, 2010-2018.

2013년 기준으로 세계 시장 규모는 35조원에 이르고 이 중에서 90% 이상이 유음료에 사용되며, 대부분 치즈와 요구르트에 사용되었다. 최근에는 프로바이오틱 주스(probiotic juice; Probi®, Sweden)도 시장이 증가되고 있다. 이에 비하여 건기식 등에 대한 시장의 규모는 상대적으로 작은 편이다. 아시아 시장의 경우 여전히 유음료 적용 비율(64%)이 높은 하지만, 분말 형태의 건강식품에 적용되는 비율도 30% 이상으로 매우 높은 편으로 유럽이나 미국보다 프로바이오틱스 정장제 등의 시장이 활성화 되어 있다(최윤정, 2014).

세계 프로바이오틱스 시장의 현황과 전망을 요약하면 Table 3과 같다. 지역별로는 아시아-태평양 지역이 14%를 차지하고 제품의 유형은 유음료가 약 85%를 차지하고 있다. 2012년 대비 2018년 시장 현황은 매출액은 연간 약 7% 가까운 성장을 하여 440억 달러를 형성하지만, 지역별 매출비율이나 주요 제품 유형비율은 큰 변화가 예측되지 않는다. 주요 공급사는 덴마크에 본사를 둔 CHR. Hansen A/S가 62.3%의 시장 점유율을 나타내고, 프랑스에 본사를 둔 global 업체인 Danone사가 약 18%의 매출을 차지하고, 일

본에 본사를 둔 야쿠르트 혼사가 아시아를 비롯한 유럽과 북미지역의 진출에 힘입어 8% 내외의 시장 점유율을 차지하고 있다. CHR. Hansen A/S의 경우 대부분 발효유제품용 starter culture를 공급하는 생산 전문회사로서 자사 종균뿐만 아니라 타사의 종균도 OEM 생산을 하고 있으며, 프로바이오틱스에 기반한 기능성 식품을 판매하기도 한다.

국내 프로바이오틱스 시장 현황

국내 건강기능식품 규모는 매년 5% 내외의 꾸준한 성장을 나타내고 있고 2013년 기준으로 국내생산과 수입액을 합쳐서 약 1조 8천억 원의 시장을 형성하고 있으며, 프로바이오틱스는 국내 생산액 기준으로 홍삼, 개별 인정형 제품, 비타민·무기질에 이어 4위를 올랐다. 최근 2~3년 사이에 지속적으로 상위 5개 품목에 프로바이오틱스 제품이 포함되어 지속적인 소비자의 관심과 구매가 이루어지고 있으며, 전통적으로 부동의 1위와 35~40% 내외의 시장 점유율을 유지하는 홍삼 제품을 제외하면 꾸준히 매출 신장이 이루어지고 있다(최윤정, 2014).

소비자들에게는 프로바이오틱스라는 명칭 자체가 매우

Table 3. Global probiotics market snapshot

Parameter	2012	2018
Growth Revenues (USD Million)	30,065.3	44,950.5
Geographic Share (% revenue basis)	North America 10.9%	North America 10.8%
	Europe 33.8%	Europe 33.5%
	Asia Pacific 41.2%	Asia Pacific 41.5%
	RoW ²⁾ 14.1%	RoW ¹⁾ 14.2%
Key Application Share (% revenue basis)	Food and beverages : 83.8%	Food and beverages : 84.5%
	Dietary supplement : 8.5%	Dietary supplement : 8.7%
	Animal Feed : 6.7%	Animal Feed : 6.8%
Key Participant Share (%)		Danone : 17.90%
		Yakult Honsha : 8.2%
		Nestle : 7.2%
CAGR ¹⁾ (%) 2013 - 2018		Revenues : 6.83%

¹⁾CAGR: Compound Annual Growth Rate.

²⁾RoW: Rest of World.

생소할 것으로 생각될 수도 있으나, 90년대 중반부터 국내 유제품 시장의 성장을 주도해 온 기능성 발효유의 인기로 기능성 유산균이나 프로바이오틱스라는 명칭에 매우 친숙해져 있는 상황에서 국내 소비자들에게 건강기능성 제품 중 고시형으로 장 건강에 도움을 준다는 기능성 표시가 가능한 프로바이오틱스의 신장세는 어쩌면 매우 당연한 것으로 생각되어지기도 한다.

