

최 종 보 고 서

편집순서 1 (표지)

발간등록번호

11-1543000-000835-01

국산유제품의

수출진흥을

위한

상온유통

고도환원성

분말

요구르트

제조

기술개발

농림축산식품부

국산유제품의 수출진흥을 위한 상온유통
고도환원성 분말 요구르트 제조 기술개발

매일유업(주)연구소

농림축산식품부

※ 보고서 겉표지 뒷면 하단에 다음 문구 삽입

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 자유응모과제사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 자유응모과제사업사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “국산유제품의 수출진흥을 위한 상온유통 고도환원성 분말 요구르트 제조 기술개발” 과제의 보고서로 제출합니다.

2015년 01월 16일

주관연구기관명 : 매일유업(주)

주관연구책임자 : 임광세

세부연구책임자 : 임광세

연 구 원 : 노영배

연 구 원 : 이유영

연 구 원 : 전기훈

연 구 원 : 전지경

연 구 원 : 심슬기

협동연구기관명 : 국민대학교

협동연구책임자 : 임지영

연 구 원 : 이지애

연 구 원 : 이다빈

협동연구기관명 : 전남대학교

협동연구책임자 : 오세종

연 구 원 : 송수연

연 구 원 : 송민유

연 구 원 : 정안나

협동연구기관명 : 건국대학교

협동연구책임자 : 김진만

연 구 원 : 박정민

연 구 원 : 위서현

연 구 원 : 이태룡

연 구 원 : 김나경

요 약 문

I. 제 목

국산유제품의 수출 진흥을 위한 상온유통 고도환원성 분말 요구르트 제조 기술 개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

상온 유통이 가능하고 고도의 환원성을 가진 분말 요구르트 제품을 개발하여 새로운 유형의 요구르트 제품을 통한 국내 유가공산업의 활성화와 중국을 포함한 동남아시아 시장에 고부가가치 국산 유제품을 수출하는 것을 최종 목표로 한다.

- 국내 원유 생산량은 구제역 이전 수준으로 회복되었으나, 소비의 정체 및 감소로 인해 잉여원유가 발생하여 전지/탈지분유로 보관하면서 국내분유 재고가 증가하고 있음.
- 국내분유의 주소비처인 제과·제빵업체에서 상대적으로 가격이 저렴한 무관세/할당관세를 적용받은 수입산 분유를 사용함에 따라 잉여원유의 문제가 심화되고 있으며 유업계의 채산성 악화로 이어지고 있음.
- 현재까지 잉여 원유는 저장성이 증진된 형태인 탈지분유로 가공하여 저장하고 있으나, 수입 탈지분유와의 가격 차이로 인하여 경쟁력이 매우 약함. 따라서 잉여 원유의 고부가가치화 전략이 절실하게 필요한 상황임.
- FTA의 체결 확산 등으로 인하여 농식품의 수출입 규모와 수출 기회요인은 지속적으로 증가하고 있으나, 수입 유가공품에 비하여 가격 경쟁력이 떨어지는 국산 유제품은 탈지분유 제조와 같은 단순 가공으로는 경쟁력을 상실함.
- 따라서 정체가 도래한 국내 유가공 산업의 지속적 발전을 위해서는 내수 뿐 아니라 수출이 가능한 고부가가치 유제품의 적절한 선택과 내수 및 수출확대를 위한 공격적 전략의 개발이 절대적으로 필요한 상황임.
- 국산 유제품의 수출은 조제분유와 아이스크림이 우유조제품이 대부분을 차지하고 있으며 2011년에는 1억달러 가까운 수출을 기록하였음. 수출지역은 중국을 포함한 아시아 지역이 50%를 차지함.
- 중국의 유제품 시장은 멜라민 파동 전까지 꾸준히 증가하였으나, 2008년 멜라민 파동 직후 유제품의 생산과 소비가 급감하였음. 중국 3대 유업체에서 모두 멜라민이 검출됨에 따라 소비자들의 불신이 높아지면서 상대적으로 안전하다는 인식이 있는 수입 브랜드를 선호하는 현상이 지속되고 있음.
- 중국으로의 수출 확대를 위해서는 기존의 제품과는 차별화된 경쟁력 있는 제품 개발이 요구되고 있으며, 특히 상온에서 제품의 저장성을 높여 유통하기 위한 기술 개발이 요구됨. 중국을 포함한

대부분의 아시아 국가의 경우 현지에서 냉장 유통이 완벽하지 않기 때문에 신선제품의 수출은 제한을 받는다. 따라서 신선 제품인 요구르트를 분말화하여 저장성을 높임으로써 상온에서도 유통이 가능하도록 하면 수출을 확대 할 수 있을 것으로 기대됨.

- 분말 환원형 요구르트 제품은 세계적으로 개발되고 출시되고 있으며, 간편하고, 휴대성이 용이하여 소비자의 호응이 증가하고 있으나 환원시 본래의 품질이 유지되지 않고 생균수가 낮아 기술적으로 해결해야 할 문제점을 가지고 있음.

III. 연구개발 내용 및 범위

가. 분말 요구르트의 수출전략 및 대량생산 조건 설정

- 상온유통용 분말 요구르트의 글로벌 시장조사 및 전략형 제품 컨셉 설정
- 요구르트의 분말화 공정 개발 및 최적화
- 수출용 고도환원성 분말 요구르트의 제품화

나. 분말요구르트의 품질 기능 특성 및 고도환원성 가공 기술 개발

- 분말 요구르트의 품질특성 분석 및 고도환원성 부여
- 분말 요구르트의 품질 특성 평가를 위한 표준 평가방법 설정 및 환원능력과의 상관성 분석
- 고도 환원성 부여를 위한 배합, 가공조건 설정 및 저장 안정성 평가
- 과일주스를 함유한 고도환원형 분말 요구르트의 가공조건 및 품질지표 설정
- 과일주스의 첨가가 요구르트의 발효특성 및 관능적 특성에 미치는 효과 분석
- 과일 함유 분말형 요구르트의 품질관리 지표설정, 환원성 및 저장안정성 평가

다. 분말요구르트 적용 유산균 선발 및 상온 유통 안정화 기술개발

- 분말 요구르트의 대량생산에 적합한 균주 선발 및 경제적 고농도 유산균 배양 기술개발
- 유산균의 screening 및 후보균주 선발
- 선발 유산균주의 스트레스에 대한 저항성 및 생존성 평가
- 경제적 고농도 배양을 위한 영양성분, 배양조건 최적화
- 선발 유산균 적용 생산 공정 개발 및 prototype 제품 제조
- 유산균의 생존성 및 보존성 증진을 위한 첨가/ 보호제 선발 및 안정성 평가
- 분말요구르트를 함유한 prototype 제조
- 최적배지를 적용한 선발유산균의 발효공정 적용성 평가 및 건조 방법에 따른 생산 수율비교

라. 상온유통 분말화 요구르트의 위생 관리 및 수출상대국 검역 위생 비교 분석

- 상온유통 분말 요구르트의 위생, 안전성 평가 및 관리
- 수출대상국(중국, 베트남)의 수입위생조건 및 검역절차 비교·분석을 통한 수출 증대 방안 모색

IV. 연구개발결과

- 요구르트의 분말화 공정 개발 및 최적화 하였다. 분무건조(spray drying)시 품질유지를 위한 최적 배합비를 설정하고 열 손상에 최소화 할 수 있는 분무건조 조건(inlet 온도 : 180℃, outlet 온도 : 80-85℃, 디스크회전속도 : 14,500 rpm 등)을 설정하였다.
- 우유에서의 성장(산 생성 능력)이 우수하고 분무건조시 생존력이 우수하여 분말 요구르트 제조시 starter로 사용 가능한 *S. thermophilus*를 선발하여 특허출원 하였다.
- 관능품질이 우수한 분말 요구르트 배합비를 개발하였다. 환원시 맛과 조직 등의 관능학적 품질이 우수한 배합비를 설정하고 연구소의 숙련된 관능평가요원을 이용하여 관능평가 실시함으로써 품질을 확인하였다.
- 고도환원성을 가진 분말 요구르트의 대량 생산 공정 확립 및 최적화를 하였다. 환원시 요구르트 고유의 물성 재현을 위한 건조 전 발효액의 점도 및 밀도를 최적화하고 시생산 실시를 통해 생산조건 최적화 및 공정 별 품질 기준을 설정하였다. (총고형분 : 43-45%)
- 저장 중 품질변화 분석을 통한 최적의 유통기한 설정하고 제품 제형(powder, chewable tablet 등)에 따른 품질 변화 측정하였다.
- 분말요구르트의 수화 특성 평가와 관련하여 젖음성과 분산성을 동시에 측정할 수 있는 새로운 측정 장치를 개발하였으며 요구르트 분말의 입도, 색도, 적정산도, 점도 등의 품질 특성이 평가되었다.
- 분말요구르트 수화 특성을 지배하는 가장 중요한 요소는 분말의 입자크기로서 요구르트 premix를 분무건조(송풍온도 180℃, 배풍온도 80℃) 한 후 alginate와 유동층 조립기를 이용하여 입자 크기를 150 μm 수준으로 과립화하면 당의 과도한 첨가 없이 요구르트의 수화 특성을 현저하게 개선할 수 있었다.
- 과즙 첨가 분말요구르트 제조를 위하여 총 20여종의 과즙으로부터 블루베리 과즙을 선발 하였으며 4% 수준으로 블루베리 과즙을 요구르트 제조에 첨가 시 발효 속도에 부정적 영향 없이 관능적 특성, 항산화 활성 및 수화 특성을 향상시킬 수 있었다.
- 제조한 분말요구르트 제품은 흡습성이 높지 않아 (< 6%, 81% 상대습도) 별도의 고화방지제는 필요하지 않았으며, 0.05% 수준의 xanthan gum의 첨가 시 관능적 특성의 훼손 없이 적절한 점도를 부여하고 분산안정성을 향상시킬 수 있었다.
- 분말 요구르트의 대량 생산에 적합한 균주 선발 및 경제적 고농도 유산균 배양 기술을 개발하기 위하여, 다양한 원천에서 유산균 후보 균주를 선발하였으며, 최종 선발된 유산균에 대한 선발 유산균주의 스트레스에 대한 저항성 및 생존성 평가하였다. 또한 경제적 고농도 배양을 위한 영양성분, 배양조건 최적화 배지를 완성하였다.
- 선발 유산균의 pilot scale-up 실험 및 생산 공정 개발을 위하여 유산균의 생존성 및 보존성 증진을 위한 보호제를 선발 하였고, 타정, 캡슐 공정을 이용한 prototype 제품을 완성하였다.
- 궁극적으로 본 연구에서 선발된 *Lactobacillus plantarum* L67은 고농도 배양을 통한 상온

유통에 적합한 제품에 직접적인 응용이 가능할 것으로 생각되며, 타정 및 캡슐 prototype 제품 제조에서도 높은 생균수가 유지되어 상온유통용 제품 생산이 가능한 것으로 판단되었다.

- ‘수출상대국(중국, 베트남)의 식품 수입 관련 법률 및 규정 번역 자료집(안) 제작’ 및 ‘수출상대국(중국, 베트남) HACCP 시스템 관리체계(안) 제작’을 하여 유제품 안전관리인증 시스템 개발(농후발효유, 조제분유), 대중국 유제품 수출업체 평가표, 수출 축산물 검역 가이드 제시.
- 수출 대상국(중국, 베트남) 규정별 안전성 실험을 통한 적합성 확인.
- 분말화 요구르트 수출을 위한 베트남, 중국 법률 자료집을 통한 수출 확대, 수출 대상국(중국, 베트남) HACCP 시스템 관리체계(안)를 마련하여 경쟁력 제고.
- 국내 원유 소비의 정체 및 감소로 발생한 잉여 원유 해결방안으로 상온유통 분말 요구르트의 위생, 안전성 평가 및 관리와 수출대상국(중국, 베트남)의 수입위생조건 및 검역절차 비교·분석을 통한 수출 증대 방안을 도출하였다.

V. 연구 성과 및 성과활용 계획

[연구 성과]

- 본 연구과제를 통하여 신제품 개발에 필요한 고도환원성 부여 요구르트 분말화 기술에 대한 기반 기술을 확보하였으며, 본 시제품들은 상온유통이 가능한 새로운 용도의 제품으로 국내 및 수출형 제품으로 포지셔닝하며 국내산 원유를 이용한 제품 개발로 잉여 원유 문제 해결에 기여할 것으로 판단됨.
- 분말요구르트 제품 생산을 위한 표준 레서피를 설정하였으며, 유산균 스타터에 대한 기초 지식을 확보하여 새로운 유형의 제품개발이 가능하고 요구르트 제조용 종균과 기능성을 보유한 probiotic 균주를 개발하여 시제품에 적용하였음.
- 본 과제에서 개발된 시제품은 “발효유분말”의 법적기준(>유고형분 85%)을 충족하여 국내 및 수출형 제품으로 포지셔닝이 가능할 것으로 판단되었음.
- 연구기간동안 시제품 4종, 기술이전 2건(1건 제약체결 진행 중 포함), SCI급 논문 6편 게재(게재확정 2건, 투고 중 1건 포함), 국내학술지 논문 2편 게재, 국내특허 3건 출원, 국제학술발표 4건, 교육자료 3건, 관련 홍보 2건 등의 연구 성과를 이룩하였음.

1) 시제품 : 4종(두 가지 종류의 flavor : plain, blueberry)

- ① 휴대가 간편한 스틱형 분말요구르트(내용량 18g)
- ② 가정용 홈메이트 요구르트 제조용 유산균 종균(내용량 40g)
- ③ 분말요구르트로 제조된 chewable tablet
- ④ 분말요구르트와 프로바이오틱 유산균이 함유된 정장제 캡슐

2) 기술이전 : 2건

- ① 기술이전명: 고도 환원성 분말 요구르트 제조 기술(주식회사 삼익유가공)[계약체결 완료]
- ② 기술이전명: 유산균분말화기술 노하우(주식회사 에이엠바이오)[계약체결 진행 중]

3) 논문 : 9건(해외 학술지 6건, 국내 학술지 3건)

- ① Bang, MS, SN Oh, KS Lim, YH Kim, and S. Oh. 2014. The involvement of ATPase activity in the acid tolerance of *Lactobacillus rhamnosus* strain GG. International J. Dairy Technol.. 67(2):229-236. [SCI]
- ② Song, SY, DW Bae, KS Lim, MW Griffiths, and S. Oh. 2014. Cold stress improves the ability of *Lactobacillus plantarum* L67 to survive freezing. International J. Food Microbiol. 191:135-143. [SCI]
- ③ Lee JA, CH Chai, DJ Park, KS Lim, and JY Imm. 2014. Novel Convient method to determine wettability and dispersibility of dairy powders. Korean J food Sci. An. 34(6):852-857.[SCIE]
- ④ 임광세, MW Griffiths, 박동준, 오세중. 2014. 프로바이오틱스가 생산하는 생리활성 물질의 장내 유해균 억제효과. 한국유가공기술과학회지. 32:141-145.
- ⑤ 이지애, 전기훈, 임광세, 오세중, 박동준, 임지영. 2014. 국내시판 요구르트 분말의 품질 특성. 한국유가공기술과학회지. 32(2):157-161.
- ⑥ Song, SY, Oh, SJ and KT Lim. 2015. The proteins (12kDa and 15kDa) isolated from Heat-killed *Lactobacillus plantarum* L67 induces Apoptosis in HT-29 cells. Cell Biochem. Funct. 게재확정 [SCI]
- ⑦ Na-Kyeong Kim, Jung-MinPark, Jung-Hoon Lee, Ha-JungKim, Se-jong Oh, Jee-Young Imm Kwang-Sei Lim, Jin-ManKim, 2015, Survey of Yogurt Powder Storage in Ambient Export Countries A Safety Evaluation Standard Compliance and Comparative Analysis, Korean Journal for Food Science of animal Resources, 게재확정 [SCI]
- ⑧ Song, SY, Oh, SJ and KT Lim. 2015. Bioactivity of proteins isolated from *Lactobacillus plnantarum* L67 trated with ZPDC glycoprotein. Lett. Appl. Microbiol. 투고 중 [SCI]
- ⑨ 임광세, 방미선, 박동준, 오세중. 2015. 유산균의 장기간 저장에 따른 ATPase 활성 변화. 한국유가공기술과학회. 게재확정

4) 특허 : 3건(출원)

- ① 발명의 명칭 : 락토바실러스 플란타룸의 냉동내성 유도방법
출원번호 : 10-2014-0042919
출원일 : 2014. 04. 10
출원인 : 전남대학교 산학협력단, 매일유업(주)
발명자 : 오세중, 송수연, 임광세, 전기훈
- ② 발명의 명칭 : 젖음성 측정장치
출원번호 : 10-2014-0074856

출원일 : 2014. 6. 19

출원인 : 국민대학교 산학협력단

발명자 : 임지영, 이지애, 임광세, 전기훈, 이유영

- ③ 발명의 명칭 : 분무 건조시 생존율이 우수한 스트렙토코커스 써모필러스 및 그 용도

출원번호 : 10-2014-0180777

출원일 : 2014. 12. 15

출원인 : 매일유업주식회사

발명자 : 임광세, 전기훈, 이유영

- 5) 학술발표 : 6건 (poster 발표 4건, 구두 발표 2건)

[Poster Presentation]

- ① 2013 한국식품과학회 제 80차 학술대회 및 정기총회

2013. 8. 28 - 30. 천안

Jeae Lee, Jee-Young Imm

Evaluation of reconstitution ability of milk based powder: New methodology to measure wetting property

- ② 2014 International Meeting of the Microbiological Society of Korea

2014. 4. 30 - 5.2. 대구

Sooyeon Song, Minyu Song, and Sejong Oh

Change of Growth Ratio and Expression of Inductive Proteins in *Lactobacillus plantarum* L67 under Cold stress

- ③ 2014. 한국식품과학회 제 81차 학술대회 및 정기총회

2014. 8. 25 - 27. 광주

Jeae Lee, Min-Joo Kim, Jee-Young Imm

Hydration properties of commercial skim milk powders with different heat intensity

- ④ 11th Symposium on Lactic Acid Bacteria

2014. 8. 31 - 9. 4. Egmond aan Zee, The Netherlands

Sooyeon Song and Sejong Oh

Cold stress improves the survival of *Lactobacillus plantarum*

[Oral Presentation]

- ① 2014년 한국미생물학회연합 국제학술대회

2014. 10. 30-31. 일산

Sooyeon Song, Sejong Oh

Cold Stress Improves the Ability of *Lactobacillus plantarum* L67 to Survive Freezing

- ② 2014년 한국미생물학회연합 국제학술대회

2014. 10. 30-31. 일산

Miseon Bang, Sejong Oh

The Acid Stress Response in *Lactobacillus rhamnosus* LGG

6) 홍보 자료 게시 (2건)

① 제목: 분말화 요구르트 수출을 위한 베트남 법률 자료집

게시: http://www.jubuclub.or.kr/bbs/board.php?bo_table=pds&wr_id=93

자료실

· 홈 > 자료실 > 자료실



여성소비자에서 제공하는 다양한 자료를 보실 수 있습니다.

제목	분말화 요구르트 수출을 위한 베트남 법률 자료집	조회수	172
작성자	주부클럽	등록일	14-11-11

- 건국대학교 동물생명과학대학 김진만 교수는 수출상대국인 베트남의 수입 식품의 검역에서부터 식품 안전, 규격, 사용 제한량, 라벨 등 전반적인 식품의 수입과 관련된 법률을 조사하여 번역집을 제작하였습니다.
- 분말화 요구르트에 맞는 베트남의 식품 안전법, 동물성 식품의 수입을 위한 식품 위생 및 안전관리에 대한 안내와 제품라벨에 대한 시행령, 수입식품의 품질, 위생 안전 상태 검사에 대한 법규, 미생물학적, 이화학적 식품오염에 대한 제한량의 규정, 수입, 수출 등 총 6개 법률에 대한 번역 자료집을 제작하여 알려고자 합니다.

첨부파일 분말화요구르트수출을위한베트남법률자료집.hwp

(한국여성소비자연합)

② 제목: 수출상대국 (중국, 베트남) HACCP 시스템 관리체계 (안)

게시: http://www.jubuclub.or.kr/bbs/board.php?bo_table=pds&wr_id=94

자료실

· 홈 > 자료실 > 자료실



여성소비자에서 제공하는 다양한 자료를 보실 수 있습니다.

제목	수출상대국 (중국, 베트남) HACCP 시스템 관리체계 (안)	조회수	193
작성자	주부클럽	등록일	14-11-11

건국대학교 동물생명과학대학 김진만 교수는 국내 HACCP 관리 시스템을 조사하여 수출상대국 (중국, 베트남)의 HACCP시스템 비교 분석을 통한 각 상대국에 맞는 HACCP 관리 체계 도입함으로써 중국 및 베트남의 수출에 따른 HACCP 시스템 체계 (안)을 알려고자 합니다.

첨부파일 수출상대국(중국,베트남)HACCP시스템관리체계(안).hwp

(한국여성소비자연합)

7) 교재 작성 (3건)

- 1) 분말화 요구르트 수출을 위한 베트남 법률 자료집
- 2) 분말화 요구르트 수출을 위한 중국 법률 자료집
- 3) 수출대상국 (중국, 베트남) HACCP 시스템 관리체계 (안)

[성과 활용 계획]

- 유산균 및 제품화 기술 know-how를 활용하기 위하여 기술이전을 추진 중에 있으며 연구 과제 종료 후 2년 이내에 기술이전 2건, SCI급 논문 4편 게재, 국내학술지 3편 게재, 특허 2건 등록, 특허 1건 출원 등의 성과를 달성할 계획임.
- 연구개발비와 기술의 신규성 및 산업화 가능성을 종합적으로 고려하여 기술 이전 시 본 과제의 기술 가치를 반영, 기술이전료를 합리적으로 조정하여 향후 기술 이전 시 반영하도록 할 계획임.
- 국내 발효유 분말의 제품 규정에 맞도록 제품을 차별화하여 출시하며 향후 기업 보유 기능

성 유산 균주와의 적절한 배합을 통하여 건강증진 효과를 강조한 제품을 출시할 계획임. 장기보존이 가능한 제품을 통한 수출시장 확대가 가능하며 요구르트 제조용 배양종균이나 정장제로 사업 영역을 다각화 하는데 기반지식을 제공할 수 있을 것임.

- 향후 수출대상국과 국내 유통채널에 맞도록 제품의 내용량과 구성, 포장용기 등을 다양화하여 지속적 품질관리 및 현지화를 통하여 수출증대에 기여하도록 할 계획임.
- 국내 낙농산업의 안정적 발전의 측면에서 제품의 고급화와 다양화를 통한 고부가가치 제품의 생산은 필수적 요소이며 새로운 개념의 기능성 유제품의 창출은 유가공품의 소비확대에 크게 기여할 수 있을 것임. 궁극적으로 국내산 원유를 이용한 제품 개발로 잉여 원유 문제를 다소 해결할 수 있는 대안으로 본 연구팀에서 이룩한 기술이 적용될 수 있을 것임.

SUMMARY

This study was carried out to develop technology for the production of shelf stable yoghurt powder to improvement export. Yogurt powder is fermented milk processed in the form of dried yogurt, and has advantages such as stability, storability, convenience, and portability. China and Vietnam are important export target countries because of the increased demand for dairy products. Therefore, we surveyed dairy product standardization in order to establish an export strategy.

First, we was carried out to develop technology for the production of shelf stable yoghurt powder with high reconstitution quality and viability of starter cultures. The yoghurt powder was produced by spray drying at inlet air temperature of 180°C, outlet air temperature of 80°C and granulated using alginate. The novel convenient testing methodology to measure wettability and dispersibility of yoghurt powders at a time was developed. The reconstitution property of yoghurt powder including wettability and dispersibility improved as the particle size increased up to 150 μm by granulation without adding extra sugars. Concentrated blueberry juice was selected for the production of fruit juice containing yoghurt powder based on sensory quality, fermentation rate and antioxidant activity. The granulated yoghurt powder containing 4% blueberry juice resulted in excellent hydration property. The moisture sorption of yoghut powder was less than 6% at 81% relative humidity for 48 h exposure and the addition of anticaking agent was not required. When 0.05% xanthan gum was added dispersibility of yoghurt powder was improved without sacrificing sensory quality. Second, we carried out to develop technology for the production of shelf stable yoghurt powder with high reconstitution quality and viability of starter cultures. And we found candidated *Lactobacillus* strain was isolated from kimchi and the strain was identified as *Lactobacillus plantarum* L67 by use of API carbohydrate fermentation pattern and 16s rDNA analysis. We suggest that *L. plantarum* L67 adapts to low temperatures by a constitutive expression of the potentially cryoprotective cspP gene and proteins related to metabolism and the stress response. In a bio-preservation strategy, the protective strains are generally cultivated at their optimum temperatures, eventually freeze-dried, and then directly inoculated into products that are stored at chilled temperatures. Thus the application of these proteins helps enhance the viability of dairy starter culture. Last, we survey regulation of inspection procedure in export target countries. Also, we experimented Lactic acid bacteria counts are unregulated in Korea and Vietnam. We found all ingredients of the yogurt powder met the safety standards. This data obtained in this study can be used as the basic data in assessing the export quality of yogurt powder.

CONTENTS

Chapter 1. Outline of research project	15
Chapter 2. Current status	17
Chapter 3. Research scope and results	25
[Research group : Maeil Dairies Co., Ltd]	26
[Research group : Kookmin University].....	140
[Research group : Chonnam National University].....	178
[Research group : Konkuk University].....	194
Chapter 4. Achievements and contributions	293
Chapter 5. Application of research	295
Chapter 6. Scientific information obtained from the research project	300
Chapter 7. Research facilities	301
Chapter 8. References	302

목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요 -----	15
제 2 장	국내외 기술개발 현황 -----	17
제 3 장	연구개발 수행 내용 및 결과 -----	25
	1절. 연구범위 및 방법 -----	25
	2절. 연구결과	
	[주관연구기관 : 매일유업] -----	26
	[제1 협동연구기관 : 국민대학교] -----	140
	[제2 협동연구기관 : 전남대학교] -----	176
	[제3 협동연구기관 : 건국대학교] -----	194
제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도 -----	293
제 5 장	연구개발 성과 및 성과활용 계획 -----	295
제 6 장	연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 -----	300
제 7 장	연구시설 장비 현황 -----	301
제 8 장	참고문헌 -----	302

제 1 장 연구개발과제의 개요

1절 연구개발의 목적

상은 유통이 가능하며 고도의 환원성을 가진 분말 요구르트 제품을 개발하며 새로운 유형의 요구르트 제품을 통한 국내 유가공산업의 활성화와 중국을 포함한 동남아시아 시장에 고부가가치 국산 유제품을 수출하는 것을 최종 목표로 한다.

2절 연구개발의 필요성

국내 원유 생산량은 구제역 이전 수준으로 회복되었으나, 원유 기본가격의 인상으로 인한 유제품 가격 인상의 영향으로 유제품의 소비가 정체 및 감소하는 경향을 나타낸다. 이러한 수급 불균형으로 인해 잉여원유가 발생하여 전지/탈지분유로 보관하면서 국내분유 재고가 심각한 수준으로 증가하고 해당 유업체는 채산성이 악화되는 도미노현상을 겪고 있다. 또한 국내분유의 주소비처인 제과·제빵업체에서 상대적으로 가격이 저렴한 무관세/할당관세를 적용받은 수입산 분유를 사용함에 따라 잉여원유의 문제는 심화되고 있다.

현재까지 잉여 원유는 저장성이 증진된 형태인 탈지분유로 가공하여 저장하고 있으나, 수입 탈지분유와의 가격 차이로 인하여 경쟁력이 매우 약한게 현실이다. 또한 원유수급은 계절적 요인이 있어서 유제품소비가 감소하는 동절기와 신선유의 주소비처인 학교의 방학기간 중에 과다하게 잉여원유가 발생한다. 이러한 수급 불균형과 계절적 소비편차 문제를 해결하기 위하여 잉여원유를 이용하여 보존성이 우수한 분말형태의 고부가가치의 유제품 개발 전략이 절실하게 필요한 상황이다.

FTA의 체결 확산 등으로 인하여 농식품의 수출입 규모와 수출 기회요인은 지속적으로 증가하고 있으나, 수입 유가공품에 비하여 가격 경쟁력이 떨어지는 국산 유제품은 탈지분유 제조와 같은 단순 가공으로는 경쟁력이 없다. 따라서 정체가 도래한 국내 유가공 산업의 지속적 발전을 위해서는 내수 뿐 아니라 수출이 가능한 고부가가치 유제품의 적절한 선택과 내수 및 수출확대를 위한 공격적 전략의 개발이 절대적으로 필요한 상황이다.

국산 유제품의 수출은 조제분유와 아이스크림이 우유조제품이 대부분을 차지하고 있으며 2011년에는 1억 달러 가까운 수출액을 기록하였으며, 수출물량 역시 연평균 4% 이상의 신장세를 보여 2013년 기준 96,000 여톤을 수출하였다. 수출지역은 중국을 포함한 아시아 지역이 50%를 차지하고 있다.

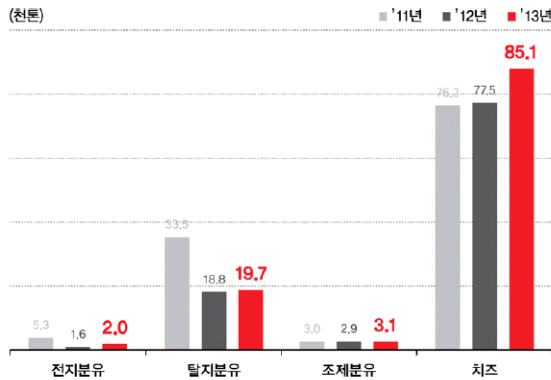
〈연도별 원유수급 동향〉

(단위 : 톤)

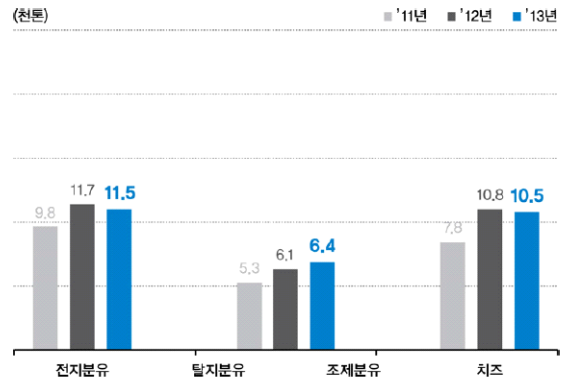
		'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	전년대비
이 월		96,342	54,504	12,658	18,467	91,735	396.8%
공급	국내생산	2,109,732	2,072,696	1,889,150	2,110,698	2,093,072	△0.8%
	수 입	959,125	1,134,828	1,712,655	1,414,401	1,586,432	12.2%
	소 계	3,068,857	3,207,524	3,601,805	3,525,099	3,679,504	4.4%
소비	국내소비	3,036,455	3,171,341	3,517,909	3,358,850	3,582,185	6.6%
	수 출	74,240	78,029	78,087	92,981	96,377	3.7%
	소 계	3,110,695	3,249,370	3,595,996	3,451,831	3,678,562	6.6%
재 고		54,504	12,658	18,467	91,735	92,677	1.0%

자료 : 농림축산식품부, 통계청, 한국유가공협회

〈주요 유제품 수입량〉



〈주요 유제품 수출량〉



자료 : 관세청

중국의 유제품 시장은 멜라민 파동 전까지 꾸준히 증가하였으나, 2008년 멜라민 파동 직후 유제품의 생산과 소비가 급감하였다. 중국 3대 유업체에서 모두 멜라민이 검출됨에 따라 소비자들의 불신이 높아지면서 상대적으로 안전하다는 인식이 있는 수입 브랜드를 선호하는 현상이 지속되고 있다. 중국으로의 수출 확대를 위해서는 기존의 제품과는 차별화된 경쟁력 있는 제품 개발이 요구되고 있으며, 특히 상온에서 제품의 저장성을 높여 유통하기 위한 기술 개발이 요구된다. 중국을 포함한 대부분의 아시아 국가의 경우 현지에서 냉장 유통이 완벽하지 않고 짧은 유통기한 때문에 신선 유제품의 수출은 제한적인 것으로 판단된다. 베트남의 경우 음용 우유(drinking milk)의 경우 냉장보관제품에 비하여 UHT 멸균유가 월등히 많아서 80%의 시장을 차지하고 있다. 따라서 신선 제품인 요구르트를 분말화하여 저장성을 높이고 상온 유통이 가능하도록 하면 수출을 확대할 수 있을 것으로 기대된다.

분말 환원형 요구르트 제품은 일부 국가에서 개발되어 판매되고 있으나, 아직까지 분말요구르트의 국제적인 규격이 없고 유성분 함량이나 유산균수에 대한 품질도 제품마다 편차가 매우 크게 현실이다. 최근 2-3년 사이에 국내에서 요구르트 파우더로 표기된 제품의 출시가 늘어나고 있으나 이는 분말 요구르트가 아닌 당류가공품으로 제조되어 판매된다.

따라서 본 연구과제에서는 휴대가 간편하고 환원시 요구르트 본래의 품질이 재현될 수 있으며 일정 수준 이상의 유산균을 함유한 분말 요구르트 제품을 개발하여 수급이 불균형하거나 과도한 잉여원유가 발생할 때 잉여원유를 활용하여 고부가가치의 요구르트 분말을 생산할 수 있는 생산기술과 그에 필요한 유산균 종균을 확보하는 것이 주요 목표이다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1절 분무건조 기술개발 현황

1. 분무건조기의 기술개발 현황

우연한 기회에 자연발생적으로 만들어진 발효유는 상온에서 변질되기 쉬운 우유의 보존방법으로 인식되어 보존기간을 늘리기 위한 여러 가지 방안이 강구되었다. 요구르트를 포함한 발효유류는 유산균의 발효과정에서 생성된 유기산 등에 의해서 부패가 지연이 되고 보존기간이 늘어나지만, 상온보다는 냉장상태에서의 보존성이 우수하다는 제약이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 고안된 방법이 농축이다. 발효가 끝난 플레인 요구르트(plain yogurt)를 가족이나 천에 담아서 보관하면 중력에 의해서 수분(유청)이 빠지거나 증발하여 고형분이 높아지고 산도(acidity)가 증가하여 일반 요구르트보다 보존성이 우수한 농축 요구르트(concentrated, strained yogurt)가 된다. 대표적인 농축요구르트가 최근 미국에서 선풍적인 인기를 끌고 있는 그릭 요구르트(Greek yogurt)이다.

산업과 기술이 발전하면서 조금 더 적극적인 보존방법인 건조(drying) 기술이 고안되었는데, 건조할 대상의 특성이나 사용용도 등에 따라 매우 다양한 방법이 개발되었다. 이중에서 냉동건조(freeze drying)가 원료의 큰 변화 없이 건조가 가능한 장점이 있지만 다른 건조공정보다 더 시간이 오래 걸리고 비용이 많이 드는 문제가 있어서 요구르트 스타터(starter)와 같은 고부가가치 원료의 건조시에 주로 사용이 된다. 건조방법별 비용은 Table 1과 같다.

Table 1-1. 냉동건조 대비 건조방법별 비용

건조방식	고정비(%)	생산비(%)
냉동건조(freeze drying)	100.0	100.0
진공건조(vacuum drying)	52.2	51.6
분무건조(spray drying)	12.0	20.0
드럼건조(drum drying)	9.3	24.1
유동층건조(fluidized bed drying)	8.8	17.9
에어건조(air drying)	5.3	17.9

(Peighambardoust 등., 2011)

요구르트를 포함한 발효유를 건조할 때 발효유에 함유된 유산균의 활력을 고려하지 않을 경우 분무건조는 연속생산이 가능한 좋은 장기보존법이다. 분무건조는 동결건조와 비해 낮은 생산비와 높은 에너지 효율이 특징이나 우유를 분무 건조한 전지/탈지분유 생산을 제외하면 다른 건조공정에 비하여 상업적 이용성이 낮은 편이다. 생균이 함유된 요구르트를 분무 건조할 경우 낮은 생존율과 제품을 수화(rehydration)할 경우 초기 품질과는 매우 상이한 문제점이 발

생한다. 따라서 생균수가 잘 유지되고 수화가 용이한 품질의 분무건조 설비와 생산조건에 대한 폭넓은 연구가 필요하다.

가. 분무건조 공정(spray drying process)

분무건조는 액체 상태의 원료를 atomizer를 통해서 작은 입자로 분무하고, 이 입자가 건조실 내의 고온(150 - 200℃)의 공기와 접촉해서 순간적으로 건조되는 공정이다. 분무건조 조건과 생산공정에 따라 생성된 입자의 크기와 모양, 수분함량, 벌크 밀도(bulk density) 등이 결정되며 이 항목들은 건조분말의 품질에 큰 영향을 주는 요인들이다. 분무건조 공정에서 건조과립분말은 젖은 제품을 높은 속도로 미립자화되어 작은 방울을 고온의 공기(150 - 200℃) 속으로 직접 분무하여 생산된다. 미립화된 작은 방울은 10 - 200 μm 형태로 매우 큰 표면적을 갖게 되어 건조실 내부의 뜨거운 공기에 노출될 때 순간적으로 건조된다.

(1) 분무건조 설비(spray drying equipment)

분무건조는 액상원료를 작은 방울의 분무로 미립화(droplet) 시키는 것과 건조실(drying chamber) 내의 뜨거운 공기와 작은 방울이 접촉하는 일련의 과정을 말한다. 분무는 rotary 또는 nozzle atomizer에 의해 생성된다. 작은 방울로부터 수분의 증발과 건조입자의 형성은 조절

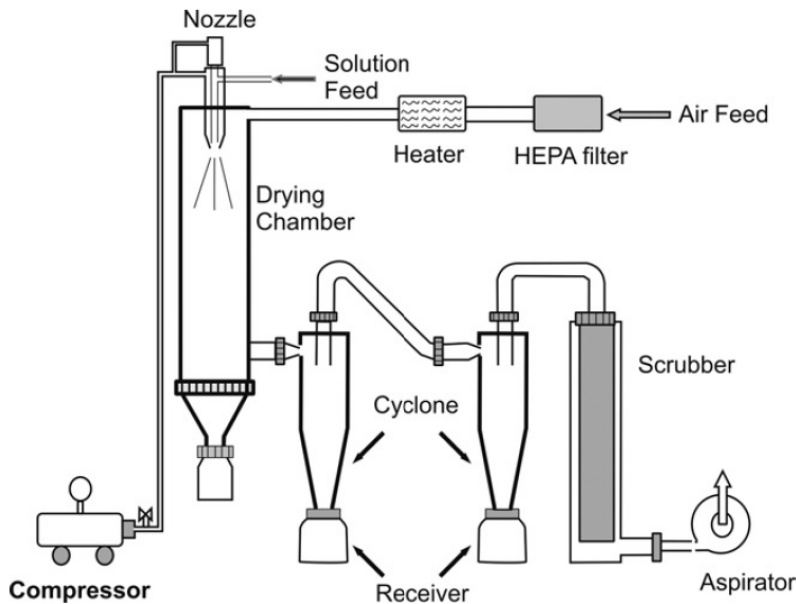


Fig. 1-1. 분무건조기의 구조(Devakate 등, 2009)

된 온도와 공기 흐름 조건 하에 진행된다. 작업 조건과 건조기 디자인은 제품의 건조특성과 분말규격에 따라 선택된다. 분무건조기는 일반적인 구조는 Fig. 1-1과 같다. 분무건조기에서 미립화 공정이 가장 중요한 공정으로, 미립화시에 많은 에너지가 필요하다. 분무입자를 생산하는데 사용되는 에너지 형태에 따라 atomizer는 원심력(centrifugal), 압력(pressure), 운동(kinetic), 초음파(sonic) 등 4가지로 분류될 수 있다. Atomizer는 Fig. 1-2과 같이 분류된다.

Rotary atomizer나 centrifugal nozzle은 고속-회전휠(high-speed rotating wheel)의 에너지를 사용하여 액상의 원료를 작은 방울로 쪼개며 작업하고 관리하기가 용이하다. Rotary atomizer는 작업자 경계면 없이 오랫동안 운영할 수 있다. 이것은 주입 압력이 낮은 상태에서 작동되거나

액체가 수평적으로 분출되기 때문에 수평 건조기에는 사용될 수 없다. Rotary atomizer는 많은 양의 미세입자를 생산하나 오염에 문제가 있으며 다른 타입의 atomizer와 비교할 때 가격이 비싸다. 압력노즐(pressure nozzle)의 경우 원료가 압력 하에 구멍으로 통과시켜 쉽게 분해되어 분무된다. 압력노즐은 작고 관리하기가 간단하며 대체가 용이하고 비용이 저렴하나 점성이 높은 액체에 부적합하여 막히는 문제가 있다. Kinetic energy atomizer의 경우 액체원료 및 압축 공기는 노즐 머리 부분에 따로 통과되고 원료는 작은 방울로 쪼개진다. 점성이 높은 원료에 사용 가능하며 소규모 건조실로도 가능함에 따라 실험실과 pilot plant용 분무건조에 적용된다.

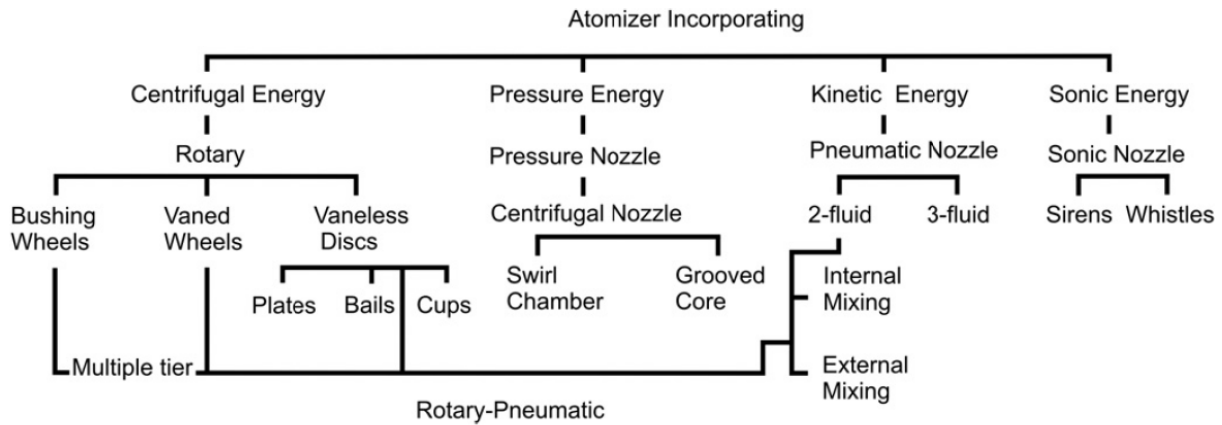


Fig. 1-2. Atomizer의 종류(Vega-Mercado 등, 2001)

그러나 압력 노즐에 비해 2 - 3배 에너지가 더 필요하고 작동하는데 비용이 많이 든다. Sonic atomizer의 경우 원료가 초음파 발생기의 헤드를 통과할 때 액체가 50 마이크론 이하의 작은 방울로 쪼개어진다. 그러나 작업 능력 제한과 저속, 소음 환경문제 등이 발생하는 단점이 있다. 원료의 성질, 점성과 분말제품의 특성은 atomizer 선택에 영향을 준다. Atomizer는 건조실 내부에 위치해야 하고 분무건조기의 정상, 측면정상, 측면바닥, 중간 및 바닥에 위치해야 한다.

(2) 분무유동 형태(spraying flow patterns)

건조기내에서 제품과 공기가 움직이는 형태로는 co-currant, counter-currant, mixed flow의 3가지가 있다(Fig. 1-3). C-currant 공정의 경우 작은 방울과 공기가 같은 방향으로 건조기를 통과하며 가장 높은 온도에서 공기를 만나게 된다. 이때 신속히 표면 증발이 일어나지만 여전히 상당량의 수분을 함유하고 있기 때문에 열에 민감한 원료를 건조하는데 적합하다. Counter-currant 공정의 경우 작은 방울이 뜨거운 공기의 반대방향으로 분무되어 고온에 원료가 노출되므로 열에 민감하지 않은 원료만 사용할 수 있으며 co-currant 공정보다 덜 사용된다. Mixed flow는 co-currant와 counter-currant의 결합된 공정으로 노즐은 건조실 바닥에 위치하여 위를 향하여 강제 분무되고 건조매체는 아래로 향하게 한다. Mixed flow는 분무가 건조실을 오래 통과하기 때문에 생산 규모가 작은 건조실에서 비교적 거친 입자를 건조하는데 적합하다. 분무건조기의 전형적인 형태는 과 같다.

(3) Two-stage 분무건조기

Two-stage 분무건조기는 건조기 외부에 진탕유동층(fluidized bed)이 결합되어 있어서 건조

온도를 낮추고 열에 의한 변성을 줄이며 매우 낮은 수분함량을 갖는 분말제품의 생산이 가능하다. One-stage 건조시스템에 비해 투자비용이 많이 드나 운영비용은 에너지 절감 때문에 저렴할 뿐만 아니라, 제품의 품질은 훨씬 양호하며 수화시 흡습 분산성이 좋다.

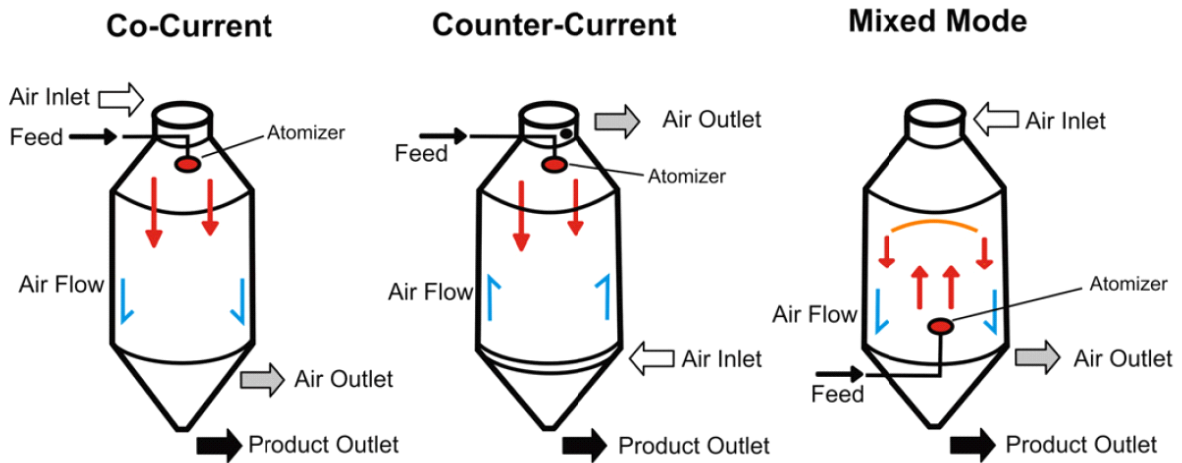


Fig. 1-3. Product-air flow pattern에 따른 분무건조기의 종류(Vega-Mercado 등, 2001)

2. 분무건조 조건에 의한 미생물 생존에 미치는 영향

분무건조는 미생물 보존 및 발효유제품 제조에 사용되는 스타터(종균, starter)를 생산할 수 있는 경제적인 공정 중에 하나이지만, 분무건조시 유산균의 생존은 중요한 이슈가 된다. 왜냐하면 유산균의 생물학적 활성(세포 생존력과 생리적 상태 등)이 스타터 품질을 평가시 중요한 기준이 된다. 생물학적 활성은 특정 배지에서 산생성 능력을 의미하며, 유산균의 경우 우유에서 일정시간 배양 후 측정된 pH나 적정산도의 수치로 표시한다. 분말 스타터 제조는 유산균의 배양에서 시작하여 건조된 분말의 저장과정까지의 긴 공정으로 각 생산단계로 영향요인에 의해서 유산균의 생존력은 많은 영향을 받게 된다.

가. Process parameter(in/outlet 온도, 건조시간, 노즐압력)

유입된 공기온도의 상승하면 세포 생존력을 감소할 것으로 예상되지만 실제로는 큰영향이 없고, 오히려 분무건조시의 온도-시간 조건(temperature-time combination)에 따라 영향을 받는다고 보고되었다(Kim과 Bhowmik, 1990; Lian 등, 2002). 높은 outlet 온도는 분무건조 후 미생물 생존률을 감소시킨다.

분무건조시 온도-시간의 상관관계는 두 기간으로 구분된다. 일정한 건조율을 나타내는 기간(constant drying rate period)의 경우 제품의 온도와 열에 의한 불활성은 습구(wet bulb) 온도에 영향을 받는다. 이 기간 중 증발 냉각 효과의 결과로써 박테리아 세포의 생존은 outlet 온도와 큰 상관 관계가 있다. 건조기의 inlet 온도는 미생물 생존에 간접적으로 영향을 미치는데, 높은 증발율과 그에 따른 습구 온도가 세포를 더 높은 공기온도로부터 보호하기 때문에 불활성율은 건조율이 일정한 이기간 중에 영향을 받게된다. 낙하속도 기간(falling rate period) 중에 입자표면은 건조하게 되고 제품 온도는 건조기의 형태에 따라 증가한다. 이 기간 중에 열에

의한 불활성 정도는 outlet 온도, 잔류 시간과 원료 공급 속도 등의 건조변수에 좌우된다. 낙하 속도 기간은 불활성에 중요하며, 최적 잔류시간은 분말제품의 온도를 최소로 증가 시키고 수분을 완전히 제거하는데 필요한 시간이다. 열에 민감한 제품은 낮은 건조공기온도가 요구되므로 잔류시간을 길게 하기 위하여 높은 건조탑과 건조된 공기가 필요하다.

온도 반응속도는 수분 증발의 반응속도만큼 중요하다. 질량전달 반응속도와 최종 수분함량은 온도-시간 조성에 좌우되는데, 수분함량과 온도는 미생물의 불활성에 큰 영향요인이다. 분무건조 시 수분제거는 매우 빨리 일어나고 온도변화, 수분농도 변화 및 불활성 공정 역시 빠르게 진행된다. 불활성 속도는 수분함량 감소에 비례하여 감소한다. 미생물 불활성 속도와의 상관관계는 건조속도가 높을수록 또한 건조 초기단계 중에 커진다.

Outlet 온도는 분무건조된 스타터 배양액의 생존성에 영향을 미치는 주요 건조 변수이다. 이 변수는 유입공기온도, 기류속도, 제품 공급 속도, 배지성분 및 atomized droplet size에 좌우된다. 많은 연구자들은 outlet 공기 온도를 더 낮출 때 미생물 생존성이 더 높았다고 보고하고 있다(Ananta 등, 2005; Bielecka와 Majkowska, 2000; Kim과 Bhowmik, 1990).

미생물 배양액의 건조과정 중 발생하는 생존력 감소는 탈수와 온도에 기인한 불활성 때문이다. 이들은 동시에 일어나기 때문에 어떤 것이 더 손상을 입히게 하는지는 명확하지 않다. 열에 의한 불활성은 열에 의해서 중요한 성분들이 불활성되는 동시에 다른 성분을 파괴하는 것으로 추측된다. 일부 거대분자(DNA, RNA, 단백질 등)와 막(membrane), ribosome이 열에 의해 손상을 바도 이중에서 열에 의한 ribosome의 손상이 결정적이다. 이외에 세포 외피, DNA와 RNA polymerase의 손상이 세포에 치명적이다. 물 분자는 단백질, DNA와 지질의 안정성에 기여하기 때문에 수분의 제거는 세포의 생리적 제한을 유발하며, 낮은 수분 함량으로 건조될 때 많은 세포성분들이 영향을 받는다. 세포질 막은 탈수과정에서 막이 손상 받을 때 일부 세포내 성분이 손실되기 때문에 가장 민감한 성분이고, 막지질 이중구조 역시 고열에 불안정하므로 지질막은 탈수에 의해 손상을 받는 주요 성분이다. 이외에도 분무건조 중 세포는 많은 양의 공기와 접촉하여 지속적으로 지방산화가 일어난다.

분무건조기의 구주 역시 유산균 생존에 영향을 미치는데, 노즐, 기류 방향 및 원료의 droplet 정도미립자화, 건조실 내부면적과 atomizer의 종류에 따라 생존율이 영향을 받는다.

나. Product parameter(carrier medium, 농도)

여러 종류의 carrier medium으로 bifidobacteria를 분무건조했을 때 10%(w/w) gelatin, arabic gum, soluble starch가 높은 생존율을 보였으며, 균주에 따라서도 다른 결과를 나타낸다. 또한 보호물질의 농도는 분무건조 후 미생물 생존에 영향을 끼칠 수 있다(Lian 등, 2002). Gelatin, arabic gum, soluble starch의 농도를 10-20%(w/w)로 증가시킨 경우 bifidobacteria의 생존이 감소되었으며, 25% 무지유고형분(Milk solid Non-Fat, MSNF)으로 분무건조된 *L. acidophilus*가 40% 무지유고형분으로 된 것보다 더 높은 생존력을 보였다(Espina와 Packard, 1979). 높은 고형분 함량의 보호물질은 건조시간을 더 필요로 하는 커다란 입자가 되어 입자에 둘러싸인 미생물이 더 많은 손상을 입게 되고 결국 미생물의 생존력이 떨어뜨린다. 많은 연구 결과, 20% 농도의 환원 탈지유는 유산균 균주의 생존력을 높이는 최적의 농도로 보고되었다(Ananta 등, 2005).

다. 생물학적 변수(species, 성장배지, 성장단계, intrinsic stress tolerance)

동일한 건조방법이나 저장조건에서도 특정 species나 strains의 생존력이 다르게 나타난다(Simpson 등, 2005). 분무건조 후 미생물의 생존력은 *Streptococcus thermophilus*가 가장 뛰어나고 *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*는 낮은 편이다. 3종 probiotic lactobacilli를 대상으로 55-61°C의 환원 탈지유를 이용해서 열에 대한 내성을 비교한 결과, *Lactobacillus rhamnosus* E800은 가장 큰 열 저항성을 가지고 있었고 *L. salivarius* UCC 500, *L. rhamnosus* GG 순이었으나, 건조 분무 중의 생존력은 *L. rhamnosus* GG가 3종중에 가장 우수하였다(Corcoran 등, 2004). 이것은 열에 대한 내성 단독으로는 분무건조 중 생존율에 대한 정확한 예측이 어렵다는 것을 의미하며, 건조 중 탈수현상 역시 세포 생존력에 영향을 미치는 것으로 보고된다.

성장조건과 배지는 유산균 스타터의 분무 건조 중이나 그 후 저장 기간 중의 생존력에 영향을 줄 수 있다. 예를 들어 성장배지 성분 중 아미노산, 아민류(glycine, betaine, carnitine 등), 당과 같은 호환성 용질은 건조과정 중 유산균의 생존력을 높여준다. 건조 중 미생물은 수분 활성도가 감소하는데, 이러한 환경에서 일부 미생물은 고도로 농축된 세포 밖 삼투압에 대한 균형을 유지하기 위해서 호환성 용질을 축적하지만, 유산균은 호환성 용질을 합성하지 않기 때문에 이러한 용질의 획득을 외부 환경에 의존하게 된다. 따라서 이러한 용질들은 건조 과정 중에 낮아진 수분활성도에 의해 발생한 삼투압 스트레스에 저항하여 단백질과 세포막을 안정화시키는데 도움을 줄 수 있다. 건조 배지 성분 중에 glucose, fructose, lactose, mannose, sorbitol이 존재하는 경우 저장 중 유산균의 생존성이 향상된다.

스타터 생산을 위한 세포의 최적 성장단계는 미생물마다 상이한데, 일반적으로 유산균은 대수성장기 말기나 성장정체기 초기에 회수한다. 성장 정체기에서 생기는 세포내 영양결핍과 glucose 결핍은 세포의 삼투압이나 열에 의한 스트레스와 같은 외부환경에서 야기된 스트레스에 대한 저항성을 증가시키는 환경을 제공하게 되어, 정체기에 회수된 미생물 세포를 분무건조할 경우 생존력이 향상된다는 것을 예상할 수 있다. *Lactobacillus rhamnosus* GG 대상으로 유도기, 대수성장기 초기와 정체기에 각각 균체를 회수하여 분무건조했을 경우, 정체기에서 회수한 균체의 경우 50% 이상이 생존한 반면, 대수성장기 초기에서 얻어진 균체는 14% 밖에 생존하지 못했다(Corcoran 등, 2002).

라. 전처리(stress response, 보호 물질)

미생물 성장과정 중의 불리한 외부환경이나 스트레스는 내성반응을 유발시키는데, 열과 산으로 유발된 다양한 스트레스는 분무건조시 유산균의 저항성을 더 크게 만든다. 대수성장기에서의 열 쇼크는 분무건조 중 *Lactobacillus bulgaricus*의 생존율을 증가시킬 수 있다(Teixeria 등, 1995). 성장 정체기에서는 내성반응이 나타나지 않는다. 초기 정체기에서는 스트레스를 받지 않은 세포는 열 스트레스 세포와 비교했을 때 더 높은 생존력을 나타낸다. 산 처리에 의해서 스트레스를 받은 미생물 배양액은 다양한 다른 스트레스에 대해 저항성을 갖게 된다는 연구결과가 보고되었다(Lemay 등, 2000). *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*를 pH 6.5로 조정하면서 배양한 조건과 조절하지 않은 조건에서의 성장시킨 결과, pH를 조정하지 않은 조건에서의 배양액이 가열과 건조 중에 높은 생존력을 보였지만, 건조 후 저장 중에는 그렇지 않았다. 이러한 높은 저항성은 열 쇼크 단백질(heat shock protein)의 생산 증가와 연관성이 있는 것으로 보고되었다(Silva 등, 2002).

보호물질의 첨가는 건조와 저장 중 스타터 컬처를 보호하기 위한 일반적인 방법이며 보호물

질은 단일 또는 복합 성분으로 구성되어 있는데, 주로 당류(glucose, fructose, lactose, mannose, sucrose, sorbitol, adonitol, trehalose 등)과 탈지유, acacia gum, monosodium glutamate, starch, 올리고당 등을 사용한다. 당류는 비교적 가격이 싸고 무해하며 식품제조에 흔히 사용된다는 점에서 가장 선호된다.

수분함량은 건조된 배양액의 안정성에 중요한 요인이다. 최적 잔류 수분함량은 미생물이 건조되는 배지의 조성, 저장조건의 대기 및 미생물의 종(species)에 좌우된다. 건조된 프로바이오틱 배양물의 수분함량과 수분 활성도는 장기간 저장 안정성을 위해 일정하게 유지되어야 하는데, 이 경우 수분활성도와 수분함량은 각각 0.25와 5% 이하여야 한다. 건조된 유제품에서 더 좋게 미생물을 보존하기 위해서는 잔류수분함량이 4% 또는 수분활성도가 0.2이어야 한다고 보고되었다(Kearney 등, 2009).

2절 국내외 기술개발 현황

1. 국내 기술개발 현황

- 현재까지 국내에서 유산균수의 유지 및 환원 특성 개선을 위한 요구르트 분말의 제조 가공 기술에 관한 연구 논문, 특허 및 연구보고서는 출판된 바 없다.
- 구안산업이 2011년 제출한 발효인삼(홍삼) 요구르트 음료와 츄어블 타입제품의 산업적 생산 기술 연구 보고서에 의하면 탈지분유 10%, 홍삼농축액 0.25%, 비타민 C 1% 및 정제수를 첨가한 후 살균 냉각하여 *B. longum* H1을 접종 발효 후 분말화한 경우 제품 내 일정 수준의 ginsenoside 함량을 보유할 수 있음을 보고하였다. 그러나, 이와 같은 연구 보고들은 요구르트 고유의 특성을 유지한 제품이라기보다는 기능성 성분의 첨가에 목적을 두고 실시되었다.
- 과즙의 분말화 연구 결과에 따르면 습식 유동층 조립기를 이용하여 매실 과즙의 과립화를 실시한 경우 유동성과 용해성이 증진되어 과립화가 분말의 형태보다 환원형 제품의 제조에 적합한 것으로 보고되었다(Shin, 2012).

2. 국외 기술개발 현황

- 사용되는 분무건조기에 따라 차이가 존재하여 일반화 할 수는 없으나 요구르트 분말의 생균수와 관능적 품질의 최적화를 위한 반응표면분석 연구결과에 따르면 분무건조 송풍 온도는 170℃, 배풍온도는 60.5℃, 요구르트 시료의 투입온도는 15℃에서 분무건조를 실시한 경우 가장 우수한 결과를 나타냈다(Koc 등, 2010).
- 분무건조 시 일어나는 관능적 특성의 변화는 요구르트 고유의 휘발성 향기 성분의 감소와 밀접한 관계가 있는데 carrageenan, xanthan, gellan과 같은 검류의 첨가는 acetaldehyde와 같은 발효 풍미의 유지 효과를 향상시켰으며 분산성 및 용해도에 도움이 된다고 보고되었다(Figueroa 등, 2002).
- 공학적 측면에서 식품 분말의 품질과 반응성을 보다 정확하게 예측하기 위하여 분말 고유의 성질과 반응성에 영향을 미치는 요인들의 상관관계에 관한 연구 논문이 발표되었으며

그 개요는 Fig. 1-4와 같다.

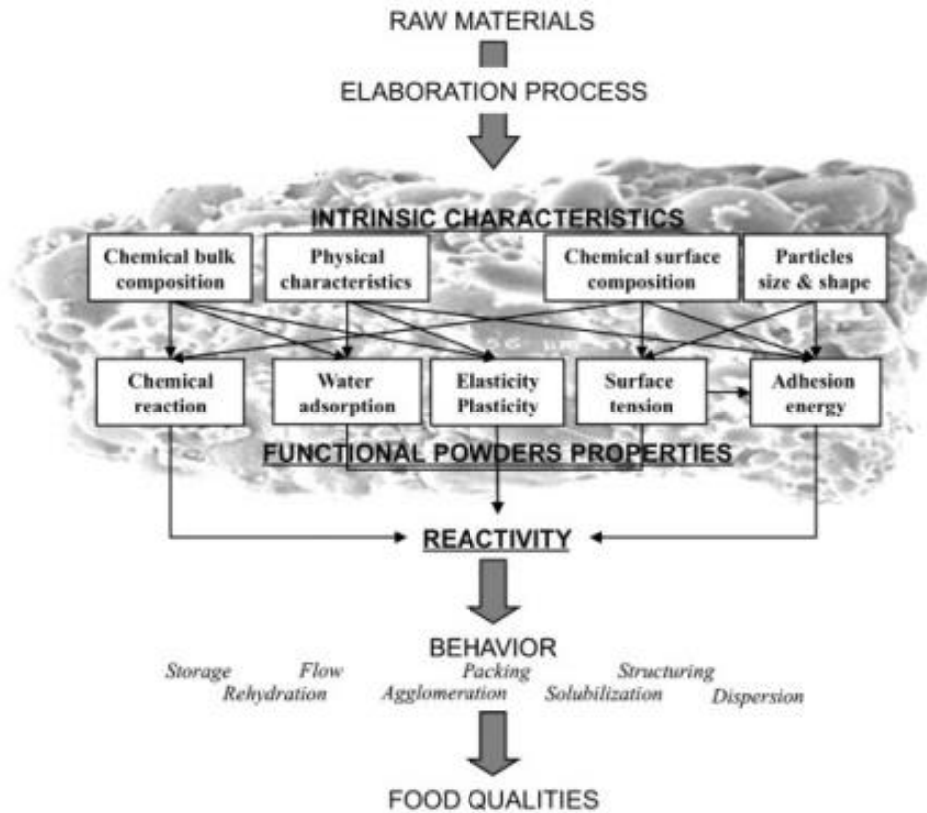


Fig.. 1-4. Physical parameters describing particles intrinsic and functional properties(Cuq 등, 2011).

3. 기술개발 현황에서의 연구결과의 위치

- 요구르트 분말의 수요는 꾸준히 증가하고 있으나 시판중인 거의 대부분의 요구르트 분말 제품은 ‘발효유 분말’의 법적 기준(> 유고형분 85%)을 충족시키지 못하였으며 제품유형은 당류가공품 또는 기타가공품에 해당하였다.
- 현재 판매되고 있는 분말요구르트 제품 중에는 유산균이 전혀 검출되지 않은 제품도 상당 수 있었으며 극소수의 일부 제품을 제외하고는 건강증진 효과는 기대하기 어려운 것으로 확인되어 상온 유통조건에서 유산균수를 유지하는 제품의 개발은 편이적 특성과 건강증진 효과를 기대하는 소비자의 기대를 충족시킬 수 있을 것으로 판단된다.
- 분말요구르트 제품의 수화특성도 제품마다 성분이 상이하어 직접적인 비교는 쉽지 않으나 제품에 따라 큰 차이를 보였으며 제품 내 점증제 등의 함유 비율이 달라 동일한 농도로 환원시킨 경우에도 점도에 큰 차이를 보였다. 본 연구에서 개발한 요구르트는 당의 함량을 일정 수준으로 유지하며 수화 특성을 개선하며 소비자 만족도 제고에 도움을 줄 것으로 생각한다.

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

1절 연구범위 및 연구방법

1. 이론적, 실험적 접근 방법 및 구체적 내용

가. 유제품 시장 현황 및 제품조사

수출대상국의 유제품 시장 현황을 이노바데이터베이스(www.inovadatabase.com), 유로모니터 등을 통해 조사하고 현지 시장조사를 통하여 유산균 함유 제품인 요구르트와 정장제류에 대한 표시사항과 미생물 규격을 분석하였다. 주로 중국과 베트남의 유음료와 요구르트 시장 동향에 대해 조사하였으며 2007년도부터 2012년도까지의 각 나라의 요구르트, 분유류 유제품의 카테고리별 판매량, 판매액, 시장성장률, 매출신장률을 분석하고 수출 전략을 세우기 위해 소비계층별, 제품의 유통조건별, 제조회사별, 브랜드별 점유율을 다각도로 분석하였다. 향 후 본 연구개발 과제의 제품의 현지화 전략에 필요한 유통채널별 분포율 또한 연구범위에 포함 시킴으로서 더욱 구체적이고 정확한 시장 상황을 파악하였다. 뿐만 아니라 2012년부터 2017년도까지의 현지 시장 상황 시뮬레이션을 사실에 가깝게 예측하기 위해 카테고리별 예상 판매량, 판매액, 시장성장률, 매출신장률을 조사함으로써 앞으로의 시장 동향을 파악하고 수출 전략과 시장공략을 SWOT 분석을 통해 도출하였다.

나. 분말요구르트 제품의 유형과 규격 설정

분말 요구르트를 이용한 제품의 유형과 특성을 설정하고, 제품의 규격을 설정한다. 해외 제품 사례를 통해 본 연구과제에서 개발하고자 하는 분말요구르트 제품의 컨셉 및 특징을 설정하고 규격과 위생, 표시사항을 검토하였다.

다. 요구르트분말 제조공정 설정

분말요구르트의 제품화를 위해 제조공정과 배합비를 검토한다. 본 연구과제가 개발하고자 하는 제품의 배합비 연구를 위해 재료로 사용되는 원료들을 사전 검토하였다. 특히 국내외 유사제품과의 차별화를 위해 유산균을 타겟 지표로 설정하여 장기 보존 기간 동안 생존력을 유지하는 유산균을 1차 선별하고 시판되는 제품들을 구매하여 그 생존력을 비교 검토하였다. 생산 공정의 수율성을 고려하여 총고형분 함량이 높은 배합비를 Lab 테스트와 small scale 파일럿 생산을 통해 개발하였고 가공공정에 적합한 내열성, 내압성 유산균을 파일럿 생산을 통해 개발하고 최종적으로 제품의 배합비와 제조공정을 설정하여 자사 공장의 설비를 이용하여 2회에 걸친 시생산을 실시하였다.

2 절 연구내용 및 결과

[주관연구기관 : 매일유업]

1. 수출 대상국(중국과 베트남)의 유제품 및 유산균 함유 제품 시장 현황과 전망

가. 중국 시장 조사

(1) 중국 유음료 시장 동향

(가) Key summary

2012년 판매액이 16% 상승하여 1조889억 위안 규모에 이르며 종종 일어나는 안전 문제에 대한 이슈들 때문에 소비자들이 중국 내 유제품에 대한 불신을 가지고 있다. 유제품 중 가공유 시장이 가장 크게 성장하였고 2012년 22% 증가하였으며 2012년 유제품의 브랜드화의 영향으로 개당 가격이 상승하였다. 앞으로 9% CAGR로 성장할 것으로 예상된다.