이러한 기능성 유산균은 향후, 건강에 대한 관심 증대, 유산균 기능에 대한 과학적 증거 활성화, 가격 인하 및 특수 의약품 제제로 고기능성 기술이 개발될 경우 시장이 더욱 성장할 것으로 예상된다. 특히, 고령화라는 큰 틀을 벗어나지 못하는 한국 사회에서는 향후 프로바이오틱스를 비롯한 건강 기능제품에 대한 수요가 점진적으로 증가할 것이다. 이러한 고령화를 부정적으로 대비할 것이 아니라, 타 국가 특히 타 아시아 국가를 대비하여 선제적으로 겪고 있는 한국의 상황을 역으로 이용하여 프로바이오틱스의 선진 기술 개발을 통한 시장 선점을 고려해 볼 필요가 있다. 다만, 건강기능식품 특성상 장기간의 R&D 투자가 불가피하고, 국가별 인증 프로세스에 철저히 대응하여 한국의 좁은 시장이 아닌, 동남아 시장을 타깃으로 한 기술 개발과 마케팅적 차별화가 사업에 있어서의 핵심 성공 요인으로 작용할 것으로 판단된다. 다만, 프로바이오틱스는 건강기능 식품의 일종으로 각 국가별 승인 절차가 복잡하고 까다롭다는 점, 가격이 고가인 점, 특히 원료를 수입산에 의존해야 하는 국내 상황 때문에 원료 가격에 민감한

특성을 지니고 있어 이를 극복하기 위한 국내 기업들의 노력과 그 성과가 시장 성장의 규모를 결정짓는 요인으로 작용할 것으로 판단된다(최윤정, 2014).

프로바이오틱스의 생산 업체는 전 세계 유산균 종균 및 프로바이오틱스 시장의 50% 이상을 점유하고 있는 덴마크의 CHR. Hansen사를 비롯하여 네덜란드의 Danisco사, 다국적 기업인 DSM Specialties사 등이 오랜 역사를 기반으로 축적된 기술력과 이를 바탕으로 한 막대한 R&D 투자에 의해서 전 세계 시장을 주도하고 있고, 다수의 군소 업체들이 각자의 브랜드로 프로바이오틱스용 균주를 생산하고 있다.

프로바이오틱스 세계 시장의 성장 요인들

현재 시장 규모에서 2018년까지 연평균 7% 가까운 시장 성장률을 나타낼 것으로 예상되는 프로바이오틱스 산업에 대한 시장 성장 동력(market drivers)을 분석한 결과, Table 4에서 보는 것과 같이 크게 3가지 - 장 건강에 대한 관심 고조, 프로바이오틱스의 효능, 기능성 식품에 대한 소비 증가 - 로 예상할 수 있다(Transparency Market Research, 2011).

장 건강에 대한 관심 고조

사람의 위장관(gastrointestinal tract)은 수백 종 이상의 다양한 미생물들이 서식하는 복잡한 생태계(microbiota)이며, 이 장기들에는 10^{14} CFU의 미생물이 서식하는데 이

Table 4. Drivers of global probiotics market : Impact analysis

Market drivers	2012 - 2014	2014 - 2016	2016 - 2018
	Impact		
Increasing focus on improving gut health	High	High	High
Efficiency of the probiotic bacteria	Medium	High	High
Growing consumption of functional food	High	High	High

Source: Transparency Market Research, 2011.

숫자는 인체를 구성하는 모든 세포의 수보다도 10배나 많은 수이다. 또한 이들 장내 미생물의 대부분은 소장의 말단인 회장(ileum)과 대장(colon)에 서식하고 미생물간 혹은 미생물과 숙주간의 상호작용을 통하여 건강에 기여한다. 많은 연구결과들에 의해서 유산균을 포함한 프로바이오틱스를 섭취할 경우 우유를 먹은 후 발생하는 유당 불내증에서부터 가벼운 변비를 개선하거나 로타바이러스에 의한 유아설사와 항생제 복용으로 인한 설사(antibiotic-associated diarrhea, AAD)의 증상을 개선하거나 예방할 수 있다고 보고하고 있다. 또한 과민성 대장 증후군(irritable bowel syndrome, IBS)이나 염증성 장질환(inflammatory bowel disease, IBD) 등의 질환에 프로바이오틱스를 투여할 경우 증상이 개선되거나 예방할 수 있다고 보고되고 있으며, 식품으로 인한 알레르기나 아토피(atopy dermatitis) 등과 같은 면역질환에 대한 개선효과가 보고되는 등 다양한 위장관 관련 질환과 면역에 의한 이상반응에 개선효과를 나타낸다(Culligan, 2009; Quigley, 2008; Rijkers *et al.*, 2010).

프로바이오틱스를 효과적으로 섭취하는 방법은 현재까지는 프로바이오틱스와 유산균으로 발효된 요구르트일 것이다. 많은 연구에 의해서 프로바이오틱스나 유산균을 큰 손실 없이 소장이나 대장으로 전달하는 가장 효율적인 방법으로 요구르트가 제안되었다(Lourens-Hattingh and Viljoen, 2001). 요구르트는 유성분에 의한 완충작용에 의해서 프로바이오틱스가 위산에 의해 크게 손상 받지 않고 장까지 전달되게 하는 작용을 한다. 현재까지도 프로바이오틱스 시장에서는 프로바이오틱스 요구르트가 가장 많은 매출에 기여하고 있다. 2011년 기준으로 프로바이오틱스가 함유된 유제품의 매출 중 프로바이오틱스 요구르트 비중이 57.3%를 차지하고, 프로바이오틱스 시장에서도 전체 매출의 51.6%

를 차지하고 있다. 지역별로 보면 아시아-태평양 지역이 전체 매출의 41%를 차지하고 120억 달러 규모의 시장을 형성하고 있으며, 유럽이 35%의 점유율을 나타내고 있다. 2018년까지의 전망에서도 매출액 기준 280억 달러와 5년간 약 10% 내외의 시장 성장률이 예상되고 있다. 현재까지는 프로바이오틱스가 함유된 발효유제품이 프로바이오틱스 시장의 성장에 큰 성장 동력을 제공하고 있으며 그 동력은 당분간 지속될 것으로 예상된다(Fig. 2).

기능성 식품에 대한 소비 증가

프로바이오틱스의 소비가 증가하면서 다양한 유형의 제품이 시장에 소개되고 있다. 전통적으로 시장이 가장 큰 요구르트 형태뿐만 아니라 분말 형태의 건기식의 식이보충제, 시리얼이나 빵을 만들 때도 사용 가능하며, 프로바이오틱스나 자연치즈, 가공치즈 제품에도 사용된다. 이러한 다양한 제품의 형태에 따라 소비 계층이 늘어나고 이에 따라 다시 소비가 증가하는 순 순환이 지속되고 있다. 발효유가 여전히 가장 크고 매력적이지만 시리얼 제품과 분말제품에 대한 시장도 상당한 매력(시장 잠재성)이 큰 제품 유형이다. 또한 항생제 등의 동물약품의 사용 규제와 반려동물에 위한 사료 첨가제의 시장 니즈 등에 따라 사료용 프로바이오틱스가 새로운 시장을 형성하고 급성장하고 있다(Fig. 2).

프로바이오틱스 시장을 위축시키는 요인들

프로바이오틱스 균주는 매우 민감한 소재이다. 살아 있는 생균의 형태로 존재하고 저장(유통) 중이나 생산 공정에서 이러한 활력이 계속 유지되어야 하는 기술적인 어려움이 존재한다. 효과가 좋은 프로바이오틱스 균주는 항상 일정한 활력과 균수를 유지해야만 하는데, 분말상태의 건