(나) 시장 trend

2012년 소비자의 건강에의 관심이 높아지면서 유음료의 판매율은 두자리 수를 유지하였지만 안전 문제 이슈발생으로 중국 내 유제품에 대한 이미지에 많은 부정적 영향을 주었다. Mengniu사의 유음료 생산 라인에서 한 배치에서 발암물질인 aflatoxin M1 독소에 오염이 되었고 Shanghai-based Bright Dairy & Food에서는 세척에 사용되는 알칼리수가 U Beat milk에 혼입되는 등 유가공시장의 선두업체들은 정기적인 제품의 품질관리 문제에 어려움을 겪었다. 회사의 리콜 대응과 사과에도 불구하고 한번 안좋은 뉴스를 접한 소비자들은 짧은 시간에 회사에 대한 신뢰를 잃었다.

2012년 유음료 카테고리가 가장 빠른 성장을 기록했다. 원자재 값의 상승이 개당 가격을 증가시켰고 이는 시장의 성장을 이끌었다.

소매점 판매량의 측면에서 볼 때 유음료는 2011년 보다는 느린 성장을 기록했다. 하지만 Long-life/UHT 우유는 2012년에도 급격히 성장하여 매년 계속적으로 성장하는 카테고리이다. 이는 많은 소비자들이 유통기한이 긴 우유타입을 선호하기 때문이며 특히 지방에서는 친구들 또는 친척들에게 long-life/UHT 우유를 선물하기도 한다.

2012년 가장 많이 성장한 유음료 카테고리는 가공유(flavoured milk drinks)이다. 이는 중국 사람들이 아침식사로서 sour milk, 초콜릿우유, breakfast milk를 음용하면서 빠르게 성장한 것이다. 주로 젊은 소비자들이 선호하며 특히 어린이와 학생들같이 향/맛을 즐기는 소비자에게 인기가 있다. 새로운 flavor의 런칭이 판매량의 성장을 이끌었으며 매출성장의 한 방법으로 다양한 flavor가 개발되었다.

유음료의 개당 가격은 증가했다. 원유와 설탕의 가격, 인건비와 유통비 상승, 높은 인플레이션이 소매가를 증가시켰다. 높아진 제조비용을 감당하기 힘든 작은 규모의 유가공 업체들이 먼

저 제품 가격을 올렸다. 선두 업체들은 낮은 가격을 유지하려고 했지만 오래가지 못했다. 건강에의 관심이 늘어나고 브랜드를 인지하면서 중국소비자들은 선두 브랜드의 구매를 선호했는데 이러한 경향은 해당 가격을 상승시키는데 한 몫을 했다.

중국의 경우 유음료의 소비 타겟이 성인과 어린이로 구분되어 있지 않고 대부분의 브랜드는 “가족”을 타겟으로 포지셔닝 되어있다. 하지만 2012년에는 선두업체들이 마켓시장 진입 시 더 세부적인 소비 타겟과 기능성을 중점으로 제품을 런칭하는 경향을 보였다. 어린이 유음료 제품의 판촉이 매우 활발히 진행되었다. 유통업계 인터뷰에 의하면 매우 낮은 점유율에도 불구하고 선두업체들이 어린이를 대상으로 한 제품들을 선보이면서 어린이 유음료시장은 매우 빠르게 성장하고 있다고 하였다. 상온 제품은 2012년 가공유 제품의 95%를 차지하였다. PET 병과 Tetra 팩이 가공유 제품에 많이 사용되었으며 제조업자의 관점에서는 냉장제품보다 상온제품이 더 낮은 제조원가와 유통비로 생산이 용이하다.

(다) 시장 현황

Inner Mongolia Mengniu Dairy Industry 그룹은 2012년 유음료 시장의 25%를 차지하면서 시장을 이끌고 있다. Mengniu의 다양한 유음료 제품 범위가 시장을 리드할 수 있는 요인이며 정기적인 마케팅 캠페인 또는 판매율을 높게 유지하는데 도움이 되었다. 슈퍼마켓과 하이퍼마켓뿐만 아니라 독립적인 작은 동네슈퍼까지 다양한 유통채널을 확보하고 있고 강력한 연구개발 능력으로 소비자의 다양한 니즈를 충족시키며 유음료 트렌드의 리더로 자리 잡았다.

Inner Mongolia Yili Industrial Group은 2012년 1% 증가하여 가장 큰 시장점유율을 기록하였다. Yili는 2008년 베이징 올림픽과 2010년 상하이 엑스포의 유제품 후원업체로 활동하였다. 2012년에는 2012년 런던 올림픽을 후원하면서 마케팅 활동을 지속하였다. Yili는 중국에서 “가장 품질이 좋은” 유제품을 생산하는 브랜드로 성장하는 것을 목표로 한다. 중국내 소비자들이 가지는 안전성에 대한 불신을 회복하고자 소비자를 위한 공장견학 프로그램을 마련하여 운영하고 있다.

2011년 Bright Dairy & Food의 전략은 Fresh/pasteurised milk 제공에 중점을 두었고 long-life/UHT milk 카테고리를 강화하고 파우더밀크(분유)에서도 돌파구를 만들었다. 2012년에는 프리미엄 열풍에 힘입어 Bright Dairy & Food는 그들의 전략을 “high-end 중국 브랜드”가 되는 것으로 수정했다. 짧은 시간에 이러한 목표를 성공시키기 위해 노력했으며 “high-end 유아용 분유”를 선보였다. 뉴질랜드에서 생산된 Pure Canterbury 브랜드가 Bright Dairy & Food를 통해 중국 시장에 런칭되었고 뉴질랜드 우유 생산 업체인 Synlait Milk의 지분 51%를 인수하였다. CEO인 Mr. Guo에 의하면 Pure Canterbury 브랜드로 생산되는 모든 조제유는 중국의 보통의 제품들 보다 더 높은 기준으로 생산될 것이라고 하였다. Bright Dairy & Food가 로컬브랜드 임에도 불구하고 프리미엄 조제유를 생산하고 하이엔드 이미지를 강화할 것으로 예상된다.

중국의 유음료 시장은 주로 국내 제조업체들이 리드하고 있다. 안전 문제가 빈번하게 발생하

고 있지만 중국 소비자들은 국내 브랜드를 더 선호한다. 글로벌 브랜드는 아직까지 작은 점유율을 보인다. 하지만 소비자의 실질 소득이 증가하고 중국시장으로 진입하고자 하는 글로벌 업체들이 증가하면서 이러한 상황은 빠르게 변할 것이다. 글로벌 브랜드의 유제품을 찾기 쉬워지고 있다. 예를 들어, 잘 알려진 B2C 인터넷 쇼핑몰 Yihaodian에서는 유통기한이 긴 수입우유가 잘 판매되고 있으며 독일 브랜드인 Oldenburger의 유통기한이 긴 우유는 Yihaodian에서 리터당 13.9 위안으로 판매되고 있다. 이들의 높은 가격에도 불구하고 글로벌 브랜드의 높은 신뢰도로 소비자들에게 인기가 있다.

2011년 10월, Inner Mongolia Mengniu Dairy Industry 그룹은 New Road Qinyan이라는 유통기한이 긴 우유 시리즈를 런칭하였다. 젊은 소비자층과 트렌디한 여성을 위해 비타민 A와 E, 꿀을 함유하는 낮은 지방함량 우유를 새롭게 런칭하였다. Mengniu의 강력한 마케팅활동에 힘입어 이러한 새로운 시리즈 유제품의 판매가 급증하고 있으며 좋은 평판을 얻고 있다.

Yili는 스폰서 활동을 통해 이미지를 성공적으로 발전시키고 있다. Yili는 올림픽 게임을 테마로 한 캠페인을 전개하고 있으며 광고지, 온라인, microfilm과 비디오를 통해 다양한 마케팅 활동을 하고 있다. Yili는 스포츠 정신과 "올림픽 영혼"이 담긴 그들의 스토리를 전달하기 위해 국내 비디오 공유 사이트인 Youku와 협력하고 있다. Yili는 Liu Xiang 과 Li Na를 포함한 중국 국가대표 운동선수들은 캠페인에 참여시키고 있다. 제품 포장에는 올림픽 로고가 Yili의 로고 옆에 표시되어 있다. 또한 Yili 브랜드는 국내 뿐만 아니라 국외 소비자들에게도 인지되고 있다.

(라) 시장 전망

앞으로 유가공 제조업체들은 유제품은 안전에 더욱 중점을 둘 것이다. 모든 원유 집유는 엄격하게 모니터링 되고 생산 설비와 저장 시설은 지속적으로 발전될 것이다. 또한 프리미엄 브랜드에 힘입어 맛과 영양측면에서 제품의 혁신이 예상된다. 경제 소득 증가로 소비자들은 새로운 중간 가격대의 프리미엄 제품을 선호하게 될 것이다. 앞으로 높아진 판매율과 시장성숙기 단계에 들어선 유제품은 점점 더 그 성장률은 둔화될 것이다.

가공유(flavored milk drink) 만이 가장 빠르게 성장할 것으로 예상되며 높은 CAGR을 유지할 것이다. 선두 업체들이 맛의 연구개발을 통해 이러한 강한 성장을 이끌 것이며 주소비층인 젊은 소비자를 확보하기 위해 더욱 더 R&D와 마케팅에 투자할 것이다.

원자재값 상승, 프리미엄 제품 런칭 등으로 평균 개당 가격 역시 계속 증가할 것으로 예상된다. 실질 소득이 증가되고 높은 가격의 제품이 품질도 우수하다고 인지되어 로컬 소비자들은 프리미엄 제품을 구입하기가 더욱 용이해 질 것이다. 제조업자들은 더 높은 이익을 위해 프리미엄 제품과 기능성 제품을 계속적으로 선보일 것이다.

유통 채널 타입에는 큰 변화가 없을 것이다. 슈퍼마켓을 포함한 로컬의 작은 소매점들은 유통망의 대부분을 차지할 것이고 하이퍼마켓과 편의점은 소비자를 유혹하기 위해 가격을 할인하는 등의 판촉활동을 계속하면서 조금씩 점유율을 확대할 것이다.

Table 1-2. 2007-2012년 유음료 제품 카테고리 별 판매량

[단위: 천 톤]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
향 첨가 유음료	3,766.2	4,194.2	5,235.9	6,298.9	7,220.8	8,223.3
유음료	2,740.7	2,973.8	3,378.6	3,805.2	4,271.2	4,881.4
향 첨가 유음료와 과일 주스	1,025.5	1,220.4	1,857.4	2,493.7	2,949.6	3,341.9
향 첨가 분말 유음료	20.3	21.1	21.7	20.9	21.3	21.7
초콜릿 맛 분말음료	4.1	4.3	4.5	3.2	3.3	3.3
Malt-Based Hot Drinks	14.0	14.5	14.9	15.3	15.5	15.8
초콜릿이 첨가되지 않은 분말음료	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
우유	7,491.7	7,378.2	7,668.0	8,001.9	8,572.3	9,211.2
분유	430.6	361.6	300.1	278.0	284.9	297.8
유음료 제품	12,404.8	12,726.2	14,089.8	15,539.7	17,109.4	18,826.3

Table 1-3. 2007-2012년 유음료 제품 카테고리 별 판매액

[단위: 백만 위안]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
향 첨가 유음료	32,171.4	36,804.2	46,060.7	53,745.6	65,801.0	79,714.2
유음료	25,880.0	28,478.7	33,055.1	37,875.2	45,915.1	55,986.7
향 첨가 유음료와 과일 주스	6,291.4	8,325.4	13,005.6	15,870.4	19,885.9	23,727.5
향 첨가 분말 유음료	945.8	988.3	1,026.9	979.3	1,044.1	1,108.3
초콜릿 맛 분말음료	228.0	240.0	250.7	177.9	191.1	203.2
Malt-Based Hot Drinks	581.2	603.5	623.6	641.6	679.6	718.6
초콜릿이 첨가되지 않은 분말음료	136.6	144.9	152.6	159.8	173.5	186.5
우유	58,999.2	59,955.8	62,451.1	67,009.6	76,076.9	86,817.3
분유	16,825.8	14,297.4	11,721.2	11,908.6	12,741.1	13,888.3
유음료 제품	112,946.3	116,639.8	126,621.6	139,559.5	162,305.5	188,908.9

Table 1-4. 2007-2012년 유음료 제품 카테고리 별 시장 성장률 [단위: % volume growth]

카테고리	2011/12	2007-12 CAGR	2007/12 합계
향 첨가 유음료	13.9	16.9	118.3
유음료	14.3	12.2	78.1
향 첨가 유음료와 과일 주스	13.3	26.7	225.9
향 첨가 분말 유음료	1.6	1.3	6.8
초콜릿 맛 분말음료	1.9	-4.3	-19.9
Malt-Based Hot Drinks	1.3	2.3	12.2
초콜릿이 첨가되지 않은 분말음료	3.1	4.2	22.9
우유	7.5	4.2	23.0
분유	4.5	-7.1	-30.8
유음료 제품	10.0	8.7	51.8

Table 1-5. 2007-2012년 냉장 및 상온유통 향 첨가 유음료의 시장점유율

[단위: % volume growth]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
상온	95.0	94.0	94.8	94.9	95.0	95.0
냉장	5.0	6.0	5.2	5.1	5.0	5.0
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1-6. 2007-2012년 소비 계층 별 시장 점유율

[단위: 매출액 %]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
성인	97.0	97.0	96.8	95.9	95.2	95.0
어린이	3.0	3.0	3.2	4.1	4.8	5.0
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1-7. 2008-2012년 유음료 제품 회사 시장 점유율

[단위: 매출액 %]

Company	2008	2009	2010	2011	2012
Inner Mongolia Mengniu Dairy Industry(Group) Co. Ltd.	22.1	21.8	23.2	24.2	24.6
Inner Mongolia Yili Industry Group Co. Ltd.	17.1	18.0	20.4	21.2	22.3
Hangzhou Wahaha Group	7.2	8.9	9.0	9.9	10.4
What Want Group	3.4	4.8	5.7	6.4	7.0
Bright Dairy & Food Co. Ltd.	4.2	4.3	4.6	4.5	4.6
Wonder Sun Dairy Co. Ltd.	1.8	2.2	2.2	2.2	2.1
Beijing San Yuan Foods Co. Ltd.	1.3	2.1	2.1	2.0	2.0
Nestle'(China) Ltd	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2
Sichuan New Hope Agribusiness Co. Ltd.	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1
Xi'an Yinqiao Group	1.2	1.3	1.2	1.1	1.0
Shandong Deyi Dairy Co. Ltd.	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0
Hebei Xiaoyangren Biogical Dairy Co. Ltd.	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0
Coca-Cola China Ltd.	-	0.7	0.9	0.9	0.9
Jinan Jiabao Dairy Co. Ltd.	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8
Vitasoy International Holdings Ltd.	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7
Fonterra Commercial Trading (Shanghai) Co. Ltd.	-	0.2	0.4	0.5	0.6
Guangzhou Yantang Dairy Co. Ltd.	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
Nanjing Dairy (Group) Co. Ltd.	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
Shijiazhuang Junlebao Mlik Co. Ltd.	-	0.4	0.4	0.4	0.4
Heilongjiang Yaolan Dairy Co. Ltd.	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4
Guangxi Royal Dairy Co. Ltd.	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
Heilongjiang Feihe Dairy Co. Ltd.	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
Heilongjiang Qimei Dairy Co. Ltd.	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
Xuzhou VV Food & Beverage Co. Ltd.	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3
Chengdu Jule Enterprise Group Co. Ltd.	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Xi'an Oriental Dairy Fctory	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Heilongjiang Longdan Dairy High-tech Co. Ltd.	0.5	0.6	0.6	0.3	0.2
Nutricia Nutritionals Co. Ltd. of Hei Long Jiang	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
Shenzhen Guangming Group Co. Ltd.	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
Canton American Flower Lounge Livestock Co. Ltd.	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Guangdong Robust Corp	0.5	0.4	-	-	-
Shijiazhuang Sanlu Group	3.0	-	-	-	-
New Zealand Dairy Board Beijing	0.5	-	-	-	-
기타	27.1	23.9	19.1	16.4	14.1
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1-8. 2009-2012년 유음료 제품 브랜드 점유율

[단위: 매출액 %]

Brand	Company	2009	2010	2011	2012
Mengniu	Inner Mongolia Mengniu Dairy Industry(Group) Co. Ltd.	17.6	18.6	19.4	19.6
Yili	Inner Mongolia Yili Industry Group Co. Ltd.	14.9	17.0	17.7	18.7
Wahaha	Hangzhou Wahaha Group	8.9	9.0	9.9	10.4
Want Zai	What Want Group	4.8	5.7	6.4	7.0
Bright	Bright Dairy & Food Co. Ltd.	4.1	4.3	4.1	3.9
Deluxe	Inner Mongolia Mengniu Dairy Industry(Group) Co. Ltd.	1.9	2.5	2.8	3.0
Wonder Sun	Wonder Sun Dairy Co. Ltd.	2.2	2.2	2.2	2.1
Sanyuan	Beijing San Yuan Foods Co. Ltd.	2.1	2.0	2.0	2.0
Hui Shan	Shenyang Dairy Co. Ltd.	1.1	1.1	1.0	1.0
Yinqiao	Xi'an Yinqiao Group	1.0	1.0	0.9	0.9
Xiao Yang Ren	Hebei Xiaoyangren Biogical Dairy Co. Ltd.	0.8	0.8	0.9	0.9
Minute Maid	Coca-Cola China Ltd.	0.7	0.9	0.9	0.9
Jiabao	Jinan Jiabao Dairy Co. Ltd.	0.7	0.8	0.8	0.8
Vitasoy	Vitasoy International Holdings Ltd.	0.7	0.8	0.7	0.7
Yantang	Guangzhou Yantang Dairy Co. Ltd.	0.5	0.5	0.5	0.5
Weigang	Nanjing Dairy (Group) Co. Ltd.	0.6	0.6	0.5	0.5
U Best	Bright Dairy & Food Co. Ltd.	0.2	0.2	0.3	0.4
Anlene	Fonterra Commercial Trading (Shanghai) Co. Ltd.	0.1	0.3	0.3	0.4
Nespray	Nestle'(China) Ltd	0.6	0.5	0.5	0.4
Junlebao	Shijiazhuang Junlebao Milk Co. Ltd.	-	0.4	0.4	0.4
Nestle' Quanshi	Nestle'(China) Ltd.	0.5	0.5	0.4	0.4
Yaolan	Heilongjiang Yaolan Dairy Co. Ltd.	0.3	0.4	0.4	0.4
Huangshi	Guangxi Royal Dairy Co. Ltd.	0.2	0.3	0.3	0.4
Firmus	Heilongjiang Feihe Dairy Co. Ltd.	0.4	0.3	0.3	0.3
Qimei	Heilongjiang Qimei Dairy Co. Ltd.	0.3	0.4	0.3	0.3
Jule	Chengdu Jule Enterprise Group Co. Ltd.	0.3	0.3	0.3	0.3
DuoXian	Xi'an Oriental Dairy Fctory	0.3	0.3	0.3	0.3
Tianshan Snow	Xuzhou VV Food & Beverage Co. Ltd.	0.3	0.3	0.3	0.3
Longdan	Heilongjiang Longdan Dairy High-tech Co. Ltd.	0.6	0.6	0.3	0.2
Nestle'	Nestle'(China) Ltd.	0.3	0.3	0.3	0.2
Robust	Guangdong Robust Corp	0.4	-	-	-
Jun Le Bao	Shijiazhuang Junlebao Milk Co. Ltd.	0.4	-	-	-
기타		32.2	27.2	24.6	22.4
합계		100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1-9. 2012-2017년 유음료 제품 카테고리 별 시장 성장률 [단위: % volume growth]

카테고리	2016/17	2012-17 CAGR	2012/17 합계
향 첨가 유음료	8.5	9.9	60.5
유음료	9.9	10.8	67.2
향 첨가 유음료와 과일 주스	6.4	8.6	50.8
향 첨가 분말 유음료	0.3	0.6	3.2
초콜릿 맛 분말음료	0.9	1.1	5.8
Malt-Based Hot Drinks	0.0	0.3	1.6
초콜릿이 첨가되지 않은 분말음료	1.3	1.8	9.4
우유	6.3	7.0	40.3
분유	4.2	5.1	28.3
유음료 제품	7.1	8.2	48.1

Table 1-10. 2012-2017년 유음료제품 카테고리별 매출신장률 [단위: %current value growth]

카테고리	2012-17 CAGR	2012/17 합계
향 첨가 유음료	10.4	64.1
유음료	10.8	66.8
향 첨가 유음료와 과일 주스	9.6	57.8
향 첨가 분말 유음료	1.3	6.4
초콜릿 맛 분말음료	1.6	8.5
Malt-Based Hot Drinks	0.9	4.4
초콜릿이 첨가되지 않은 분말음료	2.3	12.2
우유	7.7	44.8
분유	6.1	34.4
유음료 제품	8.7	51.4

(2) 중국 요구르트 시장 동향

(가) Key summary

2012년 기준 17%까지 매출이 성장했으며 457억 위안에 이르며 2012년에 안전에 대한 불감증으로 “old yogurt”에 대한 판매율에 부정적 영향을 주었다. 플레인 호상 요구르트가 가장 큰 성장율을 기록했고(21%, 2012년) 개당 가격은 2012년 상당히 증가하였다. Hangzhou Wahaha Group이 계속 15% 소매 시장 점유율을 보이며 시장을 리드하고 있다. 11% CAGR 로 계속 성장할 것으로 예측된다.

(나) 시장 trend

중국 소비자들 사이에서 건강에 대한 관심이 점점 높아지면서 요구르트 시장의 성장을 이끌었다. 유가공 제조업체들이 호상 요구르트를 건강한 디저트 또는 스낵으로 포지셔닝 하면서 소비자들의 관심을 이끄는 데 성공하였고 드링킹 요구르트 제조업체들은 소화기능 관련 클레임을 한 probiotic/prebiotic 원재료에 초점을 두어 마케팅 활동을 하였다.

“old yogurt”은 몽골의 전통적인 지방 식품으로 2010년부터 Inner Mongolia Mengniu같은 리더 업체에 의해 홍보되고 국가 전반에 걸쳐 소개되었으나 짧은 기간 동안 높은 소비율을 보였다. 처음부터 건강한 유제품으로 홍보해왔으나 여러 가지 식품첨가물이 들어있었고 2012년 4월 미디어에서 재활용 신발에서 만들어진 산업용 젤라틴을 사용한 사실을 밝히면서 이슈가 되었고 판매량은 급감하였다.

플레인 호상 요구르트는 2012년에 12% 성장하였다. 플레인 맛이 중국 소비자들에게 가장 인기 있었다. 전체 호상요구르트의 51%가 플레인이며 색소첨가 또는 사용된 과일의 신선도에 대한 불신으로 향이 추가된 요구르트 또는 과일 요구르트에 비해 안전하다고 생각하는 경향이 있다.

(다) 시장 현황

Hangzhou Wahaha Group이 2012년 드링크 요구르트 시장을 리드하고 있다. 특히 이 회사의 메인 브랜드인 Wahaha의 경우 15%까지 점차 적으로 증가하고 있다. Wahaha는 유제품들은 특히 젊은 소비자에게서 인기가 있다. ShuanfWaiWai와 Ruwawa 시리즈는 주로 향과 패키지의 만화 캐릭터에 흥미를 가진 어린이 소비계층을 타겟으로 한 브랜드이며 부모들은 ShuanfWaiWai와 Ruwawa 제품에 어린이 건강에 도움이 되는 글루콘산아연과 비타민 A, D, B3, B6와 B12 첨가되어 있어 구매한다.

2007년과 2012년 사이 Mongolia Yili Industrial Group Co Ltd 가 요구르트 시장에서 4번째로 큰 시장점유율을 차지하고 있으며 가장 큰 폭의 판매액증가율을 보였다. Yili 사는 중국내 소비자들뿐만 아니라 외국인에게도 강한 브랜드 이미지를 확보하기 위해 올림픽 스폰서로서 활발한 마케팅 활동을 하였다. 특히 이 회사는 중국 내 소비자들의 관심이 증대된 식품 안전 문제를 강조하면서 마케팅 활동을 하고 있다.

2012년 Bright Dairy & Food 는 마케팅 전략을 중국의 하이엔드 유제품 브랜드로 키우기로 중점을 두고 있다. 영어로 “real”이라는 뜻으로 Rushi 라는 새로운 요구르트를 런칭하였으며 슈퍼마켓, 하이퍼마켓과 편의점에서 매우 잘 판매되고 있다. 이 제품의 패키지에는 “no additives” 가 프린트되어 있으며 이는 중국 소비자들 사이에 안전에 대한 불감증을 줄여주는 역할을 하였다. 다른 요구르트 제품과는 다르게 Rushi는 요구르트 패키지 안에 꿀이 들어있는 작은 포켓이 있어 소비자가 직접 요구르트와 믹스해 먹을 수 있도록 만들어 졌다. Rushi는 소매가가 7.90위안/135g 이며 이는 다른 요구르트들 보다 훨씬 높은 가격이다. 이러한 파격적인

가격은 이 회사의 프리미엄 유제품 시장 진출을 겨냥한 마케팅 전략이라고 할 수 있다.

중국 내 탑 3 유가공 업체는 Hangzhou Wahaha Group, Inner Mongolia Mengniu Dairy Industry 와 Bright Dairy & food이다. 세계적 브랜드들도 그들의 명성에 따라 빠르게 성장하고 있지만 아직까지는 진입 장벽이 존재하며 Yakult(China)의 경우 대표적인 요구르트 국외 브랜드 리더로 자리 잡고 있다. 제품이 다양한 중국 내 유가공업체와는 다르게 한 가지의 제품만 내놓았고 시장에서 빠르게 성장하고 있다.

2012년 Happy Lemon이라는 가장 큰 길거리 음료 가판대 업체는 녹차제품에 혁신을 가져왔다. 2병의 Yakult probiotic/prebiotic 드링크 요구르트를 녹차에 첨가함으로써 차와 유제품의 “완벽한” 콤비네이션임을 강조하고 있다. 건강과 웰빙에 관심이 있는 소비자에게 큰 호응을 얻고 있다.

2012년 Hangzhou Wei Chuan Food는 큰 광고 캠페인과 함께 보리 요구르트를 런칭했다. 한 남자가 편의점에서 한 그릇의 요구르트를 구매해 젊은 여성에게 건내는 내용의 광고는 신선하게 만들어진 친밀한 요구르트 맛을 강조한 것이며 다른 포장된 요구르트와 차별성을 둔 것이다.

(라) 시장 전망

요구르트는 매출량과 매출액 모두 두 자리 수의 CAGR을 기록할 것으로 예상된다. 요구르트의 건강 효과 클레임에 대한 소비자 인식이 개선될 것이며 더 다양한 맛과 지방 함량을 낮추는 등의 제품 기능성에 혁신이 올 것으로 예상된다. 외국 시장 사례에서 그렇듯 중국 내 로컬 유가공업체들은 full-fat 요구르트보다 낮은 지방함량의 요구르트를 선보이기 시작했다. 또한 요구르트에 DHA를 강화하는 등의 영양적으로 강화되거나 기능성을 가지는 건강 지향 컨셉의 요구르트가 늘어나고 있다. 소매 매출액은 이미 많이 커져있고 요구르트 카테고리 시장이 성숙기에 들어섰기 때문에 요구르트는 시간이 지날수록 시장 성장률이 둔화될 것으로 예상된다.

플레인 호상 요구르트는 가장 빨리 성장하여 CAGR 15%까지 성장할 것으로 예상되며 이는 대부분의 소비자들이 “플레인”을 선호하는 경향이 있기 때문이다. 각 중국내 유가공업체들은 활발한 R&D를 통해 제품의 질과 혁신적 제품을 개발하는데 지속적으로 노력할 것으로 보인다.

개당 가격은 드링크요구르트와 호상 요구르트 모두 증가할 것으로 보이며 이는 원재료 물가 상승, 인건비 상승, 유통비 증가가 가격 상승에 주요인으로 작용할 것으로 보인다. 유가공업체들은 이를 프리미엄 제품의 런칭으로 극복할 것으로 예상된다.

슈퍼마켓과 하이퍼마켓이 계속해서 유통 채널의 대부분을 차지할 것으로 보인다. 이러한 소매점은 프로모션을 통한 저렴한 제품 가격으로 소비자들의 관심을 이끌고 특히 큰 현대적인 소매점들은 멀티팩 제품을 내놓음으로서 소비자들에게 인기를 끌 것이다.

2011년-2012년 사이 새로운 제품 개발에 있어서 Rushi 호상 요구르트 (Bright Dairy & Food)는 소비자들의 건강한 식음료에 대한 관심 증가로 계속해서 인기를 끌 것으로 예상된다.

다. 특히 많은 유가공업체들이 로컬 소비자들에게 additive-free 요구르트를 선보이려 노력할 것이다.

Table 1-11. 2007-2012년 요구르트 제품 카테고리 별 판매량 [단위: 천 톤]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
요구르트	2,649.6	2,850.6	3,219.0	3,580.9	4,000.3	4,479.6
드링크 요구르트	1,871.5	2,015.8	2,231.0	2,469.3	2,750.2	3,076.2
호상 요구르트	778.1	834.8	988.0	1,111.7	1,250.1	1,403.5
향 첨가 호상요구르트	297.1	316.3	349.7	382.1	416.4	452.6
과일첨가 호상요구르트	104.8	116.7	150.8	177.8	206.2	234.0
플레인 요구르트	376.2	401.9	487.5	551.8	627.5	716.8

Table 1-12. 2007-2012년 요구르트 제품 카테고리 별 판매액 [단위: 백만 위안]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
요구르트	22,962.9	25,195.5	29,143.2	33,280.0	38,876.2	45,657.7
드링크요구르트	16,004.3	17,587.4	19,609.5	22,124.6	25,623.3	29,981.2
호상요구르트	6,958.6	7,608.1	9,533.8	11,155.4	13,252.9	15,676.6
향 첨가 호상요구르트	2,210.3	2,379.8	2,786.6	3,113.4	3,549.1	4,035.7
과일첨가 호상요구르트	1,721.6	1,940.0	2,416.7	2,813.3	3,396.8	3,993.6
플레인 요구르트	3,026.6	3,288.4	4,330.5	5,223.7	6,306.9	7,647.3

Table 1-13. 2007-2012년 요구르트제품 카테고리 별 시장 성장률 [단위: % volume growth]

카테고리	2011/12	2007-12 CAGR	2007/12 합계
요구르트	12.0	11.1	69.1
드링크 요구르트	11.9	10.4	64.4
호상 요구르트	12.3	12.5	80.4
향 첨가 호상 요구르트	8.7	8.8	52.3
과일첨가 호상 요구르트	13.5	17.4	123.3
플레인 요구르트	14.2	13.8	90.6

Table 1-14. 2007-2012년 요구르트 제품 카테고리 별 매출 신장률

[단위: % current value growth]

카테고리	2011/12	2007-12 CAGR	2007/12 합계
요구르트	17.4	14.7	98.8
드링크 요구르트	17.0	13.4	87.3
호상 요구르트	18.3	17.6	125.3
향 첨가 호상 요구르트	13.7	12.8	82.6
과일첨가 호상 요구르트	17.6	18.3	132.0
플레인 요구르트	21.3	20.4	152.7

Table 1-15. 2007-2012년 과일첨가 호상요구르트 선호도

[단위: Ranking]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
딸기	2	1	1	1	1	1
복숭아	1	2	2	2	2	2
블루베리	3	3	3	3	3	3
알로에베라	4	4	4	4	4	4

Table 1-16. 2007-2012년 향 첨가 호상요구르트 선호도

[단위: Ranking]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
딸기	1	1	1	1	1	1
알로에베라	3	2	2	2	2	2
복숭아	2	3	4	4	3	3
블루베리	4	4	3	3	4	4
파인애플	6	5	5	5	5	5
포도	5	6	6	6	6	6
키위	7	7	7	7	7	7
오렌지	7	7	8	8	8	8

Table 1-17. 2008-2012년 요구르트 제품 회사 시장 점유율

[단위: 매출액 %]

Company	2008	2009	2010	2011	2012
Hangzhou Wahaha Group	11.4	13.8	14.4	14.7	15.1
Inner Mongolia Mengniu Dairy Industry(Group) Co. Ltd.	10.1	10.6	11.9	12.5	12.8
Bright Dairy & Food Co. Ltd.	11.2	9.9	10.3	11.2	11.9
Inner Mongolia Mengniu Dairy Industry(Group) Co. Ltd.	6.8	7.5	8.8	9.5	10.2
Yakuit(China) Co. Ltd.	2.5	3.0	3.7	4.3	4.8
Shijiazhuang Junlebao Mlik Co. Ltd.	0.4	3.9	4.4	4.4	4.4
Jinan Jiabao Dairy Co. Ltd.	3.1	3.5	3.7	3.6	3.4
Sichuan New Hope Agribusiness Co. Ltd.	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3
Shenyang Dairy Co Ltd	2.7	2.5	2.5	2.4	2.2
Beijing San Yuan Foods Co Ltd	1.5	2.1	2.1	2.2	2.2
Danone Dairy (Shanghai) Co Ltd	-	1.0	1.5	1.5	1.6
Nanjing Dairy (Group) Co Ltd	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3
Wonder Sun Dairy Co Ltd	0.9	1.2	1.3	1.3	1.2
Shandong Deyi Dairy Co Ltd	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2
Canton American Flower Lounge Livestock Co. Ltd.	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1
Xuzhou VV Food & Beverage Co. Ltd.	1.7	1.3	1.2	1.0	0.9
Xi'an Yinqiao Group	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Chengdu Jule Enterprise Group Co. Ltd.	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Guangzhou Zhujiang Meile Beverage(HK) Co. Ltd.	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6
Hangzhou Wei Chuan Foods Co.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Green's Bioengineering(Shenzhen) Co. Ltd.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4
Guangzhou Yantang Dairy Co Ltd.	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
Heilongjiang Longdan Dairy High-tech Co. Ltd.	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Zhejiang Liziyuan Dairy Food Co. Ltd.	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
Guangxi Royal Dairy Co. Ltd.	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Shenzhen Guangming Group Co. Ltd.	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
Junyao Group China	0.3	0.2	0.1	-	-
Hunan Taizinai Biological Technology Co. Ltd.	2.6	0.2	-	-	-
Shijiazhuang Sanlu Group	3.8	-	-	-	-
기타	30.7				
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1-18. 2009-2012년 요구르트 제품 브랜드 점유율

[단위: 매출액 %]

Brand	Company	2009	2010	2011	2012
Wahaha	Hangzhou Wahaha Group	13.8	14.4	14.7	15.1
Mengniu	Inner Mongolia Mengniu Dairy Industry(Group) Co. Ltd.	10.0	11.0	11.2	11.2
Yili	Inner Mongolia Yili Industrial Group C.o Ltd.	7.5	8.8	9.5	10.2
Bright	Bright Dairy & Food Co. Ltd.	6.0	5.9	5.8	5.5
Yakuit	Yakuit(China) Co. Ltd.	3.0	3.7	4.3	4.8
Junlebao	Shijiazhuang Junlebao Mlik Co. Ltd.	-	4/0	4.1	4.0
Jiobao	Jinan Jiobao Dairy Co. Ltd.	3.5	3.7	3.6	3.4
Momchilontsi	Bright Dairy & Food Co. Ltd.	0.6	0.7	1.8	2.8
Changyou	Bright Dairy & Food Co. Ltd.	2.4	2.6	2.6	2.5
Hui Shan	Shenyang Dairy Co. Ltd.	2.5	2.5	2.4	2.2
Mengniu LABS	Inner Mongolia Mengniu Dairy Industry(Group) Co. Ltd.	0.6	0.9	1.3	1.6
Activia	Danone Dairy (Shanghai) Co. Ltd.	1.0	1.5	1.5	1.6
Sanyuan	Beijing San Yuan Foods Co. Ltd.	1.5	1.5	1.5	1.4
Weigang	Nanjing Dairy (Group) Co. Ltd.	1.3	1.3	1.3	1.3
Woder Sun	Wonder Sun Dairy Co. Ltd.	1.2	1.3	1.3	1.2
Deyi	Shandong Deyi Dairy Co. Ltd.	1.3	1.2	1.2	1.2
Flower Lounge	Canton American Flower Lounge Livestock Co. Ltd.	1.2	1.2	1.2	1.1
AB100	Bright Dairy & Food Co. Ltd.	1.0	1.1	1.0	1.0
Tianshan Snow	Xuzhou VV Food & Beverage Co. Ltd.	1.3	1.2	1.0	0.9
Yinqiao	Xi'an Yinqiao Group	0.8	0.8	0.8	0.8
Jule	Chengdu Jule Enterprise Group Co Ltd	0.7	0.7	0.7	0.7
Meileduo	Guangzhou Zhujiang Meile Beverage(HK) Co. Ltd.	0.6	0.6	0.6	0.6
Wei Chuan	Hangzhou Wei Chuan Foods Co.	0.5	0.5	0.5	0.5
AB100	Bright Dairy & Food Co. Ltd.	0.3	0.3	0.5	0.5
Classy Kiss	Green's Bioengineering(Shenzhen) Co. Ltd.	0.5	0.5	0.5	0.4
Tianyou	Sichuan New Hope Agribusiness Co. Ltd.	0.4	0.4	0.4	0.4
AB100	Shijiazhuang Junlebao Mlik Co. Ltd.	0.3	0.4	0.4	0.4
Yantang	Guangzhou Yantang Dairy Co. Ltd.	0.4	0.4	0.4	0.4
Quanjia	Beijing San Yuan Foods Co. Ltd.	0.3	0.3	0.3	0.3
Longdan	Heilongjiang Longdan Dairy High-tech Co. Ltd.	0.2	0.2	0.2	0.2
Junyao	Junyao Group China	0.2	0.1	-	-
Jun Le Bao	Shijiazhuang Junlebao Mlik Co. Ltd.	3.5	-	-	-
Taizina	Hunan Taizina Biological Technology Co. Ltd.	0.2	-	-	-
기타		31.3	26.2	23.8	21.8
합계		100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1-19. 2007-2012년 요구르트 제품 유통채널 별

[단위: 매출액 %]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Store-Based Retailing	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
식료품점 소매상	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
슈퍼마켓	70.0	69.7	69.4	68.5	67.3	66.9
대형 슈퍼마켓	18.8	19.8	20.6	21.6	22.6	23.0
할인점	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
식료품 소매점	5.2	5.5	5.3	5.2	5.5	5.5
편의점	2.2	2.5	2.5	2.6	2.9	3.0
독립소형식료품점	3.0	3.0	2.8	2.6	2.6	2.5
다른 비 식료품류 소매상	5.7	4.5	4.2	4.2	4.2	4.1
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1-20. 2012-2017년 요구르트 제품 카테고리 별 예상 판매액

[단위: 백만 위안]

카테고리	2012	2013	2014	2015	2016	2017
요구르트	45,657.7	51,881.5	58,329.4	64,808.3	71,154.1	77,152.0
드링크 요구르트	29,981.2	34,059.0	38,227.6	42,331.9	46,186.0	49,597.4
호상요구르트	15,676.6	17,822.5	20,101.8	22,476.4	24,968.1	27,554.6
향 첨가 호상요구르트	4,035.7	4,402.9	4,767.2	5,116.6	5,458.6	5,767.5
과일첨가 호상요구르트	3,993.6	4,537.8	5,105.1	5,680.9	6,230.7	6,753.5
플레인 요구르트	7,647.3	8,881.8	10,228.5	11,678.9	13,278.7	15,033.6

Table 1-21. 2012-2017년 요구르트 제품 카테고리 별 시장 성장률

[단위: % volume growth]

카테고리	2016/17	2012-17 CAGR	2012/17 합계
요구르트	7.0	9.6	58.0
드링크 요구르트	6.5	9.6	58.1
호상요구르트	8.3	9.6	57.8
향 첨가 호상요구르트	4.4	5.8	32.9
과일첨가 호상요구르트	6.6	8.8	52.8
플레인 요구르트	10.8	11.9	75.3

Table 1-22. 2012-2017년 요구르트 제품 카테고리 별 매출 신장률

[단위: % current value growth]

카테고리	2012-17 CAGR	2012/17 합계
요구르트	11.1	69.0
드링크 요구르트	10.6	65.4
호상요구르트	11.9	75.8
향 첨가 호상요구르트	7.4	42.9
과일첨가 호상요구르트	11.1	69.1
플레인 요구르트	14.5	96.6

Table 1-23. 중국 요구르트 제품 시장 조사

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 활성유산균 음료 ▪ 주표기: 优益C 原味, 한국 기술로 생산, 3무 : 방부제, 안정제, 설탕 무첨가, 100억 활력유산균+칼슘+철+비타민 ▪ 영양성분: 1회 제공량 100ml당 ▪ 활성유산균 (출고기준): 100억 이상/ 열량 291KJ(3%), 단백질 1.1g(2%), 지방 0g(0%), 탄수화물 16g(5%), 나트륨 100mg(5%), 칼슘 35mg(4%) ▪ 용량: 100ml/개 ▪ 주성분: 정제수, 백설탕, 탈지분유, 갈락토올리고당, 포도당, 유산균 <i>L. paracasei</i>, 식용향료 ▪ 제조업체: 몽유유업 유한책임공사 ▪ 가격: 2.2위안 (약 400원)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 발효유 ▪ 주표기: 畅轻 原味 발효유 ▪ A+BB 유산균으로 건강한 장, g당 3×10^9 cfu 유산균수 표시 ▪ 영양성분: 1회 제공량 100g당/ 열량 363KJ(4%), 단백질 2.8g(5%), 지방 3.0g(5%), 탄수화물 12g(4%), 나트륨 60mg(3%), 칼슘 82mg(10%) ▪ 용량: 100g/개 ▪ 주성분: 생유, 단백질, 유청단백질, 식품첨가제(변성전분, 과즙, 젤라틴), 유산균 ▪ 제조업체: 내몽고 이리실업 집단주식회사 ▪ 가격: 16.5위안 (약 3,000원)



- 유형: 활성유산균 음료
- 주표기: **每血添 오렌지**, 무지방, ml당 300억 이상 유산균 함유, 건강하고 좋은 몸매를 유지시키는 제품, 다니스코의 하와루 활성유산균 함유
- 영양성분: 1회 제공량 100ml당/ 열량 287KJ(3%), 단백질 1.0g(2%), 지방 0g(0%), 탄수화물 15.2g(5%), 식이섬유 1.5g(6%), 나트륨 18mg(1%)
- 용량: 300ml/개
- 주성분: 정제수, 풍미발효유(정제수, 탈지분유, 포도당, *B. lactis*, *L. acidophilus*, *L. paracasei*), 백설탕, 폴리덱스트로즈, 식용향료
- 제조업체: 내몽고 이리실업 집단주식회사
- 가격: 5.9위안 (약 1,000원)



- 유형: 발효유
- 주표기: **畅优 식물유산균**
- ST-3 유산균으로 자연을 느끼게 해줌, 무지방으로 더 건강하게, 특허번호 : ZL-03116377.7, ZL-2004-1-0066891.7
- 영양성분: 1회 제공량 100ml당/ 열량 230KJ(3%), 단백질 1.2g(2%), 지방 0g(0%), 탄수화물 12g(4%), 나트륨 36mg(2%)
- 용량: 190ml/개
- 주성분: 정제수, 백설탕, 포도당, 탈지분유, 식품첨가제(폴리덱스트로스, 펙틴, 레몬산), 딸기잼, 복숭아잼, 식용향료, 유산균 *L. plantarum* ST-3, *L. casei*, *S. thermophilus*, *L. bulgaricus*
- 제조업체: 북경광명유업 유한공사
- 가격: 4.5위안 (약 810원)



- 유형: 발효유
- 주표기: **酸牛乳 요구르트**, 식품첨가물을 사용하지 않은 발효유
- 영양성분: 1회 제공량 100ml당/ 열량 345KJ(4%), 단백질 2.5g(4%), 지방 2.8g(5%) 탄수화물 11.7g(4%), 나트륨 55mg(3%)
- 용량: 205ml/개
- 주성분: 신선유, 유산균, 설탕
- 제조업체: 신희망 친판유업 유한공사
- 가격: 3.5위안 (약 630원)

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 활성유산균 음료 ▪ 주표기: 음락다, 한국 기술로 생산, 3무 방부제, 안정제, 설탕 무첨가, 100억 활력유산균+칼슘+철+비타민 ▪ 영양성분: 1회 제공량 100ml당/ 활성유산균(출고기준) 100억 이상, 열량 291KJ(3%), 단백질 1.1g(2%), 지방 0g(0%), 탄수화물 16g(5%), 칼슘 70mg(9%), 비타민C 4.5mg(5%) ▪ 철분 0.6mg(4%) ▪ 용량: 100ml/개 ▪ 주성분: 정제수, 백설탕, 탈지분유, 포도당, 자일리톨, 유산균 <i>L. casei</i>, 젖산칼슘, 식용향료, 비타민C, 젖산철, 비타민D3 ▪ 제조업체: 청도천대 음락다식품 유한공사(한국야쿠르트) ▪ 가격: 2.2위안 (약 400원)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 활성유산균 음료 ▪ 주표기: 양락다 특선 야쿠르트 유산균 <i>L. casei shirota</i> 사용 ▪ 1935년 야쿠르트그룹에서 창시한 브랜드 ▪ 영양성분: 1회 제공량 100ml당 단백질 1.0% 이상 ▪ 유산균 100억 이상(출고시 기준) ▪ 용량: 100ml/개 ▪ 주성분: 정제수, 백설탕, 탈지분유, 포도당, 식용향료, 유산균 ▪ 제조업체: 상해의력다유품유한공사 ▪ 가격: 2.2위안 (약 400원)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 활성유산균 음료 ▪ 주표기: 미전활성유산균 음료 플레인, 무지방 제품, LC01 활력유산균 100ml당 300억 함유, 체내 유산균 보충, 매끼마다 300억 유산균으로 몸이 가볍고 건강해짐 ▪ 영양성분: 1회 제공량 100ml당/ 열량 287KJ(3%), 단백질 1.1g(2%), 지방 0g(0%), 탄수화물 15.8g(5%), 나트륨 20mg(1%) ▪ 용량: 100ml/개 ▪ 주성분: 플레인 : 정제수, 탈지분유, 백설탕, 포도당, 이소말토올리고당, <i>L. casei</i> 유산균, 식품첨가제(유산) 식용향료 ▪ 제조업체: 항주미전식품유한공사 ▪ 가격: 2.2위안 (약 400원)

Table 1-24. 중국 유산균 제품 시장 조사

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 보건식품 ▪ 주표기: Beilemei ▪ 유아 probiotic 과립 ▪ 표기사항 기타: 식욕, 장, 체질에 좋음 GMP 인증, 프랑스 건강이념 면역력 저하 영유아에 적합 ▪ 용량: 5g/포×10포/갑 ▪ 주성분: <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Bifidobacterium</i> 유산균발효분 stachyose malto dextrin ▪ 제조업체: 서안우생약업유한공사
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 보건식품 ▪ 주표기: Biotime 아동 probiotics 과립 (아동형) ▪ 프랑스 수입 Probiotic분 ▪ 표기사항 기타: 면역조절 기능 <유산균수> 성능 및 함량 (100g당) - <i>Lactobacillus acidophilus</i> 6.4×10¹¹ CFU/g - <i>Bifidobacterium</i> 1.9×10¹⁰ CFU/g ▪ 실제 균수: <i>L. acidophilus</i> 2.8×10⁸ CFU/g ▪ 용량: 72g, (1.5g X 48포) ▪ 주성분: <i>Lactobacillus acidophilus</i>, <i>Bifidobacterium</i>, Malto dextrin, Fructo-oligosaccharide, Vanillin ▪ 제조업체: 합성원(광주) 건강제품유한공사 ▪ 가격: 210위안 (약 38,000원)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 보건식품 ▪ 주표기: Biotime 아동 Probiotics 씹는편 (Probiotics 압편 캔디 함유), 수입Probiotics분 ▪ 표기사항 기타: 수입 Probiotics분, 활성 보호 기술사용, 활균수량 10억, Probiotics + Prebiotics 과학적인 배합, 무색소, 무향료, 무방부제, 장건강을 유지 하고, 면역 시스템 도움 ▪ 실제균수: <i>L. acidophilus</i> 4.5×10⁷ CFU/g ▪ 용량: 24G(0.8G×48포) ▪ 주성분: 분유, Malt dextrin, <i>Lactobacillus acidophilus</i> (Probiotics), fructo-oligosaccharide(Prebiotics) ▪ 식품첨가제: Sorbose, Xylitol, Magnesium stearate ▪ 제조업체: 광동성 광주 합성원(광주)건강제품 유한공사

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 의약품 ▪ 주표기: CHANG LE KANG, Acid clostridium 이연 활균산 ▪ 표기사항 기타: 급만성 설사, 소화불량 및 intestinal flora 실조 ▪ 실제균수: <i>C. butyricum</i> 3×10⁶ CFU/g ▪ 유산균: 8.5×10⁶ CFU/g (동정결과 알수없음) ▪ 주성분: <i>Clostridium butyricum</i>, Son of <i>Bifidobacterium</i>, 순균배양,균체수집, 냉동건조로 제조, 전분,무수 포도당 ▪ 제조업체: 과흥생물
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 의약품 ▪ 주표기: 고초간균복합활균과립 마미사랑- 메디락 비타 ▪ 표기사항 기타: 설사, 변비, 소화불량 ▪ 실제균수: 3.3×10⁸ CFU/g (동정결과 알수없음) ▪ 주성분: <i>B. subtilis</i> and <i>E. faecium</i> granules with multivitamines, 니코틴아마이드, 젖산칼슘, 아연, 유당, 마니톨, 프로비돈 K30, 사이릭산, 스테비오신 ▪ 제조업체: 북경한미유한공사 ▪ 가격: 17위안 (약 3,000원)

(3) 중국 유제품 수출 전략

(가) Key summary

중국경제는 내수 진작책에 힘 입어 2011년에도 9.2% 성장을 달성했으며 2011년 1인당 소득이 5,000달러 대를 돌파(5,184\$)하면서 G2 국가로 부상한 중국의 소비유형은 대도시를 중심으로 고급화 추세이다. 특히 서해안 항구 도시를 중심으로 경제가 발달하였고 개인 소비패턴의 고급화에 따라 건강식 위주의 고급식품 선호도가 증가했으며 K-FOOD 열풍에 따른 한국식품의 관심 고조 되고 있다. 중국의 경제가 발전에 따라 중서 북부 등 내륙이 신흥시장으로 부상하여 “중부굴기 (中部屈起)중부지역 경제개발” 정책 등에 따른 중서북부지역 경제성장 가속화로 중국내륙지역 성도(난징, 항저우, 허페이, 우한, 충칭 등)내륙 2~3위 도시로 부상하였다. 또한 인터넷 사용자 증가에 따라 식품 SUPPLY CHAIN이 다양화되어 대형 유통업체의 지속적인 증가와 더불어 온라인 시장 점유율 급성장하게 되었다.

온라인 시장규모는 6,600억불로 지속 성장추세이며 2012년 상반기 온라인 쇼핑 사이트 일 평균 1,432개와 접촉하였고, 방문객 수는 일 평균 2,432만 명에 달한다. 중국 내 소비 시장 현황에 따라 중국의 주요 권역구분 및 시장 공략 전략으로는 인당 GDP \$4,000 이상 도시를 중심으로 공략이 필요하며 대상 도시는 아래와 같다.

- 화북지역 : 북경, 천진 포함 15개 도시
- 화동지역 : 상해를 비롯한 22개 도시
- 화남지역 : 과중, 심천 포함 6개 도시

(나) 시장 trend

중국 우유 시장 동향을 살펴보면 우유의 품질 문제가 빈번히 발생하여 자국산 우유에 대한 소비자의 불신이 증대되었고 현재 중국의 자국 생산 우유인 4대 브랜드가 독과점 상태에 있다. 그 브랜드는 점유율이 높은 순서로 명뉴(28.7%), 이리(20.6%), Wahaha Dairy(15.8%), 광명(6.8%)순이며 중국산 우유 판매가는 리터당 7-10 RMB이고 포장의 형태는 카톤 및 테트라팩 형태가 주종을 이룬다. 중국내 한국 우유 현황을 보면 중국 내 대형 유통점에서는 빙그레 바나나 우유를 제외한 국산 우유 판매를 거의 볼 수 없었으며, 대부분 중국 자국 유제품(멸균유 중심)이 판매 되고 있다. 국산 신선살균유는 일부 백화점과 한국 상품을 주로 취급하는 마트 등에서 판매되고 있었으며, 판매 금액은 1리터에 약 6,300원(한국원화 기준) 정도에 판매되고 있다. 가격을 비교해보면 중국 우유, 즉 일반우유 7-10위엔(약 1,260-1,800원), 기능성 우유 20-23 위엔(약 3,600-4,140원)이며 수입 우유는 10-20위엔(약 1,800-3,600원). 특히 한국 우유는 25-35 위엔(약 4,500-6,300원)이고 한국산 우유의 가격은 중국산 우유에 비해 2.5-3.5배 높다.

Table 1-25. 중국 우유의 포장 형태에 따른 분류

저온 유통 우유		상온 유통 우유
비닐팩 포장	카톤팩 포장	테트라팩 포장
유통기한 4일	유통기한 7~9일, 2~6	유통기한 6~10개월, 상온
저온살균 (72~75)	저온살균 (72~75)	UHT 살균 (145~147)
가격: 1.95~2.2원/원	MS 30~40%로 점차 증가 추세	MS 60~70%
용량 240~250mL	신선함을 강조함	용량: 240~1,000mL
	용량: 490~960mL	

(참고: 중국 내 유통중인 우유류는 포장 형태에 따라 3종으로 분류 됨)

[자료 출처: 북경 테스코, 롯데마트, 상해 이마트]

Table 1-26. 중국 시유제품 국가별 수입 가격 (2012. 10)

국가명	수입가격	국가명	수입가격
한국	2.07	스페인	0.85
태국	1.07	폴란드	3.21
대만	1.72	스위스	1.14
벨기에	0.84	칠레	0.96
영국	0.54	우크라이나	0.70
독일	0.80	미국	1.31
프랑스	1.07	호주	1.19
이태리	0.85	뉴질랜드	1.12

중국 분유시장 동향을 보면 시장규모는 세계 최대 시장(4조원)이고, 연평균 10%대의 성장률을 기록한다. 중국내 한국 조제분유 현황을 보면 중국 내 대형 유통점에서는 판매되지 않고 있으며 한국 상품을 주로 취급하는 마트 등에서 판매되고 있다. 가격은 수입산 조제분유의 경우 200-220위엔(약 36,000-39,600원), 한국산 조제분유는 280-295위엔(약 50,400-53,100원)이었다.

Table 1-27. Market share 현황

구분	MS	진출 시기	매출	년간 마케팅비	수입&생산 현황
Dumex	14.2%	94년	4,260억	700억 (매출대비16%)	중국내 생산(94년공장설립), 주요원료 전량수입
Mead Johnson	11.6%	96년	3,480억	700억 (매출대비20%)	중국내 생산(98년공장설립), 주요원료 전량수입
Wyeth	8.0%	94년	2,400억	500억 (매출대비20%)	중국내 생산(98년공장설립), 주요원료 전량수입
Abbott	6.3%	97년	1,890억	470억 (매출대비25%)	수입품&중국내 생산(94년공장설립), 주요원료 전량수입

Table 1-28. 중국 분유시장의 업체 별 점유율

구분	M/S	업체명	현황
5대 Global Major	46%	Dumex, Abbott, MeadJohnson, Wyeth, Nestle	급상승하였으나 원료수입&현지가공 형태의 한계성으로 점유율 정체 중
3대 중국 Major	26%	이리, 야시리, being Mate	시장점유율이 하락하였으나 내수기업 장려책 등으로 점유율 회복중
기타 수입 Brand	16%	Ausnuteia, Sient, Heinz, MG 등 40여개 업체	시장지배력 지속 상승 중, 상승률이 가장 높음
기타 중국 업체	9%	30여개 업체	-
한국화 일본 제품 (수입 완제품)	3%	남양유업, 매일유업, 메이지, 와코도 등 10여개의 한국과 일본 제품	지속적으로 시장 확대 중

(다) 시장 현황

중국 소비자들은 가격에 굉장히 민감하다. 중국 이마트는 정상가격이 11위안인 우유를 행사 가격 7~8위안에 판매하다가 최근 업계 최저가인 6.7위안에 팔아 엄청난 매출을 올렸다. 정상가격인 11위안으로 팔았다면 많이 팔리지 않았을 것이다. 처음부터 가격을 할인 한다면 소비자에게 이상품의 원래 가격에 대한 이미지가 형성되어 있지 않기 때문에 썩지 비싼지 모른다. 그러나 11위안이란 가격을 처음에 보여주다가 7-8위안으로 내리게 되면서 소비자들에게 '한번 구입해보자'라는 개념이 도입된 것으로 분석된다. 또한 다른 사람들이 구매 안하는 제품은 잘 사려고 하지 않는다. 그리고 구매경험이 있는 제품을 사는 경향이 있다.

(라) 중국 진출 전략

가격정책도 굉장히 중요한 전략 중 하나이며 참고로 중국에서 대표적인 성공 기업은 이랜드와 락앤락이다. 이랜드는 한국에서처럼 중저가의 브랜드 전략이 아닌 백화점에 입점하여 “티니위니”같은 고급 브랜드로 정착했다. 락앤락의 경우도 일정 수준 이상의 가격정책을 고수해 성공하였다. 중국에 가짜 락앤락이라고 불리는 제코제코라는 브랜드가 있는데, 락앤락의 60%가 격이다. 하지만 중국 소비자들은 락앤락을 구입했다. 중국 우유와 차별화 할 수 있는 품질, 가격의 당위성을 현지 소비자에게 어필해야 한다. 중국 수출 홍보전략으로 제품의 안전성을 강조한 홍보가 필요하다. 예전 프랑스 자동차 사브(社)에서 광고를 잘못하여 큰 곤욕을 치른적이 있다. 천안문 광장을 지나가는데 사자상이 경례하는 모습을 내보냈다. 이는 중국에 대한 모독이다. 우리가 자칫 안전하다는 걸 너무 강조하다 보면 중국 제품이 나쁘다는 이미지를 줄 수 있고 반발감이 생길 수 있어 이러한 부분을 고려해서 안전성을 강조해야 한다. 한국 유제품이 왜 안전한지에 대한 사전 설명회를 많이 가져야 한다. 중국 우유, 유제품을 주로 먹는 사람들은 어린 아이들이며 중국은 80년 이후 한 자녀 정책으로 굉장히 아이를 귀하게 키운다. 본인은 못 먹더라도 좀 비싼 우유, 분유를 먹이려는 습관이 있기 때문에, 이 부분을 어필하면서 사회 전반적으로 한국 식품의 안전한 이미지 형성에 투자해야 한다.

Table 1-28. 한국 유제품의 중국시장 공략 SWOT 분석

<p>Strength (강점)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 근거리 ✓ 고품질 ✓ 한국 브랜드에 대한 좋은 이미지 	<p>Weakness (약점)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 유제품 수출국으로 낮은 인지도 및 다른 수입국가에 비해 높은 소매가격 형성 (뉴질랜드, 유럽 등 선호) ✓ 대형마트 및 대형 백화점 진입 어려움
<p>Opportunity (기회)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 중국 소비자들이 자국산 유제품에 대한 불신 분위기 ✓ 소득 증가 및 생활수준 향상에 따른 고품질 수입산 유제품 수요 증가 	<p>Threat (위험)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 수입 브랜드와 중국 자국 브랜드간 과다 경쟁 발생 ✓ 검역절차

[자료출처 : Euromonitor, Datamonitor, 한국유가공협회]

나. 베트남 시장 조사

(1) 베트남 유음료 시장 동향

(가) Key summary

소비자의 높은 유제품 니즈가 2012년 21%의 유제품 매출 증가를 이끌었으며 분유(powdered milk)가 가장 높은 성장율로 2012년 23% 성장했다. 높은 인플레이션과 원유가격 상승으로 제품의 단가가 증가하였다. Vietnam Dairy Products (vinamilk)가 46%의 유음료 시장점유율을 보였고 앞으로 6% CAGR로 유음료 매출이 증대 될 것으로 예상된다.

(나) 시장 trend

2012년 좋지 않은 경제현황에서도 유음료 시장이 크게 성장되었다. 주요 고객층은 대도시에서 사는 교육 수준이 높은 고소득층이며 제품은 다양한 포장 형태로 존재한다. 베트남 정부는 시민들의 생활수준을 높이려는 노력을 하고 있으며 유음료 제조업체들은 외진 지역의 어린이들에게 우유를 공급하는 캠페인 광고 및 가격 프로모션을 통해 건강상의 이익을 알리고 동시에 브랜드 이미지를 강화하고 있다.

분유(powder milk)는 2013년에 23%의 가장 빠른 성장율을 보였다. 고객의 건강을 향한 관심의 증가와 액체우유보다 높은 경제성 때문이다.

정부의 가격 안정 노력에도 불구하고 대부분의 우유는 수입하고 있고 원료값의 상승과 인플레이션의 영향으로 제품 단위 가격은 계속 상승 중이다.

유제품 소비층은 주로 어린이들이었지만 최근 우유와 관련된 건강상의 이익이 알려지면서 성인들의 소비로 이어지고 있다. 소비계층이 다양해지면서 제품 또한 다양해지고 있으며 어린이와 청소년은 가공우유를, 성인들은 백색시유를 더 선호한다.

저온살균우유와 UHT우유가 베트남의 우유형태의 전부이다. 90%이상이 cow milk 이며, UHT우유가 저장성과 긴 유통기한으로 인한 경제성으로 더 편리하게 인지되고 있고 낮은 소비자 요구에 의해 Micro-filtered 우유는 아직 베트남에 소개되지 않았다.

(다) 시장 현황

Vietnam Dairy Products (Vinamilk)이 점유율 46% 로 시장을 선두하고 있다. 오랜 역사와 높은 품질로 인정받고 있으며 활발한 제품개발과 캠페인 광고를 통해 리더의 자리를 지키고 있다. 2011년 vinamilk canxi라는 칼슘과 인, 비타민D를 함유한 분유를 뼈건강 컨셉으로 출시하였고 저온살균우유의 공급을 위해 뉴질랜드에서 소를 수입하기도 하였다.

글로벌 유제품 제조업체와 국내 제조업체의 경쟁이 치열하며 글로벌업체인 Mead Johnson Nutrition, Fonterra Brands가 분유 카테고리의 시장리더이다.

Vinamilk 뿐만 아니라 Friesland Campina, Fonterra Brand, Nestle도 경쟁구도 유지를 위해 캠페인광고를 활발히 런칭하고 있으며 Vinamilk와 THmilk는 브랜드 이미지 강화를 위해 도심의 convenient outlet에 투자하고 있다.

PL(Private label)제품은 무시해도 될 정도로 적게 존재하지만 Vinamilk와 Friesland Campina가 리드하고 있으며 베트남 소비자들은 오랫동안 지속된 브랜드를 선호하게 때문에 PL제품을 선호하지 않는 경향이 있다.

(라) 시장 전망

다른 아시아지역에 비해 베트남의 1인당 우유소비량은 낮아 유음료시장의 성장 잠재력이 크다. 특히 우유와 관련된 건강상 이익이 알려지면서 성인과 노인 소비층이 매출 신장에 기여할 것으로 예상된다. 2007-2012년 사이 CAGR은 4%인데 비해 앞으로는 6%로 더 빠르게 성장할 것으로 예상된다.

분유(Powder milk)가 가장 빠르게 성장할 것으로 예상된다. 제조업체들 사이에서는 제품개발과 마케팅을 하는데 가장 우선시 되고 있는 카테고리이다. 분유의 건강상의 이익을 홍보하는 마케팅 캠페인이 주를 이루며 제품에 성분을 첨가하는 방향으로 제품개발이 되고 있다. 제품 단가는 제조원가의 상승으로 점진적으로 증가할 것으로 예상된다. 정부의 가격 안정화 노력에서 불구하고 베트남 내의 우유 공급은 수입에 의존하게 때문에 단가 상승이 예상된다. 전통적인 식료품 소매점이 여전히 강한 유통채널로 지속할 것으로 예상된다. 하지만 소비자들의 쇼핑문화가 서양화되고 발달되면서 슈퍼마켓/하이퍼마켓 같은 현대적 유통채널도 빠르게 성장할 것이다.

Table 1-29. 2007-2012년 유음료 제품 카테고리 별 판매량 [단위: 천 톤]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
가공유	60.8	66.9	73.9	81.3	88.8	95.9
가공유 분말	6.5	7.2	8.1	9.2	10.3	11.5
시유	179.4	193.3	218.7	242.4	267.5	292.5
시유 분말	6.3	6.9	7.4	8.1	8.8	9.6
총 유음료 판매량	267.7	291.2	327.3	362.3	399.0	435.3

Table 1-30. 2007-2012년 카테고리 별 유음료 제품 시장 성장률 [단위: % volume growth]

카테고리	2011/12	2007-12 CAGR	2007/12 Total
가공유	8.0	9.6	57.8
가공유 분말	11.5	12.3	78.4
시유	9.4	10.3	63.0
시유 분말	9.2	8.7	52.0
총 유음료 판매성장률	9.1	10.2	62.6

Table 1-31. 2007-2012년 카테고리 별 유음료 매출 신장률

[단위: % current value growth]

카테고리	2011/12	2007-12 CAGR	2007/12 Total
가공유	20.5	18.6	134.6
가공유 분말	22.2	17.3	122.2
시유	19.9	17.7	126.0
시유 분말	23.3	18.2	130.5
총 유음료 판매성장률	20.6	17.9	128.0

Table 1-32. 2007-2012년 냉장 및 상온유통 가공유의 market share [단위: 매출액 %]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
상온	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
냉장	-	-	-	-	-	-
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1-33. 2007-2012년 소비자 타겟 별 시유 매출 신장률 [단위: 매출액 %]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
성인	90.0	89.7	89.5	89.0	88.5	88.4
어린이	10.0	89.5	10.5	11.0	11.5	11.6
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(2) 베트남 요구르트 시장 동향

(가) Key summary

2012년 요구르트와 sour milk 매출은 23% 신장했다. 요구르트는 소비자에게 건강 지향적 이미지로 점점 친숙한 이미지 전달함으로써 소비가 증가하고 있고 특히 과일 호상 요구르트 시장이 29%로 2012년 가장 크게 성장했다. Vietnam Dairy Products(Vinamilk)은 계속적으로 시장을 리드하고 있으며(73% market share) 앞으로 CAGR 6%로 꾸준히 성장할 것으로 예상된다.

(나) 시장 trend

요구르트의 건강에의 유익성이 알려지면서 요구르트와 sour milk는 점점 소비자에게 인기를

끌고 있다. 베트남 국민들은 전통적으로 요구르트를 건강한 음식으로 생각해 왔으며 포장된 상태의 요구르트의 니즈는 증가하고 가정에서 만들거나 브랜드가 없는 요구르트의 수요를 넘어섰다. 이는 소비자들의 위생과 식품안전에 대한 관심이 높아졌기 때문이다. 결과적으로 요구르트와 sour milk시장은 2012년 한해 동안 23%까지 성장하였다.

2012년 요구르트와 sour milk의 개당 가격(unit price) 또한 상승하였다. 베트남의 인플레이션이 계속되면서 인건비, 원재료비, 유통비의 상승으로 제조원가가 상승하였다. 또한 세계적인 원유가격 상승과 유지 가격의 상승 또한 개당 가격에 영향을 주었다.

홈메이드 요구르트와 비슷한 맛을 가진 호상요구르트가 드링크요구르트 보다 인기가 있다. 또한 간식, 스낵의 개념으로 호상요구르트가 인기가 있다.

과일 맛의 호상 요구르트가 2012년에 가장 빠른 시장 성장률을 기록했다. 이는 과일 과육이 들어있어 더욱 건강한 이미지를 주기 때문이다. 일반 요구르트 보다 비싼 가격으로 인해 건강과 미용에 관심이 있는 중산층 또는 부유층 젊은 성인들에게 특히 인기가 좋다.

주로 딸기, 알로에 베라, 과일믹스 맛이 인기가 있다.

(다) 시장 현황

Vietnam Dairy Products (Vinamilk)가 요구르트와 sour milk 제품시장을 리드하고 있다. 73%, 마켓셰어의 대부분은 요구르트, 특히 호상요구르트 중에서는 95%를 차지한다. 베트남 소비자들은 국가 브랜드인 Vinamilk에 강한 자부심을 가지고 있으며 긴 역사와 제품의 질을 신뢰하고 있다. 또한 마케팅 캠페인도 활발히 진행 중이다.