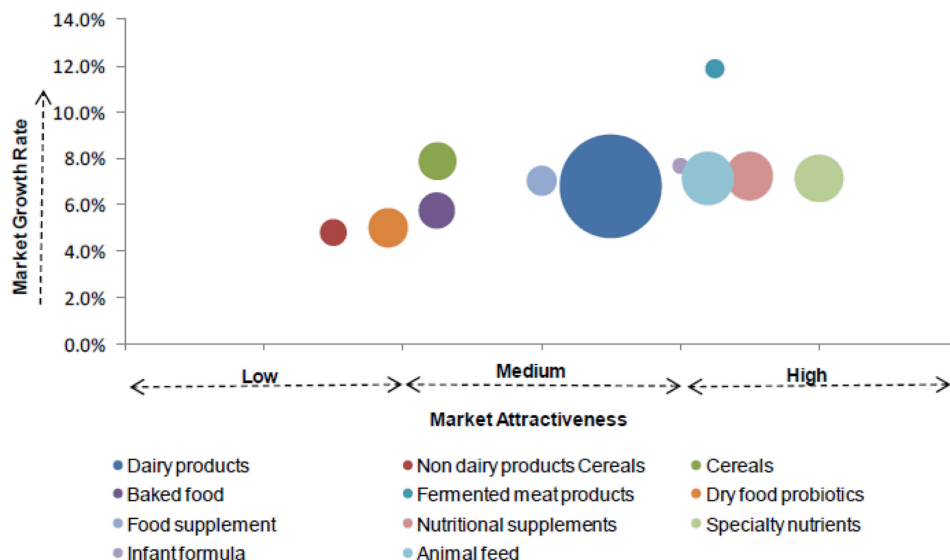


Fig. 2. Market attractiveness of probiotic-containing products.

Table 5. Restraints for probiotics market : Impact analysis

Market restraints	2012 - 2014	2014 - 2016	2016 - 2018
	Impact		
Lack of standardization in the probiotics industry	High	Medium	Medium
Unawareness about the benefits of probiotics	High	Medium	Low

기식 제품은 상온에서 유통이 되고 유통기한 역시 1년 이상으로 매우 길기 때문에 일정한 품질을 유지하는데 매우 불리한 조건이다. 따라서 제조사의 기술 수준이나 생산 방식, 포장재 특성, 균 자체의 특성에 따라 생균수나 활력은 매우 큰 차이가 나기 때문에 중균 생산회사의 기술력 판단의 지표가 되기도 한다. 반면, 발효유의 형태를 프로바이오틱스를 공급할 경우 유통기한이 짧고 냉장 유통조건이라는 제한이 있지만 매우 좋은 상태의 프로바이오틱스를 공급 받을 수 있다는 장점이 있다.

프로바이오틱스가 시장에 선 보인지도 20년이 넘었지만 아직 공통된 기준 규격이 제안되지 않고 있다(Table 5). 일부 국가에서 균종이나 균수에 대한 최소한의 기준이 있다. 따라서 이러한 규격 기준의 부재가 프로바이오틱스 산업 진입에 용이성을 제공하기도 하지만, 기술수준이 떨어지는 중소기업체가 난립하고 일정한 규격 수준에 미달되거나 확인되지 않은 효능을 선전하는 등의 역기능도 존재한다. 프로바이오틱스란 용어가 간접적으로 기능성을 표현하는 것이므로, 국내 시장에서도 소량의 미생물(유산균)을 첨가하고 프로바이오틱스 제품으로 과대 표기하는 경우를 흔히 볼 수 있다. 이러한 역기능으로 2012년부터 유럽의 발효유에 probiotics 표기를 금지하도록 하였으나, 다행히 매출 감소나 시장 위축 등의 영향은 매우 미미한 것으로 확인되었다. FAO/WHO에서 이미 2002년에 프로바이오틱스 제품의 표기 등에 대한 가이드라인을 제시한 바 있고, FDA나 EFSA를 중심으로 향후 국제규격이 만들어질 것으로 예상되고 있다.

프로바이오틱스 시장에서 보면 서유럽, 일본과 한국은 프로바이오틱스 시장을 선도하는 성숙된 시장으로 분류된다. 이는 발효유 특히 기능성 발효유를 중심으로 시장이 성장하면서 발효유와 유산균에 대한 효능을 일찌부터 마케팅 포인트로 사용한 결과라고 판단된다. 덴마크, 프랑스, 독일 등의 국가에서 프로바이오틱스 생산기술이 가장 먼저 개발되고 상용화되었고, 일본은 판매용보다는 자사 제품 제조 목적의 유산균 스타터의 생산 노하우가 축적되어 있는 상태이다.