2008-2012년도 사이에 Yakult Honsha가 베트남 드링크 요구르트 시장 점유율 7%까지 성장하였다. 이것은 베트남 소비자들 사이에서 pre/pro 바이오틱 드링크 요구르트에 대한 관심이 높아졌기 때문이다. TV광고 또는 다른 미디어 광고를 통해 브랜드 입지를 강화하는데 노력하고 있다.

Vinamilk의 브랜드파워로 Royal Friesland Campina와 야구르트 혼샤의 경우를 제외하고는 다른 회사가 베트남 요구르트 시장에 진입하기는 쉽지 않다. Royal Friesland Campina의 경우 드링크 요구르트 시장의 33% 차지하며 야구르트 혼샤의 경우 시장의 3번째 리더로서 점점 점유율이 상승하고 있다.

(라) 시장 전망

소득증가와 건강에 대한 관심이 증가하면서 요구르트와 sour milk 시장은 계속해서 성장할 것이다. 6% CAGR의 속도로 성장할 것으로 예측된다.

과일함유 호상요구르트는 2012년에 가장 빨리 성장한 유제품 카테고리이며 앞으로도 이런 소비자 니즈에 맞추어 요구르트 제조업의 활발한 관련 제품의 연구개발 및 마케팅 활동이 지속될 것으로 보인다.

반면 과일향/맛 요구르트의 경우 과일함유 요구르트와의 경쟁으로 인해 마이너스 성장을 보일

것으로 예상된다. 과일 함유 요구르트의 경우 자연 원재료와 다른 품목에 비해 약간 높은 가격이 오히려 소비자에게 어필하는 요인으로 작용한다.

가장 큰 유통채널은 베트남의 전통적인 소매점으로 특히, 독립적인 작은 소매형태의 유통채널이 메인이었지만 최근 들어 감소추세에 있으며 슈퍼마켓 또는 하이퍼마켓 형태의 유통채널이 점점 시장규모를 넓혀가고 있다.

Table 1-34. 2007-2012년 요구르트 제품 카테고리 별 판매량 [단위: 천 톤]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
요구르트	81.0	89.3	99.4	111.4	123.5	135.3
드링크 요구르트	32.1	35.1	38.2	42.0	45.5	48.7
호상 요구르트	48.9	54.2	61.2	69.4	78.0	86.6
향 첨가 호상요구르트	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3
과일첨가 호상요구르트	4.1	4.7	5.3	6.1	6.9	7.9
플레인 요구르트	44.0	49.1	55.5	63.0	70.7	78.5

Table 1-35. 2007-2012년 요구르트 제품 카테고리 별 판매액 [단위: 십억 동]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
요구르트	1,894.2	2,250.7	2,691.0	3,247.0	3,973.6	4,884.8
드링크 요구르트	645.7	766.6	896.1	1,063.0	1,292.0	1,535.8
호상 요구르트	1,248.5	1,484.1	1,794.9	2,184.0	2,681.6	3,349.1
향 첨가 호상요구르트	23.6	16.1	13.7	12.8	13.1	13.7
과일첨가 호상요구르트	131.0	155.2	186.2	225.3	284.8	367.2
플레인 요구르트	1,094.0	1,312.8	1,595.0	1,945.9	2,383.7	2,968.1

Table 1-36. 2007-2012년 카테고리 별 요구르트 시장 성장률 [단위: % volume growth]

카테고리	2011/12	2007-12 CAGR	2007/12 Total
요구르트	9.6	10.8	67.1
드링크 요구르트	7.0	8.7	51.9
호상 요구르트	11.1	12.1	77.2
향 첨가 호상요구르트	-6.0	-16.5	-59.5
과일첨가 호상요구르트	13.0	13.7	89.7
플레인 요구르트	11.0	12.3	78.3

Table 1-37. 2007-2012년 카테고리별 요구르트 매출 신장률

[단위: % current value growth]

카테고리	2011/12	2007-12 CAGR	2007/12 Total
요구르트	22.9	20.9	157.9
드링크 요구르트	18.9	18.9	137.8
호상요구르트	24.9	21.8	168.2
향 첨가 호상요구르트	4.3	-10.3	-41.9
과일첨가 호상요구르트	29.0	22.9	180.4
플레인 요구르트	24.5	22.1	171.3

Table 1-38. 2008-2012년 요구르트 제품 회사 시장 점유율

[단위: 매출액 %]

Company	2008	2009	2010	2011	2012
Vietnam Dairy Products JSC(Vinamilk)	65.8	69.5	70.9	71.8	73.4
Friesland Campina Vietnam Co. Ltd.	-	10.9	10.8	10.8	10.4
Yakult Vietnam Co. Ltd.	0.8	1.2	2.0	2.7	3.0
Agro Nutrition International JSC	3.9	3.3	3.0	2.7	2.4
A&B Food & Beverage Co. Ltd.	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6
Dutch Lady Vietnam Food & Beverage Co. Ltd.	10.6	-	-	-	-
기타	18.3	14.4	12.7	11.4	10.2
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1-39. 2009-2012년 요구르트 제품 브랜드 점유율

[단위: 매출액 %]

Brand	Company	2009	2010	2011	2012
Vinamilk	Vietnam Dairy Products JSC(Vinamilk)	67.1	67.9	68.2	69.6
Yo-Most	Friesland Campina Vietnam Co. Ltd.	10.9	10.8	10.8	10.4
Probi	Vietnam Dairy Products JSC(Vinamilk)	1.2	2.1	2.8	3.1
Yakult	Yakult Vietnam Co. Ltd.	1.2	2.0	2.7	3.0
Ancomilk	Agro Nutrition International JSC	3.3	2.0	2.7	2.4
Susu	Vietnam Dairy Products JSC(Vinamilk)	1.1	0.9	0.8	0.8
Yo-Yo	A&B Food & Beverage Co. Ltd.	0.6	0.6	0.6	0.6
기타		14.4	12.7	11.4	10.2
합계		100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1-40. 2007-2012년 요구르트 제품 유통채널 별

[단위: 매출액 %]

카테고리	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Store-Based Retailing	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
식료품점 소매상	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
슈퍼마켓	28.7	29.1	29.2	29.3	29.4	29.5
대형 슈퍼마켓	3.7	5.3	7.9	10.8	11.3	11.5
편의점	0.8	0.8	0.9	0.5	0.1	0.1
독립소형식료품점	63.1	61.8	59.1	56.3	56.4	56.3
Other Grocery Retailers	3.7	3.0	2.9	3.1	2.8	2.7
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1-41. 2012-2017년 요구르트 제품 카테고리 별 예상 판매량

[단위: 천 톤]

카테고리	2012	2013	2014	2015	2016	2017
요구르트	135.3	146.7	157.4	167.5	176.9	185.3
드링크 요구르트	48.7	51.7	54.4	57.0	59.5	61.7
호상 요구르트	86.6	95.1	103.0	110.5	117.5	123.6
향 첨가 호상요구르트	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
과일첨가 호상요구르트	7.9	8.8	9.9	10.9	11.9	12.8
플레인 요구르트	78.5	86.0	92.8	99.3	105.3	110.5

Table 1-42. 2012-2017년 요구르트 제품 카테고리 별 예상 판매액

[단위: 십억 동]

카테고리	2012	2013	2014	2015	2016	2017
요구르트	4,884.8	5,283.5	5,655.3	5,985.7	6,283.1	6,540.3
드링크 요구르트	1,535.8	1,616.6	1,691.7	1,761.6	1,827.6	1,889.9
호상 요구르트	3,349.1	3,666.9	3,963.6	4,224.1	4,455.5	4,650.4
향 첨가 호상요구르트	13.7	13.0	12.6	12.4	12.2	12.2
과일첨가 호상요구르트	367.2	418.7	473.1	525.1	572.4	612.4
플레인 요구르트	2,968.1	3,235.4	5,655.3	5,985.7	6,283.1	6,540.3

Table 1-43. 2012-2017년 카테고리별 요구르트 예상 시장 성장률

[단위: % volume growth]

카테고리	2016/17	2012-17 CAGR	2012/17 Total
요구르트	4.8	6.5	36.9
드링크 요구르트	3.8	4.9	26.7
호상요구르트	5.2	7.4	42.7
향 첨가 호상요구르트	-2.0	-3.0	-14.1
과일첨가 호상요구르트	7.5	10.3	63.1
플레인 요구르트	5.0	7.1	40.8

Table 1-44. 2012-2017년 카테고리별 요구르트 예상 매출 신장률 [단위: % value growth]

카테고리	2012-17 CAGR	2012/17 Total
요구르트	6.0	33.9
드링크 요구르트	4.2	23.1
호상요구르트	6.8	38.9
향 첨가 호상요구르트	-2.3	-10.8
과일첨가 호상요구르트	10.8	66.8
플레인 요구르트	6.3	25.6

Table 1-45. 베트남 요구르트 제품시장 조사

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 드링크 요구르트 ▪ 주표기: TH true, 천연 블루베리맛 드링크 요구르트 ▪ 영양성분: 1회 제공량 100ml당, 열량 85.2Kcal, 단백질 2.9g, 지방 2.4g, 탄수화물 13g ▪ 용량: 100ml/개 ▪ 주성분: 원유, 정제수, 설탕, 덱스트로스, 블루베리 농축액, 블루베리향, 유산균 (ST, BL) ▪ 제조업체: Sua Th ▪ 가격: 약 1600원
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 요구르트 ▪ 주표기: SuSu ▪ 소화에 도움, 무보존제, 식이섬유 함유 ▪ 영양성분: 1회 제공량 100g당, 열량 70.6Kcal, 단백질 1.2g, 지방

	<p>0.8g, 탄수화물 15.4g</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 용량: 110ml/개 ▪ 주성분: 요구르트(정제수, 분유, 유청분말, 원유, 유산균-ST, LB), 설탕, 프리바이오틱스: 이놀린, 시럽, 인정제, 딸기향, 향산화제, 색소 ▪ 제조업체: vinamilk ▪ 가격: 약 900원
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 요구르트 ▪ 주표기: Proby 과일믹스 ▪ 프로바이오틱스 함유 (ST, LB, <i>L.paracasei</i>, <i>L.casei</i>) ▪ 영양성분: 1회 제공량 100g당, 열량 112.8Kcal, 단백질 3.2g, 지방 2.8g, 탄수화물 18.7g ▪ 용량: 100g/개 ▪ 주성분: 정제수, 당, 분유, 원유, 과일잼, 유청분말, 젤라틴, 유산균(ST, LB, <i>L. paracasei</i>, <i>L.casei</i>), 비타민 D3 ▪ 제조업체: vinamilk ▪ 가격: 약 1,500원
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 발효유 ▪ 주표기: Yo Most Huong Chanh Day, 패션후르츠맛 UHT 요구르트드링크, ▪ 영양성분: - ▪ 용량: 100g/개 ▪ 주성분: 정제수, 당, 분유, 과당, 과일주스, ST, LB, 유지방, 천연향 ▪ 제조업체: FrieslandCampina Vietnam Co. Ltd. ▪ 가격: 약 1,000원
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 요구르트 ▪ 주표기: Bong Milk Bulgaria Sua Chua ▪ 불가리안 요구르트드링크 ▪ 영양성분: 1회 제공량 100g당 열량 75Kcal 단백질 2.5g 탄수화물 3g ▪ 용량: 180ml/개 ▪ 주성분: 신선유, 당, 전지분유, LB, ST ▪ 제조업체: vinamilk ▪ 가격: 약 1,700원
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 요구르트 ▪ 주표기: Probi Sua Shua Men Song ▪ 프로바이오틱 드링크

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 영양성분: 1회 제공량 100ml당, 열량 72.43Kcal, 단백질 1.04g, 지방: 0.03g, 탄수화물 17g ▪ 용량: 65ml/개 ▪ 주성분: <i>L.casei</i>, 당, 합성요구르트향, 요구르트(정제수, 분유, 액상과당) ▪ 제조업체: vinamilk ▪ 가격: 약 1,000원
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 요구르트 ▪ 주표기: Vinamilk Sua Chua Nha Dam ▪ 알로에베라 요구르트 ▪ 영양성분: 1회 제공량 100g당, 열량 111Kcal, 단백질 3g, 지방: 2.7g, 탄수화물 18.7g ▪ 용량: 100g/개 ▪ 주성분: 정제수, 분유, 원유, 유지방, 유청분말, 컬쳐:ST, LB, 당, 알로에베라, 젤라틴, 합성향 ▪ 제조업체: vinamilk ▪ 가격: 약 1,000원
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 요구르트 ▪ 주표기: Yakult Sua Uong Len Men ▪ 발효유, 일본의 기술, 건강을 위해, 1935년부터 생산 ▪ 영양성분: 1회 제공량 100ml당, 열량81.1Kcal, 단백질 1.2g, 지방: 0.1g, 탄수화물 19.1g ▪ 용량: 65ml/개 ▪ 주성분: 정제수, 당(수크로자), 탈지분유, 포도당, <i>L. casei</i> 유산균 ▪ 제조업체: Yakult ▪ 가격: 약 1,000원

(3) 베트남 유제품 수출 전략

최근 몇 년 전부터 동남아시아에서는 한류열풍과 소득수준 향상으로 한국 상품에 대한 관심이 높아지고 있어 우수한 품질을 장점으로 해외에 진출하고 있는 한국 유제품 수출은 지속적인 성장세를 보이고 있다.

(가) 낙농산업

베트남의 낙농산업은 1086년 도이모이(Doimoi, 刷新) 대외개방정책이 개시되면서 경제가 성장하여 대도시를 중심으로 우유 수요가 급속히 높아지고, 베트남 유가공 기업인 Vinamilk사를 비롯한 다국적기업들의 진출로 인해 발전을 하였으며 또한, 2002년 이 후 꾸준한 7~8%의 경제 성장과 2001.10월 농촌과 도시의 빈부격차를 줄이고, 국민의 영양개선 등을 목적으로 10개년 낙농진흥계획이 진행되면서 급격한 성장을 보이고 있다.

1980년대 젓소사육은 Moc Chau(Son La성), Lam Dong성과 같은 고원지대에서만 고작

5,000여 마리 정도를 사육하는데 그쳤지만 1990년도에는 약 6,000마리 정도가 더 증가하였고, 2005년도에는 그 수가 약 10.4만 마리로 1990년 대비 약 9.5배나 증가 하였다. 젓소사육규모는 남과 북의 차이가 큰데, 남쪽의 호치민시 쿠치지구에서는 한 농가당 평균 30마리 정도 사육하고 있으며, 100마리이상 사육하는 농가도 15가구나 된다. 그러나 중부 및 북부지역은 평균 10마리 이하로 소규모 사육을 하고있다. 남부 호치민시 주변 낙농 진흥이 활발한 이유로는 호치민시 주변에 Vinamilk사를 비롯한 많은 유업회사공장들이 입지하여있어 집유가 편리하고, 메콩지역의 벼농사로부터 생기는 벼짚이 많아 풍부하게 조사료를 쉽게 이용할 수 있으며, 대소비지가 형성되어 있고 간접적으로 외자 기업진출 상위 3성을 호치민시를 포함한 주변성이 차지하고 있기 때문이다.

낙농가수는 2002년 기준으로 북부 하노이시 주변의 홍하델타 지역에 약 780호, 남부에서는 호치민시에 5,584호, 호치민시 주변의 빈두온에 395호, 돈나이에 283호, 칸토를 중심으로 메콩테르타 지역에 45호가 있으며, 기타를 포함해 총 사육 가구수는 약 7,100,호 정도 되고 있다. 원유생산량은 1990년, 9,302톤에서 2005년 약 21.7배가 증가한 197,000톤을 생산하였다. 베트남인의 연간 1인당의 우유소비량은 96년 4.4kg에서 2000년 6.0kg로 5년간 36%의 성장을 나타냈으며, 2005년에는 10.6kg로 2000년 대비 76.7%의 급격한 성장을 보이고 있다. 2001년 당시 2005년 목표 였던 8kg을 훨씬 뛰어넘는 높은 성과를 보이고 있다.

(나) 베트남의 유가공 시장 현황

2010년 유제품 시장은 5,500억 원이며, 2011년~2015년의 유제품 시장규모는 연평균 7% 이상의 증가가 예상된다. 또한, 베트남은 2005년도에 약 1,332억 원의 유제품을 수입하였고, 2003년에는 22.8%가 증가한 1.636억 원을, 2004년에는 전년대비 24.8% 증가한 2,041억 원 수입하였다.

베트남은 현재 국내 유제품 생산량이 전체수요의 약 20%만 충족시키고 있으며, 주로 호주, 미국, 네덜란드로부터 유제품을 수입하고 있다.

(다) 최근 베트남 유통산업 동향

지난 2년간 세계경제와 베트남의 경제 침체에도 베트남 유통산업은 지속적인 확장세를 나타내고 있으며, 아시아 최대 소매 유통망인 Giant는 2011년 말 호치민시의 Crescent Mall에 슈퍼마켓을 개장해 베트남 시장 진출에 성공 했다.

호치민시 인민위원회에 따르면 일본의 유통기업인 Aeon도 지난해 투자허가를 받았으며, 올해 중에 백화점, 전문상가, 슈퍼마켓이 들어서는 현대식 유통매장을 건설하기 위해 1억 달러 규모의 투자 프로젝트를 준비 중인 것으로 파악되었다.

우리나라 최대 유통망인 E-Mart도 지난해에 현지 파트너인 U&I 그룹과 합작으로 베트남에 52개 매장을 설립하기 위한 절차를 진행 중이며, 현재 전문인력을 채용하였다.

또한 외국계 유통망은 대형 슈퍼와 백화점 진출 외에도 베트남의 편의점 시장 진출을 위해

노력하고 있는데, 지난 2년간 베트남에 진출한 글로벌 편의점 브랜드는 미국의 Circle K, 일본의 Mini Stop, Family Mart 등이며, 이들은 비록 호치민시에만 진출했으나 베트남 재리시장 문화에 변화를 가져왔다는 평가를 받고 있다.

글로벌 편의점 기업들의 베트남 진출 성공요인은 글로벌 브랜드 파워와 경험을 보유했음에도 프랜차이즈 운영은 현지 파트너사와 협력관계를 구축했다는 점이다. Mini Stop은 베트남에서 편의점 체인을 운영하는 Trung Nguyen 그룹과 공동으로 G7-Mini Stop 1호 점을 지난해 12월에 개장했고 올해 매장 수를 50개로 확대할 계획이다.

(라) 주요 유통망의 매장 확대 추이

외국계 유통망의 베트남 진출이 증가함에 따라 진출한 외국계 및 현지 유통망도 점포 수 확장 등 경쟁이 점차 치열해지는 양상을 보이고 있다. 지난해 독일계 METRO는 지방 도시 2곳에 신규 매장을 개설했고 현지 유통망 Co.op Mart와 프랑스계 Big C가 각각 5개와 2개 매장을 추가하였으며 말레이시아계인 Parkson 백화점은 하노이 랜드마크 빌딩에 입점해 하노이에 2개 매장을 보유하게 되었다. 이로써 베트남에서 Big C의 매장 수는 총 17개로 증가했으며 METRO는 올해까지 매장 수를 총 21개로 확대하고 향후 3~5년간 30개 이상의 매장을 확보한다는 계획을 수립한 것으로 알려졌다.

한편, 베트남에 8개 체인을 운영 중인 Parson 백화점은 베트남 부동산 개발기업인 CT그룹, TD그룹과 협력해 체인망을 확대하기로 합의했고, VinaCapital과는 백화점 임대, 운영에 관한 양해 각서를 체결하는 등 베트남에서 백화점 영역 확대를 모색하고 있다.

한편, 호치민시에 2곳의 매장을 운영하는 우리나라의 롯데마트도 매장을 전국적으로 확대한다는 계획을 수립하고 있다

(마) 유통산업 전망

유통산업 관계자에 의하면 식료품 소비는 증가할 것인 반면, 비식료품 소비 지출의 감소가 예상되며 지난해 고물가, 성장둔화를 경험한 베트남 소비자들은 최근 재리시장에서 구매비중을 늘리며 현재 소비자들의 구매 결정요인은 가격에 크게 영향을 받는 것으로 판단된다. 따라서 올해는 유통망의 매장 확대와 소비위축으로 인한 생존경쟁이 치열해질 것으로 판단되나 연평균 5% 이상의 성장세를 기록하는 현대식 유통망은 전체 소매시장 매출의 약20%에 불과해 향후에도 성장 잠재력이 매우 높은 산업으로 평가되고 있다.

(바) 베트남 소비자들의 소비동향

베트남 소비자들에게 인기가 높은 제품은 기술적 결합제품에 의한 편의성 높은 제품인 것으로 나타났는데, 기술 융합제품은 탄산음료와 차를 혼합한 음료, 우유와 주스 혼합음료, Close-up의 뜨겁고 찬 맛이 동시에 나는 치약, 그리고 과일과 꽃 향기 방향제가 인기가 높았다.

신기술 제품은 나노 기술을 적용한 샴푸, 미립자 소재로 구강 건강을 목적으로 하는 기능성 껌, 거품이 백색이라는 편견을 파괴한 푸른 거품 치약 등을 들 수 있었으며, 편의성 제품으로는 다양한 채소와 비타민이 풍부한 식사대용 죽, 다용도 소스, 그리고 세탁과 표백기능이 있는 세제가 주부들에게 인기가 높았다. 특히 베트남 소비자들의 건강에 대한 관심도가 높아져 친환경, 건강 보조기능 제품의 인기는 지속될 전망이다. 베트남 소비자의 95%는 몸에 좋은 제품에 관심이 있다고 응답했는데 대표적인 제품으로 Vinamilk의 Vfresh 생과일 주스, 자연 가공 우유 등 식료품을 들 수 있고, 과일 향 비누와 녹차 추출물 생리대로 인기가 높았다.

최근 베트남 소비자들은 물가에 민감하며 특정 브랜드보다 널리 사용되는 기술력 높은 제품에 관심이 높다. 브랜드 선호도에 대한 민감도가 과거보다 약화됐으나 여전히 브랜드는 시장에서 소비자들의 구매에 영향을 미치고 있다. 또한 베트남산 제품에 대한 선호도가 높아지는 가운데, 중저가 시장에서는 중국산과 베트남산, 고급시장에서는 일본브랜드 선호도가 높은 상황인 바, 한국 산 소비재 제품 진출 시 경쟁이 예상된다. 따라서 가격 경쟁력은 물론 높은 기술력과 품질 보증으로 베트남 시장에 진출하며, 현지진출을 모색하기 위해서는 현지 유통망과의 긴밀한 협력이 필수적이다. 특히, 베트남에 불고 있는 한류열풍과 유통업체와의 연계를 이룬다면 베트남 시장을 계기로 더욱 많은 동남아시아의 수출이 가능 할 것으로 보인다.

Table 1-46. 한국 유제품의 베트남시장 공략 SWOT 분석

<p>Strength (강점)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 고품질, 기술력 확보 ✓ 한류 문화 열풍으로 인한 국가 이미지 상승 	<p>Weakness (약점)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 유제품 수출국으로 낮은 인지도 (뉴질랜드, 유럽 등 선호) ✓ 유통채널 확보(국내시장은 전통적인 동네 소매점이 주를 이룸)
<p>Opportunity (기회)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 태국 소비자들은 브랜드보다 기술에 관심이 많음 ✓ 소득 증가 및 생활 수준 향상에 따른 고품질 수입산 유제품 수요 증가 ✓ 현대 유통망인 슈퍼마켓, 하이퍼마켓 증가 추세 	<p>Threat (위험)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 수입업체와 국내업체의 과다 경쟁 ✓ 국가 유제품 브랜드인 Vinamilk의 반독점적 인기

[자료출처 : Euromonitor, Datamonitor, 한국유가공협회]

2. 분말 요구르트(yogurt powder)의 규격 검토 및 적용 가능 제품 예시

가. 분말 요구르트의 규격

(1) 국내 규격(축산물의 가공기준 및 성분규격)

발효유 분말은 원유 또는 유가공품을 발효시킨 것이나, 이에 다른 식품 또는 식품첨가물 등을 위생적으로 첨가한 것으로 분말화한 유고형분 85% 이상의 것으로 정의한다. 성분규격은 성상, 수분, 유고형분, 대장균군에 대하여 규정하고 있다. 발효유 분말은 고유의 색택과 향미를 가지고 이미·이취가 없어야 하며 수분은 5.0% 이하, 유고형분은 85% 이상 이어야 한다. 별도로 유산균수의 규격은 없다.

(2) 수출국 규격

주요 수출 대상국인 중국과 베트남의 분말요구르트의 규격은 별도로 없다.


(3) CODEX 규격



국가간 교역시 기준이 되는 CODEX에서는 발효유(yogurt/yoghurt)라고 표기하기 위해서는 전통적인 yogurt culture인 *Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*를 반드시 사용하도록 규정하고 있으며, 기능성 프로바이오틱스 균주들의 사용이 늘어나면서 이에 대한 보완책으로 alternative culture yogurt 규격을 추가하였다. 이 경우 *Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus* species를 사용하도록 규정되어 있다(Figure 1-5).


Yoghurt:	<i>Symbiotic cultures of Streptococcus thermophilus and Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus.</i>
Alternate Culture Yoghurt:	<i>Cultures of Streptococcus thermophilus and any Lactobacillus species.</i>
Acidophilus Milk:	<i>Lactobacillus acidophilus.</i>
Kefir:	<i>Starter culture prepared from kefir grains, Lactobacillus kefiri, species of the genera Leuconostoc, Lactococcus and Acetobacter growing in a strong specific relationship. Kefir grains constitute both lactose fermenting yeasts (Kluyveromyces marxianus) and non-lactose-fermenting yeasts (Saccharomyces unisporus, Saccharomyces cerevisiae and Saccharomyces exiguus).</i>
Kumys:	<i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus and Kluyveromyces marxianus.</i>

Figure 1-5. 요거트의 CODEX 기준

Table 1-47. 국내 시판 요구르트 파우더 제품(2013년 현재/1차년도 시장조사)

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 당류가공품 ▪ 기: 탐앤탐스 티요 요구르트 파우더 ▪ 영양성분: 1회 제공량 40g당 <ul style="list-style-type: none"> 열량 155Kcal 단백질 3g(5%) 지방: 0g 탄수화물 35g(11%) (당류 21g) 콜레스테롤 5mg미만(1%) 나트륨 35mg(2%) ▪ 용량: 800g/개 ▪ 주성분: 결정과당(19%), 세립당, 무수결정포도당, 혼합탈지분유[네
---	--

	<p>델란드산{탈지분유(우유), 탈염웨이퍼미에이트}8%, 덱스트린, 요구르트파우더[프랑스산(탈지분유100%(우유))]4%, 요그인[이태리산(요그르트분말(우유), 포도당, 탈지분유(우유), 구연산,천연요구르트향)], 구연산(무수), 사과산, 파인애플과즙분말(태국산,요거트향(합성착향료), 아이티에스</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 제조업체: ㈜두리인터내셔널 ▪ 가격: 약 24,000원 ▪ 용도: 아이스크림, 스무디, 각종 유음료
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 기타가공품 ▪ 주표기: 요거트파우더, 프랑스산 요거트분말과 유고형분 함유 ▪ 영양성분: 1회 제공량 40g당 <ul style="list-style-type: none"> 열량 155Kcal 단백질 3g(5%) 지방: 0g 탄수화물 35g(11%) (당류 21g) 콜레스테롤 5mg미만(1%) 나트륨 35mg(2%) ▪ 용량: 1kg/개 ▪ 주성분: 백설탕, 혼합탈지분유[탈지분유, 탈염유청분말(우유)/네델란드산], 분말유크림[가공버터(호주산), 유당(미국산), 유크림(국산)], 요거트분말[탈지우유100%/프랑스산], 구연산, 구아검, 혼합제제[셀룰로오즈, 카라복시메틸셀룰로오스나트륨], 혼합제제2[카라기난,포도당],아스파탐(합성감미료),아세실팜칼륨(합성감미료),합성착향료(요거트향) ▪ 제조업체: 테평양물산(주) ▪ 판매업체: 대상(주) ▪ 가격: 약 13,000원 ▪ 용도: 아이스크림, 스무디
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 건강기능식품 ▪ 주표기: 스무디킹 유산균 파우더, 12종의 혼합유산균을 2억마리 이상 섭취, 체내 유산균 증식, 유해균 억제, 원활한 배변활동에 도움을 줌, 식약청 인증 건강기능식품, 천연 레몬맛 1) 성상: 이미, 이취가 없고 고유의 향미가 있는 미백색의 분말 2) 프로바이오틱스 수 : 표시량(2×10^8CFU/2g)의 이상 3) 대장균군 : 음성 ▪ 용량: 2g*30포 ▪ 주성분: 유산균 혼합분말, 프락토올리고당, 치커리뿌리추출분말, 무수결정포도당, 이소말트, 레몬농축추출물분말(레몬농축추출물, 덱스트린), 자일리톨분말, 결정과당, 레몬향분말, DL-사과산, 이산화규소, 무수구연산, 알로에전잎 ▪ 유통기한: 1년 6개월

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 제조업체: (주)뉴트리바이오텍 ▪ 가격: 약 19,000원
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유형: 당류가공품 ▪ 주표기: 요거에스, 요거트 아이스크림파우더 ▪ 영양성분: 성분표시의무 없음 ▪ 용량: 1kg/개 ▪ 주성분: 백설탕, 말토덱스트린, 혼합탈지분유(탈지분유(우유), 웨이퍼미에이트), 요거트분말, 구연산, 혼합제제(결정셀룰로오스, 카복시메틸셀룰로오스나트륨), 폴리덱스트로즈, 요거트향분말, 구아검 ▪ 제조업체: 대호식품 ▪ 가격: 약 13,000원 ▪ 용도: 아이스크림, 스무디

나. 분말 요구르트(yogurt powder) 적용 제품 concept 설정 및 특성

분말화된 요구르트를 이용하여 식품유형의 제품 제조를 검토하면 다음과 같다. 분말요구르트가 최종제품 제조 배합에 들어가는 원료로 사용되거나, 요구르트 제조용 종균으로 적용 가능할 것으로 판단된다. 이 경우 요구르트 함유라는 concept에 유산균(프로바이오틱스)이 함유되어 있어 건강지향적 이미지가 강화될 수 있다.

(1) 요구르트 제조용 믹스(Yogurt drink mix)

[제품의 특징] 물이나 우유에 용해해서 음용이 가능한 분말

[주요 원재료] 요구르트 파우더, 탈지분유, 결정과당, 과즙(optional), 향(optional), 안정제(펙틴), 식이섬유(optional), 비타민류(optional)

[기술적 고려사항] 찬물이나 우유에 잘 용해되는 환원성을 보유하고 일정 수준의 물성을 보유해야 한다.

[적용제품 예시] 기존의 드링크 요구르트와 맛이나 식감이 유사한 물성학적 품질 특성을 보유해야 하며, 소프트 아이스크림 믹스와 혼합 사용시 프로즌 요구르트(frozen yogurt) 제조가 가능하다.

(2) 음료용 인스턴트 드링크 믹스(Instant drink mix)

[제품의 특징] 물이나 과즙 등에 용해해서 음용이 가능한 분말

과일/과육이 함유된 스무디(smoothie) 제조시 단백질과 유산균(기능성) 공급원

[주요 원재료] 요구르트 파우더, 탈지분유(optional), 식이섬유(optional), 비타민류(optional)

[기술적 고려사항] 찬물이나 과즙에 용해가 잘되는 용해성(solubility)과 분산성 보유

(3) 홈메이드용 요구르트 종균(Home made yogurt starter)

[제품의 특징] 찬 우유에 용해가 가능한 분말

[주요 원재료] 요구르트 파우더, 탈지분유, 안정제(펙틴), 프로바이오틱 유산균 분말(optional),

식이섬유(optional), 비타민류(optional), 칼슘(optional)

[기술적 고려사항] 우유에서 잘 용해되는 환원성을 보유하고 상온 유통시 유산균 종균의 활력이 유통기한 내에 성장 능력이 일정수준 이상 유지되어야 한다.

[적용제품 예시] 홈메이드용 요구르트 배양기를 이용해서 발효유 제조가 가능한 종균분말. Ready-to-Set concept으로 요구르트 제조에 필요한 안정제, 감미료, 향 등을 모두 포함한 제품이 가능하다.

(4) 소스, 드레싱, 스프레드(sauce, dressing & spreads) 원료

[제품의 특징] 기존의 과일야채 드레싱 용도의 마요네즈의 대체가 가능한 유산균 함유 소스와 드레싱. 요구르트에 비하여 낮은 수분 함량으로 인하여 보관 중 유분리 현상 (syneresis) 발생이 적다. 또한 저장 중 신맛 상승 등의 우려가 없어서 균일한 품질의 드레싱 제조가 가능하다.

[주요 원재료] 요구르트 파우더, 안정제(optional), 유화제(optional)

[기술적 고려사항] 크림이나 식물성유지와 혼합이 용이한 유화능을 보유한 분말

[적용제품 예시] 저장 중 품질변화가 많고 수분이 높은 일반 요구르트에 비하여 분말타입으로 배합비 구성에 유리하고 저장/유통 중 defect 발생 가능성이 낮은 유지(乳脂/油脂) 제품군으로 활용 가능하다. 드레싱이외에 딥(dip)이나 소스(sauce)류, 크림치즈나 스프레드(spread) 제품 적용이 가능하다.

(5) 베이커리와 스낵 제조용 믹스(Bakery & Confectionaries mix) 등

[제품의 특징] 기존의 유성분(탈지나 전지분유)을 대체하여 스낵 등의 confectionary 제품 제조의 원료로 사용 가능하다.

[주요 원재료] 요구르트 파우더, 당류, 동식물성 유지류, 탈지분유, 건조과일(optional), 향(optional), 식이섬유(optional), 비타민류(optional), 안정제, 증점제, 유화제 등

[기술적 고려사항] 찬물이나 우유에 잘 용해되는 용해성 보유하여야 한다

[적용제품 예시] 요구르트 파우더가 함유된 에너지 바(Energy Bar), 쿠키류

3. 상업용 유산균제품의 저장조건별 품질변화 측정

국내에는 요구르트라는 제품 표기시 사용하는 유산균 종(種)에 대한 기준이 없으나, 수출(CODEX 규격)을 고려할 경우 *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bugaricus*와 *S. thermophilus* (이하 yogurt culture)를 반드시 사용하여 배양해야 한다. 여기에 필요한 경우 프로바이오틱스(probiotics)를 같이 사용할 수 있다(Figure 1-5 참조). 따라서 현재 시판되는 요구르트 종균과

프로바이오틱스 종균 10 종과 국내에서 시판되는 장 건강을 클레임 하는 제품(건강기능식품 중 프로바이오틱스 제품류) 26종을 구입하여 일정 온도조건에서 보관하면서 생균수의 변화를 측정하여 향 후 분말 요구르트 종균 선발시 기초자료로 활용하였다.

가. 유산균 종균

(1) 사용 유산균과 생균수 측정

현재 global starter supplier가 생산 시판하는 요구르트 배양용 종균과 프로바이오틱 종균으로 판매하는 10종의 종균(혼합종균 3종, 단독종균 7종)을 구입하여 실험에 사용하였다(Table 1-48). 실험에 사용된 종균은 모두 고농축된 냉동건조(super-concentrated freeze-dried) 종균으로 1gram당 10^{11} CFU 이상의 생균수를 나타내었다.

Table 1-48. 실험에 사용된 유산균주 리스트

No.	Designation	Source	Composition of culture
1	ST-1	Commercial culture	<i>Streptococcus thermophilus</i>
2	YC-1	Commercial culture	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>lactis</i>
3	YC-2	Commercial culture	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>
4	ST-2	Commercial culture	<i>Streptococcus thermophilus</i>
5	ST-3	Commercial culture	<i>Streptococcus thermophilus</i>
6	YC-3	Commercial culture	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>
7	LA-1	Commercial culture	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
8	LC-1	Commercial culture	<i>Lactobacillus casei</i>
9	LC-2	Commercial culture	<i>Lactobacillus casei</i>
10	BL-1	Commercial culture	<i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i>

유산균수의 측정은 Table 1-49와 같이 yogurt culture와 유산간균(lactobacilli)는 BCP 배지에서 형성된 노란색 colony를 계수하였고, 비피도박테리아는 BL 배지와 가스 치환된 anaerobic jar(Hirahama Anaerobic Incubator J-12, Japan)로 사용하여 혐기상태에서 배양한 후 형성된 유백색의 colony를 계수하였다.

Table 1-49. 생균수 측정 조건

균주	사용배지	배양조건	배양온도/시간
Yogurt culture	BCP agar	호기	37°C/48h
Lactobacilli	BCP agar	호기	37°C/48h
Bifidobacteria	BL agar	혐기	37°C/72h

(2) 저장 온도에 따른 생균수 품질 변화

저장온도별 생존력 실험은, 종균 분말을 각각 멸균된 cryogenic vial(Corning) 2mL에 무균적으로 소분하고 밀봉하여 -20°C, 10°C, 20°C, 30°C의 4가지 온도에 저장하며 한 달 간격으로 생균수를 측정하였다. 최종제품이 대부분 상온조건에서 유통되므로 20°C 이상의 온도에서 생존력이 우수한 균주를 선발하였다.

(가) Yogurt starter culture와 *S. thermophilus*

Yogurt starter 3종을 포함한 6종의 상업용 종균의 생존력을 4 가지 보관 온도에서 측정한 결과, -20°C에서는 실험균주 모두 저장 8개월까지 초기 생균수를 유지하였으며, 10°C 보존의 경우 YC-2와 YC-3만 1 log CFU/g 수준의 생균수가 감소가 확인되었고, 나머지 균주에서는 큰 차이를 보이지 않았다(Table 1-50).

생균수가 급격하게 변화하는 저장온도는 20°C와 30°C로 실험균주간의 차이를 나타내었다. ST-2균주는 30°C 저장 시 1개월, ST-1균주는 2개월 경과 후 모두 사멸하였다. 또한 YC-2과 ST-3는 3개월, YC-3는 4개월 경과 후 사멸하였다. 그러나 YC-1의 경우 30°C에서 5개월 저장 중에도 3×10^3 CFU/g 수준으로 생존하였고, 20°C에서는 같은 기간 2.25×10^5 CFU/g 수준의 생균수를 나타내었다. 6개월 이후에는 20°C, 30°C에서 저장한 모든 실험종균이 사멸하였다. 상기의 결과를 토대로 상대적으로 상온보관시 생존력이 우수한 YC-1(*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bugaricus*와 *S. thermophilus*로 구성)을 요구르트 배양용 종균으로 선발하여 기초 실험에 사용하였다.

본 실험에 사용된 종균들의 제조사 사용 가이드를 기초로 확인할 결과, 요구르트 배양용 냉동건조 분말종균은 균의 활력유지(배양시 산 생성속도와 생균수가 지표)를 위하여 1년 이상의 장기 보존시 냉동보관을 추천하며, 냉장 보관시는 6개월 이내에 사용토록 권장하고 있었다. 또한 같은 species의 균주라 하더라도 strain에 따라 생존력에 차이가 있는 것으로 확인할 수 있었으며 이는 향후 분말요구르트용 종균 선발 시 종(species)뿐만 아니라 strain level에서 균주 스크리닝(screening)을 해야 할 것으로 판단되었다.

Table 1-50. Yogurt starter culture와 *S. thermophilus*의 저장 중 생균수 변화 [단위: CFU/g]

균주	온도	초기	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월	7개월	8개월
----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

		균수								
ST-1	-20°C	4.60E+11	4.45E+11	4.41E+11	4.37E+11	3.88E+11	3.45E+11	3.50E+11	3.49E+11	3.66E+11
	10°C	4.60E+11	3.35E+11	3.30E+11	1.52E+11	3.13E+11	4.24E+11	3.30E+11	3.00E+11	2.15E+11
	20°C	4.60E+11	2.50E+11	9.20E+10	2.50E+10	1.30E+07	ND*	ND	ND	ND
	30°C	4.60E+11	2.77E+11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YC-1	-20°C	3.80E+11	2.52E+11	2.52E+11	2.75E+11	1.52E+11	2.65E+11	2.60E+11	2.65E+11	2.58E+11
	10°C	3.80E+11	2.00E+11	2.00E+11	2.07E+11	8.90E+10	2.00E+11	2.00E+11	2.05E+11	2.14E+11
	20°C	3.80E+11	1.80E+11	1.80E+11	2.40E+10	4.00E+07	2.24E+05	ND	ND	ND
	30°C	3.80E+11	9.30E+10	9.30E+10	1.65E+08	6.77E+07	3.00E+03	ND	ND	ND
YC-2	-20°C	4.10E+10	1.78E+10	1.78E+10	4.70E+09	2.15E+10	2.17E+10	2.14E+10	2.00E+10	1.29E+10
	10°C	4.10E+10	1.24E+10	1.24E+10	2.60E+09	1.53E+10	7.75E+09	6.89E+09	4.50E+09	3.59E+09
	20°C	4.10E+10	1.90E+09	1.90E+09	8.20E+07	1.40E+08	ND	ND	ND	ND
	30°C	4.10E+10	3.00E+09	3.00E+09	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST-2	-20°C	3.00E+11	2.35E+11	2.35E+11	2.05E+11	1.80E+11	2.01E+11	2.00E+11	2.96E+11	2.60E+11
	10°C	3.00E+11	2.34E+11	2.34E+11	1.85E+11	2.60E+10	2.50E+10	2.51E+10	1.87E+11	9.8E+10
	20°C	3.00E+11	8.50E+10	8.50E+10	2.70E+09	ND	ND	ND	ND	ND
	30°C	3.00E+11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST-3	-20°C	4.60E+11	5.90E+11	5.90E+11	5.25E+11	5.10E+11	4.98E+11	4.01E+11	3.81E+11	3.32E+11
	10°C	4.60E+11	4.76E+11	4.76E+11	5.16E+11	2.25E+11	4.70E+11	4.68E+11	4.64E+11	4.65E+11
	20°C	4.60E+11	2.40E+11	2.40E+11	8.20E+10	2.20E+10	ND	ND	ND	ND
	30°C	4.60E+11	1.10E+10	1.10E+10	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YC-3	-20°C	3.70E+11	2.07E+11	2.07E+11	2.80E+11	1.66E+11	2.00E+11	1.92E+11	3.19E+11	3.015E+11
	10°C	3.70E+11	1.23E+11	1.23E+11	1.31E+11	7.83E+10	7.60E+09	7.55E+09	1.47E+10	5.6E+9
	20°C	3.70E+11	3.01E+10	3.01E+10	2.60E+08	2.00E+03	ND	ND	ND	ND
	30°C	3.70E+11	3.00E+09	3.00E+09	2.20E+06	ND	ND	ND	ND	ND

* ND : Not detected

(나) 유산간균(lactobacilli)

락토바실러스 균주간의 생존력 차이를 알아보기 위하여 프로바이오틱스 종균으로 판매되는 상업용 균주 3종[LA(*Lactobacillus acidophilus*)-1, LC(*Lactobacillus casei*)-1, LC-2]의 저장 중 생균수를 비교하였다.

-20℃, 10℃ 저장 시 모든 균주가 초기의 생균수를 유지한 반면, 20℃ 이상 보존 시 균주별로 생존능의 차이를 보여서, LA-1 균주의 경우 4개월이 지난 후부터 균수가 매달 약 1 log CFU/g씩 감소하였고, LC-1균주는 매달 2 log CFU/g 이상 급감하여 7개월이 지난 후 모두 사멸하였다. LC-2균주는 5개월 경과 후부터 생균수가 감소하는 경향을 보였다.

30℃ 저장 시에는 strain 별로 생존능의 차이가 더욱 뚜렷하게 드러났다. LA-1균주는 4개월, LC-1균주는 6개월 경과 후 사멸하였고, LC-2은 8개월 경과 후 사멸하여 3가지 락토바실러스 균주 중 생존력이 가장 우수하였다.

따라서 yogurt starter나 유산구균(*S. thermophilus*)에서도 확인된 strain-specific한 생존력 차이를 확인할 수 있었다.

Table 1-51. 유산간균(lactobacilli)의 보존 중 생균수 변화 [단위 : CFU/g]

균주	온도	초기 균수	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월	7개월	8개월
LA-1	-20℃	1.80E+11	1.41E+11	1.79E+11	1.50E+11	2.18E+11	1.43E+11	1.56E+11	1.45E+11	2.06E+11
	10℃	1.80E+11	1.45E+11	1.45E+11	1.23E+11	1.95E+11	1.13E+11	1.40E+11	1.41E+11	1.42E+11
	20℃	1.80E+11	1.17E+11	5.00E+10	2.88E+10	9.52E+09	1.00E+07	8.42E+06	1.20E+06	8.25E+05
	30℃	1.80E+11	1.02E+11	2.13E+09	3.00E+07	ND	ND	ND	ND	ND
LC-1	-20℃	2.28E+11	1.77E+11	2.30E+11	3.14E+11	2.36E+11	1.41E+11	1.71E+11	1.69E+11	1.62E+11
	10℃	2.28E+11	1.49E+11	1.89E+11	2.12E+11	2.03E+11	1.22E+11	1.19E+11	1.10E+11	1.07E+11
	20℃	2.28E+11	1.07E+11	1.02E+11	9.80E+10	3.50E+09	1.50E+07	3.21E+04	ND	ND
	30℃	2.28E+11	6.15E+10	3.23E+10	1.63E+10	5.86E+07	2.50E+05	ND	ND	ND
LC-2	-20℃	1.50E+11	1.43E+11	1.40E+11	1.28E+11	1.51E+11	1.36E+11	1.28E+11	1.21E+11	1.70E+11
	10℃	1.50E+11	9.85E+10	9.56E+10	9.10E+10	1.22E+11	8.25E+10	8.80E+10	8.79E+10	8.65E+10
	20℃	1.50E+11	6.65E+10	5.78E+10	4.35E+10	3.63E+10	2.27E+10	4.37E+07	2.17E+05	5.00E+04
	30℃	1.50E+11	6.00E+10	4.38E+10	3.70E+10	1.28E+10	3.60E+09	3.55E+05	1.20E+01	ND

* ND : Not detected

(다) 비피도박테리아(Bifidobacteria)

비피도박테리아는 프로바이오틱스로 널리 알려지고 내산성이 특이적으로 우수한 BL-1 균주를 실험에 사용하였다(Table 1-52).

온도 별 생존력을 측정된 결과, -20℃와 10℃에서는 균수의 변화가 거의 없었으나 20℃ 저장

시 8개월, 30℃에서는 7개월 경과 후 사멸하였다.

보관 조건이 혐기상태가 아님에도 불구하고 BL-1 균주의 저장온도별 생존력은 동일조건에서 실험한 락토바실러스 균주와 yogurt culture와 비교해도 생존능이 매우 우수한 균주임을 확인할 수 있었다.

Table 1-52. 비피도박테리아 보존 중 생균수 변화

[단위 : CFU/g]

균주	온도	초기 균수	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월	7개월	8개월
BL-1	-20℃	1.03E+12	8.60E+11	8.88E+11	1.00E+12	1.02E+12	8.80E+11	8.80E+11	8.75E+11	1.28E+12
	10℃	1.03E+12	8.60E+11	8.70E+11	3.50E+11	8.70E+11	9.95E+11	9.77E+11	9.45E+11	9.26E+11
	20℃	1.03E+12	7.27E+11	5.23E+11	1.28E+11	1.79E+11	6.18E+10	4.25E+08	3.01E+06	ND
	30℃	1.03E+12	6.26E+11	1.02E+11	6.60E+10	4.00E+08	1.40E+07	2.15E+05	ND	ND

* ND : Not detected

(3) 보관온도에 따른 종균분말의 외관적 변화

보관온도에 따른 종균분말의 외형적 품질변화를 측정된 결과, 생균수와 마찬가지로 -20℃와 10℃에서는 분말의 색택이나 흡습정도가 초기에 비하여 변화가 관찰되지 않았다.

20℃와 30℃ 보존 시에는 저장 기간이 경과함에 따라 그림 2와 같이 점차 분말의 색이 갈변하여 육안으로도 품질차이를 식별할 수 있었다. 유백색의 균 분말이 저장기간이 길어질수록 점차 붉은색, 황토색, 갈색, 검은색으로 변하는 현상을 관찰 할 수 있었다. 분말의 상태 역시 수분을 흡수하여 응집현상이 발생하였다(Figure 1-6).

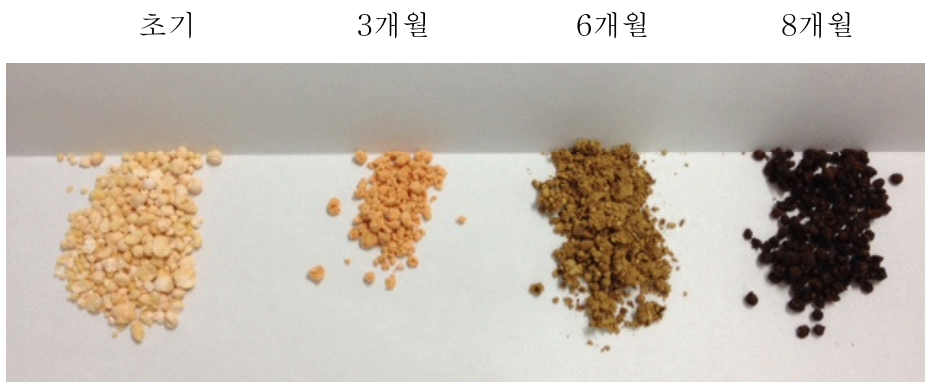


Figure 1-6. 고온(30℃) 저장시 냉동건조 종균분말의 색택의 변화

그러나 본 실험에 사용된 보관 용구가 제품보관에 사용되는 일반적인 용구나 재질이 아니고, screw cap으로 밀봉하게 되어 공기나 미세수분입자의 출입을 방지할 수 없어서 발생했다고 판단된다. 따라서 일반적인 분말제품의 포장재질인 aluminum foil sachet에서 보관할 경우 본 예비실험과는 상이한 결과가 나올 것으로 판단하고 확인 실험을 진행할 계획이다.

저장 온도에 따른 생균수 변화실험은 상온이상의 온도 시료가 보존 상태가 불량하고 균수가 측정되지 않아서 저장 8개월 이후 측정을 종료하였다.

비록 밀폐성이 보장되지 못한 보관 용구와 재질을 사용하여 실험한 결과이지만, 균주나 균종 간의 차이를 확인할 수 있었으므로 본 실험을 근거로 하여 분말요구르트 제조를 위한 배양용 종균은 YC-1균주를 선발하였으며, 기능성 제품을 고려하여 프로바이오틱스 균주를 추가할 경우 LC-2균주와 BL-1가 적합할 것으로 판단되었다.


나. 건강기능식품류

국내에서 시판되고 있는 26종의 건강기능식품류의 제품을 구입하여 제품의 유형별 특성과 표시항을 조사하였고, 무작위로 선정된 4종의 제품을 대상으로 상온에서 보관하면서 8개월간 한달 간격으로 생균수를 측정하였다.

(1) 사용 제품


구입한 제품의 특성 및 표시사항의 다음과 같다.

(1-1). 락피더스


	유형	건기식 프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1포
	용량	2g×30포(60g)	보관방법	상온
	유통기간	2년	제조원	(주)비피도
	판매처	약국(인터넷×)	판매원	대웅제약
	성상/가격	황백색의 분말 스틱 포장/ 35,000원(30포)		
	기준/규격	프로바이오틱스 50억 마리 이상 /2g (2.5 × 10 ⁹ /g)		
	유산균	(총 3종) <i>Bifidobacterium bifidum</i> BGN4 30억 마리 이상 <i>Bifidobacterium longum</i> BORI 10억 마리 이상 <i>Lactobacillus acidophilus</i> 10억 마리 이상		
표시사항	원재료 및 함량	비피도박테리움 비피덤 분말[B. bifidum BGN4(1g당 1백억 마리 이상) 40%, 말토덱스트린 60%] 4%, 비피도박테리움 롱검 분말[B. longum BORI(1g당 1백억 마리 이상) 40%, 말토덱스트린 60%] 4%, 락토바실러스 애시도필러스분말[L. acidophilus(1g당 10조마리 이상)40%, 말토덱스트린 60%]1%, 기타 올리고당(말토오스 80%, 올리고파우다20%), 맥아당, 무수결정포도당, 말토덱스트린, 갈락토올리고당, 난소화성 말토덱스트린, 알로에베라겔 분말(고형분 50%이상), 요구르트향분말(대두, 우유), 비타민C, 스테아린산마그네슘		
<ul style="list-style-type: none"> ● 50억 유산균이 현대인의 장건강을 책임집니다 ● 장정착력이 우수한 한국인 유래의 균주 사용 ● 본 제품은 서울대학교 지근억 교수가 연구/ 개발한 제품입니다. ● 한국, 미국 특허획득 내산성 및 내담즙성 비피도박테리움의 분리 방법 등 비피도박테리움 관련 7개 특허획득 	영양성분	2g기준/열량 10kcal, 탄수화물 2g, 단백질 0g, 지방 0g, 나트륨 0mg		
	비고	비피도 브랜드 만으로 판매가 부진하여 대웅제약을 판매원으로 함		

(1-2). 함소아 바이오락토

	유형	건기식 프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1포
	용량	2g×30포(60g)	보관방법	상온
	유통기간	2년	제조원	(주)비피도


	판매처	약국	판매원	(주)함소아제약
	성상/가격	미황색의 분말/ 30,000원(60포)		
	기준/규격	프로바이오틱스 4,400,000,000CFU/2g이상 (2.2 x 10 ⁹ /g)		
	유산균	(총 3종) <i>Bifidobacterium bifidum</i> BGN4 35억 마리 이상 <i>Bifidobacterium longum</i> BORI 5억 마리 이상 <i>Lactobacillus acidophilus</i> 4억 마리 이상		
표시사항	원재료 및 함량	비피도박테리움 비피덤 분말[B. bifidum BGN4(1g당 1백억 마리 이상) 40%, 말토덱스트린 60%] 0.7%, 비피도박테리움 롱검 분말[B. longum BORI(1g당 1백억 마리 이상) 40%, 말토덱스트린 60%] 0.3%, 락토바실러스 애시도필러스분말[L. acidophilus(1g당 100억 마리 이상)40%, 말토덱스트린 60%]1%, 기타 올리고당(말토오스 80%, 올리고파우다20%), 말토덱스트린, 맥아당, 갈락토올리고당, 무수결정포도당, 난소화성말토덱스트린, 알로에베라겔분말(고형분 50%이상), 요구르트향분말(대두, 우유), 식물혼합추출분말(인동꽃, 건지황, 도꼬마리, 당귀, 천궁, 백작약, 진피, 적복령, 형개, 박하, 감초, 황금, 텍스트린), 비타민C(L-ascorbic acid), 스테아린산마그네슘		
<ul style="list-style-type: none"> 식물혼합추출분말은 함소아한 의원이 전통 원료를 가지고 개발한 복합추출분말입니다. 연구 및 개발원 : 비피도, 함소아한의원의원 공동개발 	영양성분	2g기준/열량 5kcal, 탄수화물 2g, 단백질 0g, 지방 0g, 나트륨 0mg		
	비고			

(1-3). 비피락토 혼합유산균


	유형	건기식 프로바이오틱스	섭취량	1일 2회, 1포
	용량	2.5g×45포(112.5g)	보관방법	상온
	유통기간	2년	제조원	종근당건강(주)
	판매처	약국	판매원	(주)종근당
	성상/가격	이미,이취가 없는 연보라색 분말/ 20,000원(45포)		
	기준/규격	프로바이오틱스 100,000,000CFU/5g이상 (2.0 x 10 ⁷ /g)		
	유산균	(총 4종) <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus casei</i> <i>Bifidobacterium longum</i> <i>Bifidobacterium bifidum</i>		
표시사항	원재료 및 함량	락토바실러스애시도필러스분말, 락토바실러스카제이분말, 비피도박테리움롱검분말, 비피도박테리움비피덤분말, 식물성분말크림(물엿, 정제가공유지, 카제이나트륨(우유), 제이인산칼륨, 글리세린지방산에스테르), 요구르트혼합분말(농후발효산(우유), 정백당, 말토덱스트린, 정제가공유지, 글리세린지방산에스테르), 무수결정포도당, 프락토올리고당, 갈락토올리고당, 요구르트향분말, 난황분말(계란)		
<ul style="list-style-type: none"> 생물학적 보호 특허기술로 장까지 오래 살아가는 Live lactic acid bacteria for intestine 국제 특허 및 미국특허가 있는 유산균 원료사용[국제특허번호 : WO 02/09515 A1/미국특허번호 : US 6,653,062 B1] 국제특허 및 미국특허를 획득한 생물학적 보호 특허기술로 개발된 다니스코사(Danisco)의 유산균이 사용되었습니다. 장 건강에 도움을 받고자 하시는 분, 배변활동이 원활하지 않은 분, 장이 약한 어린이, 스트레스 등으로 장의 상태가 좋지 않은 분, 오래 앉아 있어야 하는 학생, 직장인, 장의 활동성이 약해지는 임신부 	영양성분	1일섭취량 2포(5g)기준/열량 25kcal, 탄수화물 4g, 단백질 0g, 지방 1g, 나트륨 5m		
	비고	그람 당 균수가 낮고 1일 섭취량이 총 5g으로 다소 많음. 다니스코 특허 유산균 사용.		

(1-4). 베베락토에프


	유형	건기식 프로바이오틱스	섭취량	1일 2회, 1포
--	----	-------------	-----	-----------

	용량	1g×60포(60g)	보관방법	상온
	유통기간	2년	제조원	(주)뉴팜
	판매처	약국	판매원	(주)종근당
	성상/가격	미황색의 분말/ 17,000원(60포)		
	기준/규격	프로바이오틱스 51,000,000CFU/g이상 (5.1 x 10 ⁷ /g)		
	유산균	(총 5종) <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Bifidobacterium breve</i>		
표시사항	락토바실러스 애시도필러스(100,000,000,000/g), 락토바실러스 플란타럼(100,000,000,000/g), 락토바실러스 람노수스(100,000,000,000/g), 비피도박테리움 비피덤(100,000,000,000/g), 비피도박테리움 브레브(100,000,000,000/g), 식물성크림혼합분말[물엿, 식물성경화유지, 카제인(우유), 제이인산칼륨, 유화제, 제산인산칼슘, 폴리인산칼륨], 혼합유당[유당(우유), 덱스트린], 무수결정포도당, 자일리톨, 프락토올리고당, 합성착향료(밀크향 혼합제제, 요구르트향 혼합제제), DHA분말, 레시틴분말(대두), 유청칼슘(우유), 비타민C, 비타민D ₃ , 분말비타민A(땅콩), 비타민B ₁ 염산염, 비타민B ₂ , 비타민B ₆ 염산염			
<ul style="list-style-type: none"> ● 5종의 살아있는 유산균 ● 건강한 장을 위한 혼합유산균 ● 베베락토에프에 사용된 유산균은 3중 보호막 기술로 국제 특허(US WO 02/09515 A1) 및 미국 특허(US 6,653,062 B1)을 획득한 유산균을 사용하였습니다. 	원재료 및 함량			
	영양성분	1포(1g)기준/열량 5kcal, 탄수화물 1g, 단백질 0g, 지방 0g, 나트륨 0mg		
	비고	비피락토혼합유산균(종근당)과 유산균 보호막 특허 동일 6개월 이상 유아용 프로바이오틱스		


(1-5). 프로엘비 생 혼합유산균

	유형	건기식 아연, 프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1포
	용량	2.5g×30포(75g)×2EA	보관방법	상온
	유통기간	2년	제조원	(주)렉스진바이오텍
	판매처	약국	판매원	녹십자
	성상/가격	미색의 분말/ 40,000원(60포)		
	기준/규격	아연 표시량 3.62mg/2.5g의 80~150% 프로바이오틱스 100,000,000CFU/2.5g이상 (4.0 x 10 ⁷ /g)		
유산균	(총 10종) <i>Bifidobacterium lactis</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Lactobacillus reuteri</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Bifidobacterium breve</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Lactobacillus casei</i>			
표시사항	<ul style="list-style-type: none"> ● 아연 : 정상적인 면역기능에 필요, 정상적인 세포분열에 필요 ● 99억 2000만마리 유산균이 장을 건강하게 ● 생생하게 살아있는 고효량유산균 10종복합 ● 소장엔 필요한 락토바실러스균 6종과 대장에 필요한 비피더스균 4종 복합 ● 부원료 : 난소화성말토덱스트린(식이섬유) 250mg, 초유 20mg, 글루타민 20mg 함유 ● 정상적인 면역기능에 필요(Zn) ● 3無 : 합성감미료, 유당, 유지방 無 ● 마이크로캡슐(MC)공법 : 우유 유산균 선별하여 배양 배양수액 원심분리 유산균 생균 회수 유산균 생존을 위한 코팅 살아 있는 고효도 유산균 분말 생성 			
원재료 및 함량	비피도박테리움 락티스, 비피도박테리움 롱쿰, 락토바실러스 루테리, 락토바실러스 애시도필러스, 비피도박테리움 비피덤, 락토바실러스 플랜타럼, 비피도박테리움 브레베, 락토바실러스 불가리쿠스, 락토바실러스 람노수스, 락토바실러스 카제이, 식물성분말크림[물엿, 팜유(말레이시아산), 유청분말(우유/수입산), 제이인산칼륨, 이산화규소, 글리세린지방산에스테르, 레시틴], 난소화성말토덱스트린, 요구르트농축액분말(국산), 자일리톨, 프락토올리고당, 해소칼슘, 요구르트향(합성착향료), 산화마그네슘, 초유분말, L-글루타민, 비타민C			
영양성분	1포(2.5g)기준/열량 10kcal, 탄수화물 2g, 단백질 0g, 지방 0g, 나트륨 0mg, 아연 3.62mg			
비고	미미한 단맛이 있음. 물에 녹이면 쌀뜨물 같은 형태			


(1-6). 엘쓰리비 키즈(L3B KIDS)

	유형	건기식 프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1포
	용량	2g×30포(총60g)	보관방법	상온(건냉암소)
	유통기간	2016/04/26	제조원	GSN Inc
	판매처	약국	판매원	(주)조은건강
	성상/가격	백색의 분말		
	기준/규격	프로바이오틱스 수 10,000,000,000 CFU		
	유산균	(총 5종) <i>Bifidobacterium lactis</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i>		
표시사항				
<ul style="list-style-type: none"> ● 100억 유산균으로 우리아이 장 트트하게! ● 유산균의 증식 ● 유해균 억제 ● 배변활동 원활에 도움을 줄 수 있음 				
원재료 및 함량	락토바실러스아시도필러스, 락토바실러스람노수스, 락토바실러스불가리쿠스,비피도박테리움비피덤, 비피도박테리움락티스, 프락토올리고당, 자일리톨, 천연산 딸기향, 구연산나트륨, 구연산, 탄산마그네슘, DL-사과산, 판토텐산칼슘, 니코틴산아미드, 이산화규소(고결방지제) 비타민B ₁ , 비타민B ₆			
영양성분	1포(2g)기준/총 30회 분량(60g) 열량 6kcal, 탄수화물 1.5g, 나트륨 0mg			
비고				


(1-7). 동아 혼합유산균

	유형	건기식 프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1포
	용량	60g(2000mg×30포)	보관방법	상온
	유통기간	-	제조원	(주)에스엘에스
	판매처	약국	판매원	동아제약
	성상/가격	백색의 분말		
	기준/규격	프로바이오틱스 수 300,000,000 CFU		
	유산균	(총 5종) <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Bifidobacterium breve</i> , <i>Bifidobacterium infantis</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i>		
표시사항				
<ul style="list-style-type: none"> ● 5종 프로바이오틱스 ● 락토바실러스 2종, 비피도박테리움 3종 ● 유익한 유산균 증식, 유해균 억제, 원활한 배변활동에 도움을 주는 제품입니다. 				
원재료 및 함량	락토바실러스 불가리쿠스, 락토바실러스 람노수스, 비피도박테리움 롱검, 비피도박테리움 인판티스, 비피도박테리움 브레브, D-소르비톨42%, 식물성크림혼합분말[물엿, 식물성경화유지, 카제인(우유), 제이인산칼륨, 유화제, 제삼인산칼슘, 폴리인산칼륨], 유당[유당(미국산),덱스트린], 갈락토올리고당, 프락토올리고당, 요구르트혼합분말, 초유단백분말, 요구르트향분말(합성착향료), 구연산			
영양성분	1포(2g)기준 / 열량 10kcal, 탄수화물 2g, 단백질 0g, 지방 0g, 나트륨 0g			
비고				


(1-8). 락피더스

	유형	건기식 프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1포
	용량	2g×30포(총60g)	보관방법	상온
	유통기간	2년	제조원	(주)비피도
	판매처	약국	판매원	(주)대웅제약
	성상/가격	흰색의 분말		
	기준/규격	총 프로바이오틱 수50억 마리 이상		
표시사항	유산균	(총 3종) <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ● 장이 즐거운 Lactidus ● 50억 유산균이 현대인의 장건강을 책임집니다. ● Probiotics는 살아서 장까지 안전하게 도달하여 정착하면서 우리 몸에 유익한 작용을 하는 미생물을 말합니다. 특히, 비피더스는 가장 많이 분포하는 대표적인 유익균입니다. 	원재료 및 함량	비피도박테리움 비피덤분말(<i>Bifidobacterium bifidum</i> BGN4 1g당 375억마리이상)4%, 비피도박테리움 롱검 분말(<i>Bifidobacterium longum</i> BORI) 1g당 125억마리이상4%, 락토바실러스 애시도필러스 분말(<i>Lactobacillus acidophilus</i> 1g당 500억마리이상)1%, 기타올리고당[말토오스, 말티톨, 올리고파우더], 맥아당, 무수결정포도당, 말토덱스트린, 기타올리고당[말티톨, 말토오스, 올리고파우더], 난소화성말토덱스트린, 알로에베라겔분말, 요구르트향분말, 비타민C, 갈락토올리고당, 스테아린산마그네슘		
	영양성분	1포2g기준/열량 10kcal, 탄수화물 2g, 단백질 0g, 지방 0g, 나트륨 0mg		
	비고			


(1-9). 락피더스

	유형	건기식 프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1포
	용량	2g×60포(총120g)	보관방법	상온
	유통기간	2년	제조원	(주)비피도
	판매처	약국	판매원	(주)대웅제약
	성상/가격	흰색의 분말		
	기준/규격	총 프로바이오틱 수50억 마리 이상		
표시사항	유산균	(총 3종) <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ● 장이 즐거운 Lactidus ● 50억 유산균이 현대인의 장건강을 책임집니다. ● Probiotics는 살아서 장까지 안전하게 도달하여 정착하면서 우리 몸에 유익한 작용을 하는 미생물을 말합니다. 특히, 비피더스는 가장 많이 분포하는 대표적인 유익균입니다. 	원재료 및 함량	비피도박테리움 비피덤분말(<i>Bifidobacterium bifidum</i> BGN4 1g당 375억마리이상)4%비피도박테리움 롱검분말(<i>Bifidobacterium longum</i> BORI) 1g당 125억마리이상4%, 락토바실러스 애시도필러스 분말(<i>Lactobacillus acidophilus</i> 1g당 500억마리이상)1%, 기타올리고당[말토오스, 말티톨, 올리고파우더], 맥아당, 무수결정포도당, 말토덱스트린, 기타올리고당[말티톨, 말토오스, 올리고파우더], 난소화성말토덱스트린, 알로에베라겔분말, 요구르트향분말, 비타민C, 갈락토올리고당, 스테아린산마그네슘		
	영양성분	1포2g기준/열량 10kcal, 탄수화물 2g, 단백질 0g, 지방 0g, 나트륨 0mg		
	비고			


(1-10). 락피더스 아이(3개월~12세)