국내에서 발효유는 기호식품이면서 현재의 건기식이나 정장제의 이미지를 공유하고 있고, 일반 소비자들도 유산균의 이름이나 프로바이오틱스라는 용어에 매우 친숙하다. 이러한 기반에서 출발한 국내 발효유 시장은 장 건강 중심의 발효유에서 위와 간까지 그 기능을 확대하고 시장을 성장시켜왔으나 2004년을 기점으로 기능성 표시제한 법령에 의

해서 시장 성장세가 제동이 걸리고, 신제품 개발 역시 위축된 상태이다.

요 약

프로바이오틱스(probiotics)는 적정량을 섭취하였을 때 인체에 유용한 효과가 있는 살아있는 미생물을 의미하는데, 장내 균총의 균형을 조절하여 이를 통하여 질환을 예방하는 작용을 한다. 주로 *Bifidobacteria sp.*와 *Lactobacilli sp.*가 여기에 속한다. 프로바이오틱스가 함유된 제품은 식품, 식품 보조제, 기능성 식품뿐만 아니라 의약품에도 사용되고 있으며, 발효유의 형태는 가장 많이 사용되고 효과적으로 프로바이오틱스를 섭취할 수 있는 방법 중에 하나이다.

프로바이오틱스는 기능성 식음료에 가장 많은 적용되고 있으며 성장률도 가장 높다. 2011년까지는 전통적으로 일본, 미국, 서부유럽에서 가장 많이 소비되고 높은 성장을 유지하고 있었으나, 그 이후로는 아시아태평양, 동부유럽, 브라질에서의 소비가 늘어나고 있으며 향후 5년간 가장 왕성한 성장이 이루어질 것으로 기대된다. 이러한 성장은 이 지역의 소비자들의 건강에 대한 관심도가 높고 프로바이오틱스의 효과에 대한 잠재적 가능성에 대한 기대에서 기인한다.

전세계 프로바이오틱스의 시장은 2011년에 279억 달러 수준에서 2018년에는 449억달러의 성장이 예측되며, 6.8%의 높은 연평균 신장률을 달성할 것으로 예상된다. 발효유 소비의 증가와 소화기계 건강에 대한 관심이 커지면서 이러한 성장동력에 의해서 프로바이오틱스의 시장은 커지고 이와 관련된 신제품 개발에 필요한 연구투자비용은 증가하고 있다.

참고문헌

- Baffoni L, and Biavati B (2008) Ecologia microbica dell'apparato digerente. In Biavati B, and Sorlini C. eds. Microbiologica agroambientale. Casa Editrice Ambrosiana. Milan.
- Chapman CMC, Gibson GR, and Rowland I. (2011) Health benefits of probiotics: are mixtures more effective than single strains? *Eur. J. Nutr.* **50**, 1-17.
- Culligan EP, Hill C, and Sleator RD. (2009) Probiotics and gastrointestinal disease: Successes, problems and future prospects. *Gut Pathogens*. **1**, 1-19
- FAO/WHO. (2001) Report of Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of

- Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria.
- FAO/WHO. (2002) Report of Joint FAO/WHO Working Group Report on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food.
- FIL/IDF. (2013) Identification of probiotics at strain level. Guidance document. Bulletin of the International Dairy Federation. No. 462.
- Fuller R. (1989) Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.* **66**, 365-378.
- Giraffa G. (2012) Selection and design of lactic acid bacteria probiotic cultures. *Eng. Life Sci.* **12**, 391-398.
- Haller D, Antoine JM, Bengmark S, Enck P, Rijkers GT, and Lenoir-Wijnkoop I. (2010) Guidance for substantiating the evaluation for beneficial effects of probiotics: Probiotics in chronic inflammatory bowel disease and the functional disorder irritable bowel syndrome. *J. Nutr. Suppl.* 690S-697S.
- Holm F. (2003) Gut health and diet: The benefits of probiotic and prebiotics on human health. *The World Ingredients*. **2**, 52-55.
- Karimi R, Mortazavian AM, and Amiri-Rigi A. (2012) Selective enumeration of probiotic microorganisms in cheese. *Food Microbiol.* **29**, 1-9.
- Kechagia M, Basoulis D, Konstantopoulou S, Dimitriadi D, Gyftopoulou K, Skarmoutsou N, and Fakiri EM. (2013) Health benefits of probiotics: A review. *ISRN. Nutr.* **2013**, 1-7.
- Klein M, Sanders ME, Duong T, and Young HA. (2010) Probiotics: from bench to market. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* **1212** S1, E1-E4.
- Lilly DM, and Stillwell RH. (1965) Probiotics: Growth promoting factors produced by microorganisms. *Science* **147**, 747-748.
- Lourens-Hattingh A, and Viljoen BC. (2001) Yogurt as probiotic carrier food. *Int'l Dairy J.* **11**, 1-17.
- Luyer MD, Buurman WA, Hadfoune M, Speelmans G, Knol J, Jacobs JA, Dejong CHC, Vriesema AJM, and Greve JWM. (2005) Strain-specific effects of probiotics on gut barrier integrity following hemorrhagic shock. *Infection and Immunity* **73**, 3686-3692.
- Parker RB. (1974) Probiotics, the other half of the antibiotic story. *Anim. Nutr. Health.* **29**, 4-8.
- Quigley EMM. (2008) Probiotics in functional gastrointestinal disorders: what are the facts? *Curr. Opin. Pharmacol.* **8**, 704-708.
- Rabot S, Rafter J, Rijkers GT, Watzl B, and Antoine JM. (2010) Guidance for substantiating the evaluation for beneficial effects of probiotics: Impact of probiotics on digestive system metabolism. *J. Nutr. Suppl.* 677S-689S.
- Rijkers GT, Bengmark S, Enck P, Haller D, Malliomaki UM, Kudo S, Lenoir-Wijnkoop I, Mercenier A, Myllyluoma E, Rabot S, Rafter J, Szajewska H, Watzl B, Wells J, Wolvers D, and Antoine JM. (2010) Guidance for substantiating the evaluation for beneficial effects of probiotics: current status and recommendations for future research. *J. Nutr. Suppl.* 671S-676S.
- Roy D. (2001) Media for the isolation and enumeration of bifidobacteria in dairy products. *Int'l J. Food Microbiol.* **69**, 167-182.
- Sanders ME. (2008) Probiotics: definition, sources, selection, and uses. *Clinical Infectious Diseases* **46**, S58-S61.
- Sanders ME. (2009) How do we know when something called "probiotics" is really a probiotic? A guideline for consumers and health care professionals. *Functional Food Rev.* **1**, 3-12.
- Shah NP. (2000) Probiotic bacteria: Selective enumeration and survival in dairy foods. *J. Dairy Sci.* **83**, 894-907.
- Shah NP. (2004) Probiotics and prebiotics. *Agro-Food Industry Hi-Tech.* **15**, 13-16.
- Sperti GS. (1971) Probiotics. AVI Publishing Co. West Point. Connecticut.
- Toma MM, and Pokrotnieks J. (2006) Probiotics as functional food: microbiological and medical aspects. *Acta Universitatis* **710**, 117-129.
- Transparency Market Research. (2011) Probiotics Market (Dietary Supplements, Animal Feed, Food and Beverages): Global Industry Analysis, Market Size, Share, Trends, Growth and Forecast, 2012-2018.
- Vasiljevic T, and Shah NP. (2008) Probiotics-from Metchnikoff to bioactives. *Int. Dairy J.* **18**, 714-728.
- Wolters D, Antoine JM, Myllyluoma E, Schrezenmeier J, Szajewska H, and Rijkers GT. (2010) Guidance for substantiating the evaluation for beneficial effects of probiotics: Prevention and management of infections by probiotics. *J. Nutr. Suppl.* 698S-712S.
- 최윤정. (2014) 프로바이오틱스 보고서. *KISTI Market Report*. pp. 20-23.