	유형	건기식 프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1포
	용량	2g×30포(60g)	보관방법	상온
	유통기간	2년	제조원	(주)비피도
	판매처	약국	판매원	(주)대웅제약
	성상/가격	미색의 분말		
	기준/규격	총 프로바이오틱 수 45억 마리 이상		
	유산균	(총 4종) <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i> , <i>Lactobacillus paracasei</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i>		
표시사항	원재료 및 함량	비피도박테리움 비피덤분말(<i>Bifidobacterium bifidum</i> BGN4 1g당 250억마리이상)2%, 비피도박테리움 애니멀리스종 락티스분말 (<i>Bifidobacterium lactis</i> AD011 1g당 250억마리이상)2%, 락토바실러스 파라카제이 분말(<i>Lactobacillus paracasei</i> , BH08 1g 당 250억마리 이상)2%, 락토바실러스 애시도필러스 분말(<i>Lactobacillus acidophilus</i> AD031 1g당 250마리이상)1%, 기타올리고당[말토오스, 말티톨, 올리고파우더], 맥아당 무수결정포도당, 난소화성말토덱스트린, 요구르트향분말, 비타민C, 초유(우유), 알로에베라겔분말(고형분 50%이상), 산화아연		
<ul style="list-style-type: none"> ● 45억 유산균이 우리아이 장건강을 책임집니다. ● 성장기 아이들은 락피더스와 같은 유익균을 꾸준히 섭취하여 건강한 장을 만드는 것이 중요합니다. 	영양성분	1포2g기준/열량 10kcal, 탄수화물 2g, 단백질 0g, 지방 0g, 나트륨 0mg		
	비고	-		


(1-11). 락피더스 아이(3개월~12세)

	유형	건기식 프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1포
	용량	2g×60포(120g)	보관방법	상온
	유통기간	2년	제조원	(주)비피도
	판매처	약국	판매원	(주)대웅제약
	성상/가격	미색의 분말		
	기준/규격	총 프로바이오틱 수 45억 마리 이상		
	유산균	(총 4종) <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i> , <i>Lactobacillus paracasei</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i>		
표시사항	원재료 및 함량	비피도박테리움 비피덤분말(<i>Bifidobacterium bifidum</i> BGN4 1g당 250억마리이상)2%, 비피도박테리움 애니멀리스종 락티스분말 (<i>Bifidobacterium lactis</i> AD011 1g당 250억마리이상)2%, 락토바실러스 파라카제이 분말(<i>Lactobacillus paracasei</i> , BH08 1g 당 250억마리 이상)2%, 락토바실러스 애시도필러스 분말(<i>Lactobacillus acidophilus</i> AD031 1g당 250마리이상)1%, 기타올리고당[말토오스, 말티톨, 올리고파우더], 맥아당 무수결정포도당, 난소화성말토덱스트린, 요구르트향분말, 비타민C, 초유(우유), 알로에베라겔분말(고형분 50%이상), 산화아연		
<ul style="list-style-type: none"> ● 45억 유산균이 우리아이 장건강을 책임집니다. ● 성장기 아이들은 락피더스와 같은 유익균을 꾸준히 섭취하여 건강한 장을 만드는 것이 중요합니다. 	영양성분	1포2g기준/열량 10kcal, 탄수화물 2g, 단백질 0g, 지방 0g, 나트륨 0mg		
	비고	-		


(1-12). 락토피 프라임(LACTOPY prime)

	유형	-	섭취량	1일 1회, 1스푼
	용량	50g	보관방법	냉장보관
	유통기간	1년	제조원	(주)프로바이오틱
	판매처	약국	판매원	(주)프로바이오틱
	성상/가격	/98,000원(50g)		
	기준/규격			
	유산균	(총 1종) <i>Lactobacillus sakei</i>		
표시사항				
<ul style="list-style-type: none"> ● 고농축 식물성 유산균 ● <i>Lactobacillus sakei</i> proBio65 ● 식물유래 특허 유산균은 타임지가 선정한 세계5대 건강식품 중 하나인 김치의 발효과정에서 중요한 역할을 담당하는 유산균이며, 잘 발효된 김치가 지닌 항균, 면역조절효과를 높이는 역할을 하는 유산균입니다. 염도와 산도가 높은 국내 김치의 우점균으로서 한국인의 장내 환경에서 생존력과 증식력이 강하며 면역조절 능력이 인체 내에서 과학적으로 입증된 최고의 김치 유산균입니다. 	원재료 및 함량	유산균분말(<i>Lactobacillus sakei</i> 50%), 포도당 25%, 결정셀룰로오스 25%		
	영양성분	-		
	비고	-		


(1-13). 바실론 캡슐

	유형	캡슐 프로바이오틱스	섭취량	1일 2캡슐 1일 3회 복용
	용량	240캡슐	보관방법	상온
	유통기간	-	제조원	(주)바이넥스
	판매처	약국	판매원	(주)유한메디카
	성상/가격	백색의 분말이 든 상하연청색의 캡슐		
	기준/규격			
	유산균			
표시사항				
<ul style="list-style-type: none"> ● 장까지 살아 가는 소화 정상 생균제 ● 정상, 변비, 묽은변 	원재료 및 함량	티아미질사염 3mg, 바실루스폴리퍼멘티쿠스엔에스피균(KPC) 83.35mg(바실루스폴리퍼멘티쿠스엔.에스피균으로서 1.667*107개)		
	영양성분	-		
	비고	-		


(1-14). 비오티스 큐 정(BIOTIS-Q)

	유형	-	섭취량	15세 이상 성인: 1회 2정, 1일 3회/ 8~14세: 1회 정, 1일 3회
	용량	360정	보관방법	상온
	유통기간	-	제조원	(주)일동제약
	판매처	약국	판매원	(주)일동제약
	성상/가격	백색의 오각형 필름코팅정/30,000원(360정)		
	기준/규격	-		
	유산균	-		
표시사항	원재료 및 함량	티아민질산염3배산 4.8mg(티아민질산염 1.6mg), 우르소데옥시콜산 10mg, 락토바실러스스포로게네스균 40mg(생균수 8.0x107개), 바실루스서브틸리스 12mg(생균수 12.0x105개)		
<ul style="list-style-type: none"> ● 건강한 장, 편안한 장을 위해 ● 활성생균, 비타민B1, VDCA ● 활성생균 정장제 	영양성분	-		
	비고	-		


(1-15). 얼라이브10 프로바이오틱스

	유형	프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1포
	용량	2g×30포(60g)	보관방법	상온
	유통기간		제조원	(주)엠에스바이오텍
	판매처	약국	판매원	(주)그린스토어
	성상/가격	/35,000원(60g)		
	기준/규격	프로바이오틱스 1,500,000,000 CFU이상		
	유산균	(총 10종) <i>Lactobacillus paracasei</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii</i> spp. <i>bulgaricus</i> , <i>Bifidobacterium breve</i> , <i>Streptococcus latis</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i>		
표시사항	원재료 및 함량	락토바실러스 파라카제이(<i>Lactobacillus paracasei</i>), 락토바실러스 플란타룸(<i>Lactobacillus plantarum</i>), 비피도 박테리움 롱검(<i>Bifidobacterium longum</i>), 락토바실러스 아시도필루스(<i>Lactobacillus acidophilus</i>), 스트렙토코커스 서모필루스(<i>Streptococcus thermophilus</i>), 락토바실러스 람노시스(<i>Lactobacillus rhamnosus</i>), 락토바실러스 불가리 쿠스(<i>Lactobacillus delbrueckii</i> spp. <i>bulgaricus</i>), 비피도박테리움 브레브(<i>Bifidobacterium breve</i>), 스트렙토코커스 라티스(<i>Streptococcus latis</i>), 비피도박테리움 비피도(<i>Bifidobacterium bifidum</i>), 비타민B1 염산염, 비타민 B2(리보플리반), 비타민 B6 염산염, 판토텐산칼슘, 프락토올리고당, 갈락토올리고당, 블루베리농축분말, 치커리화이버, 유기농아가베시럽분말, 자일리톨, 비타민C, 구연산, 무수포도당, 스테아린산마그네슘, 이산화규소, 블루베리향 분말		
<ul style="list-style-type: none"> ● 장내기능 10종 유산균 ● 해조류 유래 고분자 코팅 ● 비타민 B군 함유 복합기능성 ● 물이나 우유에도 잘 녹는 분말 타입 ● 300억마리 함유(원료기준) ● 락토바실러스, 아시도필루스 4종 ● 비피도 박테리움 롱검 5종 ● 스트렙토 코커스 써머필루스 ● 비타민B군 4종 	영양성분	1포 2g 기준/ 열량 0kcal, 탄수화물 1g미만, 단백질 0g, 지방 0g, 나트륨 0g		
	비고	-		


(1-16). 엘포비키즈(L4B kids)

	유형	프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1포
	용량	2,887mg×30포 (86.61g)	보관방법	상온
	유통기간	-	제조원	PROPAC LABS U.S.A
	판매처	약국	판매원	(주)엠아이에스뉴트라
	성상/가격	-		
	기준/규격	프로바이오틱수 10,000,000,000 CFU		
	유산균	(총 7종) <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Bifidobacterium latiss</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Bifidobacterium breve</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i>		
표시사항	원재료 및 함량	락토바실러스 플란타룸, 락토바실러스라모노수스, 락토바실러스 아시도필러스, 락토바실러스 불가리쿠스, 비피도박테리움 비피덤, 비피도박테리움 락티스, 비피도박테리움 브레브, 글루콘산아연, 니코틴산아미드, 판토텐산칼슘, 비타민 B2, 비타민B1질산염, 글루콘산마그네슘, 프락토올리고당, 구연산칼슘, 바나나분말, 자일리톨, 천연라즈베리향결정, 이산화규소, 스테비올배당체, 피리독신염산염		
<ul style="list-style-type: none"> ● 프로바이오틱스, 비타민, 미네랄 보충용 ● 프로바이오틱스 유산균 증식 및도 유해균 억제 배변활동 원활에 도움 줄 수 있음 ● 비타민 B1 탄수화물과 에너지대사에 필요 ● 비타민 B2체내 에너지 생성에 필요 ● 나이아신 체내 에너지 생성에 필요 ● 판토텐산 지방, 탄수화물, 단백질 대사와 에너지 생성에 필요 ● 아연 정상적인 면역기능에 필요, 정상적인 세포분열에 필요 	영양성분	1포(2,887mg)기준/ 열량 0kcal, 탄수화물 1g(0.3%), 비타민 B1 0.3mg(30%), 비타민B2 0.6mg(50%) 나이아신 4mgNE(30.8%), 판토텐산 2mg(40%), 아연 3.6mg(30%)		
	비고	-		


(1-17). 듀오락 암암 프로바이오틱스(B4)

	유형	프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1회 2정
	용량	2,887mg×30포(86.61g)	보관방법	상온
	유통기간	-	제조원	(주)셀바이오텍
	판매처	약국	판매원	(주)셀바이오텍
	성상/가격	36,000원(60g)		
	기준/규격	프로바이오틱스 100,000,000개 이상		
	유산균	(총 4종) <i>E nterococcus faecium</i> , <i>Lactobacilus plantarum</i> , <i>Bifidobacterium breve</i> , <i>Bifidobacterium longum</i>		
표시사항	원재료 및 함량	엔테로코쿠스 페숨 유산균(<i>E nterococcus faecium</i> 생균으로 100,000,000,000개/g이상), 락토바실러스 플란타룸 유산균(<i>Lactobacilus plantarum</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 비피도박테리움 롱굼 비피더스균(<i>Bifidobacterium longum</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 비피도박테리움 브레브 비피더스균(<i>Bifidobacterium breve</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 이소말트, 자일리톨혼합제제(자일리톨, 카르복시메틸셀룰로오스나트륨), D-소르비톨, 프락토 올리고당, 결정셀룰로오스, 옥수수전분, 요구르트향 혼합제제, 비타민C(L-Ascorbic acid), 히드록시 프로필메틸셀룰로오스, 밀크향혼합제제, 스테아린산마그네슘		
<ul style="list-style-type: none"> ● 유익한 유산균의 증식 ● 장내 유해균 억제 ● 배변활동의 원활 	영양성분	2정(1.5g)기준 / 열량 0kcal, 탄수화물 1g		
	비고	-		


(1-18). 듀오락 위청장쾌 프로바이오틱스(S3)

	유형	프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1회 1캡셀
	용량	500mg×60캡셀(30g)	보관방법	상온
	유통기간	-	제조원	(주)셀바이오텍
	판매처	약국	판매원	(주)셀바이오텍
	성상/가격	46,000원(30g)		
	기준/규격	프로바이오틱스 100,000,000개 이상		
	유산균	(총 3종) <i>E nterococcus faecium</i> , <i>Lactobacilus plantarum</i> , <i>pediococcus pentosaceus</i>		
표시사항				
<ul style="list-style-type: none"> ● 유익한 유산균의 증식 ● 장내 유해균 억제 ● 배변활동의 원활 	원재료 및 함량	엔테로코쿠스 페숨 유산균(<i>E nterococcus faecium</i> 생균으로 100,000,000,000개/g이상), 락토바실루스 플란타룸 유산균(<i>Lactobacilus plantarum</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 프락토 올리고당, 옥수수전분, 프로테아제, 알파아밀라아제, 페디오코쿠스 펜토사세우스균(<i>pediococcus pentosaceus</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 스타아린산마그네슘		
	영양성분	2캡셀(1g)기준 / 열량 0kcal, 탄수화물 1g		
	비고	-		


(1-19). 듀오락 쉐어블 프로바이오틱스(A6)

	유형	프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1회 2정
	용량	1.5g×60정(90g)	보관방법	상온
	유통기간	-	제조원	(주)셀바이오텍
	판매처	약국	판매원	(주)셀바이오텍
	성상/가격	/43,000원(90g)		
	기준/규격	프로바이오틱스 100,000,000개 이상		
	유산균	(총 6종) <i>E nterococcus faecium</i> , <i>Lactobacilus plantarum</i> , <i>Lactobacilus acidophilus</i> , <i>Streptococcus themophilus</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Bifidobacterium breve</i>		
표시사항				
<ul style="list-style-type: none"> ● 유익한 유산균의 증식 ● 장내 유해균 억제 ● 배변활동의 원활 	원재료 및 함량	엔테로코쿠스 페숨 유산균(<i>E nterococcus faecium</i> 생균으로 100,000,000,000개/g이상), 락토바실루스 플란타룸 유산균(<i>Lactobacilus plantarum</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 락토바실루스 아시도필루스 유산균(<i>Lactobacilus acidophilus</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 스트렙토코커스 서모필루스 유산균(<i>Streptococcus themophilus</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 비피도박테리움 롱굼 비피더스균(<i>Bifidobacterium longum</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 비피도박테리움 브레브 비피더스균(<i>Bifidobacterium breve</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 프락토 올리고당, 자일리톨혼합제제(자일리톨, 카르복시메틸셀룰로오스나트륨), 이소말트, 결정셀룰로오스, 옥수수전분, 밀크향 혼합제제, 히드록시프로필메틸셀룰로오스, 바닐라향혼합제제, 스테아린산 마그네슘		
	영양성분	2정(3g)기준 / 열량 5kcal, 탄수화물 3g		
	비고	-		


(1-20). 듀오락 골드 프로바이오틱스(A6+)

	유형	프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1회 2포
	용량	2.5g×30포(75g)	보관방법	상온
	유통기간	-	제조원	(주)셀바이오텍
	판매처	약국	판매원	(주)셀바이오텍
	성상/가격	/43,000원(90g)		
	기준/규격	프로바이오틱스 200,000,000개 이상		
	유산균	(총 6종) <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Streptococcus themophilus</i> <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i>		
표시사항				
<ul style="list-style-type: none"> ● 유익한 유산균의 증식 ● 장내 유해균 억제 ● 배변활동의 원활 	원재료 및 함량	락토바실러스 람노수스 유산균(<i>Lactobacillus rhamnosus</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상, 비피도박테리움 락티스 비피더스균(<i>Bifidobacterium lactis</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상, 락토바실러스 아시도필루스 유산균(<i>Lactobacillus acidophilus</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 스트렙토코커스 써모필루스 유산균(<i>Streptococcus themophilus</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 비피도 박테리움 롱구름 비피더스균(<i>Bifidobacterium longum</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 비피도박테리움 비피둠 비피더스균(<i>Bifidobacterium bifidum</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상 프락토 올리고당, 자일리톨혼합제제(자일리톨, 카르복시메틸셀룰로오스나트륨), 이소말트, 결정셀룰로오스, 옥수수전분, 밀크향 혼합제제, 히드록시프로필메틸셀룰로오스, 바닐라향혼합제제, 스테아린산 마그네슘		
	영양성분	2포(5g)기준 / 열량 15kcal, 탄수화물 4g, 단백질 1g미만, 나트륨 5mg		
	비고	-		


(1-21). 듀오락 에이티비 프로바이오틱스(B4+)

	유형	프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1회 2포
	용량	1g×30포(30g)	보관방법	상온
	유통기간	-	제조원	(주)셀바이오텍
	판매처	약국	판매원	(주)셀바이오텍
	성상/가격	/40,000원(30g)		
	기준/규격	프로바이오틱스 100,000,000개 이상		
	유산균	(총 4 종) <i>Latobacillus casei</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i>		
표시사항				
<ul style="list-style-type: none"> ● 유익한 유산균의 증식 ● 장내 유해균 억제 ● 배변활동의 원활 	원재료 및 함량	락토바실러스 카제이 유산균(<i>Latobacillus casei</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 락토바실러스 람노수스 유산균(<i>Lactobacillus rhamnosus</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 락토바실러스 플란타룸 유산균(<i>Lactobacillus plantarum</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 비피도 박테리움 락티스 비피더스균(<i>Bifidobacterium lactis</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 폴리텍스트로스, 결정(분말)포도당, 프락토올리고당, 갈락토올리고당, 요구르트향 분말, 밀크향 분말, 스테아린산 마그네슘		
	영양성분	2포(2g)기준 / 열량 5kcal, 탄수화물 2g		
	비고	-		

(1-22). 듀오락 지사랑 프로바이오틱스(F6)

	유형	프로바이오틱스	섭취량	1일 1회, 1회 2포
	용량	2g×60포(120g)	보관방법	상온
	유통기간	-	제조원	(주)셀바이오텍
	판매처	약국	판매원	(주)셀바이오텍
	성상/가격	/45,000원(120g)		
	기준/규격	프로바이오틱스 200,000,000개 이상		
	유산균	(총 6 종) <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Latobacillus casei</i> , <i>E nterococcus faecium</i> , <i>Pediococcus pentosaceus</i> , <i>Leuconostoc mesent eroides</i>		
표시사항				
<ul style="list-style-type: none"> ● 유의한 유산균의 증식 ● 장내 유해균 억제 ● 배변활동의 원활 	원재료 및 함량	락토바실러스 람노수스 유산균(<i>Lactobacillus rhamnosus</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 락토바실러스 아시도필루스 유산균(<i>Lactobacillus acidophilus</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 락토바실러스 카제이 유산균(<i>Latobacillus casei</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 엔테로코쿠스 페숨 유산균(<i>E nterococcus faecium</i>) 생균으로 100,000,000,000개/g 이상, 프락토올리고당, 폴리덱스트로스, 유당혼합분말(유당(우유),덱스트린), 말토덱스트린, 결정셀룰로오스, 결정(분말)포도당, 이산화규소, 밀크향분말, 페디오코쿠스 펜토사세우스균(<i>Pediococcus pentosaceus</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 류코노스톡 메센테로이데스균(<i>Leuconostoc mesent eroides</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상)		
	영양성분	2포(4g)기준 / 열량 10kcal, 탄수화물 4g		
	비고			

(1-23). 듀오락 혈당컨트롤 프로바이오틱스 & 귀리식이섬유(S3+)

	유형	프로바이오틱스 귀리식이섬유제품	섭취량	1일 1회, 1회 2포
	용량	2.5g×30포(75g)	보관방법	상온
	유통기간	-	제조원	(주)셀바이오텍
	판매처	약국	판매원	(주)셀바이오텍
	성상/가격	/55,000원(75g)		
	기준/규격	프로바이오틱스 100,000,000개 이상		
	유산균	(총 3 종) <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i> , <i>Lactobacillus paracasei</i>		
표시사항				
<ul style="list-style-type: none"> ● 식후 혈당 상승 억제에 도움을 줌 ● 장내 유산균 활성 및 유해균 억제 ● 배변활동에 원활히 도움을 줄 수 있음 	원재료 및 함량	스트렙토코쿠스 써모필루스 유산균(<i>Streptococcus thermophilus</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 락토바실러스 람노수스 유산균(<i>Lactobacillus rhamnosus</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 락토바실러스 파라카제이 유산균(<i>Lactobacillus paracasei</i> 생균으로 100,000,000,000개/g 이상), 귀리(식이섬유 96% 이상, 독일), 이눌린(식이섬유 90% 이상, 네덜란드), 이산화규소		
	영양성분	2포(5g)기준 / 열량 10kcal, 탄수화물 5g		
	비고	-		

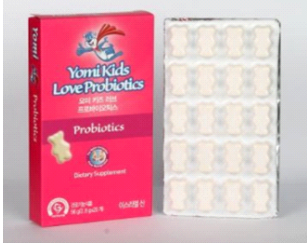
(1-24). 처음 만나는 우리아이 생생 유산균

	유형	건강기능식품	섭취량	1일 1회 1포씩
	용량	1000mg×30포(30g)	보관방법	냉장보관
	유통기간	-	제조원	(주)비타민하우스알앤피
	판매처	약국	판매원	(주)비타민하우스
	성상/가격	/18,000원(30g)		
	기준/규격	프로바이오틱스 100,000,000CFU 이상		
	유산균	(총 7 종) <i>Latobacillus plantarum</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Bifidobacterium animals ssp.lactis</i> , <i>Bifidobacterium Breve</i> , <i>Stroctococcus themophiius</i>		
표시사항	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로바이오틱스 제품 ● 유산균 증식 및 유해균 억제 ● 배변활동 원활에 도움을 줄 수 있음 ● 60억CFU투입 ● 하루한포 ● 살아있는 유산균 ● 냉장보관 	원재료 및 함량	<i>Latobacillus plantarum</i> (100,000,000,000CFU/이상), <i>Enterococcus faecium</i> (100,000,000,000CFU/이상), <i>Lactobacillus acidophilus</i> (100,000,000,000CFU/g이상), <i>Lactobacillus casei</i> (100,000,000,000CFU/g이상), <i>Bifidobacterium animals ssp.lactis</i> (50,000,000,000/ml이상), <i>Bifidobacterium Breve</i> (100,000,000,000CFU/g이상), <i>Stroctococcus themophiius</i> (50,000,000,000/ml이상), 무수결정포도당, 유당혼합분말유[유당(미국산,우유),덱스트린], 이소말트, 프락토올리고당, 치커리추출물분말(벨기에산), 갈락토올리고당, DL-사과산, 유청분말, 식물성유산균분말복합분말, VH식물소화효소분말, 비타민C, 비타민B1염산염, 비타민B2, 비타민B6염산염	
영양성분		1일 섭취량당 함량 열량 : 0Kcal, 탄수화물 : 1g미만(0.3%)		
비고				

(1-25). 우리가족 생생 유산균

	유형	건강기능식품	섭취량	1일 섭취량 1캡슐
	용량	500mg×30캡슐×2(30g)	보관방법	냉장보관
	유통기간	-	제조원	(주)콜마비앤H
	판매처	약국	판매원	(주)비타민하우스
	성상/가격	/60,000원(60g)		
	기준/규격	프로바이오틱스 1,000,000,000개 이상		
	유산균	(총 8종) <i>Latobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Bifidobacterium animals ssp. Lactis</i> , <i>Bifidobacterium Breve</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Stroctococcus themophiius</i>		
표시사항	<ul style="list-style-type: none"> ● 프로바이오틱스 제품 ● 유산균 증식 및 유해균 억제 ● 배변활동 원활에 도움을 줄 수 있음 ● 60억CFU투입 ● 하루한포 ● 살아있는 유산균 ● 냉장보관 	원재료 및 함량	<i>Latobacillus plantarum</i> (100,000,000,000CFU/이상), <i>Lactobacillus acidophilus</i> (100,000,000,000CFU/g이상), <i>Lactobacillus casei</i> (100,000,000,000CFU/g이상), <i>Enterococcus faecium</i> (100,000,000,000CFU/g이상), <i>Bifidobacterium animals ssp. Lactis</i> (100,000,000,000/ml이상), <i>Bifidobacterium Breve</i> (100,000,000,000CFU/g이상), <i>Bifidobacterium longum</i> (50,000,000,000/ml이상), <i>Stroctococcus themophiius</i> (50,000,000,000/ml이상), 유당혼합분말유[유당(미국산,우유),덱스트린], 결정셀룰로오스, 이산화규소(고결방지제), 프락토올리고당, 스테아린산마그네슘, 파인애플추출물분말, <i>Lactobacillus fermentum</i> , 캡슐기재 : 히드록시프로필메틸셀룰로오스, 정제수, 카라기난, 자당지방산에스테르, 펙틴, 염화마그네슘, 피로인산칼륨, 빙초산	
영양성분		1일 섭취량당 함량 열량 : 0Kcal		
비고				

(1-26). 요미 키즈 러브 프로바이오틱스(Yomi Kids Love Probiotics)

	유형	건강기능식품	섭취량	1일 1회, 1개씩
	용량	500mg×30캡슐×2(30g)	보관방법	냉장보관
	유통기간	-	제조원	이스라엘 Anlit. Ltd
	판매처	약국	판매원	(주)비타인하우스
	성상/가격	/15,000원(56g)		
	기준/규격	프로바이오틱스 500,000,000개CFU 이상		
	유산균	(총 2 종) <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>		
	표시사항			
<ul style="list-style-type: none"> ● 프로바이오틱스 ● 유산균 증식 및 유해균 억제 ● 배변활동 원활에 도움을 줄 수 있음 ● Dietary Supplement ● 이스라엘산 	원재료 및 함량	락토바실러스 애시도필러스(<i>Lactobacillus acidophilus</i>) 500,000,000,000 CFU/g, 비피도 박테리움 애니말리스ssp. 락티스(<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i> 500,000,000,000 CFU/g), 말티톨, 팜오일, 프락토올리고당, 해바라기레시틴, 비타민믹스(D-α토코페롤 50%, 아스코르빈산팔미테이트 50%), 바닐라향(합성착향료), 정제염		
	영양성분	1일 섭취량당 함량 열량 : 11.87Kcal, 탄수화물 : 1.93g(0.6%), 지방 : 0.84g(1.7%), 나트륨 : 0mg(0%)		
	비고	-		

(2) 상온 보관시 생균수의 변화

구입한 26종의 제품 중 무작위로 4개 제품을 선정하여 상온(20~25℃)에서 8개월간 보관하면서 한달 간격으로 생균수의 변화를 측정하였다. 대부분의 제품이 혼합종균을 사용하여 각 해당 균종별 선택배지를 고려하여 실험에 사용하였다(Table 1-53). 유산구균(streptococci)은 M17에 유당이 0.5% 함유된 배지에서 형성된 유백색 colony를 계수하였고, 락토바실러스(lactobacilli)는 pH를 5.4로 조정된 MRS 배지에서 형성된 유백색의 colony를 계수하였으며, 비피도박테리아(bifidobacteria)는 mupirocin이 첨가된 BM 선택배지에 가스 치환된 anaerobic jar(Hirahama Anaerobic Incubator J-12, Japan)로 사용하여 혐기상태에서 배양한 후 형성된 유백색의 colony를 계수하였다. 식품공전에 공시된 비피도박테리아의 측정방법은 BS나 TOS 배지가 제시되어 있으나 본 연구진의 연구결과, 이 배지들은 장내세균 측정용으로 비피도박테리아의 억제율이 지나치게 높거나 선택적 당류 사용으로 인하여 측정 균종이 제한적이다.

Table 1-53. 생균수 측정 조건

균 주	사용 배지	배양 조건	배양온도/시간
Streptococci	M17-lacose agar	호기	42°C/24h
Lactobacilli	MRS agar	호기	37°C/48h
Bifidobacteria	BM agar*	혐기	37°C/72h

*BM agar : BL agar + mupirocin(50mg/L)

구입 제품 중 무작위로 선정된 4종의 제품에 대한 생균수의 변화는 Table 1-54에서 보는 바와 같이 제품별로 상당한 품질차이를 나타냈다. 제조일자가 동일하지 않은 것을 고려하더라도 sample 1과 2의 경우 구입초기부터 균수가 10^5 CFU/g 수준으로 법적 기준 미달이었으며 보관기간이 경과함에 따라 지속적인 균수 감소가 진행되었다. 시험제품 모두 실험기간 내에 유통기한이 도래하지 않은 제품이다. 반면 혼합종균으로 구성된 sample 3과 4의 경우 유산 구균(MRS 배지에서 측정)과 유산 간균(M17배지에서 측정)의 균수는 보관기간 중에 큰 변화없이 일정한 수준을 유지하였으며, 혐기성 세균인 비피도박테리아의 생균수만 지속적인 감소를 확인할 수 있었다. Sample 4의 경우 제조사가 개발한 유산균과 코팅제를 사용한 코팅 유산균 제품으로 유산균에 대해서는 상대적으로 높은 생균수를 유지했던 것으로 판단된다. 그러나 코팅제품의 비피도박테리아의 균수는 비코팅 제품(sample 2)과 별다른 차이가 없이 감소한 것을 확인하였는데, 이는 균종 자체의 특성인지 코팅을 얹은 것인지는 확인할 수 없었다. 또한 본 연구과제에서도 제 3 협동기관인 전남대학교에서 유산균의 장기적 생존능 향상을 위한 유산균용 코팅제를 선발하고 이를 적용하였다(제3 협동기관 연구결과 참조).

Table 1-54. 상온보관 중 건강기능식품 제품의 생균수 변화 [단위 : CFU/g]

	Sample 1	Sample 2		Sample 3		Sample 4		
	MRS	MRS	BM	MRS	M17	MRS	M17	BM
실험 개시	9.5×10^5	5.95×10^5	3.75×10^5	6.56×10^9	5.46×10^9	2.44×10^9	2.49×10^9	2×10^6
1개월	1.75×10^5	2.6×10^4	3.4×10^5	6.49×10^9	4.91×10^9	2.42×10^9	2.44×10^9	2.1×10^6
2개월	1.6×10^5	1.5×10^3	1.25×10^5	5.42×10^9	4.88×10^9	2.39×10^9	2.32×10^9	1.9×10^6
3개월	1.15×10^5	1.48×10^3	1.05×10^5	5.39×10^9	3.9×10^8	2.21×10^9	2.05×10^9	1.5×10^6
4개월	1×10^5	1.2×10^3	2.9×10^4	4.5×10^9	3.82×10^8	2.21×10^9	2.05×10^9	1×10^6
5개월	7.1×10^4	1×10^3	2.1×10^4	4.1×10^9	3.5×10^8	1.18×10^9	1.2×10^9	8.9×10^5
6개월	6.5×10^4	1.1×10^3	2.8×10^4	3.8×10^9	3.3×10^8	2.11×10^9	2.2×10^9	2.5×10^4
7개월	5.8×10^4	1.25×10^3	2.5×10^4	4.2×10^9	2.8×10^8	1.8×10^9	2.3×10^9	1.5×10^4
8개월	3.25×10^4	2.77×10^3	3.1×10^4	4.8×10^9	2.95×10^8	2×10^9	2.35×10^9	5×10^4

4. 분말요구르트 생산을 위한 공정 설계

가. 분말 요구르트 생산용 기본 배합비 검토

(1) Hydrocolloid가 함유된 요구르트 base 분무건조

요구르트 파우더 제조와 관련된 특허 및 논문을 조사한 결과, 구아검(guar gum), 로커스트빈

검(locust bean gum), 잔탄검(xanthan gum), 카라기난(carrageenan), 펙틴(pectin) 등의 하이드로콜로이드(Hydrocolloid) 소재를 사용할 경우 요구르트의 물성 및 식감을 향상시키고, 유화 안정성을 증가시킨다고 보고되었다(Kim과 Bhowmilk, 1990; Figueroa 등, 2002).

예비실험에서 건조효율을 높이기 위하여 총고형분 함량이 35% 이상인 base를 제조하였으나 급격한 점도의 증가로 pilot plant 장비로는 균질 등의 후속공정이 불가하여 총고형분을 25% 수준으로 하향 조정하였다. 이때 사용된 원재료는 원유, 탈지유, 탈지분유, 유청단백분말, 설탕 및 정제수이다.

배양용 종균은 저장실험 중 생존성이 가장 우수했던 YC-1(*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*와 *Streptococcus thermophilus*로 구성)균주를 사용하여 냉동건조 농축종균 분말 0.02%(w/w)를 접종하여 사용하였다. 배양은 42°C에서 정지 배양하였다.

요구르트 분말의 환원력을 높이고 건조시 유산균의 생존력을 증가시키기 위하여 말토덱스트린과 펙틴을 각각 첨가하여 배양액을 제조하였다. 실험에 사용된 요구르트 base는 Table 1-55과 같다.

3가지 배합비로 플레인 요구르트를 발효시킨 후에 배양시간, 산도, pH, 유산균수, 비중, Brix를 측정된 결과는 Table 1-56와 같다.

밀코스칸(Milkoscan FT-120, FOSS, Denmark)을 이용하여 배양이 완료된 요구르트의 TS(총고형분), SNF(무지유고형분) 및 당류, lactic acid% 함량을 측정된 결과는 Table 1-56와 같다.

Table 1-55. 요구르트 base 배합비(1차)

MIX 1	배합비(%)	MIX 2	배합비(%)	MIX 3	배합비(%)
원유	37.00	원유	37.00	원유	37.00
탈지유	36.00	탈지유	36.00	탈지유	36.00
탈지분유	2.00	탈지분유	2.00	탈지분유	2.00
유청단백분말	10.50	유청단백분말	10.50	유청단백분말	10.50
-	-	말토덱스트린	0.50	HM-펙틴	0.10
설탕	7.00	설탕	7.00	설탕	7.00
정제수	7.48	정제수	6.98	정제수	7.38
유산균(YC-1)	0.02	유산균(YC-1)	0.02	유산균(YC-1)	0.02
합계	100.00	합계	100.00	합계	100.00

각 실험구는 배양 4시간30분 전후로 end point로 설정한 적정산도 0.9% 부근에 도달했으며 성분차에 의하여 비중과 고형분의 차이가 있었지만, 생균수 등은 유사한 경향을 나타내었다.

Table 1-56. 요구르트 base 의 1차 배양 결과 및 성분 분석 결과

항목	MIX 1	MIX 2	MIX 3
배양시간	4h 30m	4h 30m	4h 30m
TA%/pH	0.95/4.62	0.86/4.82	0.9/4.74
유산균수(CFU/mL)	1.3x10 ⁹	1.1x10 ⁹	1.3x10 ⁹
비중(g/cm ³)	1.298	1.339	1.019
Brix	23.56	24.73	24.38

[성분 분석결과]

[단위 : %]

TS	26.3	27.28	26.93
Protein	5.32	5.38	5.54
Fat	1.87	1.81	1.84
SNF	17.54	18.27	18.61
Lactose	11.11	11.60	11.38
Fructose	0	0	0.01
Glucose	0	0	0
Sucrose	5.68	5.94	5.83
Total Sugar	15.95	16.69	16.62
Lactic acid	1.14	1.03	1.11

(2) 분말 요구르트 생산을 위한 건조 조건 설정

시간당 3kg의 수분증발량 성능의 spray dryer(이하 SD)를 사용하여 실험실에서 제조된 요구르트를 분말화 하였다. 분무건조기의 사양과 외관은 각각 Table 1-57와 Figure 1-7과 같다.

Table 1-57. Spray Dryer 사양 정보

장비명	Spray dryer(분무건조기)
용량	수분증발량 : 3kg/hr Inlet temperature : 250°C 기준
분무형식	디스크 및 노즐
디스크회전속도	40,000rpm (최대속도)
제작사	서강엔지니어링(주)



Figure 1-7. small scale Spray Dryer

Koc 등(2010)은 반응표면분석법(RSM)을 이용하여 요구르트의 분무건조 최적 조건 설정하여 유산균 생균수, 분말 color, 맛 등을 종합적으로 고려한 결과, 드라이어의 inlet air temperature는 171°C, Outlet air temperature는 60.5°C가 최적이라고 보고하였다. 이를 바탕으로 본 연구진은 inlet air temperature를 160°C와 180°C의 두 가지 조건으로 달리하여 분무건조하고 생산된 분말의 품질을 비교하였다(Table 1-58).

Table 1-58. Spray Drying 조건(1차 시험생산)

구분	Inlet temperature(°C)	Outlet temperature(°C)	디스크 회전속도(rpm)
MIX 1_1	180	85~95	18,000
MIX 1_2	160	75~80	10,000
MIX 2_1	140~150	75	10,000
MIX 2_2	180	85	10,000
MIX 3_1	180	85	10,000

드라이어 온도에 따른 요구르트 분말의 생균수 측정 결과, 배양완료시의 생균수가 1×10^9 CFU/mL수준인 배양액이 inlet air temperature가 180°C인 분말(MIX 1_1)은 7.7×10^6 CFU/g, 160°C인 분말(MIX1_2)은 8.6×10^6 CFU/g 수준으로 inlet air 온도 낮을 경우 생균수가 조금 높았지만 유의적 차이라고 판단되지는 않았다. 또한 inlet air temperature를 160°C로 설정한 경우, 분말이 완전히 건조되지 않아 분말의 잔존 수분으로 인하여 건조 중에 dryer chamber 내부에서 몽침 현상이 발생하여 연속공정에 문제를 야기하였다. 따라서 건조 효율과 분말 상태 등을 고려하여 inlet air temperature를 180°C로 설정하였다.

1차 시험생산에서 3가지 MIX 모두 흡습성이 높았는데, 이는 요구르트 base 제조시에 배양액에 첨가한 다량의 설탕(7%)의 영향으로 판단되어 2차 시험생산에서 설탕을 포함한 당류를 첨

가하지 않고 배합비를 설정하였다.

(3) 유성분만을 이용한 요구르트 base의 분무건조

유산균 균종간의 차이에 따른 분말 요구르트 성상 및 유산균 생균수의 차이를 알아보기 프로바이오틱스 균주인 *L. rhamnosus*(이하 LR)와 상업용 프로바이오틱스 균주 중 생존력이 우수한 LC-2(*Lactobacillus casei*), BL-1(*Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis*) 균주를 이용하여 요구르트 base 제조 및 분말화를 실시하였다.

Table 1-59와 같이 3가지 배합비로 요구르트 배양액을 제조한 후 배양시간, 산도, pH, 유산균수를 측정하였다. 사용 균주가 우유에서의 성장이 느린 것을 고려하여 성장촉진성분(growth promoter)을 lactobacilli와 bifidobacteria에 0.005%(w/w), 0.002%(w/w) 각각 첨가하였으며 실험에 사용한 성장촉진성분은 Culture System Inc.(USA)의 제품을 구입하여 사용하였다.

Table 1-59. 요구르트 base 배합비(2차 시생산)

LR MIX	배합비(%)	LC-2 MIX	배합비(%)	BL-1 MIX	배합비(%)
원유	30.000	원유	30.000	원유	30.000
탈지유	59.965	탈지유	59.965	탈지유	59.965
탈지분유	2.000	탈지분유	2.000	탈지분유	2.000
유청단백분말	8.000	유청단백분말	8.000	유청단백분말	8.000
LGP*	0.020	LGP	0.020	BGP	0.020
Lactase	0.005	Lactase	0.005	Lactase	0.005
LR	0.010	LC-2	0.010	BL-1	0.010
합계	100.000	합계	100.000	합계	100.000

*LGP(Lactobacillus Growth Promotor) : 락토바실러스 성장촉진 인자

*BGP(Bifidobacterium Growth Promotor) : 비피도박테리아 성장촉진 인자

LR과 LC-2 균주는 *Lactobacillus* MRS 배지를 사용하여 37°C에서 48시간 호기 배양하였고, BL-1균주는 BL 배지를 사용하여 37°C에서 72시간 혐기 배양하여 각각의 생균수를 측정하였다. 배양시간은 우유에서의 성장이 느린 프로바이오틱스의 특성상 19시간이 소요되었으며, 생균수는 성장인자의 영향으로 락토바실러스 2 균주는 $2-3 \times 10^9$ CFU/g 수준으로 성장하였으나 비피도박테리아는 산도와 생균수 모두 약간 떨어졌다.

밀코스캔(Milkoscan FT-120)으로 배양이 완료된 요구르트의 TS(총고형분), SNF(무지유고형분) 및 당류, lactic acid % 함량을 측정한 결과는 Table 1-60과 같다.

Table 1-60. 2차 배양 결과 및 성분 분석 결과

항목	LR 배합	LC-2 배합	BL-1 배합
배양시간	19h	19h	19h
TA%/ pH	1.38/ 4.05	1.18/ 4.29	0.87/ 4.82
유산균수(CFU/mL)	3.7*10 ⁹	2*10 ⁹	2.2*10 ⁸
[밀코스캔분석]			[단위 : %]
TS	20.47	20.94	20.74
Protein	5.04	5.24	5.77
Fat	1.26	1.22	1.04
SNF	15.7	15.7	15.35
Lactose	9.65	9.7	8.88
Fructose	0.06	0.17	0.84
Glucose	0	0	0
Sucrose	0	0	0
Total Sugar	8.95	9.27	9.67
Lactic acid	1.42	1.26	0.65

분무건조 조건은 1차 분말화 시험생산에서 설정한 온도 조건과 동일하여 inlet은 180℃ outlet 은 95℃ 전후로 설정하였다(Table 1-61).

Table 1-61. Spray Drying 조건(2차 시험생산)

구분	Inlet temperature(℃)	Outlet temperature(℃)	디스크회전속도(rpm)
LR MIX	180	95	16,400~16,500
LC-2 MIX	180	93~95	16,400~16,500
BL-1 MIX	180	93~95	16,400~16,500

Table 1-62. 분무건조에 따른 생균수의 변화 [단위 : CFU/g]

구분	분무건조 전	분무 건조 후	
	요구르트 base	0일	2주
LR MIX	3.92E+09	1.79E+06	6.48E+04
LC-2 MIX	2.15E+09	2.56E+05	2.54E+04
BL-1 MIX	2.17E+08	2.90E+06	2.00E+06

분무건조 과정 중 균종에 따른 생존력의 차이를 측정 한 결과, LR, BL-1균주는 분무 건조 후

에 10^6 CFU/g 이상 생존하였고, LC-2균주는 10^5 CFU/g 이상의 유산균이 생존하였다. 요구르트 분말 제조 후에 상온에서 2주간 보관 하면서 생균수의 변화를 측정한 결과, LC-2 균주는 약 1 log CFU/g 수준 감소하였고, LR 균주는 약 1.5 log CFU/g 감소한 반면 BL-1 균주는 2 주 보관 시에도 초기 균수를 유지하는 우수한 생존력을 보였다.

생균수 생존 측면에서 보면 2차 시생산의 경우 1차에 비하여 10배 이상의 생균수 감소가 확인되었다. 이는 실험균종의 차이에서 기인한 것으로 판단된다.

나. 분말 요구르트의 유산균 생균수를 높일 수 있는 공정 설계

(1) 열처리에 의한 생존을 비교

유산균의 높은 생존 균수를 시판 분말요구르트와 본 과제에서 개발하고자 하는 분말요구르트의 품질차별화 요소로 하고자 하여 분말 요구르트 생산공정이나 상온보관시 생존력이 우수한 균주를 선발하는 것이 본 과제의 중요한 내용이다. 연구기간이나 노동력 등을 절약하기 위하여 간이로 스크리닝 할 수 있는 방법을 고안하였다.

생산 공정 중에 유산균 생균수에 영향을 크게 줄 것이라 예상되는 살균 공정과 같은 조건 (75°C , 3분 내외)의 환경에서 가장 생존력이 높은 유산균주를 선발하였다. 1차년도에서 예비 저장테스트로 선발된 요구르트 스타터와 프로바이오틱스인 락토바실러스, 비피도박테리아의 가공 조건에서의 열내성 테스트 결과, YC-1이 상온 저장성 뿐 만 아니라 고온에서의 열내성이 다른 요구르트 스타터 보다 뛰어난 것을 확인하였다(Table 1-63, 1-64, 1-65). 열처리 0분의 생균수가 급격히 떨어지는 것은 냉장상태의 배양액을 열처리 조건인 75°C 까지 상승시키기 위하여 열수에서 중탕하면서 발생한 결과로서 실험조건까지 온도가 상승하는데 12-15분 정도가 소요되었다.

Table 1-63. Yogurt starter culture의 75°C 노출 시 시간에 따른 생존능 [단위: CFU/g]

Culture	배양액	열처리 0분	열처리 3분	열처리 6분
YC-1	2.22×10^9	1.51×10^7	1.08×10^7	8.5×10^6
YF-81	2.21×10^9	1.23×10^7	1.03×10^7	9.6×10^6
YF-82	1.73×10^9	2.87×10^7	1.34×10^7	1×10^5
YF-93	1.4×10^9	2.82×10^7	2.8×10^6	1.1×10^6
C-1.0	2.18×10^9	6.6×10^6	2.2×10^6	6×10^5

Table 1-64. YC-1의 75°C 노출 시간에 따른 생균수 변화 [단위: CFU/g]

온도	열처리 시간					
	0분	1분	2분	3분	4분	5분
75°C	4.31×10^7	2.65×10^7	2.28×10^7	2.02×10^7	1.92×10^7	1.27×10^7

Table 1-65. 프로바이오틱스와 YC-1의 75°C 노출 시간에 따른 생균수 변화 [단위: CFU/g]

Culture	배지	배양액	온도상승	0 분	3 분	6 분
ABT-4	BM	1.5×10^8	1.15×10^8	2.83×10^7	3.85×10^6	2.7×10^6
	M17	1.69×10^9	1.46×10^9	9.8×10^8	5.84×10^7	4.99×10^7
	MRS	1.60×10^8	1.50×10^7	7.0×10^5	5.0×10^4	$ND \times 10^5$
LA-1+BL-1	BM	1.84×10^9	1.38×10^9	1.05×10^8	7.62×10^7	3.43×10^7
	MRS	1.37×10^9	8.5×10^8	2.63×10^7	1.85×10^7	6.7×10^6
YC-1	M17	1.69×10^9	1.36×10^9	9.54×10^7	3.31×10^7	2.8×10^7
	MRS	1.45×10^8	7.0×10^7	2.12×10^7	5.7×10^6	3.45×10^6

(2) 첨가물(EGCG, 유당)에 의한 생존율 개선 실험

폴리페놀 성분이 유산균 생존능을 높여준다는 문헌 보고에 따라 고순도(>95%) 폴리페놀 식품소재인 EGCG(Taiyo Chemical, Japan)를 0.1%, 0.01% 농도별로 첨가하여 요구르트 제조 후 유산균의 열내성 테스트를 실시하였으나, 보호 효과에는 유의적인 차이가 없는 것으로 판단된다(Table 1-66).

Table 1-66. EGCE 첨가에 의한 유산균 열내성 [단위: CFU/g]

조건	배양액	0분	3분	6분
Control	2×10^9	4.3×10^8	1.8×10^8	1.7×10^8
EGCG 0.1%	2.3×10^9	4×10^8	1.7×10^8	7.1×10^7
EGCG 0.01%	2.1×10^9	9.5×10^7	5.4×10^7	3.2×10^7

유당의 함량을 높여주면 유산균의 EPS(Exopolysaccharide) 생성이 증가하여 자체적인 열 보호 기능을 가질 수 있을 것이라는 가설을 세우고 확인 테스트를 실시한 결과, 열내성 효과에는 유의적 차이가 없는 것으로 판단된다. 그러나 이것이 유당에 의해서 EPS가 생성되지 않은 것인지 아니면 EPS의 보호작용이 없는 것인지는 확인하지 못했다(Table 1-67).

Table 1-67. 유당의 첨가에 의한 유산균 열내성 [단위: CFU/g]

조건	배양액	0분	3분	6분
Control	2.2×10^9	2.5×10^7	3×10^7	3.1×10^7
유청분말 5%	2.6×10^9	1.1×10^7	1.3×10^7	1.4×10^7

점질물질인 EPS 생성능이 있는 유산균을 최적 성장온도보다 낮은 온도에서 배양할 경우 EPS 생성이 증가된다는 것을 본 연구진은 경험적으로 인지하고 있는바, EPS 생성이 열에 대한 보호작용이 있을 것으로 예상하고 EPS를 생산하는 YC-1 종균에 대하여 확인 실험을 실시하였다. 공정소요시간과 활력 등을 고려하여 최적 성장온도보다 7°C 낮은 37°C 배양(end point : pH 4.6)하고 배양액을 동일한 살균조건에서 실험gks 결과 약간의 열에 대한 저항성이 증가한 것으로 확인되었다(Table 1-68).

Table 1-68. 배양온도에 따른 유산균의 열내성 [단위: CFU/g]

조건	배양시간	배양액	0분	3분	6분
37°C 배양	6시간 30분	2.1*10 ⁹	1.0*10 ⁹	4.5*10 ⁸	2.3*10 ⁷
42°C 배양	4시간 20분	1.8*10 ⁹	2.5*10 ⁷	1.6*10 ⁷	2.0*10 ⁶

비록 폴리페놀 성분의 첨가가 유산균의 배양과 배양 후 열내성에 도움이 되지는 않았지만 결과적으로 분말요구르트의 기본 배합비에는 유성분의 총 고형분 함량이 10% 이상으로 디자인된 배양액에 열내성이 뛰어난 균주로 선발된 YC-1을 접종하여 37°C에서 배양 하는 것이 개발된 최종 제품의 유산균 생존능에 긍정적인 영향을 줄 것으로 판단되었다. 특히 YC-1의 경우 가공공정 중에 유산균 생존능에 결정적인 역할을 할 가능성이 높은 살균공정에서 다른 유산균보다 열내성이 뛰어나 이 후의 대량 시험 생산 시에도 스타터로 쓰일 수 있었다. 또한 YC-1의 경우 42°C보다 37°C에서 EPS 생성량이 많았고 유당과 혼합배양 시에 요구르트 배양액 특유의 점성이 증가함을 관찰 할 수 있었다.

다. 분무건조에 내성이 있는 유산균 종균 개발

(1) 유산균의 분리동정

본 연구진은 분무건조에 생존율이 우수한 유산균을 선발하기 위하여 실험을 수행하였다. 대상 균주는 다른 종에 비하여 분무건조시 열에 대한 내성이 강한 것으로 알려진 *Streptococcus thermophilus*(이하 ST)를 대상으로 진행하였는데, 이 균주는 향후 요구르트 제조시 필수적으로 사용하는 균주이므로 다른 균주에 비하여 그 의미가 크다. 열처리하지 않은 국내산 원유와 상업용 종균을 사용하지 않는 것으로 확인된 유럽산 전통발효유 6종을 대상으로 균을 분리하였다.

멸균 생리식염수를 이용하여 십진희석하고 유당이 함유된 M17 agar에 도말하여 42°C에서 24시간 배양하였다. 배양 후 형성된 colony를 백금이(loop)로 취하여 새로운 M17-lactose agar에 접종하고 순수 분리하였다. 순수 분리된 colony를 M17-lactose broth에 접종하여 42°C에서 18시간 배양한 후에 그람(Gram) 염색하고 현미경으로 균주의 외형을 관찰하였으며, 균주의 동정을 위하여 API사의 20-STREP kit(Biomerieux, France)를 사용하여 이화학적 특성을 동정하였다. 시료로부터 총 34개의 colony를 취하여 외관적 특성과 API를 사용하여 동정하였고, 이중

에서 아래의 같은 전형적인 *S. thermophilus*의 특성을 나타내는 31개 균주를 대상으로 2차 스크리닝을 진행하였다.

(가) 균의 형태 : M17-lactose agar에서 42°C, 24시간 배양했을 때 균주의 특성

- ① 그람(Gram) 염색 : 양성
- ② 세포의 형태 : 구균
- ③ 운동성 : 없음
- ④ 포자형성능 : 없음

(나) 콜로니의 형태 : M17-lactose agar에서 42°C, 24시간 배양했을 때 균주의 특성

- ① 형상 : 원형
- ② 용기 : 볼록
- ③ 표면 : 거침(rough)

(다) 생리적 특성

- ① 카탈라제 : 음성
- ② 포도당으로부터 가스형성 여부 : 음성
- ③ 15°C에서 생육 : 음성
- ④ 45°C에서 생육 : 양성
- ⑤ 산소에 대한 영향 : 통성혐기성
- ⑥ 인돌(indole) 생산 : 음성
- ⑦ 젖산(lactic acid) 생산 : 양성

(라) 유산균 동정용 API 20-STREP kit(Biomerieux)를 이용한 실험

반응 기질	결과
Sodium pyruvate	+
Hippuric acid	-
Esculin ferric citrate	+
Pyroglutamic acid b-naphthlyamide	-
6-bromo-2-naphthy α-S-galactopyranoside	-
Naphthol AS-BI β-D-glucuronic acid	-
2-naphthly-β-D-galactopyranoside	+
2-naphthhyl phosphate	-
L-leucine-2-naphthylamide	+
L-arginine	-
D-ribose	-
L-arabinose	-
D-mannitol	-
D-lactose	+
D-trehalose	-
Inulin	-
D-raffinose	-
Starch	-

Glycogen	-
----------	---

(2) 우유에서의 성장과 *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*와의 혼합배양시의 발효능 측정

1차 스크리닝에서 선발된 31개 균주를 대상으로 우유배지에서의 산생성 능력과 요구르트 제조시 같이 사용되는 *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*와의 혼합배양을 실시하여 공생관계 (symbiosis)가 있는지와 이때 배양액의 발효취 등을 측정하였다.

멸균된 12% 환원탈지유에 M17-lactose broth에서 2회 계대배양하여 활력을 높인 실험균주를 0.01%(생균수로는 약 5×10^5 CFU/ml)접종하여 42°C에서 배양하면서 pH, 적정산도%와 생균수를 측정하였다. 측정 결과, 실험균주 31개 균주 중에서 배양 12시간을 전후로 pH가 4.8 이하에 도달하고 생균수가 10^9 CFU/mL에 도달한 6개 균주를 대상으로 *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*(이하 LB)와의 혼합배양을 실시하였다.

본 연구에서 선발된 ST 6개 균주를 이용하여 요구르트를 제조하기 위하여 요구르트 스타터로 사용되는 LB 균주(CHR. Hansen A/S, 덴마크)를 분리하여 요구르트 제조에 사용하였다. 요구르트 제조에 사용되는 ST와 LB 균주를 혼합배양 할 경우 전형적인 공생효과(symbiosis)에 의하여 성장과 산 생성능이 향상된다고 알려져 있고 CODEX 규격에서 규정한 요구르트 (yogurt) 규격은 종균으로 반드시 ST와 LB를 사용해야 하기 때문에 본 발명에서 분리된 ST 균주가 LB 균주와 혼합 배양할 경우 공생효과가 확인되어야 한다. LB 균주는 분말화한 시판 상업용 종균에서 분리한 균주를 멸균된 12% 환원 탈지유에 0.01% 접종하여 42°C에서 8시간 배양한 후 요구르트 제조용 스타터로 사용하였다. 각 종균의 스타터를 1:1로 혼합하여 최종적으로 멸균된 12% 환원탈지유에 혼합된 스타터의 총량을 0.02%(생균수로는 5×10^5 CFU/ml)수준으로 접종하여 40°C에서 배양하면서 pH, 적정산도%와 생균수를 측정하였다. 대조구로 분무건조시 내성이 우수한 것으로 확인되어 본 연구에서 사용되고 있는 YC-1 혼합종균을 사용하여 본 연구에서 선발된 균주와의 요구르트 스타터로서의 산생성능과 생균수를 비교하였다. 최종 배양 종료기준은 pH 4.5로 설정하였으며, 배양개시와 종료시점에서 생균수(총 유산균수)를 BCP agar를 사용하여 37°C에서 2일간 배양한 후 형성된 노란색 colony를 계수하였다. 배양결과, 선발된 ST 균주가 각각 함유된 6종의 스타터 중에서 5종의 종균이 배양 6시간 20분 - 8시간 30분사이에 배양완료기준인 pH 4.5 부근에 도달하였으며 생균수 역시 10^9 CFU/ml에 도달하였다. 따라서 5종의 ST 균주를 대상으로 분무건조에 대한 생존율을 실험하였다. 또한 배양이 완료된 배양액을 15°C 이하로 냉각한 후에 간이 관능평가를 실시한 결과 발효유의 전형적인 발효취와 산미가 확인되었고 맛에 영향을 주는 이미나 이취는 확인되지 않았다.

(2) 분무건조시 생존율 비교

본 연구에서 선발된 ST 5개 균주의 생존율을 비교하기 위하여 분무건조기를 이용하여 분말화하고 회수된 분말의 생균수를 측정하여 건조 전과 비교하였다. 유산균 배양액은 멸균된 16% 환원탈지유를 사용하였으며 접종수준은 10^5 CFU/ml, 배양온도는 42°C로 설정하였다. 배양완료

는 유산균의 특성상 성장속도나 산생성능의 차이가 발생하여 동일한 end point pH를 맞추기는 불가능하여 pH 4.8 - 4.5를 최종 배양완료시점으로 설정하였다. 실험에 사용된 균주는 Table 1-69와 같고, 대조구로 상업용 종균 2종을 사용하였다.

Table 1-69. 실험에 사용된 유산균

번호	유산균	분리원	비고
1	<i>Streptococcus thermophilus</i>	발효유제품	
2	<i>Streptococcus thermophilus</i>	발효유제품	
3	<i>Streptococcus thermophilus</i>	원유	
4	<i>Streptococcus thermophilus</i>	원유	
5	<i>Streptococcus thermophilus</i>	원유	
6	<i>Streptococcus thermophilus</i>	상업용 종균	대조구
7	<i>Streptococcus thermophilus</i>	상업용 종균	대조구

실험균주의 생균수 측정용 조건과 분무건조 조건은 기 설정된 방법에 준하여 실시하였다. 분무건조 후의 생존율은 분무 전 생균수와 분무건조 후 생균수의 로그값으로 환산한 수치를 초기 생균수대비 생존율이 80% 이상은 (++), 60% 이상은(+), 60% 미만은 (-)로 표시하였으며, 2회 반복한 평균치를 반영하였다.

Table 1-70. 분무건조시의 유산균의 생존율 비교

번호	유산균	생존율	분리원
1	<i>Streptococcus thermophilus</i>	++	발효유제품
2	<i>Streptococcus thermophilus</i>	+	발효유제품
3	<i>Streptococcus thermophilus</i>	-	원유
4	<i>Streptococcus thermophilus</i>	-	원유
5	<i>Streptococcus thermophilus</i>	+	원유
6	<i>Streptococcus thermophilus</i>	+	상업용 종균
7	<i>Streptococcus thermophilus</i>	++	상업용 종균

실험 결과, 3차 스크리닝을 거쳐 선발된 5개의 균주 중에서 생존율이 가장 우수한 것으로 확인된 *Streptococcus thermophiles* 1번 균주를 선발하였으며, 본 연구진은 이 균주를 스트렙토코커스 써모필러스(*Streptococcus thermophiles*) M으로 명명하였다(이하 ST-M).

(3) ST-M을 이용한 요구르트 분말 제조 및 배양실험

(가) 요구르트 발효 실험

본 연구에서 선발된 ST-M 균주를 M17-lactose broth에서 2회 계대배양하여 활력을 높인 후에 멸균된 12% 환원 탈지유에 0.01%(생균수로는 약 5×10^5 CFU/ml)접종하여 42°C에서 6시간 배양하여 요구르트 제조용 스타터(starter)를 제조하였으며, LB 균주는 상업용 종균에서 분리한 균주를 멸균된 12% 환원 탈지유에 0.01% 접종하여 42°C에서 8시간 배양한 후 요구르트 제조용 스타터로 사용하였다. 각 종균의 스타터를 1:1로 혼합하여 최종적으로 멸균된 12% 환원탈지유에 혼합된 스타터의 총량을 0.02%(생균수로는 5×10^5 CFU/ml)수준으로 접종하여 40°C에서 배양하면서 pH, 적정산도%와 생균수를 측정하였다. 실험결과, 본 발명에서 선발된 ST-M 균주가 함유된 스타터의 경우 배양 7시간에 배양완료기준인 pH 4.5 부근에 도달하였으며 생균수 역시 10^9 CFU/ml에 도달하였다. 이는 대조구로 실험한 상업용 종균에 비하여 약간 느린 산 생성을 나타냈으나 균수는 유사한 것으로 확인되었다.

Table 1-71. 선발 종균의 요구르트 발효능

항목		ST-M이 함유된 스타터	YC-1
pH	배양 시작	6.60	6.60
	배양 완료	4.55	4.50
배양시간(pH 4.5 도달시간)		7시간	5시간 30분
총유산균수 (CFU/ml)	배양 시작	7.3×10^5	1.02×10^6
	배양 완료	1.20×10^9	1.95×10^9

(나) 요구르트 분말 제조

제조한 요구르트 배양액에 8%의 유단백분말(Arla, Denmark)을 혼합하여 최종적으로 총고형분 함량을 20%로 조정하고 균질기를 사용하여 150bar의 압력으로 균질한 배양액을 inlet temperature 180°C, outlet air temperature 85 - 95°C, 디스크회전속도 15,000 - 18,000rpm으로 분무건조를 실시하고 생산된 분말의 생균수를 측정하였다. 실험 결과, 유산균(ST-M)의 우수한 생존력의 영향으로 총 유산균수 역시 높게 나타났으며, 유산균은 경우 초기 균수의 50% (생균수 기준으로 약 10^5 감소) 정도 감소하는 결과를 나타내었다(Table 1-72).

Table 1-72. ST-M이 함유된 요구르트의 분무건조시의 생균수 변화

항목	총 유산균수	유산구균 수	유산간균 수
분무건조 전(CFU/ml)	9.5 x 10 ⁸	8.8 x 10 ⁸	6.0 x 10 ⁸
분무건조 후(CFU/ml)	1.65 x 10 ⁷	3.1 x 10 ⁷	4.9 x 10 ⁴
생존율(% , 로그 환산치)	80.38	83.75	53.43

(다) ST-M이 함유된 요구르트 분말을 이용한 요구르트 제조

ST-M이 함유된 발효유분말을 사용하여 가정용 홈메이드 요구르트 제조를 실시하였으며, 대조구로 해외에서 직수입 판매되는 가정용 요구르트 제조용 종균(A사, 원산지 : 뉴질랜드)과 대량생산용 상업용 요구르트 종균(B사, 원산지 : 덴마크)을 대조구로 사용하였으며, 접종수준은 제조사의 추천용량으로 실시하였다. ST-M이 함유된 실험구 발효유분말과 A사 제품의 경우 탈지분유 등의 유성분과 유산균 종균이 혼합되어 있는 형태이므로 분말을 멸균 증류수에 용해하여 최종농도가 총고형분 14%가 되도록 조정하였으며, B사의 제품의 경우 농축유산균 종균이므로 탈지분유를 이용하여 최종농도가 14%가 조정된 멸균환원탈지유를 사용하였다. 상기와 같이 준비된 환원탈지유를 40°C에서 배양하면서 산생성 능력과 총 유산균수의 변화를 측정하였다.

배양 결과, Table 1-73에서 보는 바와 같이 배양완료 시점인 pH 4.5까지 도달하는데 11시간 30분이 소요되고 총 유산균수는 8.7 x 10⁸ CFU/ml가 측정되었으며 관능검사 결과 전형적인 요구르트 발효취를 나타내고 품질에 영향을 주는 이미나 이취는 확인되지 않았다. 대조구의 경우 발효유분말이 아니라 탈지분유에 유산균을 혼합하거나(대조구 A), 고농축된 요구르트 제조용 스타터로서 실험구에 비하여 상대적으로 빠른 산생성 능력과 생균수를 나타내었다.

Table 1-73. 요구르트 분말의 발효능 비교

항목		실험구(ST M004)	대조구 A	대조구 B
pH	배양 전	6.5	6.5	6.6
	배양 후	4.50	4.45	4.40
적정산도%	배양 전	0.25	0.25	0.18
	배양 후	0.85	0.90	0.90
배양시간		11시간 30분	9시간	4시간 30분
총유산균수 (CFU/ml)	배양 전	6.3 x 10 ⁶	7.4 x 10 ⁶	1.8 x 10 ⁷
	배양 후	8.7 x 10 ⁸	1.11 x 10 ⁹	1.35 x 10 ⁹

(라) 냉동건조 요구르트 스타터 제조

선발된 ST-M이 함유된 요구르트 스타터를 제조하기 위하여 ST-M 균주를 종균전문 제조업체에 생산 의뢰하여 냉동건조(freeze-dried)된 분말을 생산한 후에 상업용 종균 LB균주와 dry mix 과정을 거쳐서 각 균주를 1:1로 혼합하여 aluminium 재질의 sachet으로 40g씩 소분하여 포장하고 실험에 사용하였다. 이 혼합균주를 YC-M으로 명명하였다.

라. *Lactobacillus plantarum* L67 적용실험

(1) 배양 조건 설정과 접종량에 따른 *L. plantarum*의 배양 패턴

협동연구기관(전남대학교)의 연구결과 확보된 3종의 내성균주 중에서 최종적으로 선발된 *Lactobacillus plantarum* L67(이하 LP) 균주의 냉동건조분말(10^{11} CFU/g)을 전달받아 균주의 특성을 파악하고 대량생산을 위한 배합비 설정실험을 실시하였다.

*L. plantarum*은 여러 가지 생리적 활성 작용을 하지만 주요 서식처가 우유가 아닌 식물(plant)이란 특성 때문에 우유에서의 성장 혹은 유당에 대한 이용성이 떨어지기 때문에 결과적으로 발효시 우유에서의 성장이 매우 불량하다는 단점이 있다. 따라서 필요한 성장인자 중 결핍된 성분을 찾아 추가로 보충을 해야만 충분한 생균수가 포함된 발효산물을 얻을 수 있다. 따라서 본 연구에서는 영양소 요구가 까다로운 fastidious 미생물의 성장인자로 잘 알려진 yeast extract(Difco Lab., USA)를 포함하여 발효유 제조에 원료로 사용가능한 성분이나 천연 첨가물을 대상으로 성장 촉진 효과를 측정하였다. 또한 유당의 이용성이 떨어지므로 추가로 lactase(Godo Shusei, Japan)를 첨가하였다. 멸균된 12% 환원탈지유에 lactase와 yeast extract를 농도별로 처리하고 *L. plantarum* 균주를 최종농도가 10^6 cfu/ml가 되도록 접종한 후에 37°C에서 40 시간동안 단독배양을 하면서 *L. plantarum*의 배양패턴을 확인하였다. 대조군으로 멸균된 12% 환원 탈지유를 사용하였으며, 실험군으로는 skim milk 12 % + lactase 0.04%, skim milk 12 % + yeast 0.02%, skim milk 12 % + yeast 0.02% + lactase 0.04%를 사용하였다.

실험 결과, 37°C에서 18시간 동안 배양 했을 때에는 각 실험구간의 차이는 없었으나 24시간이 지나면서 skim milk 12 % + yeast 0.02% + lactase 0.04%이 함유된 실험구에서 *L. plantarum*의 성장이 촉진되는 것을 확인되었다. 즉, 산 생성에 의해 curd 형성이 육안으로 관찰되었다. 또한 skim milk에 lactase를 첨가한 실험구에서도 조금씩 성장하기 시작하는 것을 관찰 할 수 있었다. 40시간 배양 완료 이후 각 실험수간의 배양 결과가 유의적 차이가 발생하였다(Table 1-74). skim milk 12 % + lactase 0.04%, skim milk 12 % + yeast 0.02% + lactase 0.04% 처리군에서 *L. plantarum*이 잘 자랐으며 이는 lactase가 우유속의 lactose를 분해하며 생성된 glucose를 *L. plantarum*이 이용하여 성장할 수 있었던 것으로 판단된다.

Table 1-74. 탈지유에 성장촉진인자가 함유된 탈지유에서의 *L. plantarum* 배양 패턴

실험구	배양 18h	배양 24h	배양 40h	생균수(cfu/ml)
Skim milk(SM)	pH 5.83	pH 5.72	pH 5.33	NT
SM + Lactase	pH 5.94	pH 5.21	pH 4.67	8.15 x 10 ⁸
SM + Yeast	pH 5.76	pH 5.34	pH 4.99	NT
SM + Yeast + Lactase	pH 5.78	pH 5.06	pH 4.60	8.4 x 10 ⁸

최적 접종량을 결정하기 위해 위와 같은 조건에서 *L. plantarum*의 초기 접종량을 더 낮추어 배양 패턴을 확인 하였다. 최종 농도가 각각 10⁴ cfu/ml, 10⁵ cfu/ml이 되도록 접종하여 동일한 배양온도에서 시간별로 pH를 측정하여 성장 정도를 확인하였다.

실험 결과, 12% 멸균 환원 탈지유에 lactase 0.04%를 첨가한 조유액에 *L. plantarum*을 10⁴ cfu/ml 수준으로 접종 했을 때 가장 빠른 산 생성 능력을 나타내었으며, 초기 균수가 높은 10⁵ cfu/ml의 경우 오히려 산 생성이 느린 것을 확인하였다(Table 1-75). 그러나 이는 초기 접종량이 과도하여 성장이 지연되는 현상과는 차이가 있는 것으로 사료되며, 재 실험이 필요할 것으로 판단된다. 또한 그러나 10⁶ 수준으로 실험한 1차 배양결과를 토대로 보면 산생성 능력(성장)이 dose-dependant한 것으로 판단이 되기도 한다.

Table 1-75. *L. plantarum*의 접종수준(10⁴ cfu/ml, 10⁵ cfu/ml)에 따른 산 생성 능 비교

조건	10 ⁴ CFU/mL				10 ⁵ CFU/mL				
	SM	SM-L	SM-Y	SM-Y-L	SM	SM-L	SM-Y	SM-Y-L	SM-Y-L-F
24h	pH 5.78	pH 5.44	pH 5.56	pH 4.89	pH 5.73	pH 5.40	pH 5.24	pH 5.61	pH 5.51
30h	pH 5.59	pH 4.83	pH 5.35	pH 4.88	pH 5.53	pH 5.00	pH 5.11	pH 5.19	pH 5.11

[Note] SM; skim milk, L; lactiase, Y; yeast extract, F; fructose

(2) 블루베리 첨가에 의한 *L. plantarum*의 성장 촉진 효과

협동연구기관(국민대학교)의 연구 결과를 토대로 블루베리 농축액(Blueberry juice concentrate, 68 Brix[®], 미국산) 첨가에 의한 유산균의 성장촉진효과를 실험하였다. 12% 멸균 환원 탈지유에 *L. plantarum*과 *L. casei* L431(대조군)을 각각 블루베리 농축액을 첨가한 조유액과 그렇지 않은 조유액(포도당과 결정과당으로 당 함량을 과즙첨가 조유액과 비슷하게 맞추었다)에 접종하여 37°C에서 30시간 배양하면서 블루베리 농축액에 의한 유산균 성장 촉진 여부를 측정하였다(Table 1-76). 또한 상업용 프로바이오틱스 균주 중에서 성장이 느린 *L. casei* L431 균주를 대조군으로 사용하였다. 이때 *L. plantarum*과 *L. casei* L431의 접종량은 각각

0.002%(w/w)로 하였다.

실험 결과, 과즙함량과 당 성분의 비율을 달리한 모든 조건에서 *L. casei* L431이 *L. plantarum*보다 더 빨리 성장함을 알 수 있었다. 이는 균종에 따른 당 이용성의 차이에서 기인한 것으로 판단된다. 또한 두 균주 모두 블루베리농축액의 함량을 높일수록 배양이 잘 되는 것을 알 수 있다. *L. plantarum*은 포도당과 과당이 조합된 조유액에서 당의 함량이 높을 수록 잘 자라는 것을 볼 수 있으나 *L. casei* L431의 경우 오히려 당의 함량이 높으면 성장성이 저해되고 있음을 발견할 수 있다(Table 1-77과 Table 1-78).

Table 1-76. 블루베리 농축액 첨가 실험 조건

	실험구 조성		실험구 조성
A	12% 탈지유 + LP	A-1	12% 탈지유 + L431
B	12% 탈지유 + LP + 1% 과즙	B-1	12% 탈지유 + L431 + 1% 과즙
C	12% 탈지유 + LP + 2% 과즙	C-1	12% 탈지유 + L431 + 2% 과즙
D	12% 탈지유 + LP + 3% 과즙	D-1	12% 탈지유 + L431 + 3% 과즙
E	12% 탈지유 + LP + 4% 과즙	E-1	12% 탈지유 + L431 + 4% 과즙
F	12% 탈지유 + LP + 0.65% 포도당 + 0.65%과당	F-1	12% 탈지유 + L431 + 0.65% 포도당 + 0.65%과당
G	12% 탈지유 + LP + 1.3% 포도당 + 1.3%과당	G-1	12% 탈지유 + L431 + 1.3% 포도당 + 1.3%과당

[note] LP : *L. plantarum* L67, L431 : *L. casei* L431

Table 1-77. 블루베리과즙이 *L. plantarum*의 성장에 미치는 효과

시간/pH	A	B	C	D	E	F	G
0 h	6.52	6.32	6.16	6.05	5.90	6.52	6.53
15 h	6.21	5.35	5.16	5.01	4.91	6.22	6.28
24 h	4.88	4.54	4.71	4.69	4.61	5.86	6.00
30 h	4.06	3.84	3.78	3.68	3.63	4.72	4.82

Table 1-78. 블루베리과즙이 *L. casei* L431의 성장에 미치는 효과

시간/pH	A-1	B-1	C-1	D-1	E-1	F-1	G-1
0 h	6.52	6.32	6.22	6.03	5.91	6.41	6.52
15 h	6.03	5.32	5.16	5.07	4.90	5.85	5.84

24 h	5.25	4.62	4.29	4.34	4.12	4.95	4.97
30 h	3.70	3.37	3.30	3.29	3.25	3.58	3.51

Table 1-79는 각 실험군의 초기 접종수준과 배양 24시간 후 생존수를 측정한 결과이다. 생균수는 MRS agar를 사용하여 37°C에서 48시간 배양해서 형성된 유백색의 colony를 계수하였다. 과즙함량과 당 성분의 비율을 달리한 모든 조건에서 *L. casei* L431이 *L. plantarum*보다 성장성이 좋은 것을 알 수 있었다. 또한 두 균주 모두 블루베리농축액의 함량을 높일수록 유산균수가 높았고 *L. plantarum*과 *L. casei* L431모두 포도당과 과당의 함량을 높일수록 유산균수가 증가하는 것을 알 수 있었다.

Table 1-79. 과즙과 당함량을 달리한 조건에서 유산균 생균수 측정 결과

실험구	0 h(접종 직후)	배양 24 h 후
A	1.44 x 10 ⁶	1.14 x 10 ⁹
B	1.65 x 10 ⁶	7 x 10 ⁸
C	1.41 x 10 ⁶	7.7 x 10 ⁸
D	1.45 x 10 ⁶	9.1 x 10 ⁸
E	1.76 x 10 ⁶	1.04 x 10 ⁹
F	1.63 x 10 ⁶	8.2 x 10 ⁸
G	1.52 x 10 ⁶	4.6 x 10 ⁸
A-1	9.6 x 10 ⁶	1.27 x 10 ⁹
B-1	4.6 x 10 ⁶	2.12 x 10 ⁹
C-1	5.45 x 10 ⁶	2.48 x 10 ⁹
D-1	5.7 x 10 ⁶	2.68 x 10 ⁹
E-1	8.85 x 10 ⁶	1.38 x 10 ⁹
F-1	5.7 x 10 ⁶	1.19 x 10 ⁹
G-1	8 x 10 ⁶	1.23 x 10 ⁹

대량 시생산을 위한 유산균의 최적 접종량을 확인하기 위해 각 균주의 접종량을 각각 *L. casei* L431 0.001%, *L. plantarum* 0.004%로 달리하여 24시간 배양하여 배양패턴을 확인하였다. 그 결과 접종수준을 0.004%로 하였을 때 *L. plantarum*의 성장률이 L431 0.001% 접종하였을 때와 유사한 패턴으로 배양되는 것을 알 수 있었다. 이를 통해 대량 생산 시 *L. plantarum*의 최적 접종수준을 확인할 수 있었다.

(3) *L. plantarum*과 블루베리 농축액을 적용한 배합비 설계 및 분무건조 실험

L. plantarum 균주와 블루베리 농축액의 적용 실험을 통해 얻어진 결과를 토대로 대량생산을 위한 가배합비를 설계하고 분무건조 실험을 통하여 예비실험 결과가 대량생산 조건에서도 동일한 지 확인하기 위한 실험을 실시하였다.

과즙이 첨가되지 않은 plain과 블루베리 농축액이 함유된 두가지 배합비 모두 분무건조 전에 탈지분유를 추가로 첨가하여 유단백질 함량을 올려서 실험하였다. Plain의 경우 배양액에 포도당과 lactase를 첨가했음에도 불구하고 뚜렷하게 성장 촉진효과가 관찰되지 않은 반면, 블루베리를 첨가한 경우 성장과 더불어 분무건조시의 생존율도 향상되었다(Table 1-82).

Table 1-80. Yogurt base 배합비

Plain		과즙함유	
원재료명	함량(%)	원재료명	함량(%)
탈지분유	17.56	탈지분유	15.40
정제수	80.00	정제수	80.79
포도당	2.44	-	-
lactase	0.20	YC-180	0.015
YC-180	0.015	<i>L. plantarum</i>	0.015
<i>L. plantarum</i>	0.015	농축과즙(Blueberry JC)	3.80
계	100.23	계	100.00

Table 1-81. 분무건조를 위한 배합비

Plain		과즙함유	
원재료명	함량(%)	원재료명	함량(%)
yogurt base	53.05	yogurt base	54.06
유청분말	8.84	유청분말	9.01
탈지분유	18.57	탈지분유	18.92
maltodextrin	8.84	maltodextrin	9.01
정제수	10.70	정제수	9.01
합계	100.00	합계	100.00
SNF	43.36	SNF	43.08

Table 1-82. Plain과 과즙첨가 yogurt base 배양 패턴과 분무건조시의 생균수

항 목		plain	과즙첨가
pH		4.88	4.43
TA(%)		0.89	1.13
총유산균수(BCP)	SD 전	1.53×10^9	1.76×10^9
	SD 후	5.65×10^8	7.1×10^8
<i>L. plantarum</i> (MRS5.4)	SD 전	3.6×10^7	5.7×10^8
	SD 후	6.15×10^5	2.97×10^7

5. 분말요구르트의 대량 생산

가. 분말 요구르트 생산을 위한 공정 설정

유산균이 살아있는 분말 요구르트를 생산하기 위한 이론적 공정은 Figure 1-7과 같이 요구르트 생산과 분무건조가 연속적으로 이루어지는 공정이다. 생산 공정은 크게 3 파트 즉, 요구르트 생산 공정, 분무건조를 위한 base 생산 공정, 분무건조 공정으로 구성되어 있다. 각 공정 별 생산 조건은 수차례에 걸친 실험실 시생산을 거쳐서 설정되었으며 세부 사항은 다음과 같다.

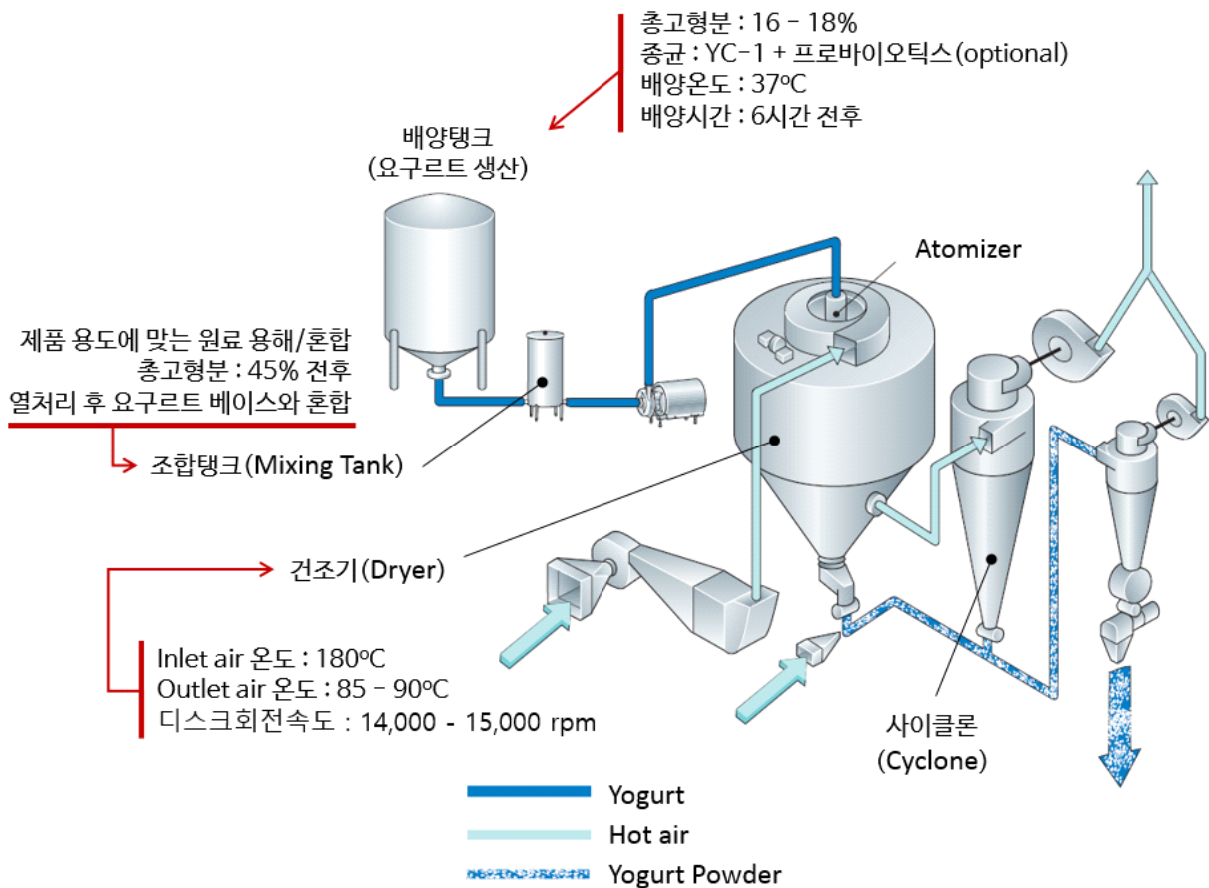


Figure 1-7. 연속생산을 위한 분말 요구르트 생산 공정

① 요구르트 생산 공정 : 원활한 분말 요구르트 생산을 위하여 일반적인 요구르트보다 고형분이 높은(총고형분 : 16 - 18%) 배양액을 이용하여 발효시킨다. 이때 사용하는 유성분은 저장성을 높이고 상온보관시 산패 등의 품질저하를 방지하기 위하여 유지방을 제거한 탈지유나 탈지분유를 사용한다.

사용 중균은 상용 요구르트 starter 중에서 분무건조에 대한 생존율이 우수한 YC-1이나 본 연구진이 자체개발한 YC-M을 사용하여 37°C에서 배양을 하여 냉각시간과 탱크 배출시관 등

을 고려하여 pH 4.6 - 4.65 부근에서 종료한다. 연속적으로 다음 공정이 이루어질 경우 냉각공정을 생략하고 curd를 파쇄(de-structurizer : 타공이 되어 있는 SUS 재질의 panel)하여 살균이 완료된 base와 혼합 및 균질을 실시할 수 있다. 또한 제품 컨셉에 따라 다양한 프로바이오틱스와 혼합배양을 실시할 수 있다.

② 분무건조용 base 생산 공정 : 분무건조가 용이하도록 총 고형분을 45%로 상향조정이 필요한데, 이때 사용되는 부원료는 최종제품의 특성에 따라 maltodextrin, 유당, 설탕, 유단백분말, 농축유청(분말), 탈지분유, 농축과즙 등이 사용할 수 있다. 최소한의 정제수로 가온·용해시킨 후 살균하고 배양이 완료된 요구르트와 혼합 후 균질을 실시한다.

③ 분무건조 공정 : 생균수와 최종 분말의 잔류 수분 농도 및 공정 생산성 등을 고려하여 건조 조건을 설정하는데, 본 연구진의 예비실험 결과 inlet air 온도는 180℃, outlet air 온도는 85℃ 부근이 최적으로 판단된다.

Atomizer는 형성된 분말 입자의 크기를 고려하여 rotary-type의 atomizer가 최적으로 판단된다. 건조 후에 입자 크기를 크게 하고 용해시 분산성을 향상시키기 위한 인스턴트 공정을 fluidized bed에서 실시할 수 있으나, 이 공정은 상당한 열과 습기를 가하는 가온공정으로 분말 내 생균수에서 좋지 못한 영향을 줄 수 있다.

나. 대량 생산 시 수율을 높이기 위한 최적 배합비 설정

먼저 대량생산 공정 파악과 생산 공정 상의 리스크 분석을 위해 배합비가 간단한 플레인 요구르트 분말을 예비 테스트 차원에서 생산한 후 품질 확인을 거쳐서 최종 배합비를 결정하고자 하였다. 최종 제품 생산 시 생산수율을 고려하여 높은 총고형분(TS)의 요구르트 배합비를 구성하고 분무 건조 조건에서 분말의 흡습성에 영향을 미칠 것으로 예상되는 당성분은 배제한 채 1차 대량생산을 위한 배합비를 설정하였다(Table 1-83).

Table 1-83. 1차 시생산을 위한 요구르트 배합비

원 재 료명	함 량(%)
탈지분유(국산, 매일유업)	16.0
YC-1(yogurt starter)	0.004
정제수	83.998
합 계	100.0
총 고형분(TS)	15.68%

최종 제품 생산 시 생산효율을 높이기 위하여 고형분 함량을 고려하여 분무건조 공정에서의 조합액(요구르트+부재료)의 배합비를 설정 하였다. 대량 생산 시 조합액의 고형분 함량이 낮으면 시간당 생산할 수 있는 제품의 양도 줄어들고 일정량의 제품을 얻기 위하여 더 많은 시간

을 요구하기 때문에 최종 제품의 가공비가 증가하고 건조기내에 정제하는 시간이 길어짐에 따라 요구르트에 함유된 유산균이 열변성에 의해서 사멸하여 최종 완제품에서의 생균수가 하락하거나 손상 받은 세포막에 의해서 저장기간 중 사멸이 급격히 진행될 수 있다. 따라서 조합액의 적절한 고형분 함량은 함유되도록 고형분을 높이는 방법을 강구하였다. 이럴 경우 생산수율도 향상되어 제조경비의 절감효과도 발생할 수 있다.

조합액의 고형분(이하 TS)함량 목표치를 50%로 하고 요구르트 함량을 각각 30%, 50%, 70%로 달리하여 텍스트린과 유청분말 배합비를 조절한 후 수분활성도 측정기와 푸드스캔(FoodScan, FOSS, Denmark)장비를 이용해 실제 고형분을 측정하였다(Table 1-84).

Table 1-84. SD 공정 상의 조유액 배합비 검토

배합비 (1)	함량(%)	배합비 (2)	함량(%)	배합비 (3)	함량(%)
배양액	51.0	배양액	71.3	배양액	30.0
70% 텍스트린	28.6	70% 텍스트린	13.8	70% 텍스트린	45.0
유청분말	20.4	유청분말	15.0	유청분말	25.0
합계	100.0	합계	100.0	합계	100.0
TS	48.41	TS	35.77	TS	61.20
수분량	-	수분량	63.70	수분량	47.69
실제 TS	-	실제 TS	36.30	실제 TS	52.31
푸드스캔TS	42.27	푸드스캔TS	34.29	푸드스캔TS	43.04

배합비에 따른 살균 공정(75℃, 약 3분)에서의 유산균 생존능을 측정한 결과, 배합비(고형분 함량 차이)에 따른 유산균 생균수의 유의적 차이는 없었다(Table 1-85). 유산균수는 BCP agar를 이용한 총 유산균수를 측정하였다.

Table 1-85. 분무건조용 조합액의 살균 조건에서의 유산균 생균수 변화

실험 조건	조합액 (살균 전)	열처리 시간		
		0분	3분	6분
배합비 (1)	1.2*10 ⁹	2.6*10 ⁶	1.4*10 ⁶	7.0*10 ⁵
배합비 (2)	1.8*10 ⁹	2.6*10 ⁶	6.5*10 ⁵	7.5*10 ⁵

Foodscan을 이용하여 배합비의 실제 고형분 함량을 측정한 결과를 바탕으로 1차 대량 시험

생산용 최종 배합비를 Table 1-86과 같이 설정하였다.

Table 1-86. 1차 대량시험생산용 최종 배합비

원재료	함량(%)
배양액	50.0
70% 덱스트린	25.0
유청분말	25.0
합계	100.0
총고형분	50.34

생산 수율을 높이기 위한 기본 배합비를 완성하고 효율적인 생산 스케줄 설정(요구르트 배양시간)을 위해서 요구르트 스타터의 접종 수준을 변경하면서 요구르트 배양실험을 실시하였다(Table 1-87). 배양완료시점은 적정산도% 1.0 - 1.1%로 설정하였다.

Table 1-87. Yogurt base의 유산균 접종량 설정 실험

배합1	함량(%)	배합2	함량(%)	배합3	함량(%)
탈지분유	16.0	탈지분유	16.0	탈지분유	16.0
YC-1	0.002	YC-1	0.004	YC-1	0.006
정제수	83.998	정제수	83.996	정제수	83.994
합계	100.0	합계	100.0	합계	100.0
배양시간	6시간30분	배양시간	6시간10분	배양시간	6시간10분
산도(%)	1.07	산도(%)	1.15	산도(%)	1.2

요구르트 스타터의 접종수준에 따른 배양시간을 비교함으로써 생산 효율성과 유산균 스타터의 원재료 함량을 고려하였을 때 요구르트 제조 시 스타터(YC-1 기준)의 적정 접종량은 0.004%(w/w)로 결정하였다. 접종 수준 별 배양 완료시 생균수 역시 각 시험군간에 유의적 차이가 없었다.

다. 1차 대량 시험 생산

상기의 예비실험 결과를 토대로 분말요구르트의 대량생산 가능성 여부 및 분말 특성, 유산균

생존 능력을 파악하고자 1차 대량생산을 실시하였다.

본 연구진이 소속된 매일유업의 생산설비 중 요구르트와 분말을 연속적으로 생산 가능한 공장이 없어서 부득이하게 요구르트 제조와 분말요구르트 건조를 상이한 공장에서 실시하였다. 현재 국내 분무건조 설비를 보유한 공장에서 동시에 요구르트를 생산 가능한 공장은 없는 것으로 확인되었고, 매일유업 평택공장을 포함한 일부 공장에서 이송 배관 등의 일부 설비를 추가할 경우 생산이 가능하나 본 연구과제로는 실행이 불가하다고 판단되었다. 1차 대량생산을 위한 요구르트와 분말 생산 일정은 Table 1-88과 같다.

Table 1-88. 1차 대량생산 일정

생산구분	요구르트 생산	분말요구르트 생산
생산 공장	명가유업 덕평공장	매일유업 아산공장
생산일자	2014년 3월 27일	2014년 4월 14일
조유시작	09:00	10:45
배양시간	7시간 30분 (TA 0.85%)	-
충전 및 포장	3월 28일	4월 14일

요구르트 배양액은 2014년 3월 28일 오후에 20kg 폴리팩 포장으로 50개를 박스 포장하여 아산공장으로 이송한 후 생산일정 조정으로 약 2주 이상 냉장 보관하였다가 4월 14일에 분무 요구르트 생산을 진행하였다. 1차 생산량은 요구르트 배양액 기준으로 약 900kg, 분말 요구르트 340kg를 생산하였으며, 생산된 분말 요구르트는 20kg 무지 지대포장으로 17포를 생산을 하였으며, 필요량을 협동연구기관으로 이송하였다.

(1) 요구르트 생산

분무 건조 시 조유액의 고형분함량을 맞추기 위해 원재료로 쓰이는 요구르트 배양액의 고형분 함량도 16%으로 높게 설정하였다. 유성분에 유래한 분말 특성을 보고자 하여 당류를 첨가하지 않고 요구르트의 기본 배합비인 탈지분유, 유산균, 정제수만으로 요구르트를 생산하였다.

Table 1-89. 1차 대량생산 요구르트 배양액의 성분배합비

원재료	함량(%)	조유량(kg)
탈지분유	16	160
정제수	84	840
YC-1	0.004	200U*2
합계	100	1000

대량 생산용 요구르트를 제조하기 위하여 조유탱크에 먼저 정제수를 투입하고 믹싱호퍼를 이용하여 탈지분유를 투입하였다. 약 20-30분간 교반을 하여 유성분이 충분히 수화할 수 있도록 하였고 살균은 기본 배치살균으로 조유탱크의 온도를 85℃까지 높여 10분간 교반하며 정치시켰다. 살균 후 냉각수를 이용하여 배양온도인 37℃로 조유액의 온도를 맞추어 배양탱크로 이송하였다. 배양탱크의 유산균 접종 입구를 70%로 화염멸균한 후 YC-1을 0.004% 접종하고 균일하게 퍼지기 위해 20분간 교반 후 정치하여 배양을 시작하였다. 배양 목표 산도는 0.8% 이상으로 7시간 30분 가량 소요됐으며 교반을 하면서 냉각탱크로 이송 후 다음날 아침에 포장하였다.

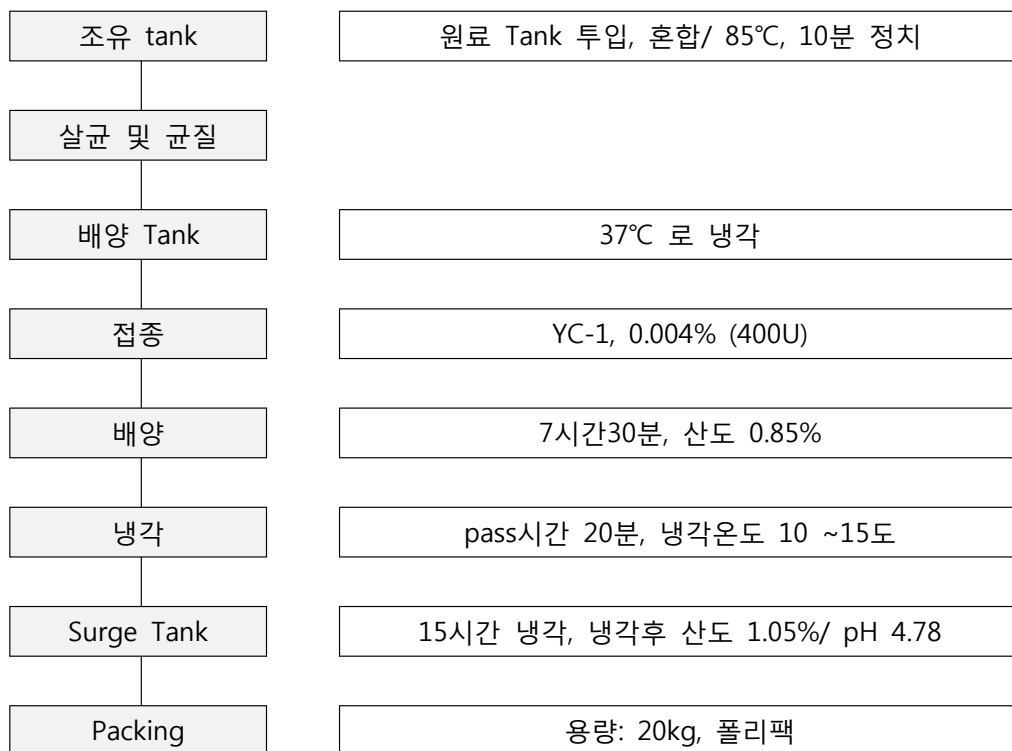


Figure 1-8. 요구르트 배양액의 제조공정도 및 세부 조건

Table 1-90. 요구르트 배양액의 제품 검사결과

배양시간	7시간 30분(배양종료)	냉장보관
적정산도% 및 pH	1.05% / pH 4.78	-
총고형분	14.8%	-
유산균수 (생산 후 24시간)	2.68×10^9	-
유산균수 (생산 후 7일)	2.3×10^9	1.09% / pH 4.76
유산균수 (생산 후 14일)	2.26×10^9	1.12% / pH 4.69

분무건조 전 요구르트 배양액의 기간별 유산균 변화를 측정하고 실제 총고형분, 산도, pH 등

을 측정 하였다(Table 1-90).

(2) 분말 요구르트 생산

분무 건조 공정의 수율을 고려하여 가능한 한 고형분의 함량을 45% 이상으로 맞추었고 유청 분말과 말토덱스트린을 첨가하여 유산균의 열 보호 역할을 하도록 하였다. 분무 건조 전 총 조유액의 액량은 900kg으로 생산 라인 파이프 안에서의 유체 유동성을 높이기 위해 점도 조절용으로 정제수를 투입하였다(Table 1-91).

Table 1-91. 1차 대량생산에 필요한 분무건조용 조유액 배합비

원재료	함량(%)	조유량(kg)
요구르트 배양액	44.4	400
유청분말(국내산, 아산공장)	22.2	200
액상저당(말토덱스트린)	22.2	200
정제수*	11.1	100
합계	100	900

* 생산 라인의 원활한 by pass를 위하여 점도 조절용으로 정제수를 투입했다.



Figure 1-9. 분말요구르트 1차 대량생산의 분무건조 공정 세부정보

포장된 요구르트 배양액을 아산공장으로 운송 후 냉장창고에서 약 7일간 저장한 후 분무 건조를 실시하였다. 조유탱크에 먼저 생산한 요구르트를 투입하고 액상저당(말토덱스트린)을 넣은 다음 분말 자재인 유청분말을 투입하고 교반하며 60℃까지 예열하였다. 분말을 용해시킨 후 duplex filter로 이물을 제거 후 150 bar로 균질하면서 조유액의 규격(고형분 43%)을 측정 후 서지탱크로 이송하였다. 조유액의 살균은 HTST(75℃, 202초 살균) 조건으로 시행하였고 살균된 조유액은 바로 분무건조 탱크로 이송되어 노즐방식으로 분무하면서 열풍건조 하였다. 분무건조 설비는 3단계로 이루어져 있으며 첫 번째로 노즐에서 조유액이 분사되면 180℃의 열풍으로 건조하게 되고 이어 드라이어 하단에서 80℃로 완전 건조하게 된다. Fluid bed로 불리는 세 번째 건조과정은 분말의 성상을 표준화하고 탄화물을 걸러내는 역할을 한다(Figure 1-10 참조). 포장은 20kg 지대 포장으로 하였다.

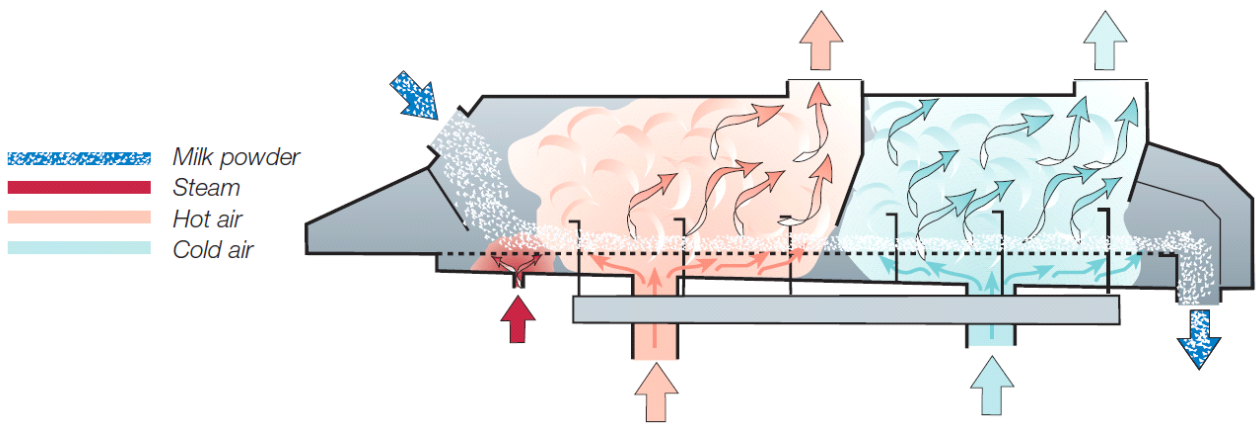


Figure 1-10. Fluid bed의 공정 예시

Tale 1-92. 분무건조 전 후 유산균수 및 위생검사 결과

공정	생균수(CFU/g)
요구르트 배양액 균수	2.23×10^9
유산균수 (살균 전)	6.1×10^8
유산균수 (살균 후)	NT
유산균수 (분말 첫 번째)	5.3×10^5
유산균수 (분말 마지막) * 드라이어 내부 분말 긁어냄	2.7×10^5
대장균군(coliforms)	음성

분무건조 공정상 유산균의 생존능에 많은 영향을 줄 것으로 예상한 열공정(살균 및 건조)을 통과하면서 총 유산균의 수는 초기 10^9 cfu/ml에서 10^5 cfu/ml으로 조유액 제조사의 희석효과

를 감안해도 4log 정도 감소하여 10^5 CFU/ml 수준의 생균수를 나타내었다(Table 1-92). 상기의 결과는 연속공정이 불가능하여 이중으로 열처리(분무건조용 조합액의 살균)를 했기 때문이라 판단되기 때문에 실제 산업화시에는 본 시생산 결과와는 상이할 것으로 판단되었다. 그럼에도 불구하고 긍정적인 결과로 해석될 수 있는 것은 국내 수입 또는 국내 제조 판매되고 있는 같은 유형, 즉 분무건조 된 요구르트 분말과 비교를 하면 본 연구에서 사용된 유산균이 유의적으로 높은 생존력을 보이는 것을 알 수 있었다. 1차 시제품의 유산균 생균수는 5.3×10^5 cfu/ml로 시판 인스턴트 요거트 파우더에 사용되는 분말요구르트보다 높은 생균수를 보였다.

본 대량생산의 수율은 약 80% 이상으로 측정되어 전체적인 생산과정이 양호했던 것으로 판단되었다. 또한 분말상태도 양호하여 대량생산 전에 시행했던 예비실험에서 생산한 분말보다 분산성(dispersibility)은 25%에서 60%으로 크게 향상되었으나 환원성(reconstitutability)에서 시판 인스턴트 요거트 파우더(80 - 90%)에 비해 떨어져 개선이 필요하였다(Figure 1-11과 1-12). 시판 요구르트 파우더가 유산균분말, 당류, 향료, 구연산, 검류 등의 환원성 개선을 위한 식품 첨가물이 들어간 분말원재료의 혼합물인 것에 비해 본 과제 개발품인 분말요구르트는 순수 요구르트 배양액에 유단백질 등의 유성분을 주성분으로 단백질 함량을 높인 식품첨가물 무첨가 제품인 것을 감안하면 분산성과 환원성이 상대적으로 좋은 것으로 판단된다.

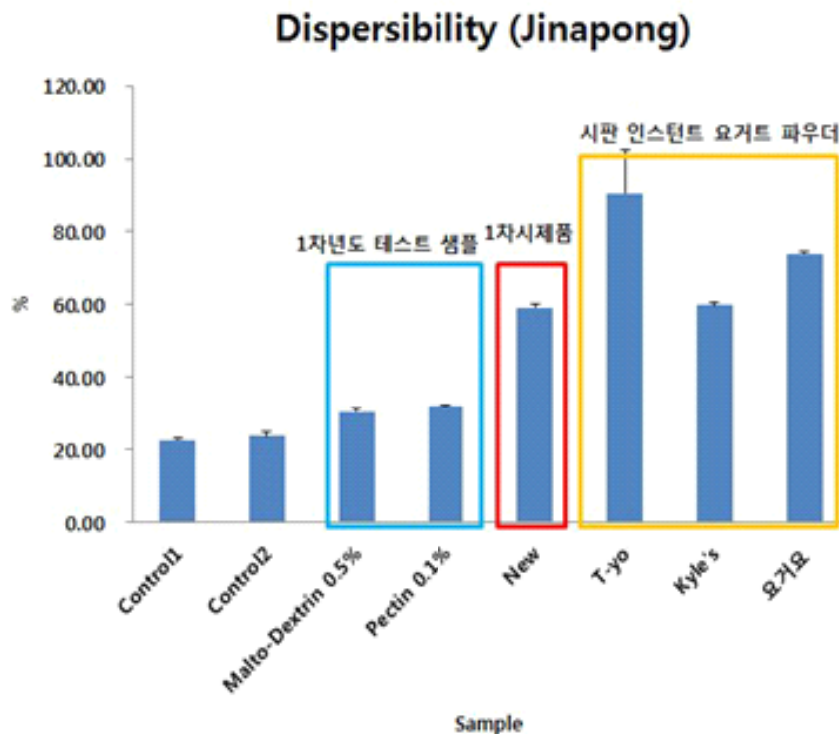


Figure 1-11. 제 1차 분말요구르트 시제품의 분산성 비교

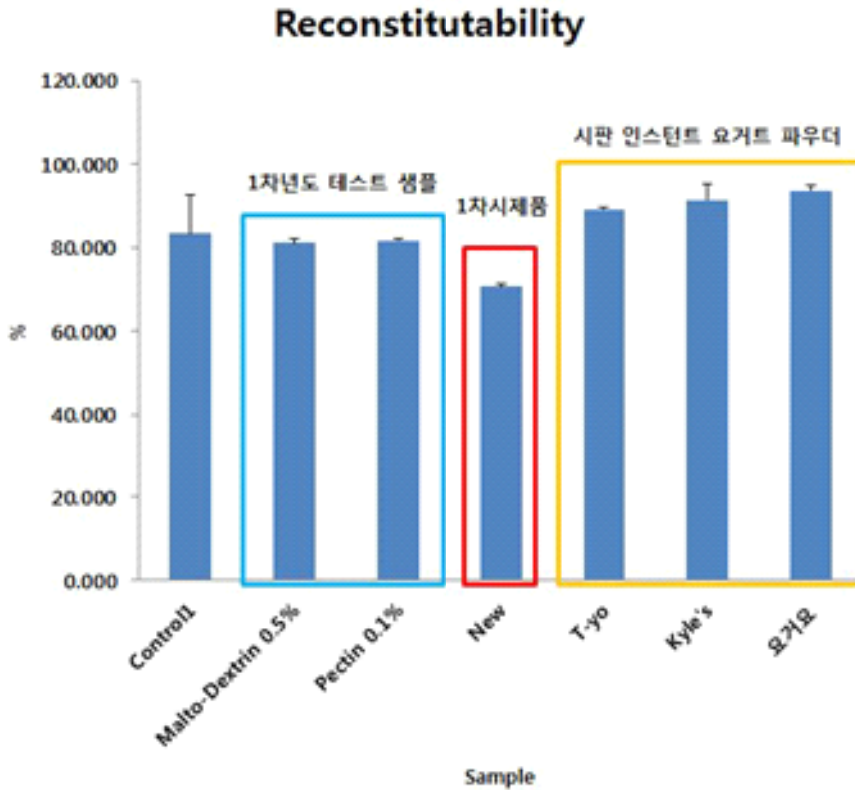


Figure 1-12. 1차 분말요구르트 시제품의 환원성 비교

라. 분말요구르트 성상 개선을 위한 과립화 실험

시생산을 통해 확보한 요구르트 분말의 용해성과 wettability 등을 측정된 결과, 미세한 입자 측정에 의해서 환원 시 물의 표면으로 입자가 떠올라 물에 분말을 녹이는 과정에서 소비자의 불편감이 발생할 가능성이 높다. 이에 대한 해결 방안으로 15% 프락토 올리고당 용액(주정, 정제수, 프락토올리고당, 요구르트향, 사과향)를 이용한 유동층 과립화를 실시하였다. 유동층 조립 조건으로는 다음과 같다.

- 조립액 분사량 : 40 ml/min
- Mixing time 2 min., Drying time 3 min, Pause time 10 sec, Shaking time 5 sec
- Inlet temperature : 55°C
- Outlet temperature : 35°C

1차 시험생산을 통해 얻은 요구르트 분말에 대하여 과립화를 진행하면서 생균수의 변화를 측정된 결과, Table 1-93과 같이 생균수에는 큰 변화가 없는 것으로 확인되었으며 유동층과립이 유산균의 생존능은 유지하면서 분말의 성상을 개선시킬 수 있다고 확인되었다.

Table 1-93. 과립화 전, 후 생균수 비교

샘플	과립화 전	과립화 후
생균수(CFU/g)	5.0E+06	2.7E+06

마. 생균수 감소 원인 고찰

1차 시생산에서 관찰된 생균수의 감소는 반복되는 열처리에 의한 것으로 기인한다고 판단된다. 즉, 요구르트 배양 후에 분부건조를 위한 조유액 제조시 다른 원재료의 용해를 위하여 고온에서 상당시간 노출이 되고 이어서 살균공정을 거치면서 생균수가 급격히 감소하는 것으로 판단된다. 이러한 복잡한 공정은 요구르트 발효와 분무건조가 연속공정으로 실시되면 해소가 될 것으로 판단된다. 또한 협동연구기관(국민대학교)의 연구결과에서 확인된 블루베리 농축액 첨가 효과로 인하여 유산균 생존율 개선 효과 역시 기대된다.

바. 최종 배합비 확정 및 2차 대량 시험 생산

각 협동연구기관의 연구 결과를 취합하여 최종 시제품 생산 조건 설정에 활용 하였다. 즉, 제 2협동인 국민대에서 분말요구르트에 첨가할 과즙의 항산화능력 평가(DPPH), ABT 라디칼 소거능, 총페놀 및 총 플라보노이드 함량, LAB 배양 테스트를 통해 선발한 블루베리농축액과 협동연구기관(전남대학교)에서 열내성 실험과 성장최적화 연구를 통해 선발된 *L. plantarum*을 실제 생산 가공 조건에 적용하여 2차 대량 생산을 진행하였다.

*L. plantarum*의 접종량과 lactase, 포도당, 결정과당의 첨가에 의한 *L. plantarum*의 배양 패턴 확인 실험 결과와 접종량에 따른 배양 시간, 온도 연구 실험 결과를 종합하여 최종 배합비를 결정하였다(Table 1-94과 1-95).

Table 1-94. 2차 시생산을 위한 플레인 요구르트 베이스의 배합비

	원부자재명	배합비(%)	용량
조유액	탈지분유	18.0	126 kg
	정제수	79.0	553 kg
	결정과당	3.0	21 kg
살균, 냉각 후 투입	(Lactase)	(0.05)	350 g
	(YC-1)	(0.004)	*200U*2봉
	(<i>L. plantarum</i>)	(0.015)	100 g
	합계	100.0	700 kg

예비실험을 통해 *L. plantarum*은 결정과당과 lactase가 첨가된 탈지유에서 그 성장성이 증가하는 것을 확인하였고 대량 생산을 위한 최종 배합비에도 그 실험 결과를 반영하였다.

Table 1-95. 2차 시생산을 위한 과즙(블루베리농축액) 첨가 요구르트 베이스의 배합비

	원부자재명	배합비(%)	용량
조유액	탈지분유	18	126 kg
	정제수	78	546 kg
살균, 냉각 후 투 입	*(블루베리 농축액)	4	28 kg
	(Lactase)	0.05	350 g
	(YC-1)	0.004	*200U*2봉
	(<i>L. plantarum</i>)	0.015	100 g
	합계	100	700 kg

*블루베리 농축액은 투입 전 살균 37℃까지 냉각하였다(제조공정도 참고).

과즙을 첨가한 탈지유 베이스에서 *L. plantarum* 성장능이 월등히 좋았으며 특히 조유액에 4% 이상 첨가하였을 때 *L. plantarum*의 성장능이 증가하였다. 과즙첨가 요구르트 배합비는 플레인 배합비에서 과즙 4%만 첨가하여 개발하였다. 1차 때와 마찬가지로 조유탱크에서 batch 살균을 하였으며(80℃, 30분) 탱크를 옮기지 않고 냉각수를 이용하여 배양온도인 37℃까지 냉각하여 두 가지의 유산균을 접종하였다. 1차 대량생산에 사용되었던 YC-1과 *L. plantarum*을 혼합배양하였으며 배양시간이 5시간으로 단축되었으며 플레인의 경우 산도는 0.89%, pH 4.88 과즙첨가 요구르트의 경우 산도 1.13%, pH 4.43으로 블루베리농축액을 첨가한 배양액에서 유산균이 더 많이 증가함을 알 수 있었다. 요구르트의 생산량은 각각 600kg 씩 생산하였고 1차 대량생산과 마찬가지로 20kg 폴리백 포장하여 아산공장으로 이송하였다(Figure 1-13과 1-14).

높은 고형분 함량으로 인하여 조유과정에서 믹싱호퍼를 이용하여 탈지분유를 투입하였다. 균질 후 총 고형분은 43%으로 수율 대비 조유액 규격을 통과하였고 조유탱크에서 30분간 조유한 다음 듀플렉스 필터를 통해 필터된 조유액을 균질하고 벨런스탱크로 이송되었다. HTST 조건으로 75℃에서 약 2분간 plate heat exchanger를 이용한 살균을 하였고 바로 드라이어에 투입되어 매우 높은 고압의 노즐로 내용물을 분무하여 열풍 건조 하였다. inlet air 온도는 180℃이며 outlet air 온도는 75-80℃였다. 최종 생산공정에서는 생산된 분말이 다시 노즐로 이송되어 조유액과 같이 섞여 재분무되는 2차적 처리가 되었고 이 공정으로 인해 분말의 크기가 더 커지고 용해성이 좋은 타입으로 생산되는 과립화까지 동시에 진행 되었다(Figure 1-15).

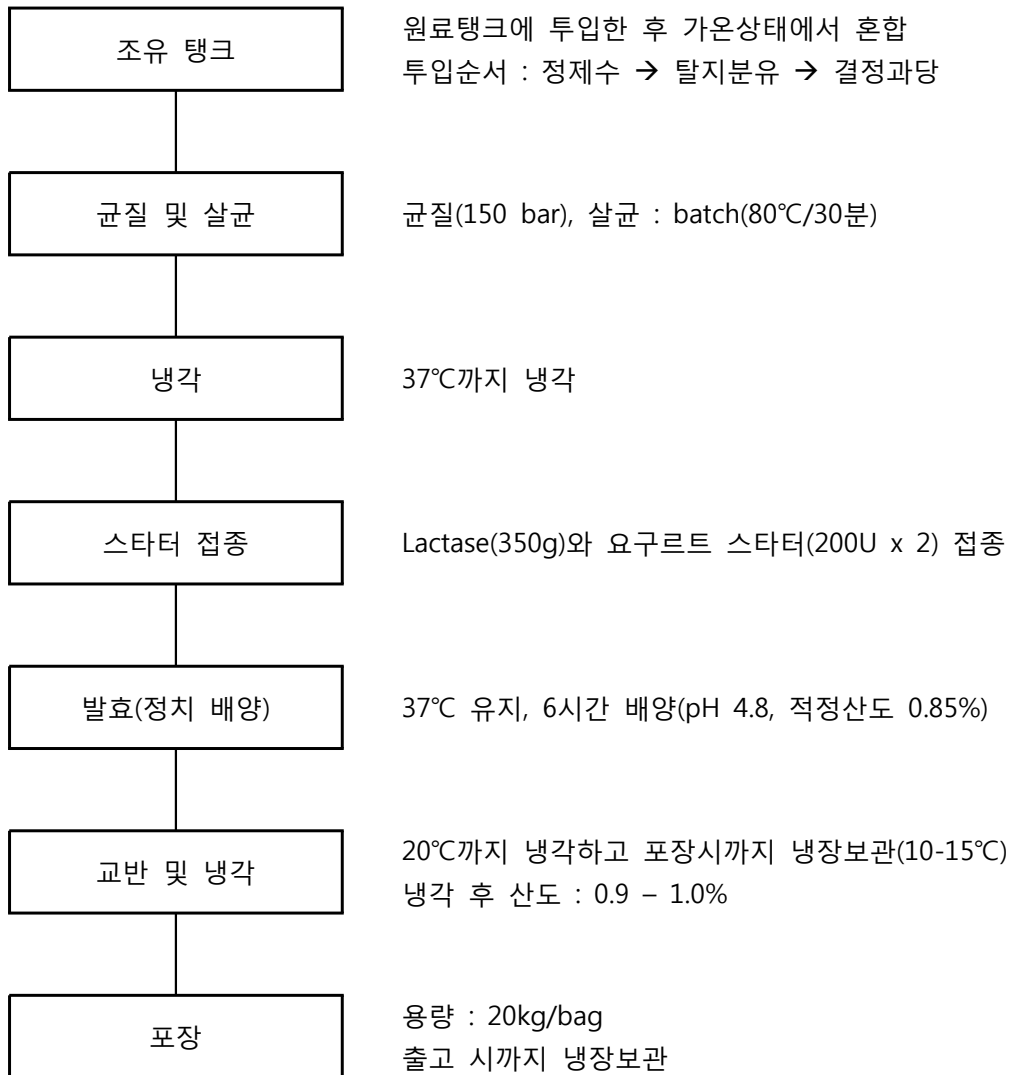


Figure 1-13. 플레인 요구르트 제조 공정도

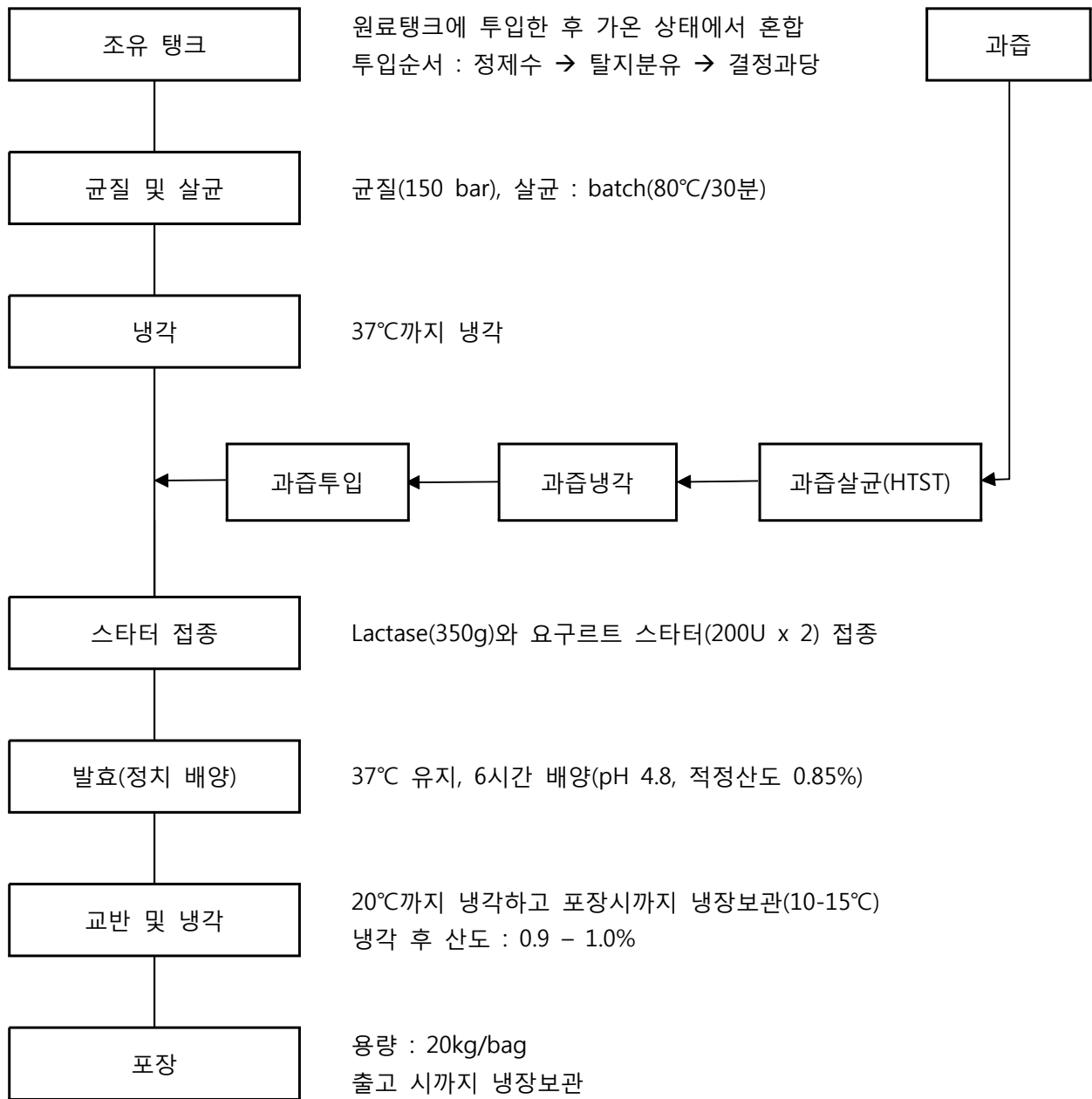
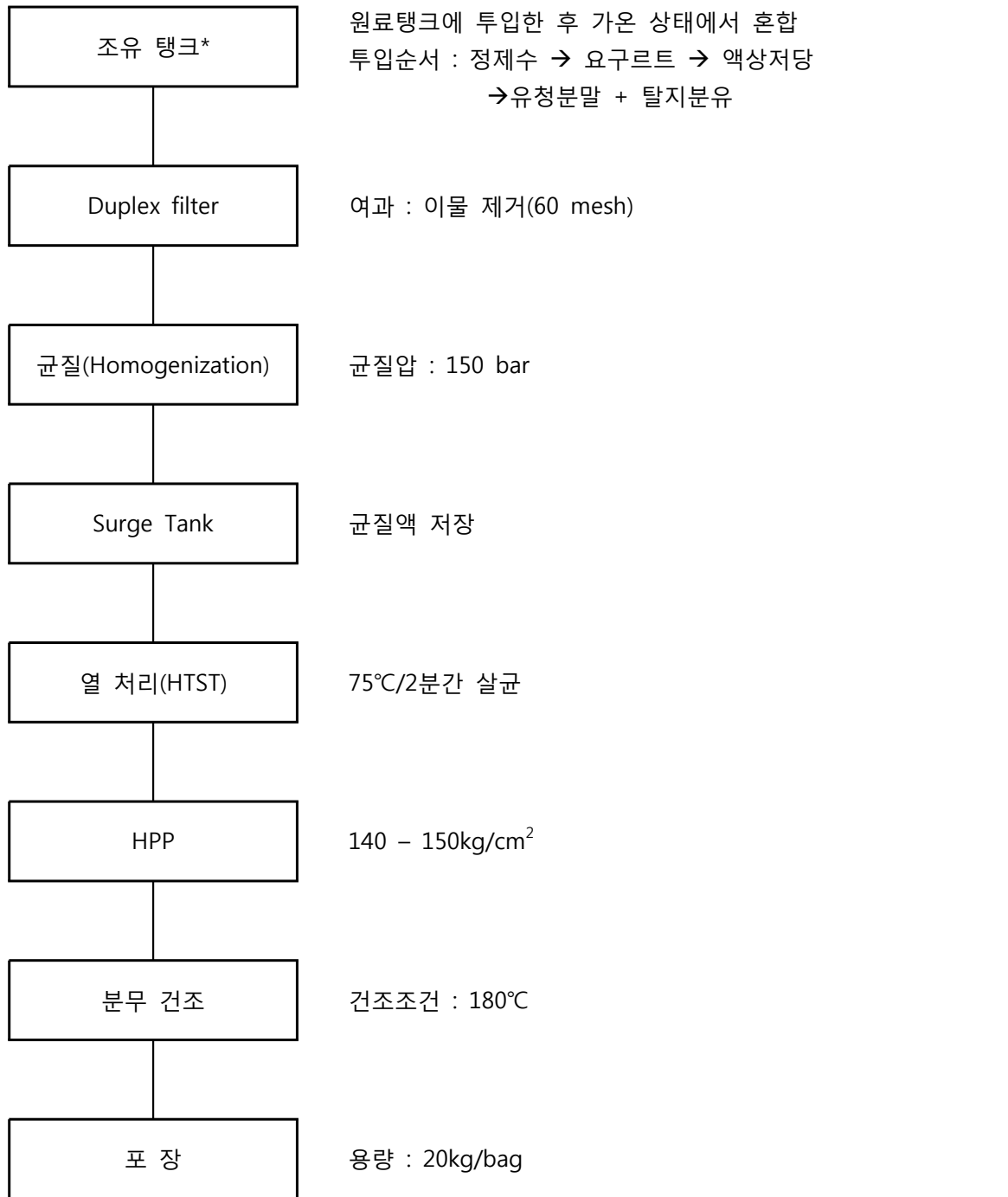


Figure 1-14. 과즙이 첨가된 요구르트 제조 공정도



* 부재료 용해시 작업이 원활하지 못하여 정상적인 용해시간보다 상당히 지연됨

Figure 1-15. 분말요구르트의 분무건조 제조공정도

2차 대량생산에 대한 생균수의 변화는 Table 1-96에서 보는 바와 같이 분무 건조 후에 유산균의 생균수가 1차 대량생산이나 실험실 예비실험에 비하여 현저히 떨어지는 결과를 보였다. 특히 블루베리 과즙이 첨가된 실험구의 경우 예비실험과는 상당한 차이를 나타내었다. 이는 2차 대량 생산시 요구르트와 부재료를 용해·혼합하는 과정에서 작업이 지연되어 정상적인 조건보다 상당히 지연(30분 이상)된 것으로 확인되었다. 이 용해 과정은 60℃ 이상의 고온에서 진행되는 공정으로 과도한 열처리에 의해서 유산균의 사멸이 급격히 진행된 것으로 판단되었다. 따라서 2차 대량 생산으로 생산된 요구르트 분말은 생균수를 제외한 분말의 입자 품질 중심으로 품질을 평가하였다. 분말의 입자 상태는 Figure 1-16과 1-17에서 보는바와 같이 육안으로도 1차 대량생산제품에 비해서 상당히 상태가 좋은 것이 확인되었고 직접 먹어봤을 때 입안에서 녹는 느낌과 물에 용해 시켰을 때의 분산성 등이 현저히 개선됐음을 확인할 수 있었다. 과즙 첨가 시 생존율 개선 효과는 pilot plant에서 생산된 시료를 사용하여 향 후 실험을 진행하였다.

Table 1-96. 제 2차 대량생산 분말요구르트의 분말화 전과 후의 유산균 생존수 비교

구분	배지	분무건조 전	분무건조 후
과즙	BCP	1.09×10^9	2.65×10^4
	MRS	6×10^8	$ND \times 10^1$
플레인	BCP	1.19×10^9	1.95×10^4
	MRS	4.1×10^8	$ND \times 10^1$

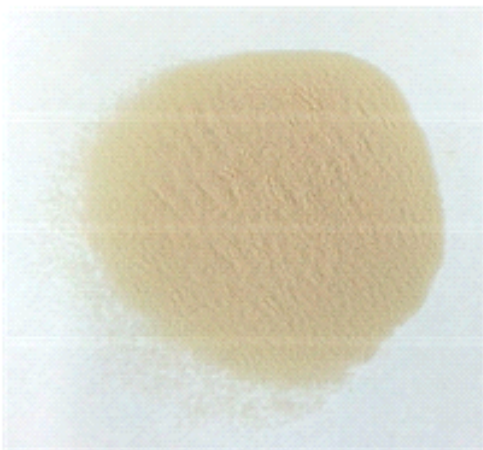


Figure 1-16. 과즙분말 요구르트(2차)

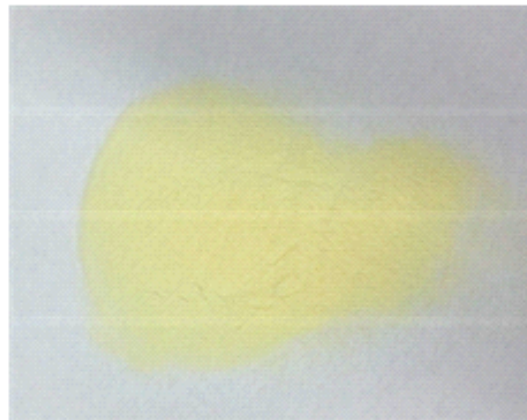


Figure 1-17. 플레인 분말요구르트(2차)

사. 1차 대량생산 시제품의 보존조건에 따른 생균수의 변화

본 연구과제에서 개발하고자 하는 상온유통으로 장기보관 가능한 분말요구르트가 생산되었는지 확인하기 위하여 약 6개월 동안 2주 간격으로 유산균의 생균수 변화 및 풍미를 통합 관능 평가를 실시하였다. 1차 시생산된 분말 플레인 요구르트를 aluminum sachet에 20g씩 무균적으로 소분하여 6개월간 10℃, 20℃, 37℃의 항온항습기에 보관하면서 총유산균수를 BCP agar를 사용하여 측정하였다. 풍미 평가는 제품개발 경력이 있는 연구원 10명을 대상으로 직접 요구르트 분말을 먹어보거나 물에 용해시키면서 분산성 등의 분말 특성 변화를 관찰하였다.

Table 1-97. 제 1차 분말요구르트 시제품의 저장온도별, 기간별 유산균 생존수 변화

보존기간	BCP 배지(CFU/g)		
생산직후	3.75 x 10 ⁵		
3주차	10℃	20℃	37℃
	3.7 x 10 ⁵	2.5 x 10 ⁵	4.5 x 10 ⁴
4주차	3.65 x 10 ⁵	3.05 x 10 ⁵	3.0 x 10 ⁴
6주차	3.55 x 10 ⁵	1.5 x 10 ⁵	3.0 x 10 ⁴
8주차	3.5 x 10 ⁵	1.55 x 10 ⁵	3.0 x 10 ⁴
10주차	2.3 x 10 ⁵	6.75 x 10 ⁴	1.55 x 10 ³
12주차	1.81 x 10 ⁵	4.15 x 10 ⁴	3.7 x 10 ²
14주차	1.84 x 10 ⁵	3.4 x 10 ⁴	ND x 10 ¹
16주차	1.97 x 10 ⁵	4.0 x 10 ⁴	ND x 10 ¹
19주차	1.88 x 10 ⁵	4.65 x 10 ⁴	ND x 10 ¹
21주차	1.76 x 10 ⁵	3.55 x 10 ⁴	ND x 10 ¹

실험 결과, Table 1-97에서 보는바와 같이 10℃에 저장한 경우 약 6개월(21주) 동안 유산균 생존수가 약간 떨어지기는 했지만 목표했던 1년의 저장기간을 고려할 경우 유의적으로 감소하지는 않았다고 판단되었다. 본 과제의 연구진이 목표했던 상온유통 조건인 20℃에서의 생균수의 변화는 보존기간 6개월간 약 1 log cfu/g 감소하였으며 이를 토대로 1년 경과 후의 예상되는 최종 유산균 수는 10³ cfu/g 수준이었다. 물론 10³ cfu/g은 높지 않은 생균수로 보일수도 있지만 초기 생균수가 10⁵ cfu/g인 것을 감안한다면 높은 생존력을 가지고 있다고 판단되었다. 상업용으로 판매되는 정상제용 프로바이오틱스 종균의 경우에도 20℃ 상온 보관시 균수의 변화가 없는 균주도 있으나, 균주(균종)에 따라 10¹-10² cfu/g 정도의 균수 감소가 확인되므로 (Table 1-98 참조) 본 연구진의 분말 요구르트의 유산균 생존력이 떨어진다고 단언할 수 없다. 또한 상업용 종균은 분무건조가 아닌 열순상이 거의 없는 냉동건조조건에서 생산하고 유산균 회수 후에 생존을 향상을 위하여 유성분으로 구성된 부재료로 부분 코팅과정을 거친다고 확인

되었다(personal communication). 본 연구진이 생산한 요구르트 분말은 연속공정(Figure 1-7 참조)이 아니고, 원료 용해를 위해서 분무건조 전에 상당한 열처리를 받는다. 따라서 정상적인 연속공정과 blueberry 등을 첨가하고 본 연구진이 개발한 열에 대한 내성이 있는 ST-M과 LP 균주를 사용한다면 2차 시생산 결과와는 상이한 결과를 기재할 수 있다고 확신한다. 이미 pilot plant를 이용한 예비실험에서도 확인되었듯이(Table 1-82 참조) 분무건조 후에 10^7 cfu/g 수준의 분말 요구르트 생산이 가능하고 이 경우 20°C 보관 시에도 1년 동안 10^5 cfu/g 이상의 생균수가 유지될 것으로 판단된다. 한편 가혹조건인 37°C 보존 결과 3주차 때부터 10°C와 20°C의 결과보다 유산균 생균수가 유의적으로 감소하여 3개월이 지나면서 분말 요구르트 내 유산균을 확인할 수 없었다.

아. 상업적으로 쓰이는 정장제용 프로바이오틱스의 저장온도별 생균수 변화

건강기능식품 원료로 사용되는 프로바이오틱스 분말 5종을 구입하여 40g씩 aluminium sachet에 무균적으로 소분하여 각각 -10°C, 20°C, 37°C에서 보관하면서 한 달 간격으로 시료를 취하여 생균수의 변화를 측정하였다.

Table 1-98. 상업적으로 쓰이는 정장제용 프로바이오틱스의 생존능 평가

균주	온도	배지	초기균수	1개월	3개월	5개월	7개월	8개월	9개월
LA-5	-10	BCP	3.45×10^{11}	3.75×10^{10}	3.4×10^{10}	2.89×10^{10}	2.82×10^{10}	2.72×10^{10}	2.62×10^{10}
		MRS	4.15×10^{11}	3.6×10^{10}	3.3×10^{10}	2.5×10^{10}	2.35×10^{10}	2.29×10^{10}	2.21×10^{10}
	20	BCP	3.45×10^{11}	4.1×10^{10}	2.5×10^{10}	2.2×10^{10}	2.20×10^{10}	1.85×10^{10}	1.82×10^{10}
		MRS	4.15×10^{11}	2.85×10^{10}	2.41×10^{10}	2.2×10^{10}	1.91×10^{10}	1.76×10^{10}	1.51×10^{10}
	37	BCP	3.45×10^{11}	9.3×10^9	1.0×10^5	5.0×10^4	3.6×10^2	2.6×10^2	$ND \times 10^1$
		MRS	4.15×10^{11}	6.8×10^9	5.0×10^5	3.7×10^4	2.1×10^2	2.2×10^2	2×10^1
TH4	-10	BCP	2.4×10^{10}	2.2×10^{10}	9.1×10^9	2.92×10^9	2.91×10^9	2.85×10^9	2.77×10^9
		M17	9.0×10^9	8.7×10^9	6.2×10^9	2.59×10^9	2.62×10^9	2.54×10^9	2.46×10^9
	20	BCP	2.4×10^{10}	1.11×10^{10}	4.2×10^9	5.9×10^9	3.6×10^9	2.4×10^9	2.2×10^9
		M17	9.0×10^9	5.44×10^9	3.6×10^9	2.5×10^9	2.15×10^9	1.89×10^9	1.35×10^9
	37	BCP	2.4×10^{10}	1.93×10^9	1.8×10^7	7.05×10^5	2.6×10^5	8.2×10^4	5.6×10^4
		M17	9.0×10^9	1.16×10^9	2.5×10^6	3.2×10^3	1.9×10^3	1.82×10^3	1.76×10^3
F19	-10	MRS	3.5×10^{10}	3.04×10^{10}	3.16×10^{10}	2.8×10^{10}	2.32×10^{10}	2.27×10^{10}	2.26×10^{10}
	20		3.5×10^{10}	3.55×10^{10}	3.02×10^{10}	2.5×10^{10}	2.16×10^{10}	2.2×10^{10}	1.97×10^{10}
	37		3.5×10^{10}	1.83×10^{10}	1.07×10^{10}	7.5×10^9	7.45×10^9	7.4×10^9	7.3×10^9
L431	-10	MRS	4.0×10^{10}	3.55×10^{10}	2.2×10^{10}	2.8×10^{10}	2.52×10^{10}	2.36×10^{10}	2.21×10^{10}
	20		4.0×10^{10}	3.13×10^{10}	2.0×10^{10}	2.1×10^{10}	1.85×10^{10}	1.77×10^{10}	1.54×10^{10}
	37		4.0×10^{10}	1.67×10^{10}	3.95×10^9	1.89×10^9	9.2×10^8	7.5×10^8	5.0×10^8
HU-Ble nd45	-10	MRS	2.5×10^{10}	1.87×10^{10}	1.5×10^{10}	1.63×10^{10}	1.29×10^9	1.28×10^9	1.15×10^9
	20		2.5×10^{10}	1.66×10^{10}	1.21×10^{10}	1.2×10^{10}	6.2×10^8	3.6×10^8	9.1×10^7
	37		2.5×10^{10}	3.99×10^9	8.5×10^7	7.8×10^7	3.2×10^7	8.7×10^6	1.89×10^6

실험에 사용된 균주는 LA-5(*Lactobacillus acidophilus*), TH4(*Streptococcus thermophilus*), F19(*Lactobacillus paracasei*), L431(*Lactobacillus casei*), HU-Blend45(*Lactobacillus rhamnosus* + *Lactobacillus reuteri*) 등으로 국내와 해외에서 기능성 목적으로 프로바이오틱스 제품을 제조할 때 사용되는 원료 유산균이다.

실험결과, Table 1-98에서 보는바와 같이 균종과 보관 온도에 따라 상이한 생균수 변화를 확인할 수 있었다. 모든 균주가 -10℃와 20℃에서는 보관기간 9개월 동안 거의 생균수의 변화가 관찰되지 않은 반면, 37℃의 가혹조건에서 균종에 따라 매우 다양한 변화를 나타내었다. 실험균주 중에서 *L. casei*(L431)와 *L. paracasei*(F19) 균주는 생존수의 감소가 미미했으며, *L. rhamnosus*와 *L. reuteri*로 구성된 제품(HU-Blend45)은 보관 3개월부터 생균수의 하락이 관찰되고 9개월에는 10^6 cfu/g 수준으로 떨어졌다. 반면 *L. acidophilus*(LA-5)와 *S. thermophilus*(TH-4)는 보관 초기부터 지속적인 균수 하락이 관찰되어 9개월만에 $10^1 - 10^3$ cfu/g 수준이 되었다. 상기의 결과는 일반적으로 유산구균이 유산간균보다 분무건조시나 상온 보관시 생존력이 우수하다는 연구결과(Kim과 Bhowmik, 1990; Bielecka와 Majkowsak, 2000; Corcona 등, 2004; Ananta 등, 2005)들과는 상이한 결과로, 본 연구진이 연구 초기에 확인한 균종보다는 strain-dependant하다는 결론과도 유사하다고 판단되었다.

6. 시판 중인 요구르트파우더와 본 시제품 품질 비교

가. 시판중인 요구르트 파우더 제조용 요구르트 분말의 특성 비교(B2B 제품)

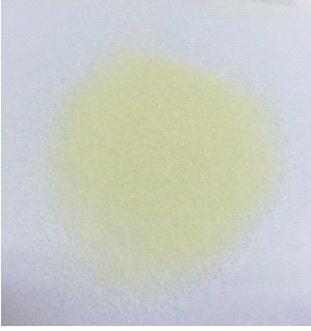
국내에서 “요거트 파우더”로 표기하고 있는 제품들을 대형할인마트와 인터넷 쇼핑몰에서 구입하여 표기사항을 확인한 결과, 제품 별로 매우 상이한 원료들을 사용하고 있으며 제품 유형 역시 국내 축산물 기준규격에서 정의한 발효유분말이 아니라 대부분 당류가공품이나 기타가공품류였다. 원료 수입업체를 통해서 확인한 결과, 대부분이 프랑스산 또는 독일산으로서 수입된 원재료를 쓰고 있는 실정이었으며 제품 표시 역시 발효유분말이 아닌 요거트 파우더나 요거트 분말이었다. 이는 수입제품에 표시되어 있는 yogurt powder를 그대로 원재료명에 사용한 것으로 판단된다.

본 연구진은 수입업체로부터 입수한 수입산 yogurt powder 3종과 본연구진이 2차 시생산한 플레인 요구르트 분말의 품질비교를 위하여 영양성분(표시사항 기준)과 유산균 생균수, 분말의 특성을 측정하였다.

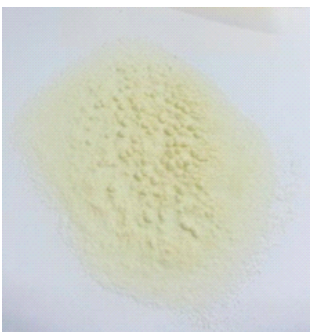
실험 결과, Table 1-99에서 보는 바와 같이 독일산과 국내산 요구르트분말(요구르트분말)의 경우 분말 입자간 뭉침 현상이 심한 것을 확인할 수 있는데 이는 분말의 크기와 밀도가 작고 가벼워서 입자간 끌어당기는 인력이 발생하여 나타나는 현상이다. 이러한 분말 특성을 나타내는 시료는 물에 용해시키려고 할때 입자가 물과 잘 수화되지 않고 표면에 그대로 떠있어 물리적으로 교반을 해야 하고, 물리적인 교반에 의해 용해시킨다 하더라도 물을 흡수하면서 유단백


질의 엉김현상이 일어 날 수 있다. 반면 프랑스산과 본 연구진의 시제품은 입자가 비교적 크며 밀도도 어느 정도 가지고 있어서 종이 위에서 펼쳤을 때 잘 분산되었으며 물에 용해 시에도 수화가 용이한 것으로 확인되었다.

Table 1-99. 요구르트 파우더 믹스에 원부자재로 사용되는 요구르트 분말 제품 비교

외관	
제품명	Skimmed yogurt powder 48
생산국	프랑스
제조사	EPI Ingredient
영양성분	탄수화물 50.12%, 단백질 35.53%, 지방 0.72%, 회분 7.84%, 수분 5.79%
유산균수	3.9×10^4 cfu/g
유통기한	1년(한글), 1년6개월(제조사 spec)

외관	
제품명	락토랜드
생산국	독일
제조사	Lactoland
영양성분	탄수화물 52.7%, 단백질 32.6%, 지방 0.8%, 회분 7.4%, 수분 6.5%
유산균수	4.9×10^2 cfu/g
유통기한	1년

외관	
제품명	요구르트 분말
생산국	대한민국
제조사	(주)원아
영양성분	탄수화물 64.2%, 단백질 15.3%, 지방 10.7%, 회분 4.3%, 수분 5.5%
유산균수	3×10^1 cfu/g
유통기한	미표기

외관	
제품명	플레인 요구르트분말(2차 시제품)
생산국	대한민국
제조사	매일유업 (아산공장)
영양성분	탄수화물 63.6%, 단백질 23.5%, 지방 0.9%, 회분 6.3%, 수분 5.7%
유산균수	1.95×10^4 cfu/g
유통기한	1년(진행 중)

분말내 유산균 생균수의 경우 제품별로 차이를 보였다. 본 연구과제의 시제품과 프랑스산 제품이 10⁴ cfu/g 수준이었으며, 국산 제품의 경우 유산균이 매우 낮은 수준이었다. 따라서 비록 공정의 불안정으로 생균수가 낮아졌지만 현재 수입되거나 유통되는 요구르트 분말 원료와 비교했을 경우 품질적 경쟁력이 있는 것을 확인할 수 있었다.

나. 시중에 판매되는 분말 요구르트 제품의 특성 비교(B2C 제품)

국내에서 유통되는 요거트 파우더 컨셉의 제품류 15종을 구입하여 표기사항 검토 및 미생물 분석을 실시하고, 이 중에서 13종에 대하여 성분분석을 실시하였다(Table 1-100).

(1) 영양성분 비교

시중에 소비자들이 마트에서 쉽게 접해볼 수 있는 요거트 파우더 제품들은 대부분이 결정과당, 향, 텍스처링 분말을 단순 믹스한 제품이다. 따라서 본 연구과제에서 개발한 시제품이나 요거트파우더 원료로 수입되는 수입산 요구르트 분말과는 Milkcoscan 분석 결과, 총고형분, 단백질, 탄수화물 조성에서 많은 차이를 나타내었다.

Table 1-100. 국내 유통되는 요거트 파우더 제품

No	제품명	제조사	제품유형	프로바이오틱	비고
1	불가리스요거트파우더	(주)아이에스씨	기타가공품	O	
2	매일바이오리얼요거트스무디	(주)노바렉스	기타가공품	O	
3	투썸요거트파우더	(주)젠푸드	당류가공품	X	
4	카페베네 요거트파우더	(주)빅솔	당류가공품	O	
5	담터요거트파우더	(주)담터	기타가공품	X	
6	티샘요거트파우더	(주)제이엔푸드	기타가공품	O	
7	POMONA	(주)카파INT	당류가공품	X	
8	Natural Yogurt	EASIYO	기타가공품	X	
9	대상 요거트파우더	(주)태평양야물산	당류가공품	X	
10	Ares Premium Yogurt Powder	(주)한마음디에스	당류가공품	X	
11	FROSTY YO	Frosty Boy Aus.	당류가공품	X	
12	요거레또(Yogurletto)	(주)세미	당류가공품	X	
13	요젤라띠(Yogelatti)	(주)에프엔에스솔루션	당류가공품	X	
C	요구르트 파우더	EPI Ingredient	-	-	원료

각각의 시료를 정제수에 녹여서 최종농도가 10% 되도록 조정하여 영양성분을 분석하였다. Table 1-101에서 보는 바와 같이 C(수입산 요구르트 분말 원료)와 T(연구과제 2차 시제품)은 탈지분유를 주원료하여 요구르트를 제조·가공하였기 때문에 단백질함량이 각각 4.4%와 2.4%로 시중에서 구입한 요거트 파우더 표기되어 있는 제품들과는 확연한 차이를 보였다. 특히 유당을 제외한 과당, 설탕의 함량을 보면 시중에 판매되는 요거트파우더가 인위적으로 과당과 설탕을 첨가했음을 확인할 수 있었다. 반면 본 연구개발 과제의 성과물인 분말요구르트는 천연적으로 우유에서 유래한 유당을 제외하고는 과당, 설탕이 검출되지 않았다.

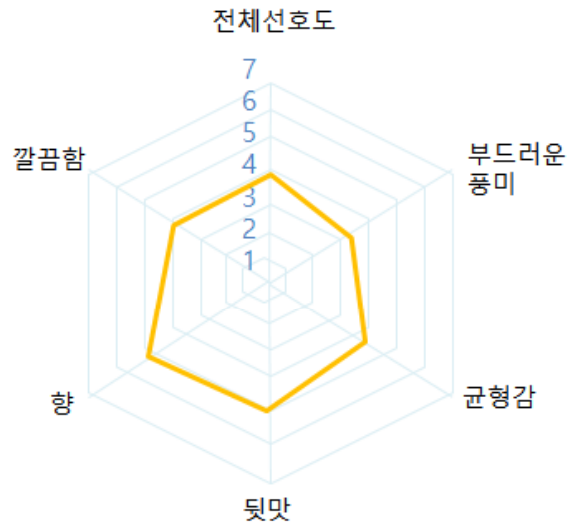
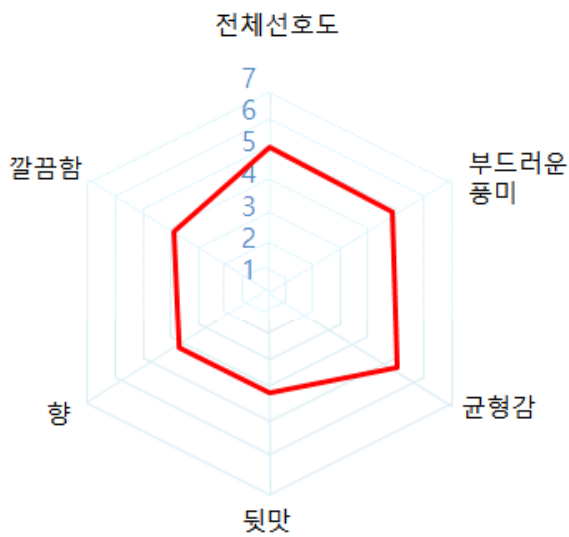
Table 1-101. 시판 요거트파우더의 성분분석 결과(Milkcosacn FT120)

No	TS	Protein	Fat	Lactose	Fructose	Glucose	Sucrose	Lactic acid
1	8.25	0.00	0.11	0.74	1.94	1.34	3.20	0.00
2	8.98	0.00	0.11	1.51	1.21	2.19	2.20	0.09
3	7.51	0.00	0.44	1.03	0.00	2.27	6.07	0.06
4	6.02	0.00	0.04	0.65	0.59	2.02	1.60	0.07
5	7.67	0.00	0.00	0.97	0.10	2.00	4.20	0.19
6	9.10	0.00	0.10	0.85	2.05	2.94	2.08	0.04
7	7.20	0.23	0.18	1.08	0.11	0.00	7.16	0.25
8	10.49	3.00	2.54	2.59	0.00	0.00	0.24	1.05
9	8.69	0.00	0.25	2.14	0.00	1.92	4.64	0.00
10	2.77	0.00	0.00	0.27	0.00	0.43	1.75	0.05
11	7.48	0.00	0.17	0.32	0.72	1.80	6.05	0.15
12	7.05	0.00	0.22	0.30	0.13	2.21	6.00	0.12
13	9.50	0.00	0.18	1.59	0.42	3.04	4.34	0.16
C	11.91	4.41	0.03	4.20	0.41	0.00	0.00	0.73
T	10.73	2.36	0.33	4.27	0.39	0.17	0.22	0.42

(2) 관능검사

상기 제품들 중에서 2개 제품들을 선정하여 본 과제 시제품(플레인 2차)과 비교관능검사를 실시하였다. 중앙연구소내에서 선발된 관능검사 요원들 중에서 발효유에 전문성을 나타내는 20명을 선정하여 6가지 항목(전체 선호도, 부드러운 풍미, 균형감, 뒷맛, 향, 짚끔함)에 대한 7점 척도로 평가하였다. 구입 제품 중에서 카페베네 요거트파우더와 EASIYO가 비교대상 품목으로


선정하였으며, 샘플 준비는 우유에 약 1/5 정도의 각각의 제품을 넣고 얼음 60g과 blender로 혼합하여 스무디를 만들어 제공하였다. 전체선호도, 부드러운 풍미, 균형감, 뒷맛, 향, 깔끔함을 평가 지표로 넣고 7점 척도로 평가하였다.



평가 결과, 체 선호도에서는 EASIYO가 5점, 시제품 4점, 카페베네 요거트파우더가 3점으로 EASIYO 제품이 가장 높았으나, 시제품은 부드러운 풍미와 균형감에서 모두 5점 이상의 평가를 받았다. 카페베네 요거트 파우더와 EASIYO의 경우 향과 깔끔함에서 시제품보다 높았으나 이는 제품에 함유된 향과 다량의 당류에서 기인된 결과로 판단되었다. 전반적인 평가는 시제품 천연 원료와 부드러운 맛을 장점으로 시장경쟁력이 있는 제품으로 확인되었다.

(3) 표기사항 비교


[시료 1]. 프로바이요(ProBio)

	가격	30포 59,900원	섭취량	1일 1회, 1포
	유형	기타가공품	보관방법	상온
	유통기간	1년	제조원	(주)동원홈푸드
	판매처	인터넷	판매원	(주)오스타코리아
	기준/규격	프로바이오틱스 60억 마리 이상		
표시사항	균수측정	BCP	1.44 x 10 ⁸	
<ul style="list-style-type: none"> ● 총 프로바이오틱 수 60억 투입/원료기준 ● 소장에서 주로 활동하는 락토바실러스와 대장에서 주로 활동하는 비피더스균이 골고루 함유 ● 야채 과일에서 유래한 식물성 유산균 ● 장에서 유래한 동물성유산균 등이 함유 ● 유산생성 바실러스 함유 	원재료 및 함량	M17	1.33 x 10 ⁸	
	유산균	BM	5.15 x 10 ⁷	
		MRS	7.0 x 10 ⁷	
		pH/TA	pH 3.78 / 0.35	
영양성분	프로즌요거트분말[백설탕, 변성전분, 요구르트분말(프랑스산/우유), 식용유지가공품(말레이시아산), 당류가공품], 혼합분유[수입산/탈지분유, 유청분말, 그래놀라분태, 건조크랜베리, 해바라기씨, 현미볶음분태, 콘푸레이크(대두, 밀), 건조파파야, 아몬드슬라이스, 프로바이오틱스 혼합유산균 총 프로바이오틱스 수 60억(Lactobacillus acidophilus/200B) 12억/pack. Bifidobacterium lactics(BL4), 10억/pack. Streptococcus thermophilus(ST1), 36억/pack. Lactobacillus plantarum (CLP0611), 2억/pack. 유산생성 바실러스(SPORLAC)			
	1회제공량 / 열량 135kcal, 탄수화물 30g, 당류 15g, 단백질 2g, 지방 1g, 콜레스테롤 0g, 나트륨 70mg			


[시료-2] 불가리스 요거트 파우더

	가격	20포 11,900원	섭취량	1일 1회, 1포
	유형	기타가공품	보관방법	상온
	유통기간	1년	제조원	(주)아이에스씨
	판매처	인터넷 및 대형마트	판매원	(주)남양유업
	표시사항	균수측정	BCP	3.5 x 10 ⁴
<ul style="list-style-type: none"> ● 불가리스에 들어있는 유산균 사용 ● 무첨가에 건강한 컨셉 ● 자연스럽고 건강한 단맛이 좋아요 ● 더 건강하게 더 상큼하게 ● 간편한 홈메이드 스타일 	원재료 및 함량	BM	8.4 x 10 ⁵	
	유산균	MRS	8.0 x 10 ³	
		pH/TA	pH 2.85 / 0.47	
영양성분	요거트믹스(이탈리아산, 대두)[과당, 유청분말, 요거트분말, 덱스트린, 식물성유지17%, 무지방요거트 분말(프랑스산) [탈지요거트분말100%]6.5%정백당, 결정과당, 덱스트린, 탈지분유(우유), 구연산, 사과산, 아카시아꽃분말, 블루베리농축분말, 파인애플분말, 아세로라분말, 비피도플러스(쌀발효추출물), 비타민D3, 분말(비타민D3, 디엘알파토코페롤, 아라비아검, 자당, 전분, 영양강화제, 식물성오일), 유산균BB-12, 구아검, 영양강화제, 합성착향료(요거트향)			
	1회제공량 / 열량 70kcal, 탄수화물 17g, 당류 15g, 단백질 0.5g, 지방 0g, 콜레스테롤 0g, 나트륨 20mg			

[시료-3]. 카페베네 요거트 파우더

	가격	12,890(800g)	섭취량	1회, 1스푼
	유형	당류가공품	보관방법	상온
	유통기간	2년	제조원	(주)빅솔 반월공장
	판매처	인터넷 및 대형마트	판매원	(주)카페베네
	균수측정	BM	1.61 x 10 ⁶	
표시사항	pH/TA	pH 3.17 / 0.44		
<ul style="list-style-type: none"> ● 멀티비타민 미네랄, 식이섬유 함유 ● 비타민 함유, 식이섬유 함유 ● 무색소, 무지방 ● 크리스찬 한센 유산균 ● GMP/FSSC 22000 인증 시설 가공 ● 홈메이드 상품 ● 합성착색료 無 ● 합성보존제 無 	원재료 및 함량	세립당, 덱스트린, 무수결정포도당, 요거트혼합분말8%, [탈지분유(국산/우유)덱스트린, 구연산, 백설탕, 글리세린 지방산에스테르, 합성착향료(요구르트향)], 요거트파우더 8%[요거트분말(프랑스/우유), 백설탕, 결정과당, 혼합분유(탈지분유(수입산), 유청분말(수입산))유크림분말], 결정과당, 치커리뿌리추출분말, 탈지분유, 무수구연산, 비타프로BWB[탈산칼슘, 비타민C, 젖산철, 비타민E혼합제제(DI-a-토코페릴아세테이트, 변성전분, 말토덱스트린, 이산화구소)니코틴산아미드, 비타민A혼합제제(비타민A 아세테이트, 말토덱스트린, 아라비아검, 옥수수전분, DI-a-토코페롤)산화아연, 비타민B6염산염, 비타민B1염산염, 비타민B2, 엽산] 유산균(프로바이오텍 BB-12, 블렌드-30), 구아검		
유산균	영양성분	1회제공량40g / 열량 155kcal, 탄수화물 32g, 당류 32g, 식이섬유 1.8g, 단백질 3g, 지방 0g, 콜레스테롤 0g, 나트륨 40mg		
(총 2종) Probiotics BB-12 블렌드-30				


[시료 1-4]. 투썸 요거트 파우더

	가격	11,980(800g)	섭취량	1회, 1스푼
	유형	당류가공품	보관방법	상온
	유통기간	1년	제조원	(주)젠푸드
	판매처	인터넷 및 대형마트	판매원	(주)CJ제일제당
	균수측정	BCP	1.00 x 10 ³	
	MRS	5.0 x 10 ²		
표시사항	pH/TA	pH 2.73 / 0.25		
<ul style="list-style-type: none"> ● 투썸 플레이스 매장에서 즐기던 맛을 가정에서도 편리하게 ● 자일로스 설탕 사용 ● 과체 유래 유산균 함유 	원재료 및 함량	자일로스설탕(백설탕, D-자일로오스, 난소화성 말토덱스트린), 말토덱스트린, 무수결정포도당, 요구르트 분말(이태리산, 우유)3%, 요구르트 분말(프랑스산)2%, 구연산(무수), 사과산, 요거트향1(합성착향료), 요거트향2(합성착향료), 식물성크림, 혼합제제(구아검, 카르복시메틸셀룰로오즈Na, 포도당) 과채유래 유산균 CJLP133 0.1%)		
	영양성분	1회제공량40g / 열량 160kcal, 탄수화물 39g, 당류 23g, 단백질 1g, 지방 0g, 콜레스테롤 0g, 나트륨 0mg		


[시료 1-5]. 담터 요거트 파우더

	가격	11,500원(700g)	섭취량	1일 1스푼
	유형	기타가공품	보관방법	상온
<p>표시사항</p> <p>우유와 믹스하면 1분만에 완성되는 카페스타일 요거트</p>	유통기간	1년	제조원	(주)담터
	판매처	인터넷 및 대형마트	판매원	(주)담터
<p>원재료 및 함량</p>	Flavor	플레인, 아시아베리, 그린애플, 망고		
	균수측정	BCP	8.5 x 10 ⁶	
<p>영양성분</p>		BM	1.59 x 10 ⁶	
		MRS	7.75 x 10 ⁶	
	pH/TA	pH 3.35 / 0.43		
	원재료 및 함량	요거트분말(이탈리아산), 탈지요거트분말(우유)60%, 탈지밀크분말(우유), 구연산, 합성착향료(요거트향)15%, 요거트믹스파우더[요구르트분말(우유, 프랑스산)62.5%, 혼합분유(우유, 네덜란드산)3%, 요고디탈지분유(네덜란드산), 요구르트분말(프랑스산)3%, 백설탕, 정제포도당, 탈지분유(우유, 국산), 파인애플과즙분말[파인애플과즙고형분 30%(태국산), 덱스트린], 자일리톨, 비타민C1.5%, 구연산, 사과산, 정제염 혼합유산균PLF		
	영양성분	1회제공량 18g / 열량 70kcal, 탄수화물 16g, 당류 14g, 단백질 1g, 지방 0g, 콜레스테롤 0g, 나트륨 65mg, 비타민C 329mg		


[시료 1-6]. 티셈 요거트 파우더

	가격	20포 9,500원	섭취량	1일 1회, 1포
	유형	기타가공품	보관방법	상온
<p>표시사항</p> <p>● 유산균 함유 홈메이드 요거트 ● 종합비타민 ● 식이섬유 함유 ● 우유와 함께 만드는 요거트</p> <p>유산균</p> <p>(총 5종) <i>Lactobacillus plantarum</i>, <i>Lactobacillus casei</i>, <i>Streptococcus thermophilus</i>, <i>Bifidobacterium longum</i>, <i>Lactobacillus acidophilus</i></p>	유통기간	1년	제조원	(주)제이엔푸드
	판매처	롯데마트	판매원	(주)제이엔푸드
<p>원재료 및 함량</p>	Flavor	플레인, 블루베리, 딸기, 망고		
	균수측정	BCP	5.1 x 10 ⁶	
<p>영양성분</p>		M17	4.85 x 10 ⁶	
		BM	8.5 x 10 ⁶	
	MRS	3.75 x 10 ⁶		
	pH/TA	pH 2.90 / 0.45		
	원재료 및 함량	요고니따(이탈리아)3.8%, 혼합유산균[비피도박테리움론 굴40%, 락토바실러스카제이15%, 락토바실러스아시도필루스15%, 락토바실러스플란타룸 15%, 스트렙토코쿠스테르모필루스15%]4%, 혼합탈지분유[탈지분유(우유)85%, 유청분말(우유)15%(40%탈염)]12.4%, 포도당, 정백당, 결정과당, 덱스트린13%, 무수구연산, 난소화성말토덱스트린(식이섬유), 콜라겐(생선), 비타민 미네랄 믹스[제이인산칼슘, 산화마그네슘, 비타민C, 비타민B12 0.1%WS N, 니코틴산아미드, 환원철, 비타민D3 100 CWS/AM, 비타민B6염산염, 비타민B1염산염, 비타민B2, 비타민AAcetate 325 CWS/S, 비타민 E 50% CWS/S, 엽산, 덱스트린]		
	영양성분	1회제공량 / 열량 94.31kcal, 탄수화물 22.39g, 당류 17.02g, 단백질 0.99g, 지방 0g, 레스테롤 0g, 나트륨 24.55mg		


[시료 1-7]. 매일 바이오 리얼 요거트 스무디

	가격	20포	섭취량	1일 1회, 1포
	유형	기타가공품	보관방법	상온
	유통기간	1년	제조원	(주)노바렉스
	판매처	인터넷 및 대형마트	판매원	(주)매일유업
	균수측정	BCP	3.66 x 10 ⁶	
MRS		3.15 x 10 ⁶		
표시사항	pH/TA	pH 3.33 / 0.53		
<ul style="list-style-type: none"> ● 부드럽고 상큼한 요거트 본연의 맛이 살아 있는 홈메이드 스무디 파우더 플레인 ● 프로바이오틱스 ● 식이섬유 1,100mg ● 멀티비타민 ● 합성착색료, 합성보존료 무첨가 ● 리얼 요거트 파우더 20% 	원재료 및 함량	요거트 파우더20%[탈지분유 100%(우유), 독일산], 세립당, 덱스트린, 결정과당, 무수결정포도당, 폴리덱스트로즈 9.05%(식이섬유70%이상), 혼합탈지분유(우유, 네덜란드산), 무수구연산, 무수사과산, 천연감미료(토마틴, 효소처리 스테비아, 덱스트린), 복합비타민 0.15%(비타민C, 말토덱스트린, dl-alfa-토코페릴아세테이트, 니코틴산아미드, 변성전분, 비타민B6, 아라비아검, 자당, 옥수수전분, 엽산, 인산화구소, 중쇄중성지방, 비타민D3), 유산균 0.04%(L. plantarum, L. casei, L. rhamnosus), 합성착색료(요구르트향, 바닐라향)		
유산균	영양성분	1회제공량 18g / 열량 65kcal, 탄수화물 15g, 당류 10g, 단백질 1.5g, 칼슘 50mg, 지방 0g, 콜레스테롤 0mg, 나트륨 20mg		
(총 3종) <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i>				


[시료 1-8]. EASIYO Natural YOGURT

	가격	17,000원/140g	섭취량	
	유형	기타가공품	보관방법	상온
	유통기간	1년	제조원	EASIYO PRODUCTS LIMITED
	판매처	인터넷	판매원	(주)제이웰윌터스
	균수측정	BCP	1.74 x 10 ⁷	
MRS		3.3 x 10 ⁶		
M17		3.3 x 10 ⁶		
표시사항	pH/TA	pH 6.63 / 0.11		
<ul style="list-style-type: none"> ● Calcium ● All natural ingredients ● Gluten free ● vegetarian 	원재료 및 함량	저온살균 우유 고형분 87%, 저온살균 탈지우유고형분 11%, 대두레시틴, 락토바실러스 불가리커스균, 스트렙토카커스 써머필러스균, 락토바실러스 애시도필러스균		
유산균	영양성분	1회제공량 200g / 열량 135kcal, 탄수화물 10.9g(3%), 당류 10.9g, 단백질 7.6g,(14%) 지방 7.2%(14%), 포화지 5.1g(34%), 트랜스지방 0g, 콜레스테롤 0mg(0%), 칼슘 50mg, 지방 0g, 콜레스테롤 0mg, 칼슘 271mg (39%), 나트륨 68mg(3%)		
(총 3종) <i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i>				


[시료 1-9]. 프로스티요 요파이버

	가격	19,000원/1kg	섭취량	-	
	유형	당류가공품	보관방법	상온	
	유통기간	1년	제조원	FROSTY BOY AUSTRALLA	
	판매처	인터넷	판매원	(주)프로스티요코리아	
	유산균	BCP	10 ¹ , 10 ² , 10 ³ , 10 ⁴ x ND		
		MRS	10 ¹ , 10 ² , 10 ³ , 10 ⁴ x ND		
		M17	10 ¹ , 10 ² , 10 ³ , 10 ⁴ x ND		
pH/TA	pH 3.28 / 0.32				
표시사항	원재료 및 함량	설탕, 우유고형분, 요구르트 분말(우유), 구연산, 산탄검, 글리세린지방산에스테르(유화제)			
-	영양성분				


[시료 1-10] POMONA

	가격	17,000원/1kg	섭취량	-	
	유형	당류가공품	보관방법	상온	
	유통기간	1년	제조원	(주)카파INT	
	판매처	인터넷	판매원	(주)카파INT	
	유산균	BCP	10 ¹ , 10 ² , 10 ³ , 10 ⁴ x ND		
		MRS	10 ¹ , 10 ² , 10 ³ , 10 ⁴ x ND		
		M17	10 ¹ , 10 ² , 10 ³ , 10 ⁴ x ND		
pH/TA	pH 4.14 / 0.26				
표시사항	원재료 및 함량	요구르트분말 3% [탈지우유100% (프랑스산)] 외 백설탕, 요구르트분말3% [탈지우유100%(프랑스산)], 혼합탈지분유10% [(탈지분유,유청분말)(네덜란드산)(우유) 산도조절제, 비타민C, 이산화규소, 합성착향료 (요거트향			
-	영양성분				


[시료 1-11]. 요거레도 요거트 파우더

	가격	18,000원/1kg	섭취량	-	
	유형	당류가공품	보관방법	상온	
	유통기간	1년	제조원	(주)세미	
	판매처	인터넷	판매원	(주)에스엔에스	
	유산균	BCP	5.4 x 10 ⁴		
		MRS	5.25 x 10 ⁴		
		M17	5.1 x 10 ⁴		
표시사항	pH/TA	pH 2.92 / 0.33			
<ul style="list-style-type: none"> ● 강한 요구르트맛을 낼 수 있다. ● 부드럽고 상큼한 요거트 향이 풍부하다. ● 요구르트의 담백한 맛이 살아있다. ● 과일 또는 음료와 혼합하여 다양한 메뉴 창출이 가능하다. 	원재료 및 함량	요구르트 분말(호주산, 요구르트파우더, 설탕, 우유)			
	영양성분	-			


[시료 1-12]. Ares Premium Yogurt Powders

	가격	20,750원/800kg	섭취량	-
	유형	당류가공품	보관방법	상온
	유통기간	1년	제조원	(주)한마음디에스
	판매처	인터넷	판매원	(주)한마음디에스
표시사항	유산균	BCP	10 ¹ x ND	
		MRS	10 ¹ x ND	
		M17	10 ¹ x ND	
-	pH/TA	pH 2.38 / 0.81		
	원재료 및 함량	요구르트 분말(프랑스산), 요구르트 향분말(합성착향료), 혼합탈지분유, 미세당, 메틸셀룰로오즈, 구연산, 덱스트린, 이산화규소		
	영양성분	-		


[시료 1-13]. 대상 요거트 파우더

	가격	9,900원/1kg	섭취량	-
	유형	당류가공품	보관방법	상온
	유통기간	1년	제조원	(주)태평양물산
	판매처	인터넷	판매원	(주)태평양물산
표시사항	유산균	BCP	10 ¹ x ND	
		MRS	10 ¹ x ND	
		M17	10 ¹ x ND	
프랑스산 요거트 분말과 유고형분 함유 유제품으로 유명한 프랑스에서 생산된 순수한 요거트 분말을 사용하여 요거트의 풍부한 풍미를 느낄 수 있으며, 유고형분 함량을 높여 부드러움과 우유의 고소함을 더했습니다.	pH/TA	pH 3.42 / 0.36		
	원재료 및 함량	백설탕, 덱스트린, 혼합탈지분유(탈지분유, 탈염유청분말(우유)네덜란드산), 분말유크림(가공버터(호주산), 유당(미국산), 유크림(국산)), 요거트분말(탈지분유 100%/프랑스산), 구연산, 구아검, 혼합제제(결정셀룰로오즈, 카르복시메틸셀룰로오스나트륨), 혼합제제(카라기난, 포도당), 아스파탐(합성감미료), 아세실팜칼륨(합성감미료), 합성착향료(요거트향)		
	영양성분	-		

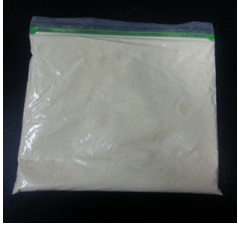
[시료 1-14]. SOFT

	가격	12,000원/1kg	섭취량	-
	유형	당류가공품	보관방법	상온
	유통기간	1년	제조원	ITALY, Pernigotti
	판매처	인터넷	판매원	ITALY, Pernigotti
표시사항	유산균	BCP	10 ¹ x ND	
		MRS	10 ¹ x ND	
		M17	10 ¹ x ND	
-	pH/TA	pH 4.35 / 0.18		
	원재료 및 함량	설탕, 포도당, 탈지분유(우유), 포도당시럽, 정제식물성유지, 우유단백질, 안정제(구아검, 타라검, 알긴산프로필렌글리콜), 유화제(글리세린지방산에스테르, 프로필렌글리콜지방산에스테드)		
	영양성분	-		

[시료 1-15]. 요제라띠(Yogelatti)

	가격	12,000원/1kg	섭취량	-
	유형	당류가공품	보관방법	상온
	유통기간	1년	제조원	(주)에프엔비에스솔루션
	판매처	인터넷	판매원	(주)에프엔비에스솔루션
표시사항	유산균	BCP	10 ¹ x ND	
		MRS	10 ¹ x ND	
		M17	10 ¹⁴ x ND	
-	pH/TA	pH 3.14 / 0.62		
	원재료 및 함량	백설탕, 무수결정포도당, 유청분말(수입/국산), 혼합분유(네덜란드산(탈지분유, 탈염웨이퍼미네이트)), 요거트파우더(후레쉬베이스, 덱스트린, 유청분말), 요그인, 구연산, 파인애플맛분말, 혼합제제(유화제, 증점제, 로커스트콩검, 구아검, 카라기난), 정제소금, 합성착향료(요구르트향1, 요구르트향2, 요구르트향3), 카르복시메틸셀룰로오나트륨(증점제), 구아검		
	영양성분	-		

[시료 1-16]. 수입산 요구르트 파우더

	가격	-	섭취량	-
	유형	-	보관방법	상온
	유통기간	1년	제조원	레테리에드발당센스사 (프랑스)
	판매처	-	판매원	(주)환이
	유산균	BCP	3.9 X 10 ⁴	
표시사항	pH/TA	pH 4.92/ 0.68%		
-	원재료 및 함량	탈지우유 100%		
	영양성분	-		

국내에서 유통되는 요구르트 파우더(yogurt powder)로 표기된 제품을 구입하여 표시사항 및 생균수를 측정하였다. 제품명이나 제품 주표시면 표기와는 달리 축산물 가공기준규격에 명시한 발효유분말에 해당하는 제품은 없었고, 대부분 당류가공품이나 기타가공품에 해당되었다. 국내 규격인 발효유 분말의 정확한 영문표기가 제시되지 않기 때문에 요구르트 파우더, 요구르트 분말 등으로 표기된 유사 발효유분말 제품이 유통되고 있는 실정이다. 일부 제품에는 요구르트 파우더 성분이 전혀 함유되어 있지 않지만 제품명에는 요구르트(요거트)란 표기를 하고 있다. 이러한 표기사항 오류를 해결할 발효유 분말(요구르트 파우더) 관련 법령의 제정비가 필요할 것을 판단된다.

유산균에 대한 품질은 제품별로 매우 큰 차이를 나타내고 있다. 법적 규격에 유산균의 규정이 없는게 법적 규격의 현실이나, 소비자의 입장에서는 표시사항에 요구르트(요거트)란 표현이 있는 경우 당연히 유산균이 함유되어 있다고 연상을 할 것이 분명하기 때문이다. 또한 일부 제품은 인위적으로 프로바이오틱스를 첨가하여 최종제품에서 10⁵-10⁶ cfu/g의 생균수를 나타내는 제품이 상당수 있었고, 균종 역시 프로바이오틱 발효유에 사용되는 균종과 유사한 균 조성을 확인할 수 있었다.

2013년 하반기를 기점으로 시중에는 요구르트 파우더란 표시를 하고 판매되는 제품이 다수 있는데, 기존의 발효유제품과의 혼동을 피하기 위하여 명확한 법적 기준규격과 표시기준이 필요할 것으로 판단된다.

(다) 분말요구르트 품질 지표

본 연구진이 2차에 걸친 시생산과 시중에 판매되는 제품들, 기존에 생산되는 일반 탈지분유의 품질 규격을 고려하여 Table 1-102과 같이 설정하였다. 미생물 규격의 경우 실제 시생산 조건과 본 연구진이 설정한 생산조건의 차이(열처리 공정)가 발생하여 pilot plant 생산 시료와

상당한 차이를 나타내었다. 따라서 본 연구진은 시생산과 pilot 생산품 모두에 대한 상온보존 테스트를 진행하고 있다. 또한 요구르트 분말을 소분(18-40g) 포장할 공정에서 별도로 냉동건조된 프로바이오틱스나 요구르트 스타터를 첨가 할 수 있다. 이 경우 생균수는 10^8 cfu/g이 가능하다. 기타 미생물 규격은 축산물 기준규격에 준하여 설정하였다.

Table 1-102. 분말요구르트의 품질규격(축산물 기준규격 : 발효유분말)

항목	종류		
	본 연구 시료	탈지분유	인스턴트 탈지분유
성분 조성(g/100g)			
탄수화물(유당)	60 - 65	50	50
단백질	23 - 25	38	38
지방	< 1.0	1.0	1.0
회분	< 6.5	7.5	7.5
수분	< 5.0	3.7	3.7
물리적 특성			
Bulk density – tapped x 1250(g/mL)		0.67 - 0.70	0.43 - 0.52
Solubility index(mL)		< 0.1	< 0.2
Scorched particles(disc)		A	A
WPNI(mg/g)		1.5 - 6.0	2.5 - 4.5
Wettability(s)		-	< 30
Dispersibility(%)		-	> 98
Sludge(at 25°C)		-	< 0.1
유산균 규격(cfu/g)			
상온 유통시	> 10^4	N/A	N/A
냉장 유통시	> 10^5	N/A	N/A
유통기한	1년	2년	2년

7. 요구르트 분말을 이용한 시제품 제조

2차 대량 시생산에서 얻은 플레인 분말 요구르트를 이용하여 다양한 시제품을 제조하였다. 생산된 요구르트 분말을 그대로 원재료로 사용하여 제품 제조가 가능한 제품은 보고서에서는 생략하고 주로 소포장으로 휴대가 간편하거나 새로운 소비 형태를 유발할 수 있는 제품, 부가 가치를 높일 수 있는 제품 중심으로 시제품을 제조하고 품질을 확인하였다.

가. 휴대가 간편한 스틱 포장의 분말 요구르트

(1) 제품 정보

대량생산된 요구르트 분말에 유고형분을 올리기 위하여 탈지분유(필요시 혼합탈지분유)와 유단백분말(혹은 유청단백분말)을 일정량 dry mixer를 이용하여 혼합하였다. 제품의 concept에 따라 별도의 probiotics 유산균, 비타민류, 미네랄류 등을 혼합 할 수 있다. 또한 용해(수화)시 분산성 및 용해도 등을 개선하기 위하여 협동연구기관에서 선발한 xanthan gum 0.07%를 혼합하였다(Figure 1-18).

시제품은 (주)노바렉스 설비를 이용하여 분말 믹싱 및 포장을 하였다. 대량 생산시 인스턴트(instant) 공정을 거쳐서 별도의 agglomeration 공정을 진행하지 않았다. 포장단위는 18g 이었으며 스틱 특성상 질소 충전을 하지 못했다(Table 1-103).



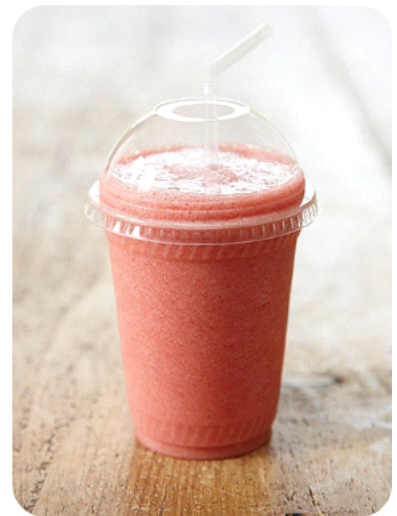
Figure 1-18. 스틱포장의 요구르트분말 시제품

Table 1-103. 스틱 분말요구르트의 제품 상세정보

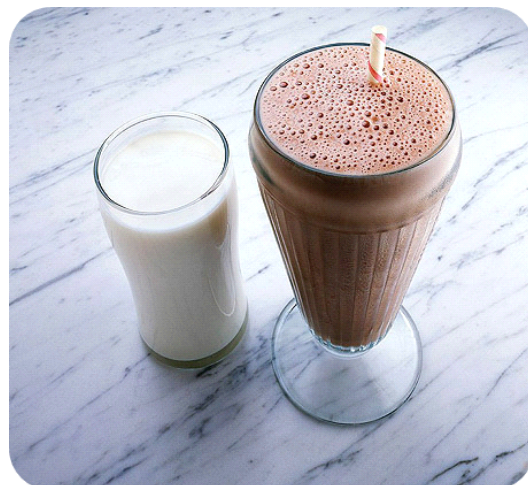
제품 유형	발효유 분말 (유고형분 85% 이하일 경우 기타가공품)
용 량	18g
주요 원재료	발효유 분말(본 연구시제품), 탈지분유, 유단백 분말, 결정과당, 유당 분말, 치커리 식이섬유, 분말 향(바닐라, 밀크 향), xanthan gum, [optional] 비타민 A, 비타민 B군, 비타민 D ₃ , 비타민 C, 비타민 E, 엽산, 밀크 칼슘, 철분, 아연, probiotics(Lactobacillus & Bifidobacteria)
용 도	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sport Nutrition Supplement(영양보충식) ■ Yogurt Smoothies(유음료) ■ Yogurt Drink(유음료) 등

(2) 제품 적용 예시

■ Yogurt Smoothies



■ Sport Drink(단백질 공급용)



나. 홈 메이드(Home-made) 요구르트 스타터

(1) 제품 정보

본 연구 과제에서 개발된 요구르트 분말의 요구르트 스타터로서의 사용 가능성을 확인하기 위하여 중견 생산 전문 업체인 (주)에이엠바이오에 의뢰하여 aluminium sachet을 이용한 40g 포장(Figure 1-19) 제품으로 생산하였다. 또한 생산된 스타터를 이용하여 우유나 정제수에 용해시킨 후 배양실험을 실시하였다(Table 1-71과 1-73 참조). 배양 결과, 대조구로 사용한 상업용 스타터에 비하여 배양시간이 더 걸리는 점은 있으나 오히려 가정용 스타터인 경우 overnight 배양을 하는 것이 제품 취급에 더 용이하다고 판단된다. 배양시간을 짧게 할 필요가 있을 경우 상업용 요구르트 스타터를 혼합해서 생산하면 해결 가능하다.

배양액을 관능 평가한 결과, 요구르트 특유한 발효취가 있는 우유의 풍미를 가지고 있었다.

드링크 요구르트 제조 시에는 우유 1L에 sachet 1봉(40g)을 첨가하여 배양하면 적합하고, 점성이 있는 호상발효유를 만들 경우 sachet 2봉을 첨가하면 특유의 velvet 같은 조직을 나타낸다. 제품 concept으로 probiotics 균주를 혼합할 수 있다.

요구르트 스타터 용 제품 배합비 예시는 Table 1-104와 같다.



Figure 1-19. Aluminium sachet 포장의 요구르트 분말 시제품

Table 1-104. 요구르트 스타터용 종균의 제품 상세정보

제품 유형	요구르트 스타터(home-made 용)
용 량	40g
주요 원재료	발효유 분말(본 연구시제품), 탈지분유, xanthan gum [optional] 비타민 A, 비타민 B군, 비타민 D ₃ , 비타민 C, 비타민 E, 엽산, 밀크 칼슘, 철분, 아연, probiotics(Lactobacillus & Bifidobacteria)
용 도	<ul style="list-style-type: none"> ■ Plain Yogurt, Stirred Yogurt ■ Drinking Yogurt ■ Frozen Yogurt(유산균이 살아있는)

(2) 제품 적용 예시

■ 다양한 요구르트



■ 유산균이 살아있는 frozen yogurt



[제 1 협동 : 국민대학교]

1. 이론적·실험적 접근방법

가. 분말요구르트의 품질 기능 특성 및 고도환원성 가공 기술 개발

(1) 요구르트 분말의 성분 및 품질 특성 분석 및 고도환원성 부여

요구르트 분말의 성분과 수화특성과의 관련성을 비교분석하기 위하여 음용을 목적으로 시판되고 있는 요구르트 분말과 본 연구에서 제조된 요구르트 분말의 일반성분, pH, 적정산도, 점도, 입자크기, 밀도, 미세구조 등을 분석하였다.

(가) 일반성분

시료의 일반성분(지방, 단백질, 유당) 함량은 Milkoscan (FOSS Electric Co., Denmark)을 이용하여 분석하였으며 시료의 수분함량은 상압가열 건조법을 이용하여 105℃에서 12시간 건조한 후 측정하였다. 고형분함량(%)은 100-수분함량(%)로 계산하였다.

(나) pH, 적정산도

시료의 pH는 pH-meter(Model 420, Thermo Orion, USA)를 사용하였으며 적정산도는 시료 10g을 동량의 증류수로 희석하고 지시약(0.1% phenolphthalein)을 가한 후 분홍색이 소실되지 않고 10초간 유지될 때까지 중화 적정하여 소비된 0.1 N NaOH의 부피를 lactic acid (% , w/w)로 환산하여 표시하였다.

(다) 점도

시료의 점도는 Brookfield viscometer (Model LVF, Brookfield Eng., USA)를 사용하여 측정하였다. 점도의 측정은 4℃에서 spindle No.6를 사용하여 10 rpm에서 spindle이 돌기 시작한 후 1분이 되는 순간의 점도를 centipose(cp) 단위로 표현하였다.

(라) 입자크기(입도) 분석

시료의 입자크기는 laser diffraction particle size analyzer (CILAS 1064, Compagnie Industrielle Des Lasers, Orleans, France)를 이용하여 분석하였다. 시료 입자의 분포를 의미하는 span은 다음의 공식을 이용하여 산출하였다.

$$\text{Span} = (d_{90} - d_{10}) / d_{50}$$

d_{90} , d_{10} , d_{50} : 누적부피 각 90, 10, 50%에 해당하는 시료 입자의 직경

(마) 분말 시료의 밀도

분말 시료의 밀도는 Jinapong et al.(2008)의 방법에 따라 측정하였다. 집단밀도(bulk density)는 100 mL mass cylinder를 이용하여 질량/부피의 관계에서 구하였으며, 두드림밀도(tapped density)는 cylinder를 3분간 약 500회 두드린 후 측정하였다. 입자밀도는 시료 1 g을 6 mL의 petroleum ether에 충분히 현탁시킨 후 다음의 식에 의하여 계산하였다

$$\text{입자밀도} = \text{시료의 무게 (g)} / (\text{현탁 된 시료의 최종부피} - 6)$$

(바) 분말 시료의 공극(porosity)

시료의 공극은 다음의 식을 이용하여 계산하였다.

$$\text{공극}(\varepsilon) = (\text{입자밀도} - \text{두드림밀도}) \times 100 / \text{입자밀도}$$

(사) 분말 시료의 유동성(flowability), 응집성(cohesiveness)

시료 분말의 유동성, 응집성 지표로서 Carr index(CI) 및 Hausner ratio(HR)를 다음의 식을 이용하여 구하였다.

$$\text{CI} = (\text{두드림밀도} - \text{집단밀도}) \times 100 / \text{두드림밀도}$$

$$\text{HR} = \text{두드림밀도} / \text{집단밀도}$$

(아) 미세구조(microstructure)

시료의 미세구조는 Park et al.(2001)의 방법에 따라 gold ion sputter를 이용하여 50초간 두 번 코팅한 후 주사전자현미경(scanning electron microscope, S-2380N, Hitachi, Japan)으로 관찰하였으며 대표적인 이미지를 저장하여 인쇄하였다.

(2) 요구르트 분말의 수화특성 분석

시료의 수화특성을 젖음성, 분산성, 용해성으로 구분하여 측정하였으며, 기존 측정 방법에서 나타나는 실험 오차를 최소화하기 위하여 젖음성과 분산성을 동시에 측정할 수 있는 장치를 개발하였다.

(가) 젖음성(wettability)

시료의 젖음성은 두 가지 방법으로 측정하였다. 현재 분말시료의 젖음성을 측정하는 방법으로 널리 사용되는 GEA Niro Method No. A 5b (2006)의 방법에 따라 시료 10 g을 Fig. 1과 같이 유리판 위에 위치시킨 후 유리판을 제거하여 시료를 일정 높이에서 증류수가 담긴 비이커에 낙하시킨 후 시료가 모두 젖는데 까지 걸리는 시간을 스톱워치로 측정하였다.

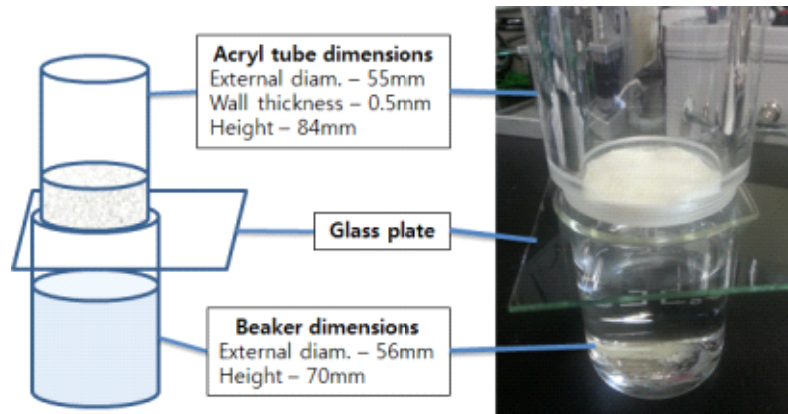


Fig. 1. Apparatus set up for the determination of wettability (GEA Niro Method No. A 5b, 2006).

GEA Niro Method 에 의한 시료의 젖음성 측정방법은 시료의 특성에 따라 액체 표면에 쌓이는 높이가 변하며 측정 결과에 차이를 나타내므로 본 연구팀은 wettability의 측정 오차를 줄이고, 간편하며, 재현성 있는 기계적 측정 방법을 고안하여 사용하였다. 새로 고안된 측정 장치에서는 시료를 screen(150 μm) 위에 위치시킨 후 모터에 의해 일정속도로 용기가 하강하여 항온수조에 담긴 물과 접촉하며 이때 센서에 의해 시료와 물이 접촉되는 시점을 자동으로 인지하게 되며 시료가 물에 완전히 젖는데 걸리는 시간을 육안으로 관찰하고 버튼을 눌러 wetting time 측정하는 원리로 고안되었다(Fig. 2).

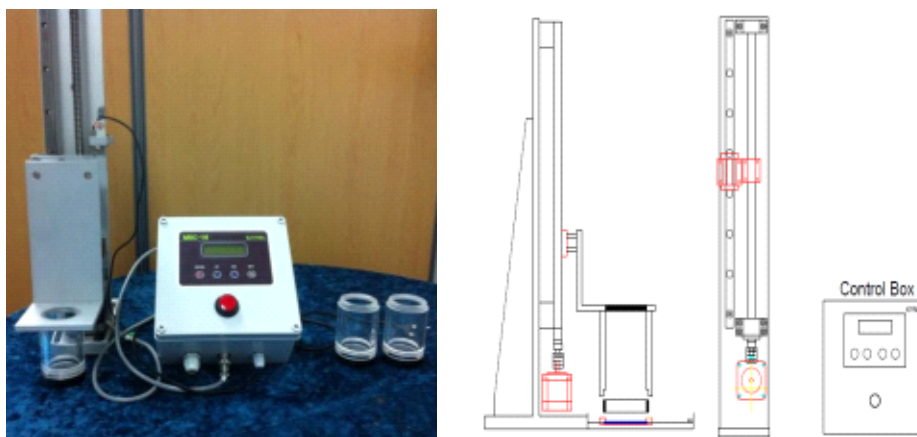


Fig. 2. Newly devised equipment for the determination of wettability of yoghurt powder.

(나) 분산성(dispersibility)

시료(10%, w/w)를 상온의 증류수에 넣고 30초간 100 rpm으로 교반시킨 후 150 μm 의 sieve로 여과하였다. 시료의 분산성은 다음의 두 가지 계산식; 을 이용하여 평가하였다.

$$\text{분산성(\%)} = [\text{증류수} + A \times \%TS] / \{A \times [(100-B)/100]\} \quad (\text{Jinapong et al., 2008})$$

A: 시료의 양(g), B: 시료의 수분함량(%), %TS: sieve를 통과한시료의 고형분함량

분산성(%) = $T \times 735 / 100 - (W+T)$ (GEA Niro Method No 6 A 6a, 2005)

T: sieve를 통과한 시료의 고형분함량(%), W: 초기 시료의 수분함량

(다) 용해도(solubility)

시료의 용해도 측정은 Schokker et al(2011)의 reconstitutibility(%) 측정법을 일부 변형하여 실시하였다. 시료(1.5g)를 30 mL에 넣고 electronic overhead stirrer를 이용하여 400 rpm에서 30분간 교반한 후(Fig. 3) 250 x g에서 15분간 원심분리하였다. 시료의 용해성은 다음의 식에 의하여 계산하였다.

용해성(%) = (원심분리 후 상징액의 고형분함량/초기시료의 고형분함량) x 100



Fig. 3. Apparatus set up for the determination of solubility.

(3) 과일주스를 함유한 고도환원형 분말 요구르트의 가공조건 및 품질지표 설정

(가) 과즙 첨가 요구르트의 제조

요구르트는 매일유업의 탈지분유(10%)를 기질로 상업용 균주인 YC 180(Chr, Hansen, Denmark)를 starter로 사용하여 제조하였다. 요구르트 제조에 사용한 과즙의 종류는 Table 1과 같으며 과즙을 4%로 첨가하여 균질화한 후 starter를 0.02% 접종하였다. 요구르트 premix는 40°C 항온기에서 pH가 4.6에 도달할 때까지 배양하였으며 과즙첨가 요구르트의 품질 특성 및 기능성 특성을 측정하였다.

Table 1. Commercial concentrated juice used for yoghurt preparation.

Manufacturer	Origin	Product
Sambazon	Brazil	Organic Acai berry
Ocean Spray	U.S.A	Cranberry juice concentration
Sanjungfood	Korea	Red grape juice concentration (Red grape juice 90%, glucose 10%)
Gan-Shmuel Foods LTD.	Israel	Strawberry juice concentration
Gan-Shmuel Foods LTD.	Israel	Ruby Grapefruit juice concentration (Cloudy type)
Ybbstaler	Austria	Blueberry juice concentration
Invertec Natural Juice	Chile	Apple juice concentration
Gat Foods	Israel	Pomegranate juice concentration

(나) 총폴리페놀(total phenolics) 및 총플라보노이드(total flavonoid) 함량

과즙은 적절한 농도로 희석하여 총폴리페놀과 총플라보노이드 함량을 측정하였으며 과즙첨가 요구르트의 경우에는 1 g의 시료에 30 mL의 methanol을 첨가하여 추출한 후 증류수로 10배 희석하여 시료를 준비하였다. 시료에 존재하는 총 페놀 함량은 Teow et al. (2007)의 방법을 이용하여 측정하였다. 시료 0.2 mL에 증류수 5 mL와 Folin-Ciocalteu 시약 0.5 mL를 첨가한 후, 2% Na₂CO₃ 1 mL을 넣고 혼합하여 1시간 동안 반응시켰다. 반응 후 시료의 발색 강도는 spectrophotometer(Ultrospec 2100, Amhersham BioSci. Sweden)를 이용하여 750 nm에서 측정하였으며 gallic acid를 표준물질로 이용하여 GAE(gallic acid equivalent)로 총페놀화합물의 양을 표현하였다. 시료의 총 플라보노이드 함량은 Shin et al. (2006)의 방법을 이용하여 측정하였다. 시료 0.1 mL에 에탄올 0.9 mL(80%, v/v)을 혼합하고 혼합액 0.5 mL에 10% aluminum nitrate 0.1 mL, 1 M potassium acetate 0.1 mL, 에탄올(80%, v/v) 4.3 mL를 첨가하였다. 상온에서 40분 동안 방치한 후 spectrophotometer를 이용하여 415 nm 에서 흡광도를 측정하였다. 플라보노이드 정량을 위한 표준 물질로는 chetechin을 사용하였다.

(다) 항산화활성 평가

시료의 항산화활성은 DPPH 및 ABTS 라디칼 소거 활성으로 평가하였다. 시료의 DPPH radical 소거 활성은 Blois (1958)의 방법으로 측정하였다. DPPH 16 mg을 100 mL 에탄올에 녹인 후 Whatman Paper #5(150 mm Dia)로 여과하고 냉암소에 보관하였다. 조제한 DPPH 용액 0.8 mL에 에탄올 적당량(2~3 mL)을 가하고 10초 동안 강하게 진탕하여 spectrophotometer의 흡광도 값이 0.95-0.99가 되도록 에탄올의 양을 조정하였다. 시료 용액 0.2 mL를 취하여 앞에서 조절한 적정량의 에탄올과 DPPH용액 0.8 mL를 가하여 10초 동안 강하게 진탕하여 10분 동안 방치하고 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구로는 시료 용액과 동일한 양의 에탄올을 사용하였으며 다음의 식을 이용하여 라디칼 소거 활성을 계산하였다.

$$\text{DPPH 라디칼 소거능 (\%)} = (1 - \text{시료의 흡광도} / \text{대조군 흡광도}) * 100$$

시료의 ABTS radical 소거 활성은 Kim et al. (2002)의 방법을 이용하여 측정하였다. 1.0 M AAPH (2,2'-axovis-(2-amidinopropane) HCl)와 2.5 mM ABTS (2,2'-azino-bis (3-ethyl-benzthiazoline-6-sulfonic acid) diammonium salt)를 PBS buffer에 용해하여 ABTS 용액을 제조한 후 37°C에서 ABTS 980 uL와 시료 20 uL를 가한 후 10분 동안 방치하고 734 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구로는 시료 용액과 동일한 양의 PBS buffer를 사용하였으며 다음의 식을 이용하여 라디칼 소거 활성을 계산하였다.

$$\text{ABTS radical 소거능 (\%)} = (1 - \text{시료의 흡광도} / \text{대조군 흡광도}) * 100$$

(라) 색도

시료의 색도는 색도계(Minolta CR-400, Konica Minolta Sensing, Osaka, Japan)를 이용하여 L^* (lightness), a^* [(+)/red/ (-)/green], b^* [(+)/yellow /(-)/green]으로 나타내었다. 색도의 측정 전에는 표준백색판(standard plate) $L^*=97.26$, $a^*=-0.07$, $b^*=+1.86$ 으로 색차계를 보정하였으며 각 시료는 3회 이상 반복 측정하였다.

(바) 흡습성

시료의 흡습성은 Na_2SO_4 포화용액이 20°C에서 81%의 상대습도를 유지하는 특성을 이용하여 측정하였다. 플라스틱 컨테이너(4 L)에 증류수 2 L, Na_2SO_4 500 g, NaCl 100 g을 첨가하여 포화상태의 용액을 제조하고 시료 0.1 g을 aluminum dish에 고르게 넣고 용액과 접촉하지 않도록 위치시켜 밀폐한 후 20°C 인큐베이터에 2 일간 방치하였다. 시료의 흡습성은 일정 습도에서 유지 전후의 무게차를 측정하여 백분율로 표시하였다.

(사) 요구르트 분말의 환원 후 분산안정성

요구르트 분말을 10% 고형분 함량이 되도록 상온의 증류수에 환원시키고 30분간 교반한 후 1,000 rpm으로 원심분리를 실시하였다. 분산안정성의 향상을 위하여 슈퍼터 인터내셔널(Seoul, Korea)에서 구입한 κ -carrageenan, pectin, xanthan, locust bean gum, 아이스크림 안정제를 각각 0.1% 수준으로 첨가하고 원심분리 전후 침전되는 고형분 함량을 측정하여 분산안정성의 향상 효과를 평가하였다.

(아) 통계처리

각 측정 결과의 통계분석을 위하여 SPSS 12.0(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 일원분산분석(one way ANOVA)을 실시하였다. 각 처리 구간의 유의성은 Duncan's multiple range test 방법을 사용하여 분석하였다($p < 0.05$).

2. 연구내용

가. 분말요구르트의 품질 기능 특성 및 고도환원성 가공 기술 개발

(1) 분말 요구르트의 품질특성 분석 및 고도환원성 부여

(가) 분말 요구르트의 품질 특성 평가를 위한 표준 평가방법 설정 및 환원능력과의 상관성 분석

(나) 고도 환원성 부여를 위한 배합, 가공조건 설정 및 저장 안정성 평가

(2) 과일주스를 함유한 고도환원형 분말 요구르트의 가공조건 및 품질지표 설정

(가) 과일주스의 첨가가 요구르트의 발효특성 및 관능적 특성에 미치는 효과 분석

(나) 과일 함유 분말형 요구르트의 품질관리 지표설정, 환원성 및 저장안정성 평가

3. 연구결과

가. 분말요구르트의 품질 기능 특성 및 고도환원성 가공 기술 개발

(1) 분말 요구르트의 품질특성분석

- 분말 요구르트는 신선한 요구르트의 건조된 형태로서 적절한 포장방법으로 보관될 경우 품질의 현저한 변화 없이 장기 저장이 가능하므로 경제적이며 편이적 특성이 우수한 제품 형태이다.
- 국내 축산물 가공기준 및 성분규격 중 분말요구르트는 발효유분말로 분류되며 발효유분말은 원유 또는 유가공품을 발효한 것으로 다른 식품이나 식품첨가물을 위생적으로 첨가한 유고형분 85% 이상인 분말로 정의된다.
- 국내 대형마트나 인터넷 쇼핑몰에서 “요구르트분말”, “분말요구르트”, “발효유분말”, “yogurt powder” 등이 표기된 제품을 구입하여 분석한 결과 대부분의 시료는 제품명에 요구르트 파우더(yoghurt powder)란 명칭을 사용하고 있음에도 불구하고 실제 제품의 유형이 발효유분말에 해당하는 제품은 없었으며 9개 제품이 당류가공품, 6개 제품이 기타가공품에 해당하였다.
- 비교적 관능적 품질이 우수하였던 4종의 분말 요구르트의 외관 및 환원 형태를 관찰한 결과는 Fig. 1과 같다.

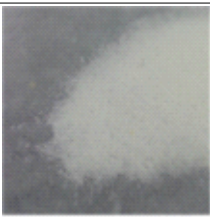

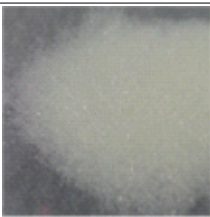
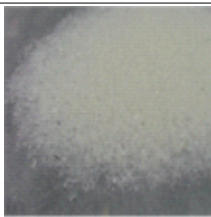




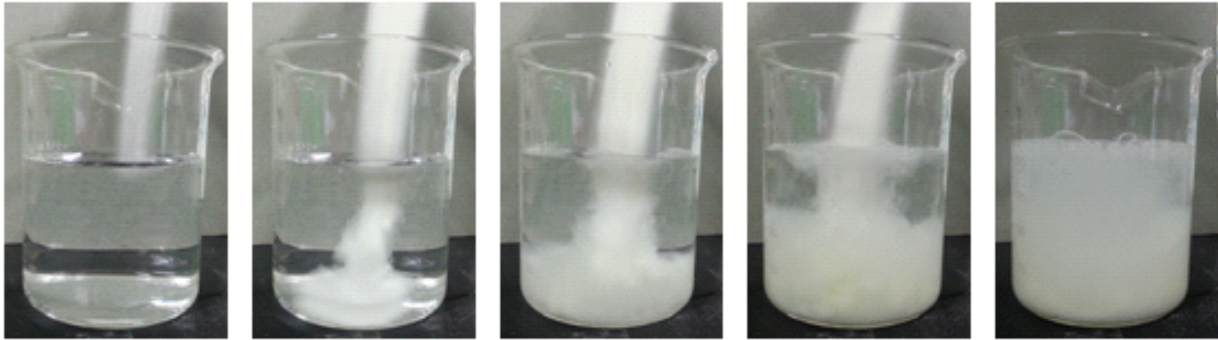
Appearance	T-yo (A)	Kyle's (B)	Yogoyo (C)	Pernigotti (D)
Particles				
Size, shape and uniformity	Small Round High Uniformity	Medium Round Mid Uniformity	Medium Round Mid Uniformity	Large Rectangular Low Uniformity
Reconstitution				

Fig. 1. Characteristics of commercial yoghurt powders.

○ 물에 시료를 첨가하였을 때의 환원되는 형태는 Fig. 2와 같이 지속적으로 시료가 침강하여 가라앉는 형태(A, B, C)와 표면에 장시간 부유하는 형태(D)로 구분되었으며, 침강성이 불량한 시료 D의 경우는 입자 크기가 매우 불균일하였으며 작은 입자의 비율도 높았다. 이와 같은 특성은 후술하는 입자크기 분석의 결과와 일치하였다.

Sample A, B, and C



Sample D

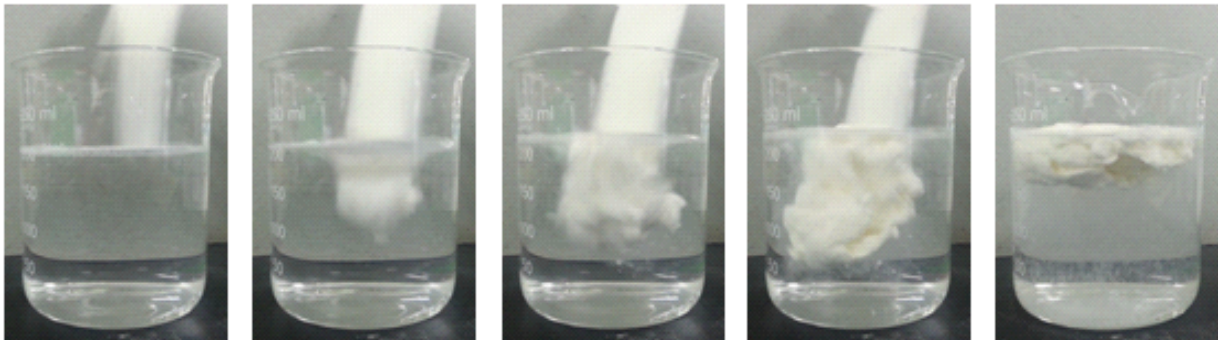


Fig. 2. Reconstitution characteristics of yoghurt powder samples.

○ 본 연구기관에서 제조한 분말 요구르트를 alginate를 이용하여 과립화 전 후 외관적 특성의 변화를 관찰한 결과 Fig. 3과 같이 현저한 차이가 관찰 되었다.




Appearance	Control yogurt powder	Granulated yoghurt powder by 1% alginate	Granulated yoghurt powder by 2% alginate
Particles			
Size, shape and uniformity	Very small High uniformity	Medium High uniformity	Large High uniformity

Fig. 3. Changes in appearance characteristics of yoghurt powders by granulation.

- 신선한 요구르트의 건조에는 경제성을 고려하여 동결건조보다는 분무건조 방법이 사용되고 있으며 열에 취약한 유산균수의 유지나 우수한 환원 특성을 부여하기 위하여서는 성분조성 및 최적 건조 조건을 설정하는 것이 매우 중요하다.
- 주관 연구기관에서 일차적으로 선정된 배합비로 송풍(inlet temperature)과 배풍온도(outlet temperature)를 변화시키며 제조한 분말요구르트의 주요 성분을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 분무건조 시 Inlet 온도를 160°C로 설정한 경우 시료의 건조 분말화에 유의적으로 많은 시간이 소요되었으며 건조된 시료의 수분 함량도 6.7% 정도로 Inlet 온도를 180°C로 설정한 시료의 수분함량 4.5%에 비하여 유의적으로 높은 수분 함량을 나타냈다. 한편, 시판중인 요구르트 분말시료의 경우 당류 이외에 검류 등의 첨가로 인해 정확한 분석이 용이하지 않았다.

Table 1. Composition of prototype yoghurt powders.

Yoghurt powder	Composition (g/100 g powder)				
	Protein	Fat	Lactose	Lactic acid	Sucrose
160/75	10.1	7.1	36.5	4.9	20.0
180/85	10.1	6.8	36.8	4.9	20.4
180/85 + MD	9.5	6.5	37.4	4.4	20.0
180/85 + PEC	11.0	7.1	37.8	4.7	20.1
180/85 + GRAN	8.8	6.2	35.4	4.7	22.5

[A]/[B]: [Inlet temp]/[Outlet temp] MD: Maltodextrin (0.5%), PEC: Pectin (0.1%)

GRAN: Granulated

- 실제 발효 후 분무건조하여 제조된 시료와 시판 분말 요구르트 제품의 품질 특성을 비교하기 위하여 pH와 TA(titratable acidity), brix를 측정하여 비교한 결과는 Table 2와 같다.
- pH의 경우 시판중인 제품이 상대적으로 제조 시료보다 낮게 나왔는데 이는 대부분 시판시료에 산제로서 구연산이나 사과산 등을 첨가하기 때문인 것으로 생각된다. 적정산도에서는 제조 분말 요구르트 시료와 시판 제품 간에 큰 차이를 나타내지 않았다. 각각의 시료의

brix를 측정 한 결과 시판 중인 요구르트 분말은 본 연구팀에서 제조한 요구르트 분말과 비교하여 높은 당(설탕)의 함량을 나타냈다.

Table 2. pH, titratable acidity and brix of yoghurt powders.

Yoghurt powder	pH	TA (%)	Brix
Commercial			
T-yo (A)	3.37	0.38	9.3
Kyle's (B)	4.37	0.30	9.6
Yogoyo (C)	3.79	0.35	8.8
Pernigotti (D)	4.40	0.20	8.6
Produced			
160/75	4.88	0.35	7.3
180/85	4.91	0.36	7.7
180/85 + MD	5.05	0.36	7.1
180/85 + PEC	5.03	0.31	6.8
180/85 + GRAN	4.91	0.33	8.0

TA: Titratable acidity

[A]/[B]: [Inlet temp]/[Outlet temp] MD: Maltodextrin (0.5%), PEC: Pectin (0.1%)

GRAN: Granulated

- 식품 분말의 물리적 성질은 분말의 환원성과 밀접한 관련이 있으므로 요구르트 분말 입자의 평균직경, 분포의 균일성(span), 및 밀도를 측정하였다(Table 3).
- 시판 요구르트 분말 입자의 평균 직경은 90-130 μm 으로 본 연구팀에서 제조한 분말 요구르트 시료 평균 입자 크기의 2-4배에 해당하였다. 제조한 분말요구르트 시료는 alginate를 이용한 과립과 공정에 의하여 입자 크기가 약 5배 증가하였으며 시판중인 제품과 비교하여 약 1.8배 정도 증가하였다. 입자크기의 균일성을 나타내는 span 값은 1에 가까울수록 균일도가 높음을 의미한다. 시판중인 일부 제품에서 2 이상을 나타내 입자 크기가 매우 불균일한 제품도 발견된 반면 시제품의 과립화 후에는 span 값이 1.56으로 유지되었다.

Table 3. Physical properties of yoghurt powders.

Yoghurt powder	Particle size (μm)	Span	ρ_{bulk} (g/cm^3)	ρ_{tapped} (g/cm^3)	ρ_{particle} (g/cm^3)
Commercial					
T-yo (A)	128	1.70	0.683 \pm 0.005	0.867 \pm 0.002	0.655 \pm 0.052
Kyle's (B)	129	1.85	0.830 \pm 0.007	1.005 \pm 0.010	0.715 \pm 0.001
Yogoyo (C)	128	2.06	0.776 \pm 0.003	0.900 \pm 0.008	0.692 \pm 0.043
Pernigotti (D)	90	2.98	0.691 \pm 0.033	0.918 \pm 0.038	0.669 \pm 0.045
Produced					
160/75	23	1.50	0.444 \pm 0.007	0.876 \pm 0.006	0.718 \pm 0.052
180/85	30	1.48	0.606 \pm 0.159	1.188 \pm 0.313	0.641 \pm 0.025
180/85 + MD	38	1.69	0.461 \pm 0.028	0.889 \pm 0.006	0.715 \pm 0.001
180/85 + PEC	38	1.61	0.407 \pm 0.049	0.882 \pm 0.040	0.700 \pm 0.027
180/85 + GRAN	221	1.56	0.649 \pm 0.019	0.865 \pm 0.025	0.579 \pm 0.019

[A]/[B]: [Inlet temp]/[Outlet temp] MD: Maltodextrin (0.5%), PEC: Pectin (0.1%)
 GRAN: Granulated (Alginate, 2%)

- 분무건조된 입자의 크기는 일반적으로 균일하지 않다. 불균일한 입자 크기로 구성되어 있을 경우 작은 입자가 큰 입자 사이의 공간을 메워 집단밀도(bulk density)는 증가하게 된다. 낮은 집단 밀도는 포장 시 큰 부피를 차지하게 되므로 바람직하지 않다. 과립화된 시제품 요구르트 분말의 집단밀도는 0.649 g/cm^3 로서 시판 중인 제품 중 T-yo (A)와 유사한 수준이었다.
- Table 3에 나타낸 바와 같이 전반적으로 입자의 크기가 증가함에 따라 집단밀도(bulk density) 및 다짐밀도(tapped density)는 증가하는 경향을 보였다. 이는 작은 크기의 입자는 단위 질량 당 표면적이 증가하여 입자간의 접촉이 증가하게 되므로 응집력이 발생시켜 흐름에 대한 저항을 증가시키기 때문인 것으로 판단된다. 따라서 입자 크기의 증가는 입자간 응집력을 감소시킬 수 있다.

○ 측정된 bulk, tapped, particle density를 이용하여 각 분말 요구르트 시료들의, flowability, cohesiveness를 산출하여 Fig. 4에 나타냈다.

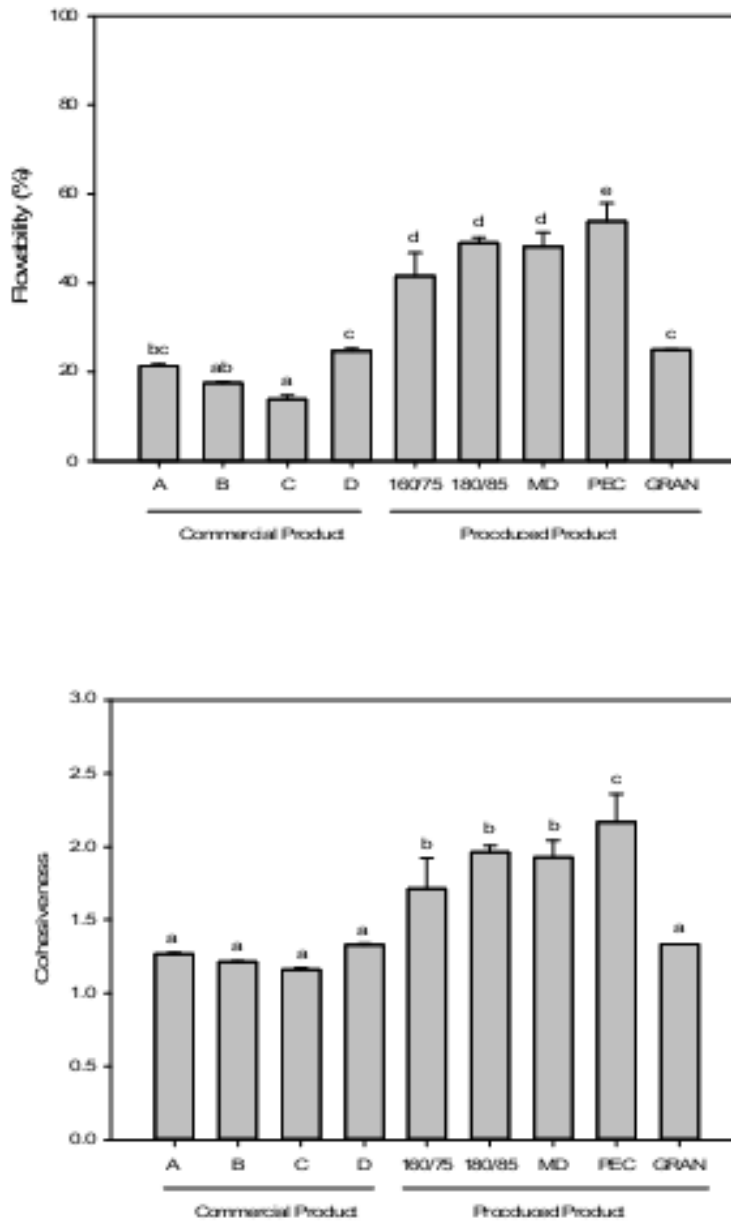
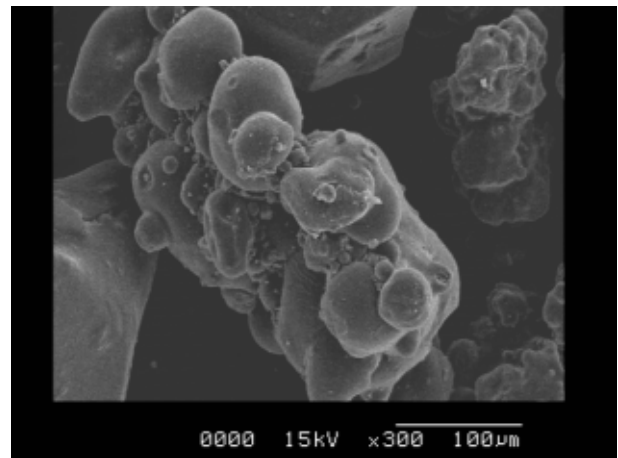
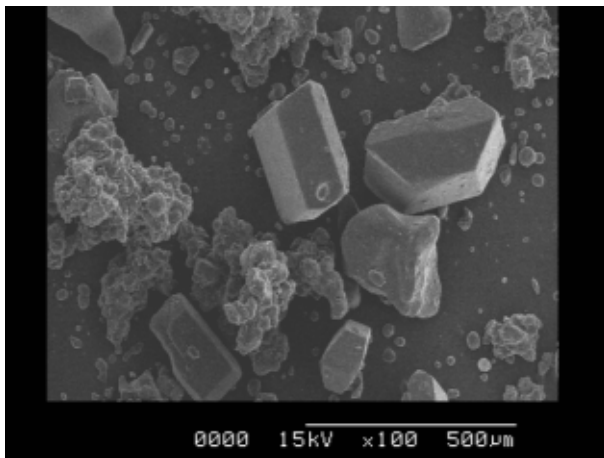


Fig. 4. Flowability (top) and cohesiveness (bottom) of yoghurt powders.

A: T-yo, B: Kyle's, C: Yogoyo, D: Pernigotti. [A]/[B]: [Inlet temp]/[Outlet temp] MD: Maltodextrin (0.5%), FEC: Pectin (0.1%), GRAN: Granulated

- 분말의 흐름성은 중력, 마찰력, 분말 입자간의 인력에 의한 응집력과 입자와 입자를 둘러싼 외벽간의 부착력 등에 의하여 영향을 받는다. 일반적으로, 분말 입자의 흐름성은 “Excellent”(CI= 8-17), “Good/Fair”(CI= 13-19), “Poor”(CI= > 23)로 구분할 수 있는데 요구르트 분말을 과립화하여 제조한 시제품은 시판제품과 유사한 흐름성을 보유하고 있는 것으로 측정되었다.
- 시판 중인 요구르트 분말과 본 연구팀에서 제조한 분말 요구르트 시료 입자의 모양을 비교하기 위하여 시판제품 중 가장 우수한 환원 특성을 보였던 'Yogoyo'와 제조 시료의 외관특성(미세구조)를 scanning electron microscopy(SEM)로 관찰한 결과는 Fig. 5와 같다.

Yogoyo



180/85

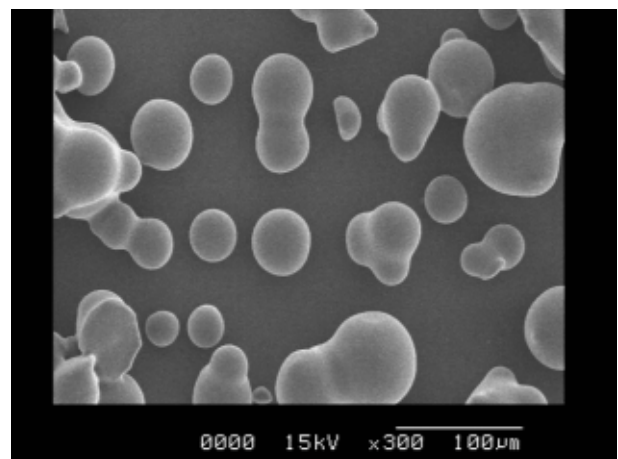
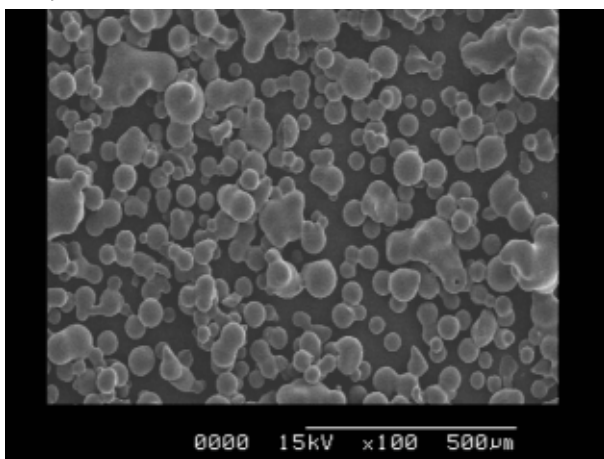
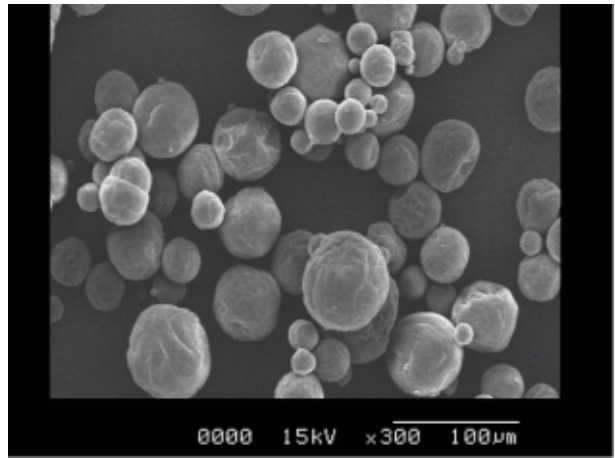
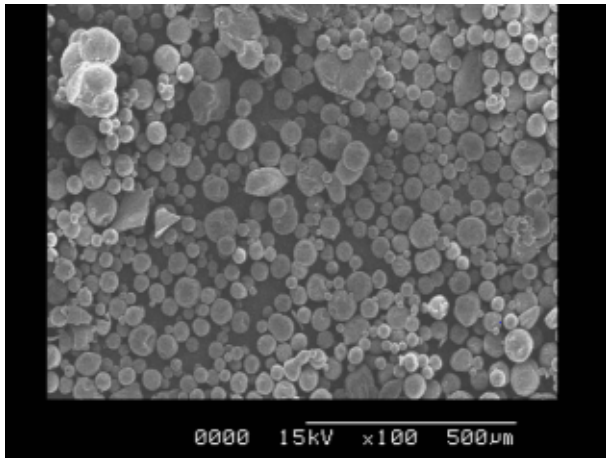
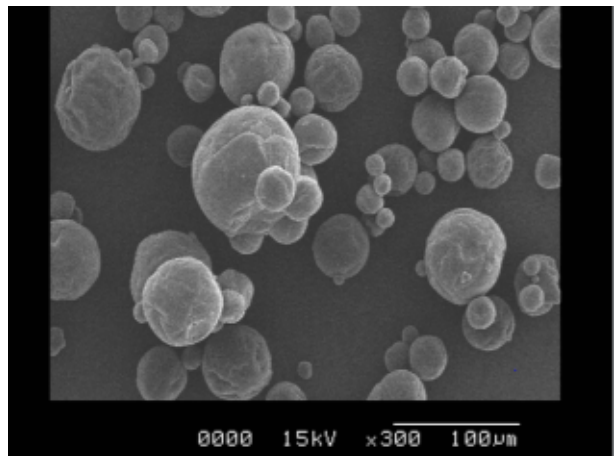
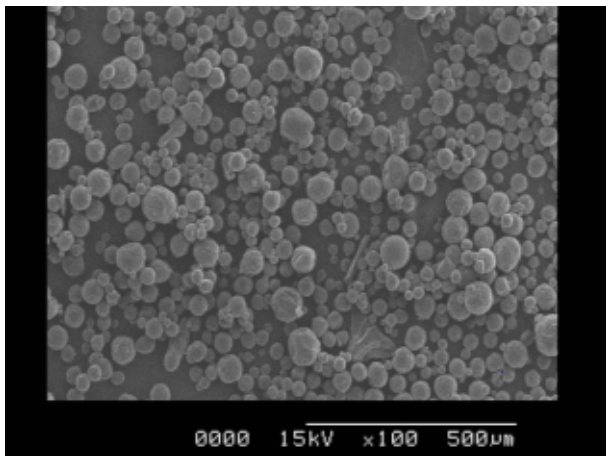


Fig. 5. Microstructure of commercial and prototype yoghurt powder products observed by scanning electron microscopy.

Control yoghurt powder (CON-YP)



Blueberry yoghurt powder



Strawberry yoghurt powder

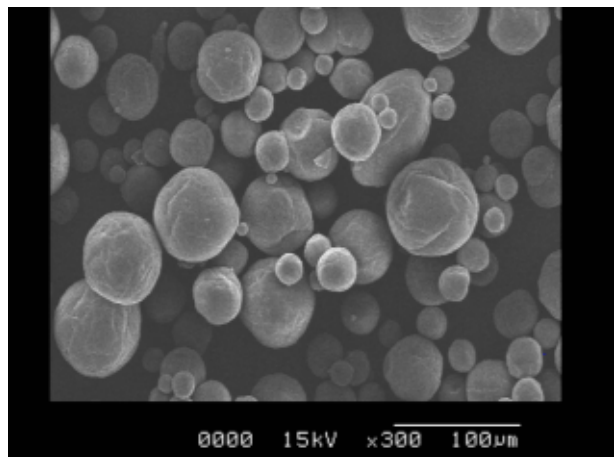
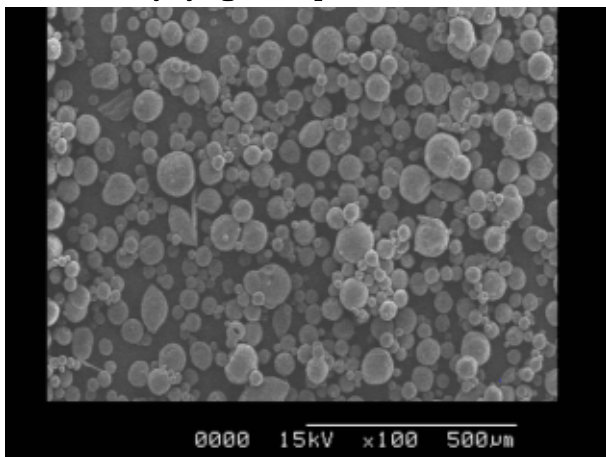
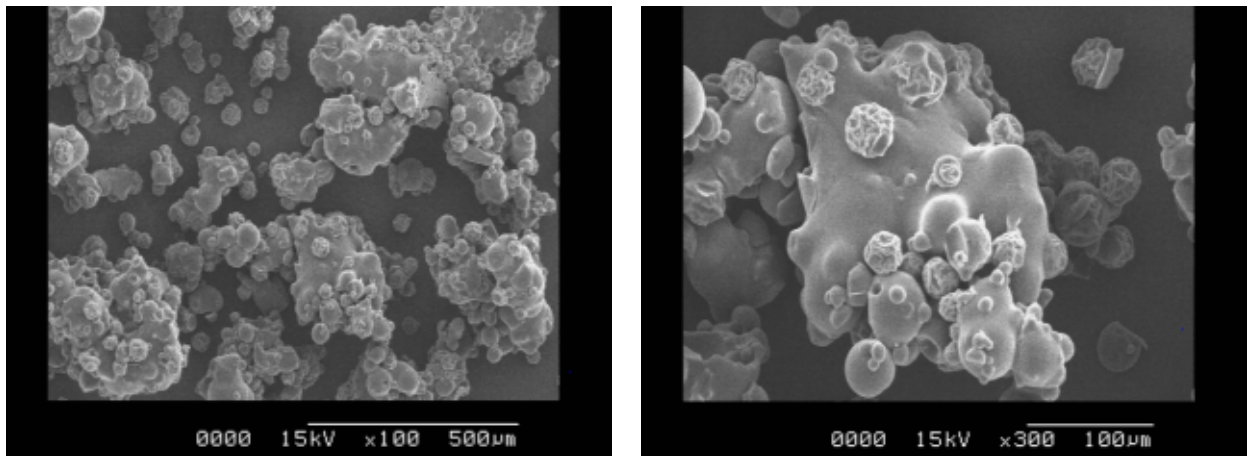
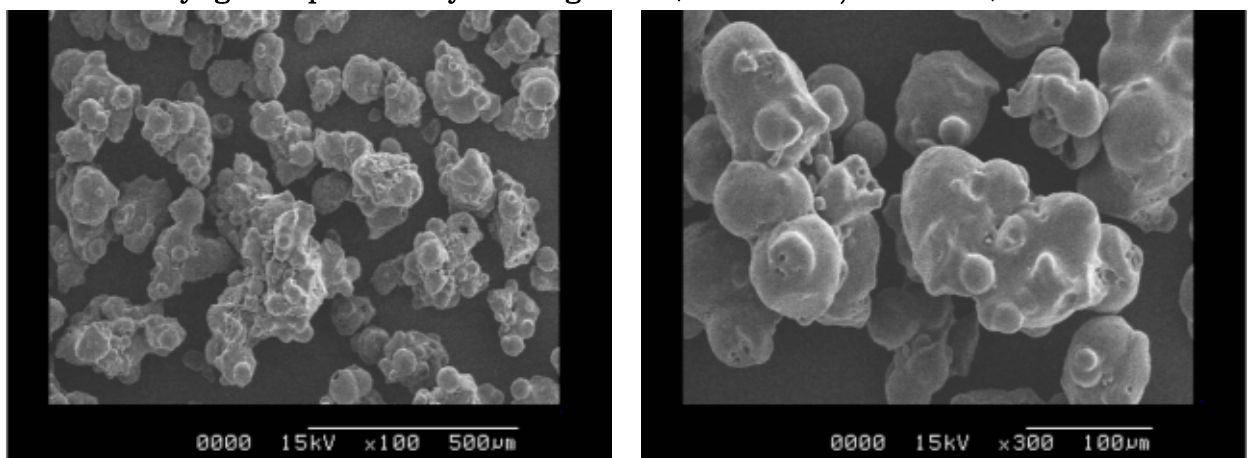


Fig. 5-continued. Microstructure of commercial and prototype yoghurt powder products observed by scanning electron microscopy.

Granulated blueberry yoghurt powder by 1% alginate (GRAN-BYP, 1% ALG)



Granulated yoghurt powder by 1% alginate (GRAN-YP, 1% ALG)



Granulated yoghurt powder by 2% alginate (GRAN-YP, 2% ALG)

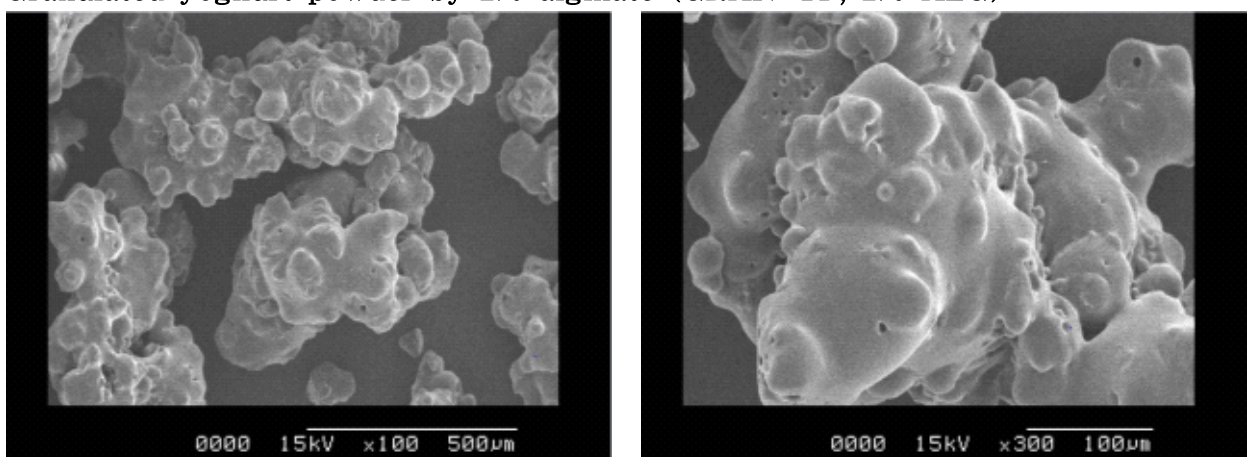
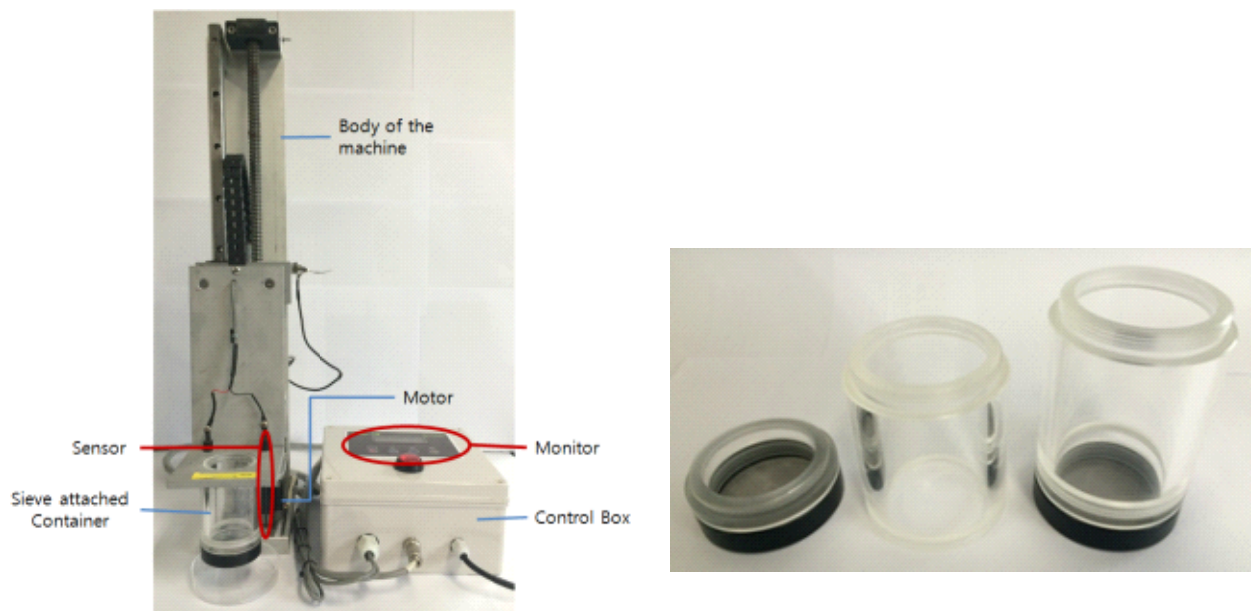


Fig. 5-continued. Microstructure of commercial and prototype yoghurt powder products observed by scanning electron microscopy.

- 시판제품 중 환원특성이 가장 우수하였던 'Yogoyo' 시료는 설탕으로 추정되는 직사각형 모양의 성분들이 상당수 발견된 반면 과립화 시료는 구형이 균일한 입자들이 관찰되었다. 고배율(300×)로 관찰한 경우 구형의 입자들 다수가 직사각형의 당과 융합되어 거대한 입자로 존재하였으며 과립화 시료는 구형 입자들이 일부 융합된 형태가 나타났으나 여분의 당 입자의 형태는 확인되지 않았다. 이 결과를 근거로 할 때 요구르트 분말은 유의적으로 높은 brix값에서 확인된 바와 같이 당의 함량이 지나치게 높은 것으로 생각된다. 과도한 당 함량은 용해성이 높고 시료에 침강성을 부여하여 용해특성에는 긍정적인 결과를 나타낼 수는 있으나 영양적인 측면에서는 바람직하지 않은 것으로 판단된다.
- 위의 SEM 결과에서 나타난 바와 같이 분무·건조된 입자의 크기는 일반적으로 균일하지 않다. 불균일한 입자 크기로 구성되어 있을 경우 작은 입자가 큰 입자 사이의 공간을 메워 집단밀도(bulk density)는 증가하게 된다. 낮은 집단밀도는 포장 시 큰 부피를 차지하게 되므로 바람직하지 않다. 과립화된 시제품 요구르트 분말의 집단밀도는 0.649 g/cm^3 로서 시판 중인 제품 중 T-yo (A)와 유사한 수준이었다.

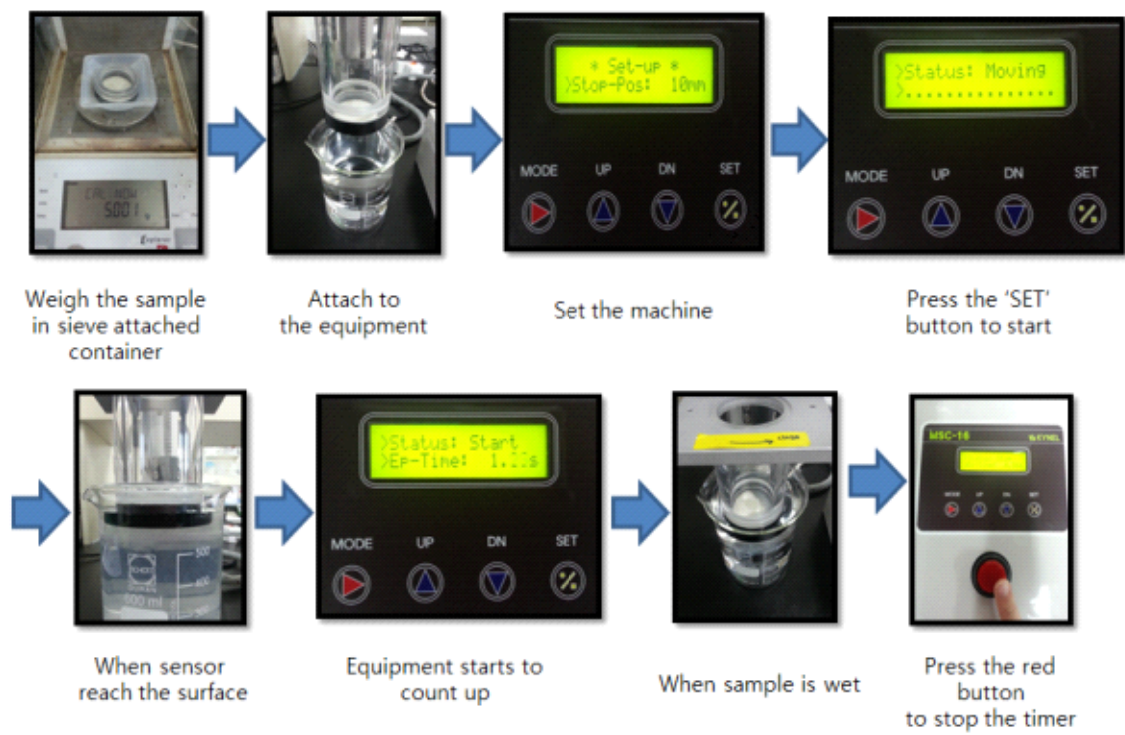
(2) 요구르트 분말의 환원 특성 분석 및 고도환원성 부여

- 분말의 젖음성(wettability)란 입자가 용매와 접촉하였을 때 물을 입자의 표면으로 끌어당기는 성질로서 분말 입자가 물과 입자 자신의 표면장력을 극복하는 힘으로 표현할 수 있다 (Fang et al., 2008). 분말의 젖음성은 분말의 환원 속도를 결정하는 rate limiting step으로 알려져 있으나 그 측정 방법은 표준화 되어 있지 않다.
- 젖음성은 일반적으로 시료를 일정높이에 위치시키고 한꺼번에 시료를 물에 투여한 후 시료가 젖을 때까지 걸리는 시간으로 표시된다. 실제 이와 같은 방법으로 시료의 젖음성을 측정할 경우 시료가 위치된 깔때기 혹은 유리판에 시료가 일부 부착되어 한꺼번에 시료를 투입하는 것이 용이하지 않는 경우가 빈번하며 시료가 액체의 표면에 쌓이는 높이 등에 차이가 나타나는 등 조절하기 어려운 변수가 존재한다. 또한, 시료의 투입과 동시에 스톱워치를 눌러야 하는 등 측정 시 어려움이 있다.
- 본 연구에서는 젖음성의 측정 시 발생하는 오차를 최소화하고 정확한 젖음성의 평가를 위해 작동할 수 있는 젖음성 측정 장치를 고안하였다. 측정장치는 크게 본체와 컨트롤 박스로 구성되어 있으며 본체에는 모터가 달려있어 시료가 담긴 chamber를 일정 속도로 원하는 위치까지 이동시킬 수 있다(Fig. 6).



(A)

(B)



(C)

Fig. 6. Structure and operation of the newly developed wettability testing device.
 (A) Structure of testing device, (B) Assembly of sample chamber,
 (C) Operating procedure.

- 새로 고안된 젖음성 측정 장치의 측정 원리는 다음과 같다. 시료를 물이 통과할 수 있는 미세한 sieve(150 μ m)에 위치시키고, 작동 버튼을 누르면 모터에 의하여 일정 속도로 측정 용기가 하강하여 항온수조에 담긴 물과 접촉하게 되며 시료가 물과 접촉되는 시점은 센서가 감지하여 자동으로 시간의 측정이 개시된다. 최종적으로 실험자는 육안으로 시료가 물에 완전히 젖는 시점에 버튼을 누르게 되면 이때 게시판에 경과된 시간이 기록된다.
- 본체 판에 달려있는 센서는 체(150 μ m)가 달린 컨테이너에서 시료가 물에 닿는 순간을 감지해야 되기 때문에 체가 위치한 높이에 맞춰져 설정이 되어 있으며, 공기중과 액체에서 나타나는 전기적 저항의 차이를 인지하여 물과의 접촉 시점을 자동으로 계측한다.
- 컨트롤 박스에는 5개의 버튼이 있는데(MODE, UP, DN, SET, red button) 자동과 수동을 설정할 수 있는 'MODE', 시료 chamber의 이동 깊이(수면이하)를 설정할 수 있는 'UP'과 'DN', 'SET'은 깊이를 설정하거나 시작을 할 때 누르게 된다. 마지막으로 빨간 버튼은 시료의 wetting이 종료 시 모니터에 나오는 초시계를 멈출 때 사용 된다.
- 시료 chamber의 이동 깊이를 약 3 mm 정도로 조정 시 실제 시료가 액체표면에 부여하는 높이와 유사하였으며 이동 깊이가 증가하면 체의 공극을 통하여 유입되는 물의 압력이 증가하여 시료가 체 위에서 액체 표면으로 역류하는 현상이 관찰되었다.
- 분말 요구르트의 젖음성을 새로 고안된 측정 장치와 기존의 방법(Niro)을 5회 이상 반복 측정하여 비교한 결과는 Table 4와 같다.

Table 4. Wetting time of commercial yoghurt powders determined by two different methods.

Yoghurt powder	Niro method (s)	Newly devised method (s)
T-yo (A)	3.20 \pm 0.64	8.19 \pm 0.73 ^b
Kyle's (B)	2.60 \pm 0.20 ^a	5.28 \pm 0.45 ^a
Yogoyo (C)	3.26 \pm 0.25 ^a	5.80 \pm 0.93 ^{ab}
Pernigotti (D)	5.67 \pm 1.07 ^b	21.15 \pm 6.86 ^c

Mean \pm SD values in the same column with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

- Niro 방법으로 측정된 경우에는 시료간의 상대적인 차이가 뚜렷하게 구분되지 않은 반면, 새로 고안된 기계적 측정방법을 이용할 시에는 요구르트 분말 시료의 상대적인 차이가 확인되었다. 또한, Niro 방법의 적용 시에는 상대적으로 입자 크기가 작은 미세한 입자들이 표면에 부유한 상태로 장시간 존재하여 젖음성의 평가에 어려움이 관찰되었다. 또한 측정 장치는 항온 수조와 조합하여 사용이 가능하므로 온도의 조정이 필요한 다양한 시료(예: 조제분유)의 젖음성 측정에 활용될 수 있다.
- 분말 시료 이외에 열처리 정도가 다른 탈지분유(low, medium, high skim milk powder)의 젖음성을 새로 개발된 장치를 이용하여 측정된 결과 Table 5와 같이 시료 간의 차이를 뚜렷하게 구별할 수 있는 것으로 나타났으며 측정 시료의 양(0.5, 1 g)을 변화시킨 경우에도 동일한 경향의 결과가 재현성 있게 측정되었다.

Table 5. Wettability of commercial skim milk powders with different heating strengths.

Skim milk powder	Wettability (sec)	
	0.5 g	1 g
Low heat	222 ± 7 ^b	701 ± 9 ^b
Medium heat	36 ± 3 ^c	195 ± 3 ^c
High heat	302 ± 9 ^a	1,593 ± 56 ^a

Mean ± SD values in the same column with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$).

- 입자의 젖음이 진행되면 입자가 바닥으로 가라앉는 침강이 나타난다. 분말의 침강성 (sinkability)은 입자의 밀도와 밀접한 관련이 있다. 시료의 환원 시 시간이 경과함에 따라 입자의 밀도는 감소하는 경향이 나타나는데 이는 시료의 구성성분 중 당과 같은 성분은 다른 구성 성분과 비교하여 용해 속도가 빠르므로 신속히 용해되어 용액의 밀도를 상승시킴으로써 시료의 잔여 성분과 용액과의 밀도 차이를 감소시킴으로써 침강성을 감소시킨다. 특히 입자 크기가 작은 시료의 경우 밀도가 작으며 swelling이 일어나 표면으로 다시 부상하는 현상이 관찰되는 바 입자 밀도의 증가는 젖음성과 침강성을 개선하기 위하여 필수적인 조건으로 판단된다.

- 분말 요구르트 시료가 물과 접하면 요구르트 분말의 주성분인 유당, 단백질, 염 등이 용해됨에 따라 표면장력은 지속적으로 변화한다. 시료의 젖음성의 차이는 일차적으로 구성 성분의 차이에서 비롯될 수 있는데 유리 지방이 젖음성의 감소를 일으킬 수 있다. 또한 분무 건조 과정에서 일어나는 유당의 결정화에 따라 주위의 공기 중으로부터 수분을 흡수하여 고결화(caking)가 일어나면 젖음성의 감소(wetting time의 증가)가 발생한다.
- 시료의 젖음과 침강이 일어난 후 시료의 교반이 일어나면 시료 입자가 용매에 개별적으로 균일하게 분산되기 시작한다. 분산성의 정확한 정의는 아직 존재하지 않으나 IDF의 정의 (IDF, 2013)에 따르면 손으로 젖는 과정과 유사한 조건(60 rpm)으로 일정시간(30초) 유지시킨 후 150 μm 체로 여과하였을 때 여과액에 존재하는 고형분의 함량을 여과 전과 비교하여 나타낸다. 따라서, 분산성은 분말이 용매 속에서 개별 입자로 나누어지는 과정이 얼마나 용이한가를 표현한다고 할 수 있다.
- Fig. 7은 시제품 요구르트 powder의 분산성을 Niro (2006) 및 Jinapong et al., (2008)의 방법으로 측정한 결과이다.

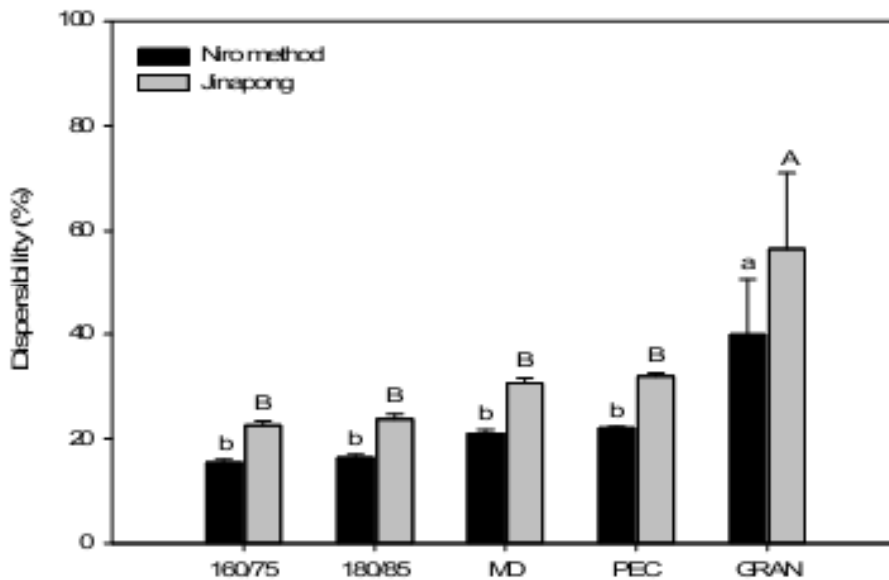


Fig. 7. Dispersibility of yoghurt powder determined by two different methods.

[A]/[B]: [Inlet temp]/[Outlet temp] MD: Maltodextrin (0.5%), PEC: Pectin (0.1%), GRAN: Granulated

- 위의 정의에서 언급한 바와 같이 분산성을 측정하는 두 가지 방법에서 측정 시점은 다분히 임의적이며, 분말이 용매 속에서 개별 입자로 얼마나 쉽게 나누어지는냐에 대한 정보 제공도 제한적이라고 할 수 있다. 또한 젖음성의 측정과는 별도의 시료와 측정이 필요하여 실험 방법의 편이성에서도 만족스럽지 못하다고 할 수 있다.
- 이와 같은 기존 측정 방법의 단점을 해결하기 위하여 본 연구팀은 새로 고안한 젖음성 측정 장치를 활용하여 분산성을 함께 측정하는 방법을 개발하였다. 분산성의 측정방법은 시료(1 g)의 젖음성 측정을 일정 크기에 증류수(35 mL)를 넣은 petri dish (90 dia. x 15 mm depth)에서 실시하고 일정 시간 간격으로 시료(5 mL)를 취하여 시간의 경과에 따라 분산된 시료의 양을 %로 표시하는 방법이다.
- Fig. 8에 나타낸 바와 같이 열처리 정도가 다른 탈지유 분말의 분산성 차이를 명확하게 표현할 수 있었으며 시간이 경과함에 따라 전체 시료 중 150 μm 이하로 분산된 시료의 상대적 비율을 쉽게 파악할 수 있었다.

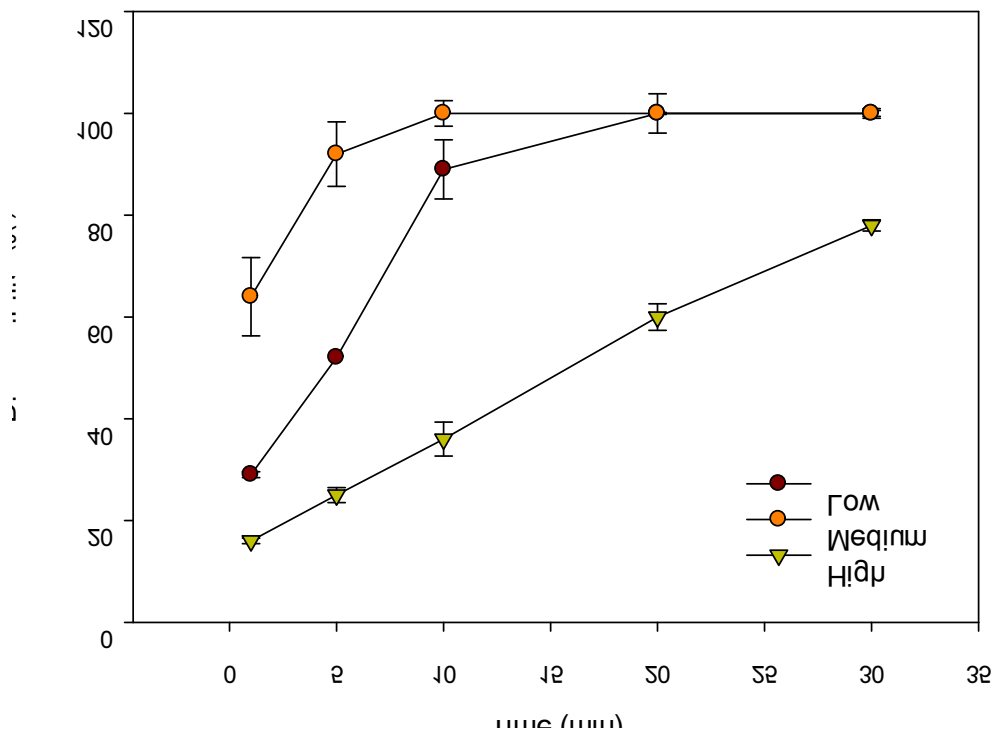


Fig. 8. Dispersibility of commercial skim milk powder with different heating strengths.

○ 최종적으로 제조된 요구르트 분말의 젖음성과 분산성을 본 연구팀이 개발한 방법으로 측정한 결과는 Table 6 및 Fig. 9에 나타내었다.

Table 6. Wetting time of yoghurt powders determined by newly devised method

Yoghurt powder	Wetting time (sec)
Commercial	
Yogoyo	< 1
Produced	
Control yoghurt powder (Con-YP)	22.61 ±1.46
Granulated yoghurt powder (GRAN-YP, 1% alginate)	6.11 ±0.82
Granulated yoghurt powder (GRAN-YP, 2% alginate)	1.85 ±0.45
Granulated blueberry yoghurt powder (GRAN-BYP, 1% alginate)	< 1

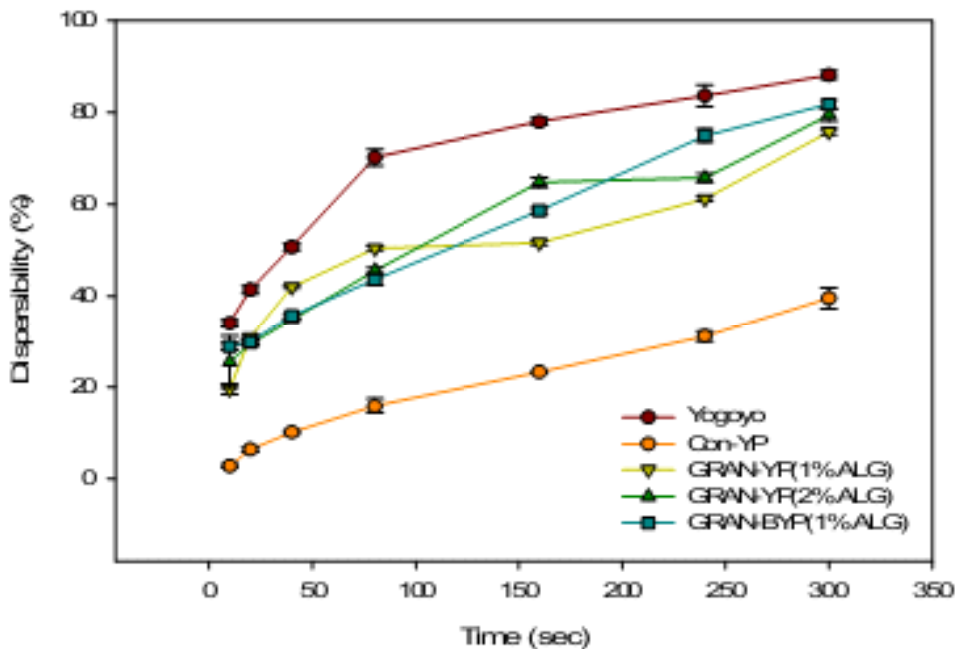


Fig. 9. Dispersibility of yoghurt powders expressed by newly developed method.

- 위의 결과에서 나타낸 바와 같이 분말 요구르트의 환원특성(젓음성, 분산성)을 향상시키기 위해서는 요구르트 커드를 alginate 또는 gelatin과 같은 검류와 혼합 균질 후 분무건조하고 유동층 건조기를 이용하여 과립화를 실시하는 경우 효과적임이 확인되었다. 과립화 공정에는 건식과 습식 공정이 있는데 본 연구에서 활용한 습식 공정은 상대적으로 과립에 공극을 증가시키는 특성을 부여하여 용해성을 증가시킨다고 보고된 바 있다(Wikberg and Alderborn, 1991)
- 유동층조립기를 이용한 과립화 방법은 extrusion 방법보다 연속적인 과립화와 건조 및 압축성이 높은 과립을 제조할 수 있는 것으로 보고되었다(Otsuka et al., 2011).
- Fang et al. (2008)은 젓음성과 유사하게 분산성도 입자 크기가 증가함에 따라 향상되는 반면 90 μm 이하의 작은 입자들의 비율이 증가하면 유의적으로 감소한다고 보고하였다. 본 연구의 경우에도 Table 7에 나타낸 바와 같이 입자 크기가 증가함에 따라 젓음성과 분산성이 현저히 개선되는 결과가 관찰되었으나 제품의 성분 조성의 변화도 수화 특성에 영향을 미칠 수 있으므로 과립화 공정에서 첨가되는 alginate나 블루베리 과즙 등의 첨가 등에 의한 효과도 배제할 수 없다.

Table 7. Particle sizes of yoghurt powders, granulated yoghurt powders and granulation blueberry yoghurt powders.

Sample	Particle size (μm)	Span
Commercial		
Yogoyo	128	2.06
Produced		
Control yoghurt powder (Con-YP)	47	1.03
Granulated yoghurt powder (GRAN-YP, 1% alginate)	121	1.63
Granulated yoghurt powder (GRAN-YP, 2% alginate)	221	1.56
Granulated blueberry yoghurt powder (GRAN-BYP, 1% alginate)	159	2.16

○ 용해도는 시료의 분말 입자 성분이 용매에 용해되는 단계로서 환원성의 최종적인 단계로서 단백질의 경우 극성 아미노산들이 물과 수소 결합을 하는 과정을 의미한다. 그러나 분유 등과 같이 다양한 구성성분들의 조합으로 이루어진 경우 화학적인 의미에서 정확한 용해도의 정의가 어려우며 일반적으로 분상성의 특정보다 빠른 속도로 충분히 교반한 후 원심분리하여 용해상으로 남아 있는 고형분의 양으로 표현된다. 분말 요구르트 시료를 400 rpm에서 30분간 교반한 후, 250 x g에서 원심분리하여 용해 상으로 존재하는 고형분의 양을 측정 한 결과 Fig. 10에 나타낸 것과 같이 용해도는 시판 분말요구르트보다 우수하였으며 제조된 분말 요구르트간에는 유의적 차이가 발견되지 않았다.

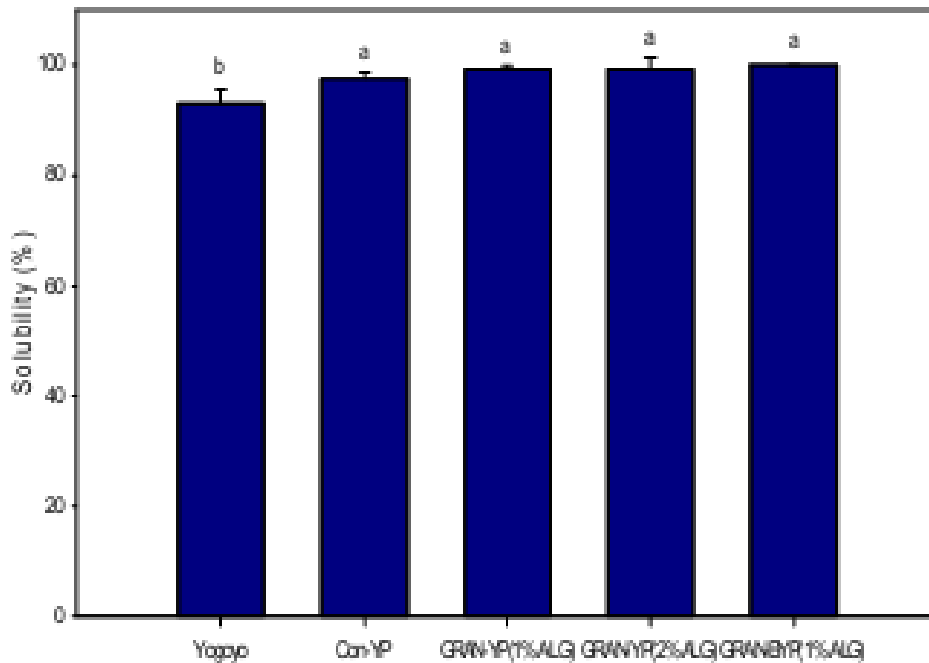


Fig. 10. Solubility of yoghurt powders.

Con-YP: Control yoghurt powder, GRAN-YP (1% ALG): granulated yoghurt powder by 1% alginate, GRAN-YP (2% ALG): granulated yoghurt powder by 2% alginate, GRAN-BYP (1% ALG): granulated blueberry yoghurt powder by 1% alginate.

(3) 과일주스를 함유한 분말 요구르트의 가공조건 분석

- 과즙 첨가 요구르트 분말을 제조하기 위하여 요구르트 분말 제조에 적합한 과즙의 선별을 실시하였다. 관능적 기호도를 중심으로 총 20종의 상업용 과즙시료에서 8종을 일차적으로 선별하였으며 선별된 8종의 과즙시료를 가지고 총 페놀함량, 총 플라보노이드 함량을 비교한 결과는 Fig. 11과 같다.

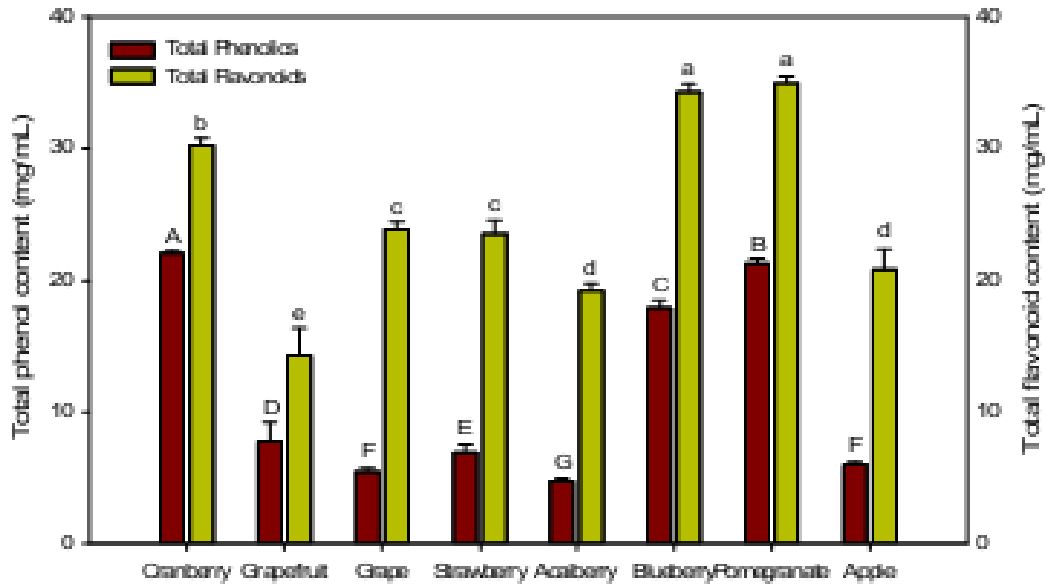


Fig. 11. Total phenolic and total flavonoids contents of selected fruit juices.

- 총 페놀과 플라보노이드 함량은 전반적으로 크랜베리, 블루베리, 석류 등의 과즙시료가 높았으며, 항산화 성분의 총량이 많은 과즙들은 DPPH와 ABTS radical 소거능으로 평가한 항산화 활성에서도 다른 과즙 시료들과 비교하여 유의적으로 높은 활성을 나타냈다 (Fig. 12).
- 기호성이 높은 과즙을 첨가하여 요구르트를 제조하기 위한 노력이 진행되어 왔으나 연구 논문으로 보고된 경우는 많지 않다. 우리나라의 경우 유자(Lee et al., 2008), 오디분말(Sung and Choi, 2014) 등의 첨가가 요구르트 품질 특성이나 항산화 활성에 미치는 효과가 보고된 바 있으며 오미자 추출물의 첨가가 요구르트 starter의 증식에 미치는 효과에 대한 연구가 이루어졌다(Hong et al., 2003). 또한 해외의 경우에도 상업용 과즙의 항산화 활성을 비교한 연구 보고는 전무한 실정이다.

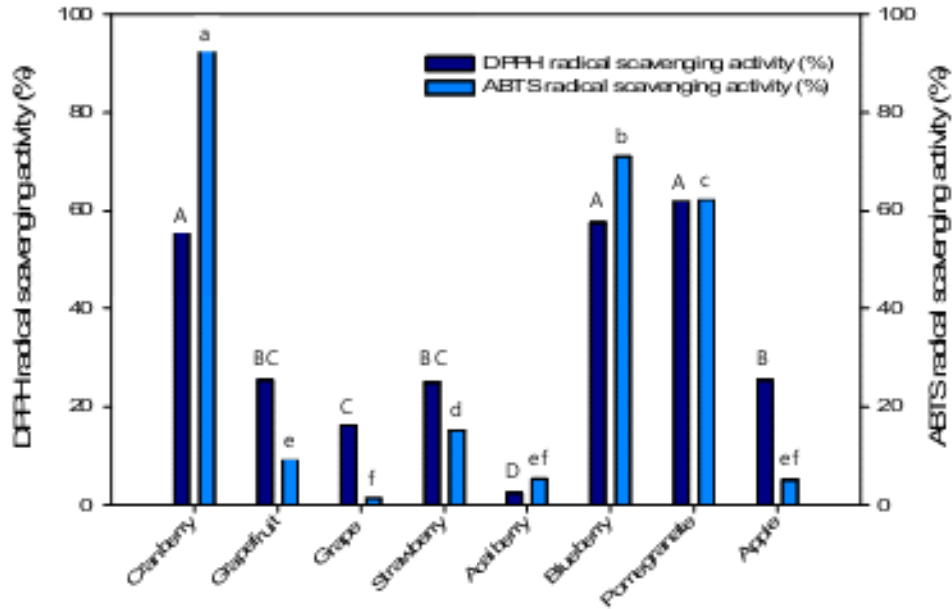


Fig. 12. DPPH and ABTS radical scavenging activity of selected fruit juices.

- 과즙의 첨가가 요구르트 발효에 어떠한 영향을 주는지 알아보기 위해 상대적으로 우수한 항산화 활성을 나타낸 5종의 과즙(크랜베리, 블루베리, 딸기, 석류, 자몽)을 요구르트 premix에 3-5% 첨가하고 배양 시간의 경과에 따른 pH의 변화를 분석하였다.
- 크랜베리의 과즙의 경우 4% 수준으로 첨가 시 높은 산도로 인하여 발효 전 응고물이 형성되어 실험이 불가하였다(결과 미제시). Fig. 13 및 14에 나타낸 것과 같이 첨가 과즙의 종류나 첨가수준에 따라 과즙의 첨가 직후 초기 pH는 6.3-5.8로 차이를 타냈지만 starter의 첨가 후 pH 4.6에 도달하는 시간은 유의적 차이가 관찰되지 않았다.
- 발효 전 초기 pH의 감소는 과즙에 함유된 유기산의 영향인 것으로 생각되며, 초기에 높은 산도가 유지되는 경우 유산균의 활동을 저해하여 발효속도가 초기 pH가 상대적으로 높은 대조구 요구르트보다 지연되었으며 이는 과즙에 포함된 phenolic compounds 등의 성분과 높은 산도로 인하여 유산균의 산생성 속도를 감소시키기 때문인 것으로 설명할 수 있다.
- 과즙의 종류나 첨가량에 발효 속도에 영향을 미치는 결과는 이미 보고된 바 있으며 Celik and Bakirci (2003)의 연구결과에 따르면 오디 농축액(mulberry concentrate juce)을 5% 이상으로 첨가 시 발효시간의 지연과 유산균수의 감소가 나타났다고 보고하였다.

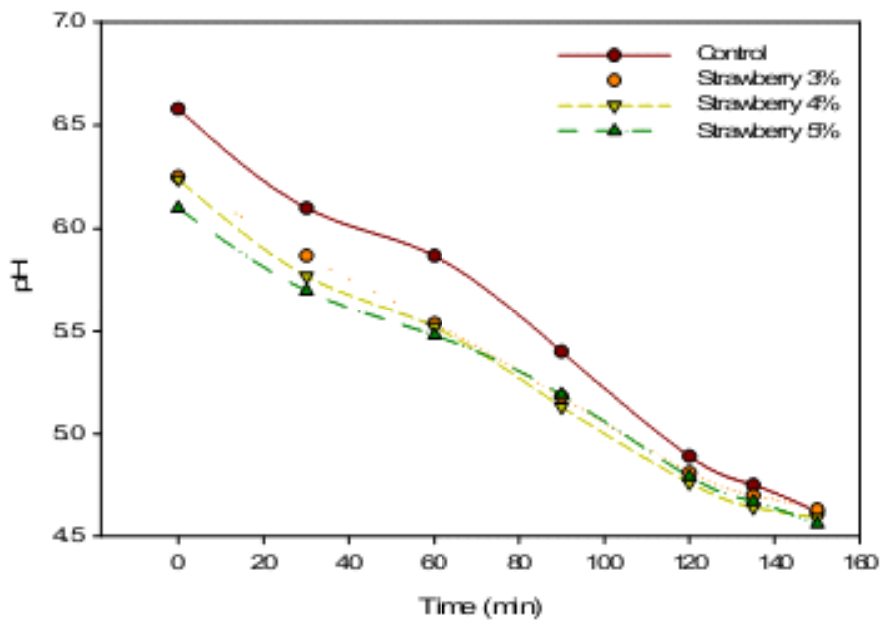
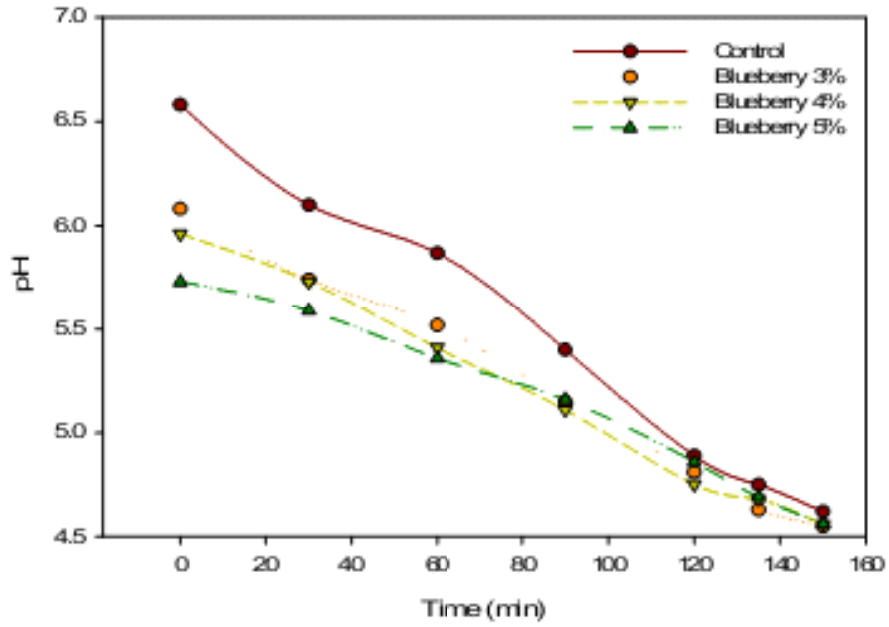


Fig. 13. Changes in pH during fermentation of blueberry (top) and strawberry juice (bottom) containing yoghurt.

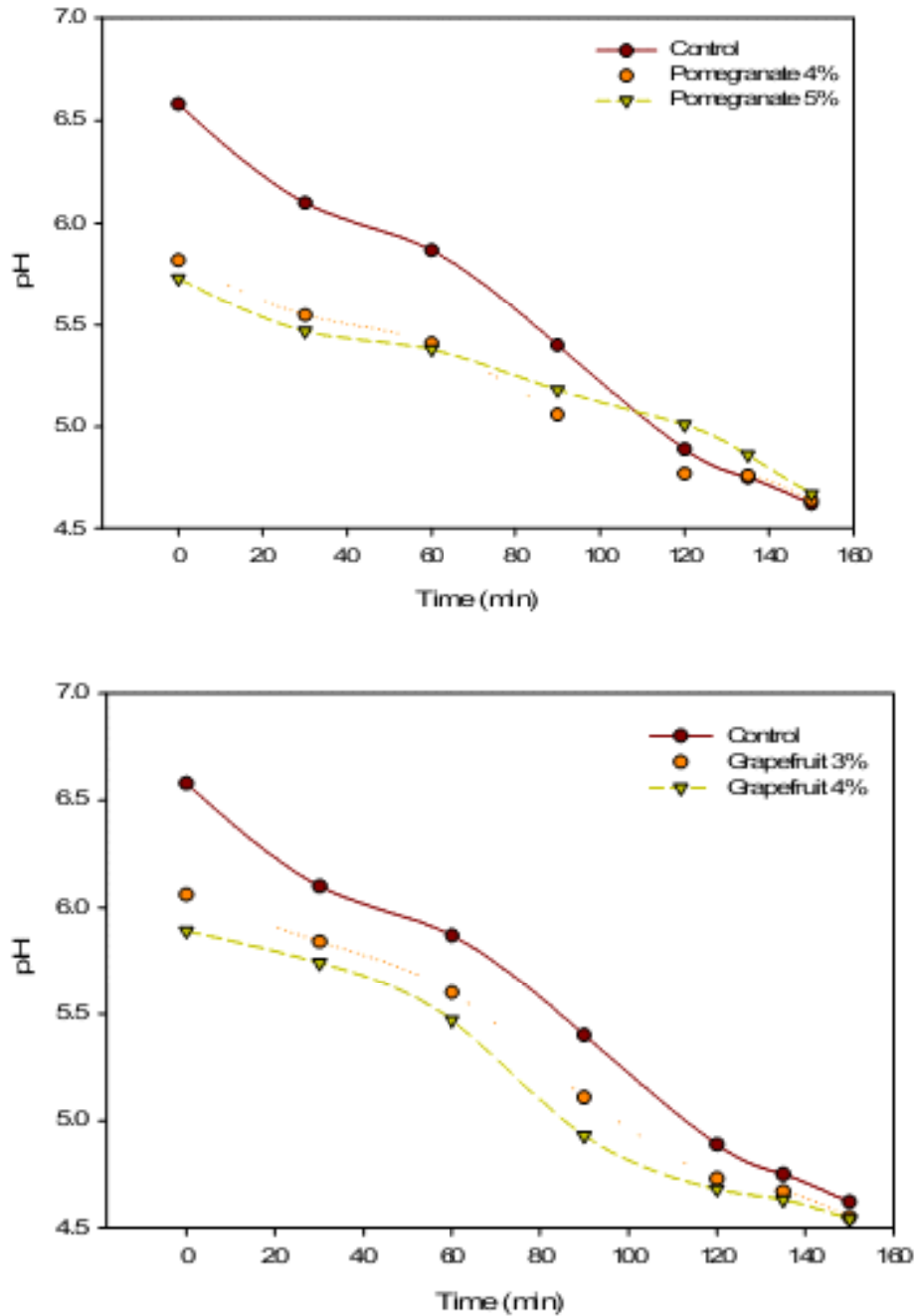


Fig. 14. Changes in pH during fermentation of pomegranate (top) and grapefruit juice (bottom) containing yoghurt.

○ 관능적 기호도, 향산화활성, 발효속도 지연여부를 기준으로 블루베리 과즙이 가장 적합한 것으로 판단되었으며 블루베리 과즙 4%를 첨가하였을 때 과즙첨가 요구르트 자체의 향산화 활성에 차이를 나타내지는 여부를 확인하기 위하여 요구르트 시료 1 g을 취하여 향산화 활성을 비교한 결과는 Fig. 15와 같다.

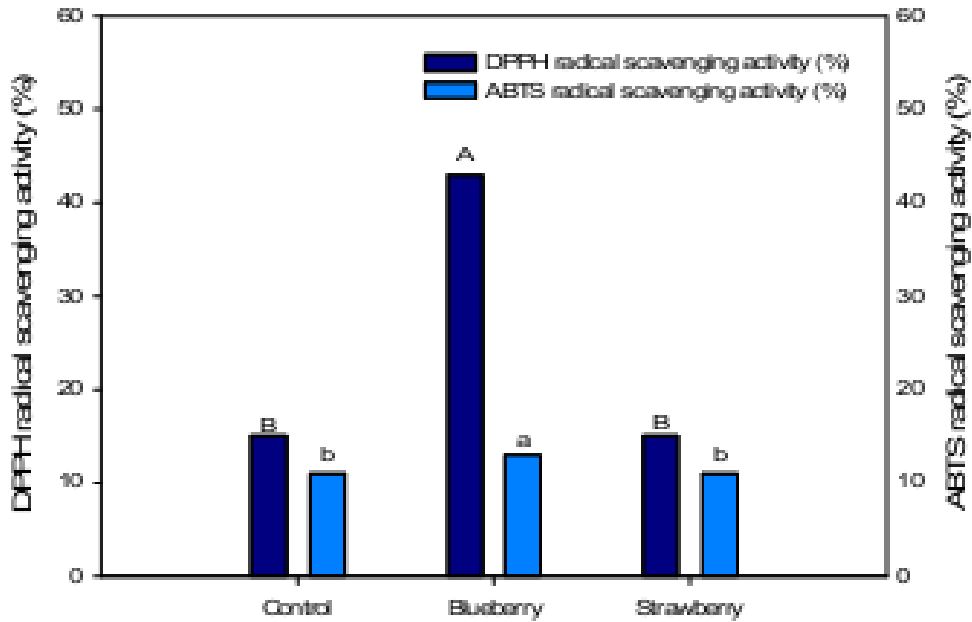


Fig. 15. DPPH and ABTS radical scavenging activity of fruit juice containing yoghurt.

- 두 가지 다른 라디칼을 이용하여 항산화 활성을 측정한 결과 블루베리 요구르트에서 모두 대조구보다 유의적으로 높은 라디칼 소거능을 나타내었으며 그 차이는 DPPH 라디칼에서 더 크게 나타났다. 이상의 결과는 블루베리 요구르트 과즙을 4% 수준으로 첨가 시 총 페놀 함량 등의 성분으로 인하여 요구르트의 항산화 활성이 증가할 수 있음을 의미하며 오디분말을 첨가한 요구르트의 경우에도 유사한 결과가 보고되었다(Sung and Choi, 2014).
- DPPH와 ABTS 라디칼의 소거활성은 모두 라디칼의 소거 능력을 측정하는 방법임에도 불구하고 두 가지 방법으로 표현된 시료의 항산화능력은 일치하지 않는 원인에 대하여 Mathew and Abraham (2006)은 항산화 성분과 반응하는 두 가지 라디칼의 반응양식이 서로 다르며, 라디칼의 stereoselectivity나 추출물의 용해도 차이가 그 원인이 될 수 있다고 하였다. Wang et al. (1998)도 어떤 항산화 성분은 ABTS 라디칼을 소거할 수 있지만 DPPH 라디칼은 소거할 수 없음을 확인하여 이와 같은 논리를 뒷받침하였다. Sanchez-Moreno et al. (1998)은 DPPH 라디칼 소거능이 phenol compounds의 양에 의하여 크게 영향을 받는 것으로 보고하였다.
- 식품의 외관에서 가장 중요한 부분을 차지하는 색은 관능적 특성에 영향을 미침으로써 소비자의 기호도를 변화시키는데 중요한 역할을 한다. 과즙은 당 함량이 높아 분말화를 위해서는 maltodextrin의 첨가가 필요하였으며 과즙: maltodextrin: 정제수를 1: 2: 10의 수준으로 첨가 시 Fig. 16과 같이 분말화(과즙함량 7.7%)가 가능하였다.

- 분말과즙에 건조 전과 동일한 수준이 되도록 정제수를 가하고 색의 변화를 측정한 결과 Fig. 16의 E와 F에 나타난 바와 같이 유의적인 색의 변화가 관찰되지 않았다.

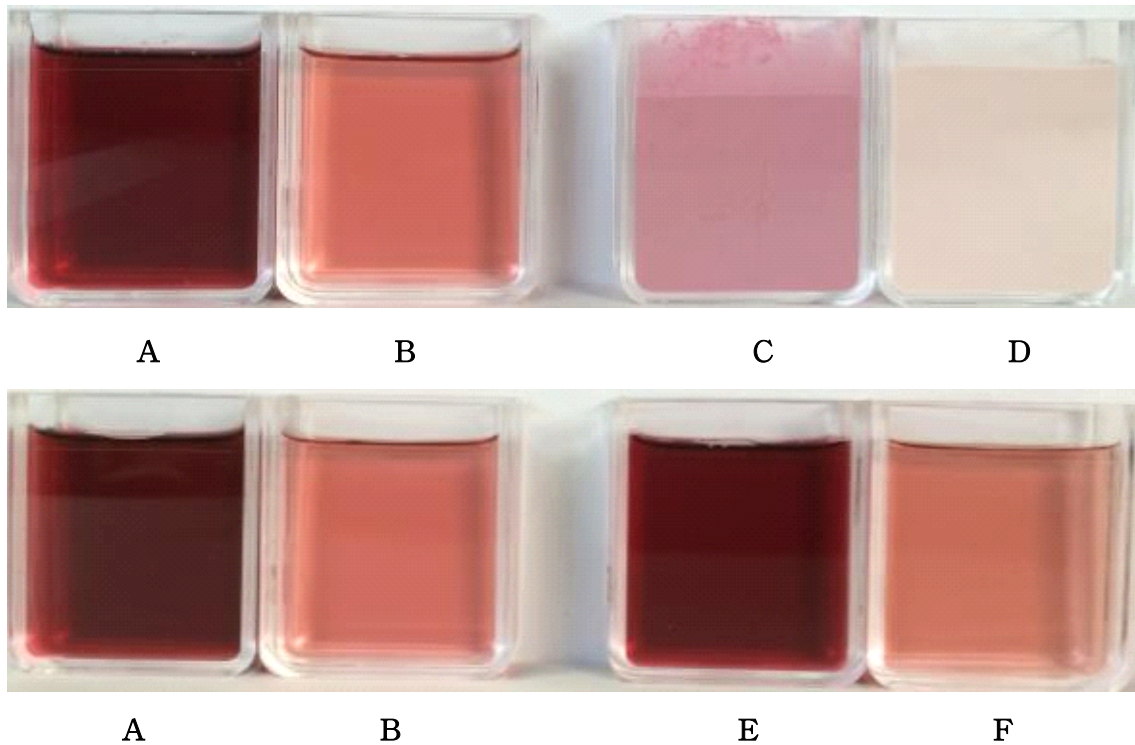


Fig. 16. Color of blueberry and strawberry juice before and after spray drying.

A: Blueberry juice (before drying), strawberry juice (before drying), C: blueberry juice powder, D: strawberry juice powder, E: reconstituted blueberry juice powder, F: reconstituted strawberry juice powder. For reconstitution, the juice contents were adjusted to the same as the ones before drying.

- 과즙을 4% 수준으로 요구르트에 첨가하고 분말화를 실시한 경우 대조구 요구르트 분말과 비교하여 블루베리 요구르트 분말에서는 유의적으로 적색도(a value)가 증가하였으나 딸기 요구르트에서는 상대적으로 변화가 적었으며 황색도(b value)는 유의적인 변화가 나타나지 않았다 (Table 8).

Table 8. Changes in color attributes of fruit juice and fruit juice containing yoghurt after spary drying.

Sample	Spray drying	
	Before	After
Blueberry juice	L*: 28.48	L*: 67.24
	a: 22.91	a: 22.23
	b: 6.24	b: -1.51
Strawberry juice	L* 46.30	L*: 86.71
	a 27.09	a: 8.81
	b 15.23	b: 2.02
Reconstituted blueberry juice	-	L*: 23.29
	-	a: 23.22
	-	b: 6.19
Reconstituted Strawberry juice	-	L*: 47.92
	-	a: 23.66
	-	b: 15.65
Plain yoghurt (Control)	L*: 92.34	L*: 88.09
	a: -3.50	a: -3.11
	b: 5.91	b: 9.64
Blueberry yoghurt	L*: 58.61	L*: 72.68
	a: 8.41	a: 6.87
	b: 1.22	b: 5.75
Strawberry yoghurt	L*: 69.01	L*: 82.95
	a: 12.77	a: 1.11
	b: -0.11	b: 9.97

For reconstitution, the juice contents were adjusted to the same as the ones before drying.

(4) 분말 요구르트의 품질관리 지표설정

- 분말의 흡습성은 저장안정성과 밀접한 관계가 있으며 흡습성이 크면 분말의 고화(caking) 현상이 일어나고 환원능력을 저하시키는 원인이 되며 최종적으로 저장안정성을 감소시키게 된다. 따라서 흡습성은 분말식품의 저장 안정성과 관련하여 중요한 지표가 되며 만약 흡습성이 높은 분말의 경우에는 포장 방법에 세밀한 주의를 기울여야 한다.
- 분말 요구르트 시료의 흡습성(hygroscopicity)은 분말요구르트를 시료를 일정 상대습도가 유지되도록(81%) 준비한 container에 넣고 48 시간 동안 유지시켜 최대 흡습이 일어나도록 한 후 측정하였다. 분말 요구르트 시료의 흡습성을 측정 결과 Fig. 17에 나타낸 바와 같이 EASIYO 제품을 제외한 시판 분말 요구르트 시료와 시제품의 경우 5-6%의 흡습성을 가진 것으로 나타났다. 분말 시료의 흡습성은 측정하는 상대 습도에 따라 차이를 나타내나 주로 당의 함량이 높은 경우 흡습성이 높아져 토마토 분말의 경우 8.9-22.3%를 나타낸 반면 (Goula and Adamopoulos, 2008) 분말 요구르트 시료의 경우에는 75.3% 상대습도에서 90분 간 방치 시 흡습성이 4.3%였다고 보고하여 본 결과가 유사한 수준이었다(Koc et al., 2012). 따라서, 분말요구르트의 흡습성은 상대적으로 낮은 편으로 특별히 고화방지제(anticaking agent)를 첨가할 필요는 없는 것으로 판단된다.

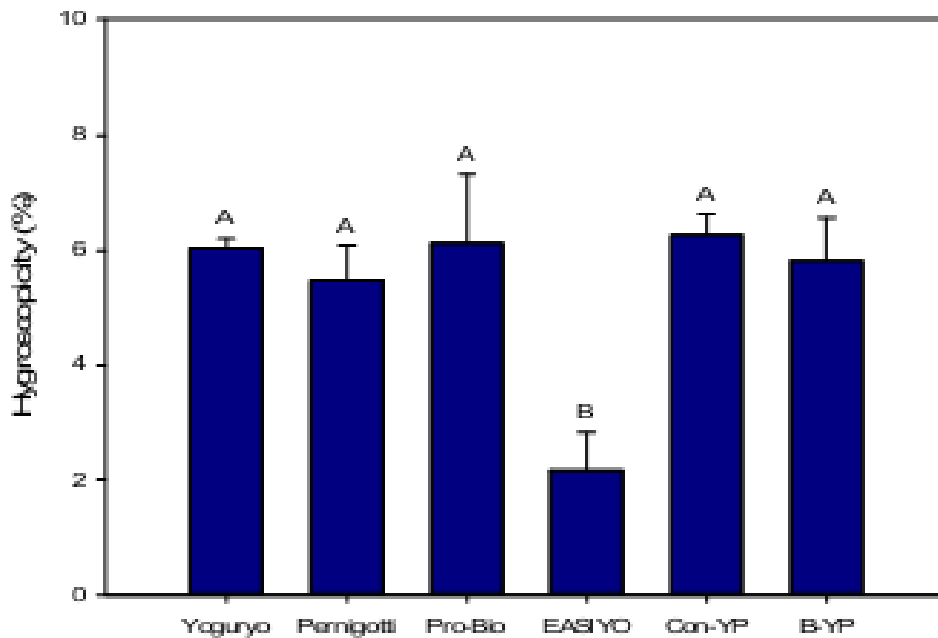


Fig. 17. Hygroscopicity of yoghurt powders.

Con-YP: produced plain yoghurt powder, B-YP: produced plain yoghurt powder.

- 분말요구르트의 신속 수화능력과 더불어 환원 후 안정성을 유지하는지 여부도 분말요구르트 제품의 품질유지를 위하여 중요하다. 검(gum)은 분말 식품의 분산 안정성과 부드러운 식감을 부여하고 환원 제품의 점도 상승을 위하여 산업적으로 활용되는 식품첨가물이다.
- 시판되는 분말요구르트의 성분 표시에 의하면 변성 전분을 포함하여 다양한 종류의 검류를 함유하고 있는 것으로 조사되었다. 본 연구에서는 다양한 점증제의 첨가가 분산안정성에 미치는 효과를 조사하기 위하여 κ -carrageenan, xanthan, ice cream emulsifier, pectin, LBG(locust bean gum), carrageenan을 각각 0.1%의 농도가 되도록 요구르트 분말 시제품에 첨가한 후 1시간 방치하여 외관의 변화를 측정하였다.
- Fig. 18에 제시한 바와 같이 안정제를 포함하지 않은 control 분말 요구르트와 비교하여 외관상으로 κ -carrageenan과 xanthan gum의 첨가가 유의적 변화를 나타냈다. 그러나, κ -carrageenan의 경우 시료와 함께 응고 되어 젤을 형성하였다.
- κ -carrageenan과 탈지분유와의 혼합 시 나타나는 젤 형성과 관련하여 Puvanenthirran et al. (2006)은 특히 칼슘과 칼륨의 존재수준에 따라 random coil의 형태로 존재하던 κ -carrageenan이 helix 형태로 전환되는 것이 주요 원인이라고 하였으며 κ -carrageenan이 casein micelle과 반응하여 침전물을 형성한다고 보고하였다.

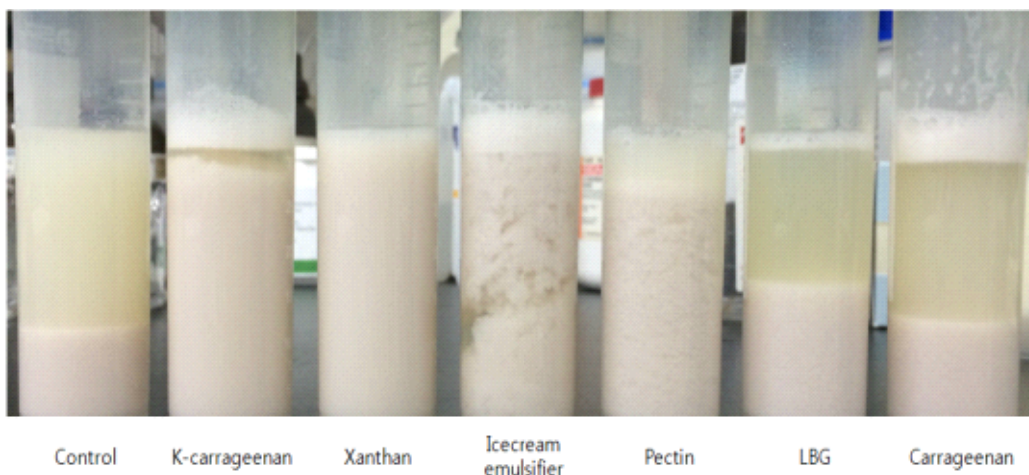


Fig. 18. Appearance of yoghurt powders containing 0.1% stabilizers.

The photograph was taken after 1 hr of yoghurt reconstitution.

- 안정제의 효과가 가장 양호하였던 xanthan gum을 이용하여 안정제의 첨가 수준이 환원 요구르트의 분산안정성에 미치는 효과를 분석하였다. 분산안정성의 측정은 분말요구르트 시료를 (10%) 30분간 교반하여 환원시킨 후 1,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 생성된 침전물의 무게를 구하였으며 전체 시료 대비 %로 표시하였다.
- 시판 분말요구르트 시료 중 물에 환원 시 층 분리가 가장 빠르게 일어나는 Pro-Bio 제품과 안정성이 가장 높았던 EASIYO 제품을 함께 비교하였을 때, 제조한 분말요구르트 제품은 안정제의 미포함 시 두 제품의 중간 정도의 분산안정성을 보유하고있으며 약 0.07-0.1%의 xanthan gum을 첨가한 경우 시판제품과 유사한 분산안정성을 나타냈다(Fig. 19).

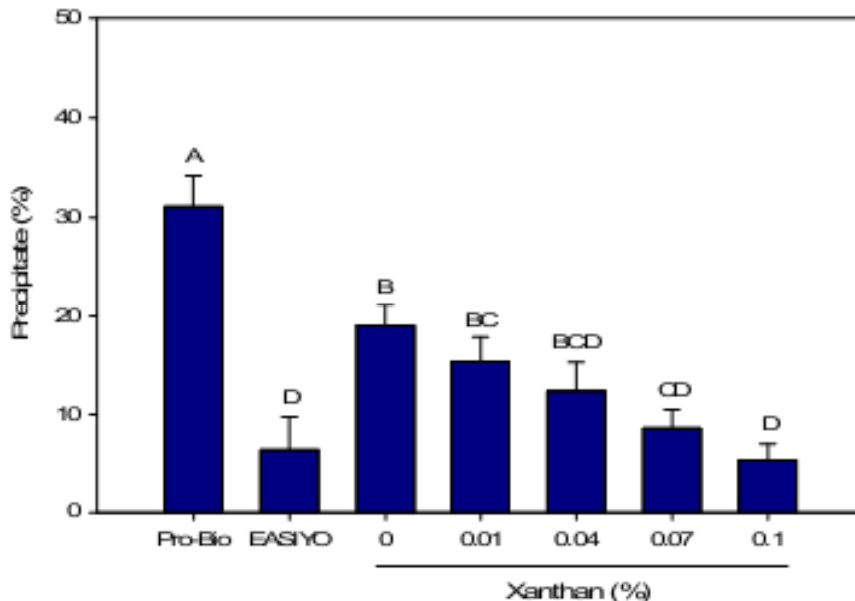


Fig. 19. Dispersion stability of yoghurt powders containing xanthan gum.

- 시판 분말 요구르트 시료와 xanthan을 첨가한시제품 분말요구르트 점도를 비교한 결과는 Fig. 20과 같다. 첨가된 xanthan의 농도와 비례하여 환원요구르트의 점도는 유의적으로 증가하는 것으로 나타났으며 0.04-0.07% 수준의 첨가 시 시판제품과 유사한 점도를 나타냈다.

○ 분말요구르트 제품에서 점도의 상승은 드링크 요구르트와 유사한 목넘김 특성을 부여함으로써 바람직할 수 있으나 적당량 이상의 검류의 첨가 시 미끌거리는 느낌을 감지하는 것으로 나타나 오히려 기호도에 부정적으로 작용하였다. 관능검사 결과 가장 양호한 기호도 특성을 보유한 xanthan gum의 첨가수준은 0.07% 수준으로 나타났다.

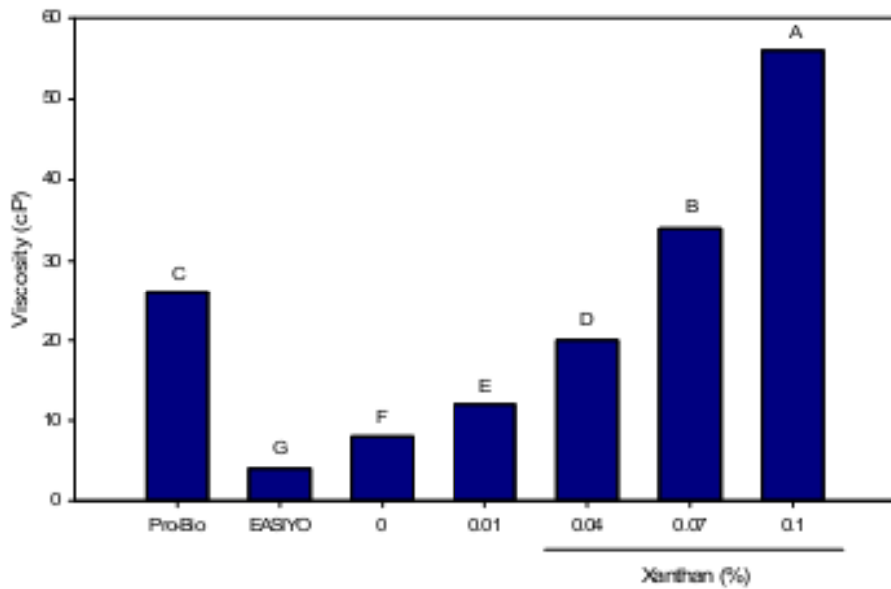


Fig. 20. Viscosity of yoghurt powders containing xanthan gum.

[제 2 협동 : 전남대학교]

1. 분말 요구르트의 대량 생산에 적합한 균주 선발

가. 유산균의 분리

신생아의 분변, 돼지 소장, 김치 및 시판 유제품등을 유산균 source로 하여 시료를 채취하여 잘 혼합한 후 2.5~5.0g을 10 배 부피의 pH 7.0 완충용액에 넣어 잘 혼합한 후 희석용 완충용액으로 희석하여 lactobacilli의 선택배지인 BCP 배지와 pH 5로 조정된 MRS 배지에 각각 도말하고 37°C에서 48 시간동안 혐기적으로 배양하였다. BCP 배지에서 노란색 집락을 띄는 균주들을 선택하여 Bergey's Manual of Systematic Bacteriology⁽⁷⁾ 및 Bergey's Manual of Determinative Bacteriology⁽⁸⁾에 따라 그람염색, 5°C 및 45°C에서의 성장 유무, catalase 및 oxidase test, gas 형성 등을 조사하여 선발된 유산균의 최종 동정은 16S DNA 분석을 실시하였다.

나. 유산균의 동정

유산균은 MRS broth에 접종한 다음 37°C에서 18시간 2차 계대 배양하여 배양액 2 mL를 3,000 rpm으로 10분 동안 원심분리 하였다. 원심분리 하여 얻은 세포 침전물은 0.85% NaCl로 3회 수세하였다. 수세 후, lysozyme (10 mg/mL) 0.5 mL을 첨가하여 37°C, 1시간 동안 정치하였다. Protease K (10 mg/mL) 20 µL와 10% sodium dodecyl sulfate (SDS) 25 µL를 첨가한 후, 60°C water bath에서 30분 처리한 후 RNase 1 µL 첨가하여 37°C, 1시간 정치하였다. 동량의 Phenol-Chloroform-Isoamyl alcohol (25:24:1)을 첨가하여 현탁한 후, 14,000 rpm으로 5분 동안 4°C에서 원심분리 하여 상등액의 1/2 volume의 3 M ammonium acetate (pH 4.8)와 2 volume의 100% alcohol을 첨가하고 -20°C에서 1시간 정치하였다. 14,000 rpm으로 5분 동안 4°C에서 원심분리 하여 세포 침전물을 확인하고, 상등액을 완전히 제거한 후에 70% ethanol 1 mL를 넣고 다시 14,000 rpm으로 5분 동안 4°C에서 원심분리 하였다.

DNA를 추출한 후, 16S rDNA를 증폭시키기 위해 forward primer(27f): (5'-AGA GTT TGA TCM TGG CTC AG-3')와 reverse(1492r): (5'-GGT TAC CTT GTT ACG ACT T-3')를 사용하였다. PCR premix (Bioneer; Cat No. K-2012)에 17 µL의 증류수와 forward primer 1 µL, reverse primer 1 µL, DNA 1 µL를 첨가하여 혼합한 후 PCR을 수행하였다. PCR 조건은 94°C에서 5분간 처리 후, 94°C에서 1분, 62°C에서 40초, 72°C에서 40초로 30 cycles을 반복하였으며, 72°C에서 40초로 반응을 종료하였다. PCR 반응산물을 0.8% agarose gel로 전기영동을 실시하여 확인하였다. 염기서열 분석은 바이오닉스(www.bionicsro.co.kr)에 의뢰 분석하며 NCBI blast search (www.ncbi.nlm.nih.gov)를 통해서 sequence 결과를 확인하였다.

다. 내산성 및 내담즙산성 평가

선발 유산균중 310 종의 유산균을 선발하여 평가하였다. 제품에 사용되고 있는 유산균의 경우 내산성이 높은 것으로 알려져 있기 때문에 이들간의 내산성 비교는 보다 극단적인 조건이 요구되는바 pH 1.5, 2.0, 및 2.5에서 수행하였다. 내산성 평가는 0.05 M Sodium

phosphate 용액을 제조하여 HCl로 pH를 1.5, 2.0, 5.2로 조정하였다. 여기에 37종의 유산균을 MRS 및 GAM broth에서 18시간 배양한 후 Cell을 원심분리(2000 rpm, 15분)한 다음 0.85% saline으로 washing(3회 반복)하였다. 초기균수가 10⁸/ml 정도가 되도록 0.05 M Sodium phosphate buffer에 접종한 후 37°C에서 2시간 진탕배양기에서 배양한 후 생균수를 평가하여 내산성을 비교하였다. 내담즙산성 평가는 MRS 배지에 여과제균된 oxgall(Difco, USA) 용액을 oxgall 함량으로 0.5% (w/v)가 되도록 첨가하여 준비한 다음 내산성평가에서 준비한 유산균 현탁액을 접종하여 37°C에서 24시간 배양하여 생균수를 평가하였다.

라. 콜레스테롤 저하 작용평가

유산균을 MRS broth(Polyoxyethanyl cholesteryl sebacate 0.045%, Cysteine 0.05% 함유)에 접종하여 24시간 혐기 배양한 후 원심분리(12,000 g, 4°C, 10분)하여 상등액을 0.5 ml를 첨가하여 60°C 수조에서 10분간 반응시켰다. 반응 후 냉각시킨 후 5 ml의 Hexane을 첨가하여 잘 섞고 다시 3 ml의 증류수를 첨가하여 섞은 다음 15분간 실온에 방치하여 층 분리가 일어나게 하였다. 그 후 2.5 ml의 Hexane 층(상층)을 새로운 시험관에 옮기고 질소 가스를 이용하여 60°C에서 증발시킨 다음 4 ml의 o-phthalaldehyde reagent (0.5 mg o-phthalaldehyde/glacial acetic acid 1 ml)를 첨가하고 10분간 반응시킨 후 2 ml 농황산을 첨가하여 다시 10분간 반응시켜 550 nm에서 흡광도를 측정하여 콜레스테롤 저하 효과는 다음과 같이 계산하였다.

(Cholesterol added-Cholesterol left)

$$\text{Cholesterol reduction(\%)} = \frac{\text{-----}}{\text{Cholesterol added}} \times 100$$

마. 항균물질 생산능력 평가


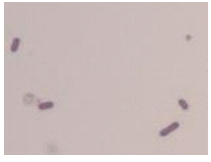
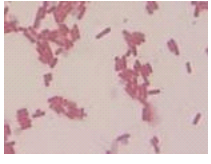


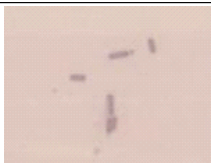
박테리옌 생산 여부를 확인하기 위하여 내산성 평가에 사용하였던 37종의 균주를 대상으로 평가하였다. 유산균을 MRS 고체배지에 이주시개로 접종 후 37°C에서 24시간 배양한 다음 지시균이 접종된 MRS soft-agar(50°C)를 중층하여 다시 37°C에서 24시간 배양하여 억제환의 생성 유무를 조사하였다. 박테리옌 활성의 최종확인인 MRS broth에서 배양된 유산균 배양액을 원심분리(5,000 rpm, 15분)하여 셀을 제거한 다음 1 N HCl을 이용하여 pH를 6.5로 조정한 후 0.45µm filter로 셀을 완전히 제거후 MRS agar에 점적하여 clean bench에서 건조(실온에서 10분)시킨 후 여기에 0.05M sodium phosphate(pH 7.0)에 protease-K를 1 µg/ml의 농도가 되도록 제조된 효소액 2µg을 박테리옌 점적부위 근처에 재차 점적하여 37°C에서 1시간 배양하였다. 반응이 완료된 plate를 지시균이 1% 접종된 MRS-soft agar 7 ml 중층하여 37°C에서 24시간 배양하여 억제환의 유무를 확인하였다. 이때 유산균의 지시균으로는 항균물질에 대한 감수성이 좋은 *Lactobacillus delbrueckii lactis* ATCC 4797를 고려대학교에서 분양받아 사용하였다.


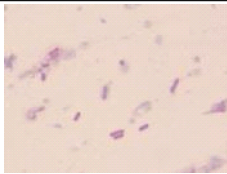

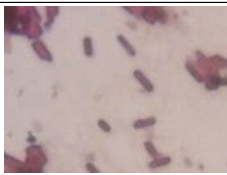


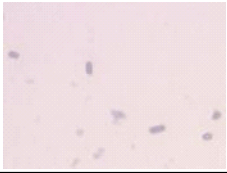
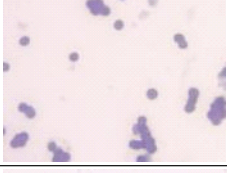

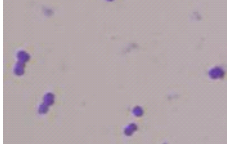
바. 젖산 생산 능력의 평가

유산균의 젖산 생산 정도를 비교하기 위하여 0.5% CaCO₃ 가 첨가된 MRS 배지에 유산균액 10 ml 를 paper disc 에 점적한 다음, 24 시간, 48 시간 배양후 0.85% lactic acid control 과 투명환을 비교하였다.

사. 유아분변, 김치, 발효유제품 등에서 분리하여 310개의 집락을 채취하였으며, 이 중에서 그람 양식 catalase 음성, 간균만을 선별하였으며, 전남대학교 동물자원학부 유산균 연구실에서 보관중인 23종의 유산균과 같이 총 70종의 유산균을 대상으로 내산성, 내담즙산성 등 프로바이오틱스 활성 유무를 조사하였다, 각 항목별 선발기준을 통하여 *L. acidophilus* GP1B, *L. acidophilus* 30SC, *L. plantarum* L67 균주를 최종 선발할 수 있었다.

Table 1. 분리된 균의 KOH, catalase Gram stain and Morphology test.

	KOH	Catalase	Gram stain	Morphology
1	-	-	+	
2	-	-	+	
3	-	-	+	
4	-	-	+	
5	-	-	+	
6	-	-	+	
7	-	-	+	

				
8	-	-	+	
9	-	-	+	
10	-	-	+	
11	-	-	+	
12	-	-	+	
13	-	-	+	
14	-	-	+	
15	-	-	+	
16	-	-	+	

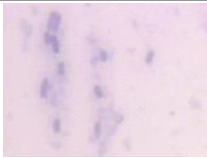
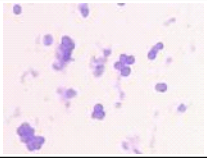
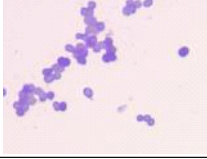
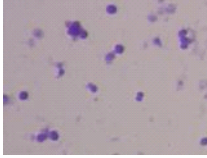
17	-	-	+	
18			+	
19	-	-	+	
20	-	-	+	

Table 2 . 유산균의 Probiotics 활성 비교

	내산성	담즙산 내성	콜레스테롤 흡착능	항균물질 생성여부	젖산 생성능력	Source
<i>L. casei</i>	+	++	-	-	+	발효유
<i>L. rhamnosus</i> GG	+	++	-	-	+	발효유
<i>L. reuteri</i>	+	++	-	+	+	유음료
<i>L. acidophilus</i> NCFM	+	++	+	-	++	발효유
<i>L. acidophilus</i> CH5	++	++	-	-	++	발효유
<i>L. acidophilus</i> GP1B	++	++	++	+	++	분변
<i>L. acidophilus</i> 30SC	+	++	++	+	++	인체분변
<i>L. plantarum</i> L67	++	++	-	-	++	유아분변
<i>L. brevis</i>	+	++	+	-	+	소아분변
<i>L. acidophilus</i>	++	++	-	-	+	인체분변
<i>L. plantarum</i> L55	++	+	-	-	+	김치
<i>L. rhamnosus</i>	+	+	-	-	+	소아분변
<i>L. plantarum</i> CS14	+	+	-	-	++	김치
<i>L. plantarum</i> CSBS	+	+	-	-	++	김치
<i>L. acidophilus</i> 606	+	+	++	-	+	소아분변
<i>L. acidophilus</i> A4	+	+	++	+	+	소아분변
<i>L. rhamnosus</i> ACE	+	+	-	-	+	소아분변
<i>L. paracasei</i> 13	+	+	-	-	+	소아분변
<i>L. helveticus</i> 1042	+	+	-	-	+	김치
<i>L. paracasei</i> ssp. <i>paracasei</i> 7710	+	+	-	-	+	김치
<i>L. bulgaricus</i>	+	+	-	-	++	유제품

2. 선발 유산균주(*L. plantarum* L67)의 스트레스에 대한 저항성 및 생존성 평가

가. *L. plantarum* L67은 5°C에서는 성장하지 않으며, 5°C에서 cold stress를 가한 뒤 37°C로 재개 하였을 경우 control과 비슷한 양상으로 자라는 것을 확인 할 수 있었으며, cold stress를 6시간 받은 culture의 경우 다른 culture보다 더 빠른 성장을 보였다.

나. 또한 냉동과 해동을 반복하였을 때 cold stress를 가한 culture의 경우의 생존율이 최적 생육 온도에서 성장한 culture보다 높았으며 특히 6시간 cold stress를 가한 경우는 거의 일정한 생존율을 보였다.

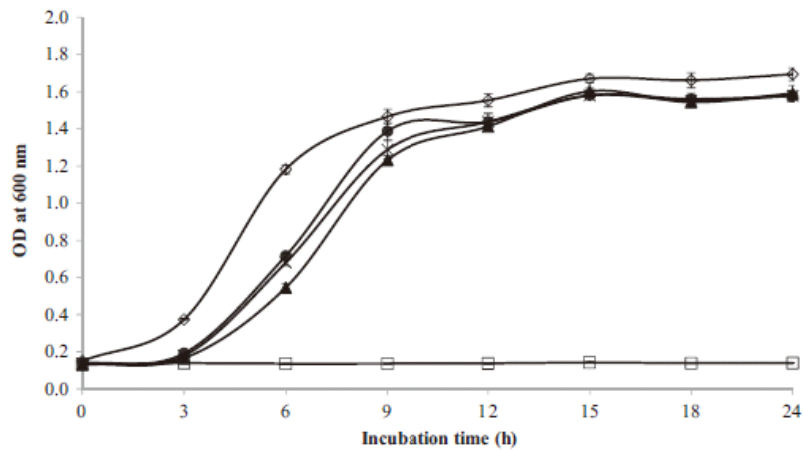


Fig. 1. Effect of cold stress on the growth kinetic of *L. plantarum* L67.

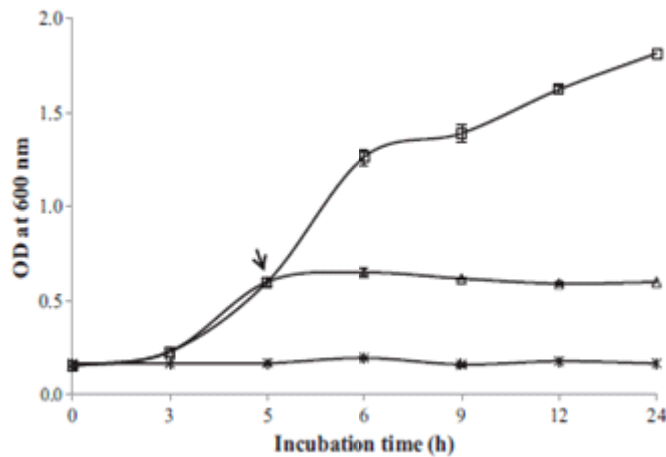


Fig. 2. Growth curve of *L. plantarum* L67 at 37°C (■), 5°C (⋈) and colds stress at 5°C (△) after growth at 37°C until OD₆₀₀ of 0.6. The arrows (→) indicate temperature change shift to 5°C.

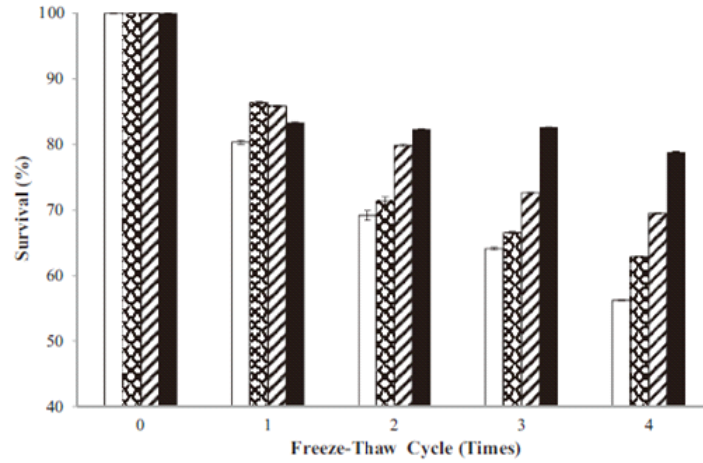


Fig. 3. Survival ratio of *L. plantarum* L67 cells after Freeze-Thawing cycles prior to cold stress.

다. *L. plantarum* L67의 분말을 60일 동안 다양한 온도에서 저장하면서 균의 생존율을 측정 한 결과로서 흰색 막대는 최적 생육온도에서 자란 균주이고, 검정 막대는 cold stress를 받은 균주이다. 실험 결과 저온 스트레스를 받은 균주를 5°C에서 저장 하였을 때의 생존 율이 가장 높은 것을 확인할 수 있었다.

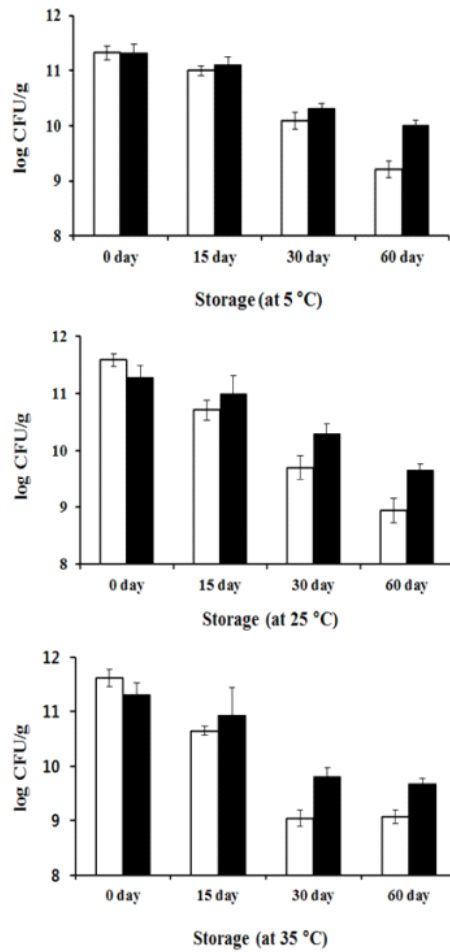


Fig. 4. Survival of freeze-dried *L. plantarum* L67 during storage of powder for 60days.

라. *L. plantarum* L67의 *csp* gene 발현 분석 결과 cold stress를 받는 동안 냉동내성을 증가시키는 단백질 유전자들이 발현됨을 확인하였다(Fig 5).

마. *L. plantarum* L67의 ATPase activity 측정 결과 cold stress를 받은 초기에는 ATPase activity 가 급격히 감소하였으나 시간이 지남에 따라 control과 비슷한 수준에 도달하였다(Fig 6).

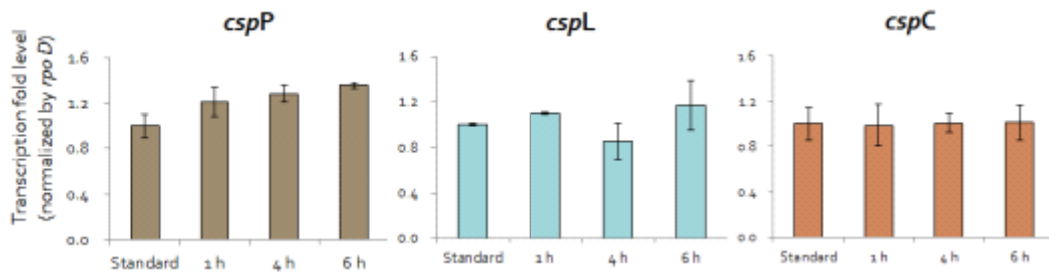


Fig. 5. Relative mRNA expression of cold shock protein genes of *L. plantarum* L67.

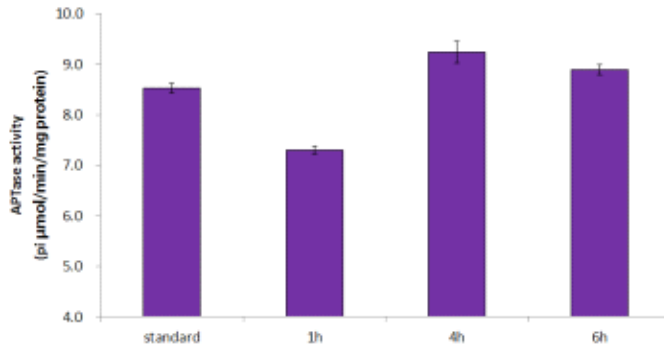


Fig. 6. ATPase activity of *L. plantarum* L67 under cold stress.

바. 저온 적응된 *L. plantarum* L67의 단백질 발현 양상 변화를 2DE로 비교한 결과 24개의 단백질이 과발현 되는 것을 확인 하였다.

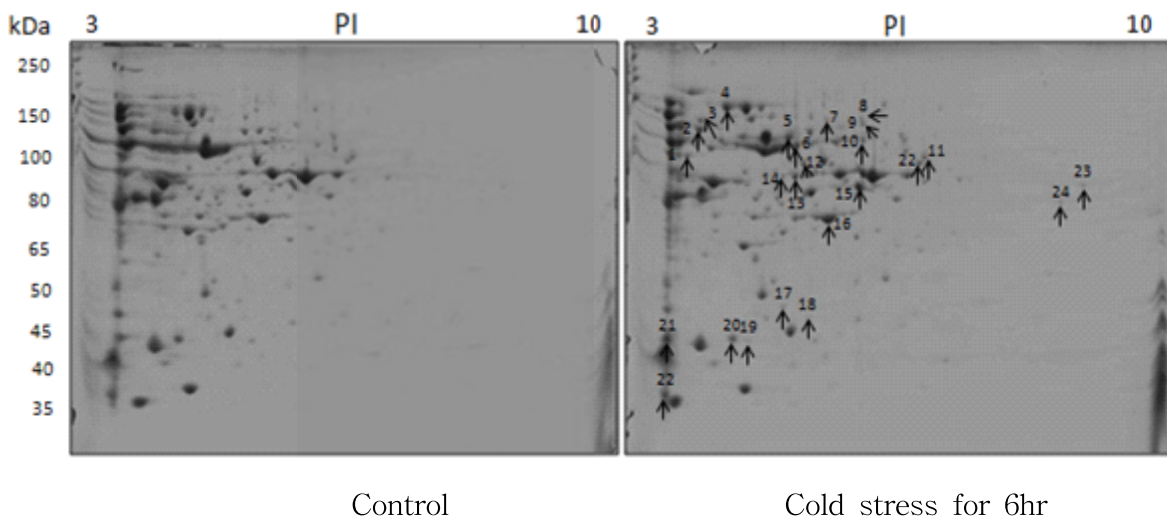


Fig. 7. Comparative two-dimensional gel electrophoresis patterns of intracellular proteins of *L. plantarum* L67

사. 저온 적응된 *L. plantarum* L67의 over expression 된 단백질을 분석한 결과 Energy와 Cell growth 와 관련된 단백질이 주로 발현되었으며 stress response, signal transduction, transcription과 관련된 단백질이 주로 발현 되었다.

아. 저온에서 발현된 *L. plantarum* L67의 단백질 분석 결과

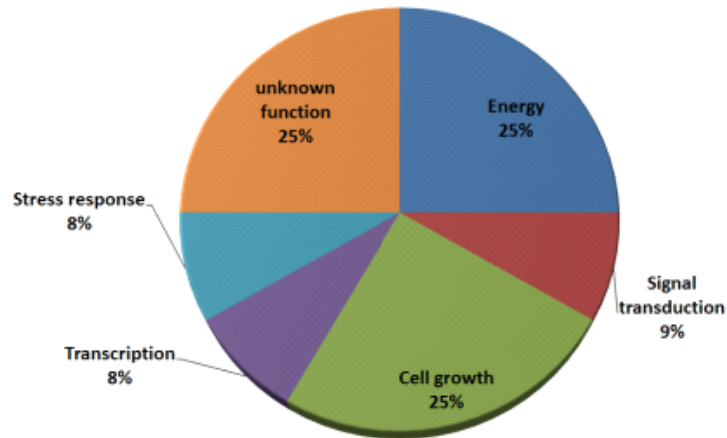


Fig. 8. Functional classification of identified proteins from *L. plantarum* L67 analysed by MALTI-TOF/MS using Map Man ontology as described by Beven et al.

Table 3. Differentially expressed proteins in *L. plantarum* L67 with cold shock for 6 h at 5 °C. The proteins were identified by MALTI-TOF/MS

Spot no.	Acession number	Homology	% coverage	Matched peptides	Masco t score	Mr value	Species
2	F4XMM6	Transposase Putative	20	11	59	23509	<i>Lyngbya majuscula</i>
3	A8S6V7	uncharacterized protein	17	10	59	68556	<i>Faecalibacterium prausnitzii</i>
4	B3X7G0	Pantothenate kinase	12	13	61	38641	<i>Shigella dysenteriae</i>
5	C3KZR4	Putative YqaJ	19	12	59	41066	<i>Clostridium botulinum</i>
6	gil167622455	hypothetical protein Shal_0515	10	7	60	34112	Shewanella halifaxensis HAW-EB4
7	F7MRE9	Arsenate reductase-like protein	13	4	61	5412	<i>Clostridium botulinum C str.</i> Stockholm
11	C1FJ41	Predicted protein phage	21	8	59	15350	<i>Micromonas sp.</i> RCC299
15	UPI0001E29AA2	integrase family protein	21	9	59	10913	<i>Pseudomonas syringae pv. syringae</i>
18	D3HC60	Pantothenate synthetase	54	9	54	31481	<i>Streptococcus gallolyticus</i> subsp. gallolyticus
19	Q334H4	Heat shock protein 101	99	5	52	4285	<i>Triticum monococcum</i>
22	F0S3W5	Multi-sensor signal transduction histidine kinase	29	11	57	74423	<i>Desulfurobacterium thermolithotrophum</i> DSM
24	F3KX52	Regulatory	38	10	56	36076	<i>Hylemonella</i>

자. 본 연구팀에서는 분말 요구르트의 대량 생산에 적합한 균주 3종을 선발 하였으며, cold stress에 대한 균주의 단백질 발현양상 및 유전자 발현을 분석하였다. 이러한 실험 결과 cold adaptation이 다양한 단백질과 유전자 발현을 유도하여 냉동내성을 증가시키며 이는 Starter 제조 또는 요구르트를 분말과정 그리고 저장기간 동안 균의 생존율을 높이는데 효과가 있음을 검증 하였다 (Bae et al., 2000; Derzelle et al., 2000; Derzelle et al., 2003). 이는 저온 전처리 과정이 저장 기간을 늘리고 균의 생존율을 높이는 기술로서 산업화 과정에서도 이용 가능 할 것이라 기대할 수 있다.

3. 유산균 대량생산 공정의 최적화

가. 유산균의 세포질 막은 외부환경과 세포질의 경계선으로서 영양소 및 대사산물의 이동을 조절하여 세포질 환경의 항상성을 유지하게 한다. 세포질 막의 조성변화 특히 지방성분의 변화는 냉동조건에 대한 보호 작용과 연관된다. 성장용 배지의 조성, 세포의 성장시기, 배양온도, 염류 및 화합성 용질의 존재여부, pH가 세포질 막 지방성분 변화에 영향을 미치게 되면 지방산 조성이 변화하여 막 유동성이 변화되어 단백질 기능성에 영향을 준다. 냉동, 건조 및 보관에 의한 손상 및 보호 기전이 복잡하여 완전히 규제되지 않고 있으므로 건조용 종균으로 사용하기 위해서는 각각의 유산균 균주에 따른 개별적 균에 대한 전반적인 최적 조건을 확립하는 것이 필수적이다.

나. 대량생산용 배양배지를 선정하기 위하여 10% 탈지분유, MRS 배지를 대조구로 하여 생존성을 비교하여 최종 배양배지 조성을 정립하였다. 각 배지에 2×10^5 CFU/ml 수준으로 접종하여 37°C에서 24시간 배양한 다음 생균수를 평가하였다. MRS배지와 10% Skim milk에서 *Lactobacillus acidophilus* GP1B를 배양한 경우 배양 24시간에 10^9 에 이르는 생균수를 보였으나, *Lactobacillus acidophilus* GP1B 세포의 회수에서 skim milk 배지는 원심분리가 어렵기 때문에 본 연구에서 개발한 최적화 배지인 tryptone-yeast extract-glucose 배지에서도 이상이 나타나 MRS 배지에서 배양한 경우와 유사하게 나타나 본 연구에서 정립한 최적화 배지가 타당한 것으로 나타났다.

Table. 4. Compositions of optimum media components (%)

Component	<i>L. acidophilus</i> GP1B <i>L. acidophilus</i> 30SC	<i>L. plantarum</i> L67
Yeast extract	1	0.5
Glucose	3	2
Soytone	-	2
Tryptone	2	-
Magnesium sulfate	0.01	-
Manganese sulfate	0.005	-
Potassium phosphate	-	0.02
pH	7.0	7.0

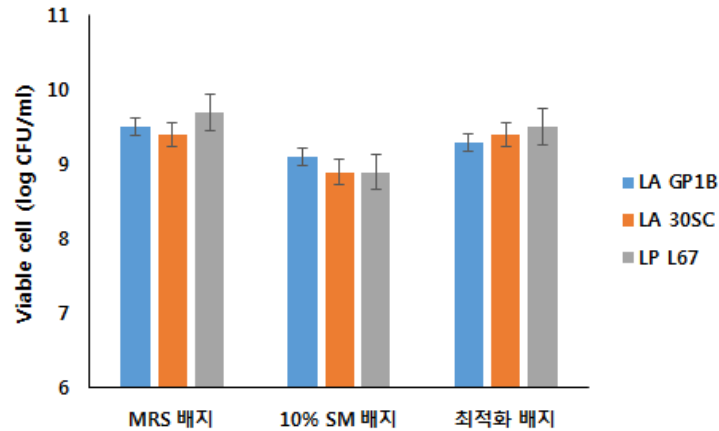


Fig. 9. Comparisons of the growth of *L. acidophilus* GP1B and *L. plantarum* L67.

4. 동결건조 보호제 선정

가. 냉동건조에 의한 생물학적인 손상은 주로 세포막 지질의 물리적인 상태의 변화, 세포내 민감 단백질의 구조적 변화에 기인한다. 모노 소듐 글루탐산(monosodium glutamate: MSG)를 첨가하면 MSG의 아미노기와 미생물 단백질의 카르복실기와의 반응으로 단백질 구조가 안정화되고 잔류수분(residual moisture) 보유력을 증가시키는 효과를 발휘한다. 그리고 분무건조 및 냉동건조 동안 세포막 인지질의 자동 산화작용을 방지하는 항산화제로서 propyl-gallate의 효과도 보고되었다.

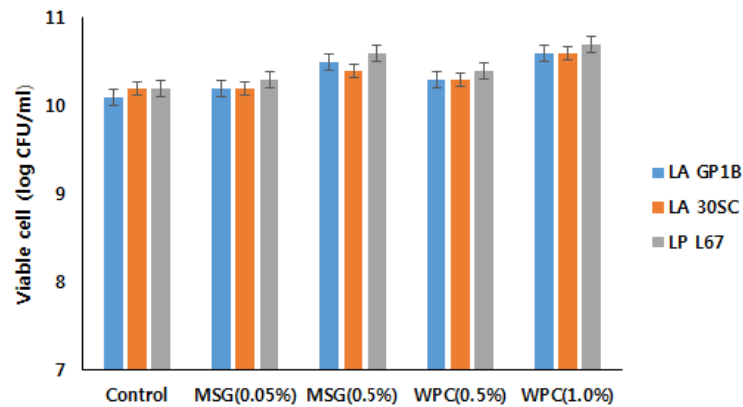


Fig. 10. Effect of cryoprotectants on viability of *L. acidophilus* GP1B and *L. plantarum* L67.

나. 따라서 본 연구에서는 MSG와 WPC(80%) 첨가에 따른 동결보호 작용을 조사하여 건조된 균체의 생존성을 높이고자 하였다. 1% WPC가 혼합된 경우에만 다소 높은 생존수를 나타냈으나 커다란 차이를 보이지 않았다(Fig 10).

5. 공정단계별 수율 평가

가. 균체는 배양 종료후 10^9 CFU/ml의 생균수를 보였으나, 5배 농축후에는 10^{10} CFU/ml 이상으로 증가하였고 이를 냉동건조 후에는 10^{11} CFU/g 이상의 높은 생균수를 보여 요구르트 스타터 혹은 분말요구르트 첨가용 프로바이오틱스로 사용하기에 적절한 것으로 생각되었다.

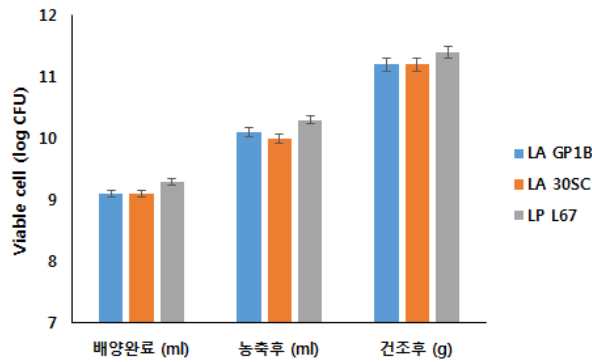


Fig. 11. Viable cells of *L. acidophilus* GP1B and *L. plantarum* L67 on processing steps.

6. 선발 유산균의 상온 유통 안정화 기술 개발

가. 상온유통용 미세캡슐화

상온 유통용 미세캡슐화 및 캡슐제조에 사용한 균주는 본 연구실에서 신규 분리하여 내 담즙산성과 내산성 test를 통하여 선발된 유산균 2종 *Lactobacillus acidophilus* GP1B와 *Lactobacillus Plantarum* L67을 이용하여 실험 실시하였다. 2 liter jar fermenter를 이용하여 MRS 배지에서 pH를 6.5로 유지시키면서 37°C, 72시간 배양한 후 배양액을 원심분리하여 셀을 회수한 다음 10% skim milk 500ml로 resuspending 시킨 후 가공업체로 이송하였으며 캡슐 유산균 분말의 제조는 위탁업체: (주) 바이오 리소스에서 시료량: 500ml로 하였다. 유산균의 피복물질은 Alginate 1%와 Alginate 2%를 사용하였다. 여기서 유동층 조립기를 사용하여 캡슐을 제조하였다. 유동층조립기의 모양은 우측과 같다. 유동층조립기를 사용한 이유는 분산성을 개선시킬 뿐아니라 부형제의혼합시 골고루 mix해 주는 역할을 하기 때문이다.

(1) Microencapsulation 시킨 유산균 분말

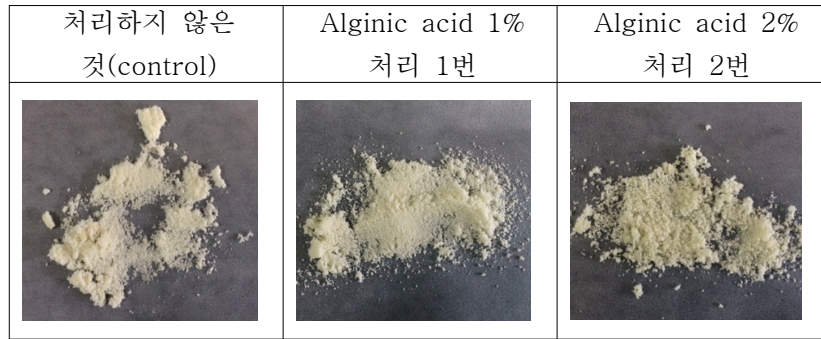


Fig. 12. Microencapsulation 시킨 유산균 분말

(2) Microencapsulation 시킨 유산균 분말의 젖음성(Wetting time) 비교

각 조건으로 Microencapsulation 된 유산균의 분말의 젖음 성을 비교한 결과 1% Alginic acid로 처리된 유산균의 젖음성이 control과 비교하여 높았고 2% Alginic acid로 처리된 유산균의 젖음성은 비교적 낮았다. 여기서 젖음성은 분산되는 시간을 나타낸 것으로 시간이 짧을수록 쉽게 분산됨을 의미한다.

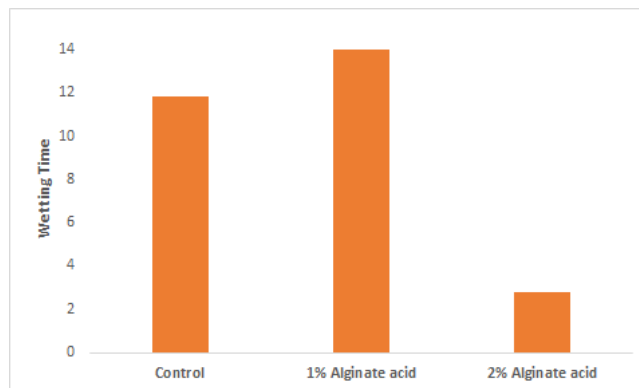


Fig. 13. Microencapsulation 된 유산균 분말의 젖음성 비교

나. 상온유통용 1차 타정 제품의 제조

주관 연구기관에서 분말화 시킨 요구르트 파우더를 시료로 하여 소비자 편이성을 증진시키기 위하여 타정제품을 제조하여 분석하였다.



타정기 모습 타정 직후 시료 연속 타정 후 시료

Fig. 14. 타정 제조 과정

(1) Microencapsulation 시킨 유산균 및 요구르트 분말 타정 샘플 및 생균수 비교
(가) 타정샘플



Fig. 15. 유산균 분말 및 요구르트 분말 타정

(나) 타정샘플의 생균수 측정

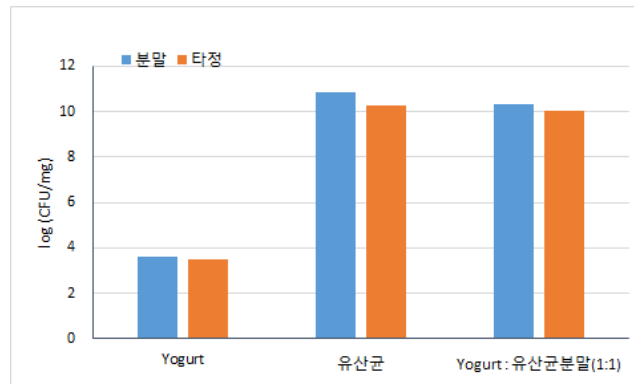


Fig. 16. 타정 샘플의 생균수 측정

(다) 1차 타정 실험은 유산균 분말 만을 타정하였을 때 유산균의 감소율을 평가하고자 실시하였다. 또한 요구르트 분말과 혼합시에 유산균수의 변화 여부를 조사하고자 하였다. 실험결과 유산균 분말 만을 적용시켰을 때 적절한 타정 경도를 얻지 못하고 작은 충격에도 부서지는 현상이 나타났다. 이러한 결과는 유산균 분말만으로 타정할 경우 소비자의 기호성이 저하될 수 있음을 암시하는 것으로 요구르트분말, 탈지분유, 기능성 소재등을 적용하여 2차 타정제품을 제조하였다.

(라) 타정시료에 대한 유산균수를 조사한 결과 타정 전후로 약 1 log 생균수 감소가 나타났다으며 유산균 분말을 첨가한 경우도 약 1log 감소가 나타났다. 유산균 분말을 첨가하지 않은 경우에 총균수가 $10^4/g$ 이하로 나타나 요구르트 분말만을 가지고 제품을 제조할 경우 적절한 유산균수 유지가 어려울 것으로 판단되었다.

(마) Yogurt 분말만을 타정한 것보다 유산균과 요거트 분말을 1:1로 혼합한 뒤 타정한 샘플의 생균수가 높게 유지된 것을 확인하였다. 뿐만 아니라 타정샘플의 단단함을 판단했을 때 유산균 분말의 타정은 쉽게 부서졌고 요거트 분말은 단단하였다. 요거

트만을 타정샘플로 만드는 것보다 요거트와 유산균 분말을 적절히 혼합하는 것이 제품의 유산균의 생존수를 높이기 위한 방법과 타정의 단단함을 유지할 수 있을 것으로 판단된다.

다. 상온유통용 2차 타정 제품의 제조

(1) 2차 타정 제품은 소비자 기호성을 증진시키기 위하여 블루베리 분말을 적용시켰으며, 적절한 타정 강도를 유지시키기 위하여 요구르트 분말에 올리고당, 이산화규소, 스테아린산 마그네슘을 각각 첨가하여 제품을 완성하였다.

(2) 시료의 중량이 800mg 으로 한 경우가 가장 우수하였으며, 타정 제품의 최종 배합비는 다음과 같이 완성할 수 있었다.

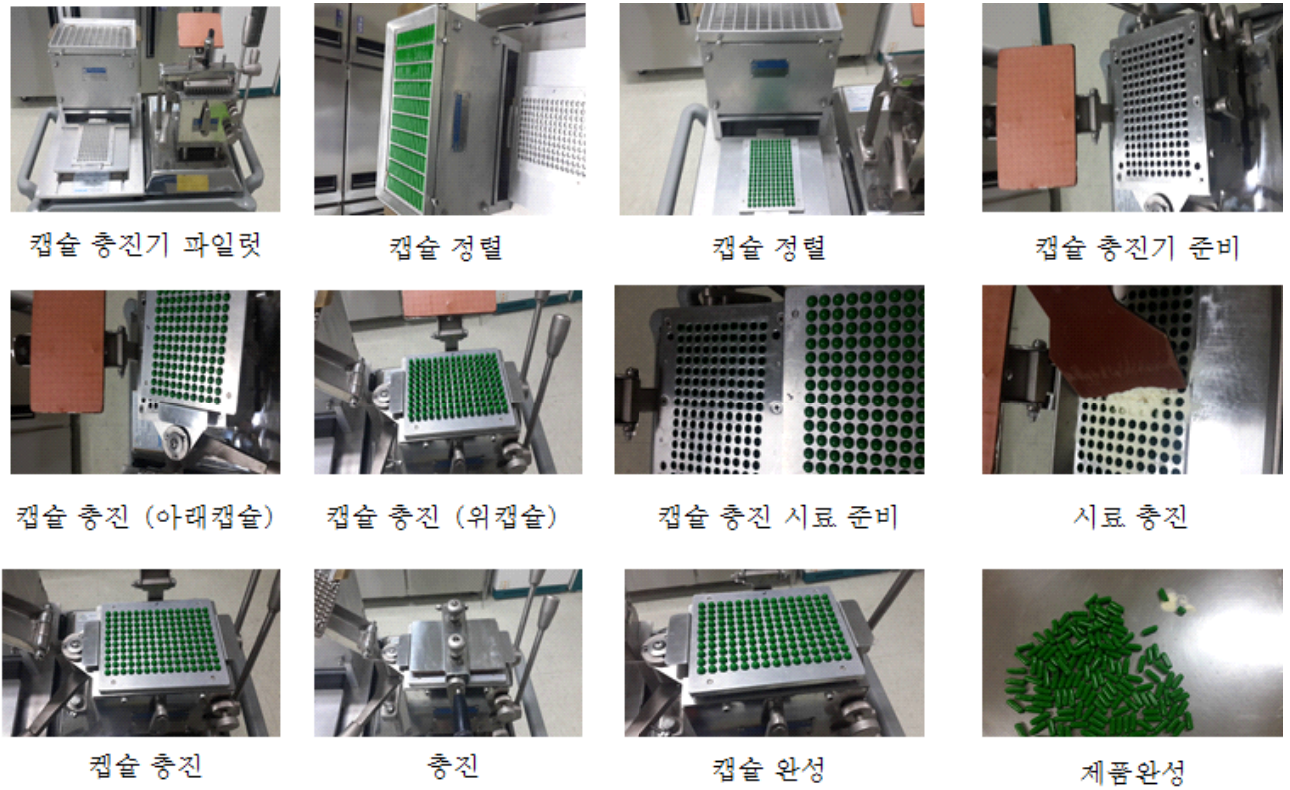
Table. 5. 요구르트 분말을 적용시킨 타정제품 배합비

Material	배합1	배합2	배합3	배합4
플레인 유산균분말	70	60	0	0
블루베리 유산균분말	0	0	70	60
이산화규소	2	2	2	2
스테아린산마그네슘	1	1	1	1
이소말트	27	37	27	37
계	100	100	100	100
타정상태	경도 부적합	적합	적합	적합

라. 캡슐 제품의 제조

(1) 캡슐 제품은 유산균 정장제의 가장 혼한 형태로 상온 보관이 용이하며 섭취가 간편한 장점이 있어 요구르트 파우더를 캡슐에 적용시키고자 하였다.

Table. 6. 캡슐 제품 제조 공정



(2) 캡슐 제조 후 내열성 비교

캡슐 제조 후 내열성을 비교하기 위하여 *L. acidophilus* GP1B와 *L. plantarum* L67을 각각 water bath를 이용하여 50°C와 60°C에서 1시간 2시간 열을 가한 뒤 viable cell을 통하여 Survival rate(%)를 측정하였다.

$$\text{Survival rate (\%)} = \left\{ \frac{\log(\text{encapsulated (CFU/ml)})}{\log(\text{control (CFU/ml)})} \right\} * 100$$

내열성 실험 결과 캡슐 제조 한 샘플들의 생존수가 높게 측정되었다.

(가) *L. acidophilus* GP1B의 내열성 비교

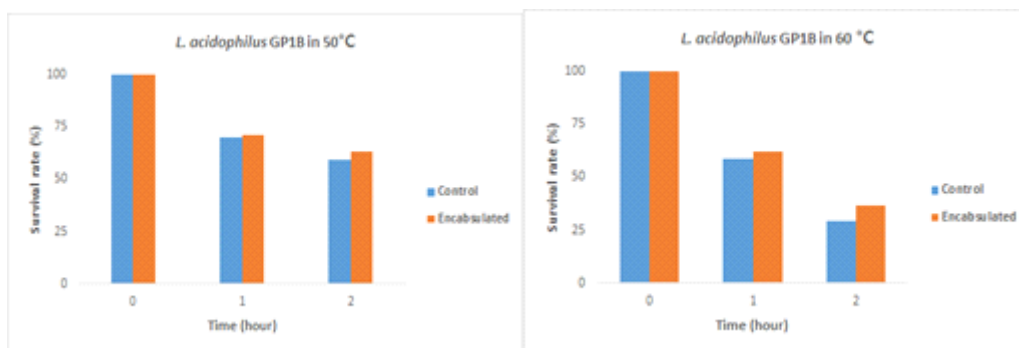


Fig. 14. Survival rate of Encapsulated *Lactobacillus acidophilus* GP1B in 50°C and 60°C.

(나) *L. acidophilus* 30SC

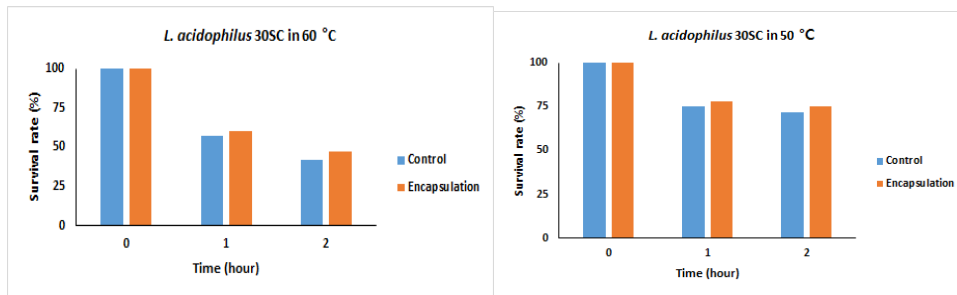


Fig. 15. Survival rate of Encapsulated *Lactobacillus acidophilus* 30SC in 50°C and 60°C.

(나) *L. plantarum* L67의 내열성 비교

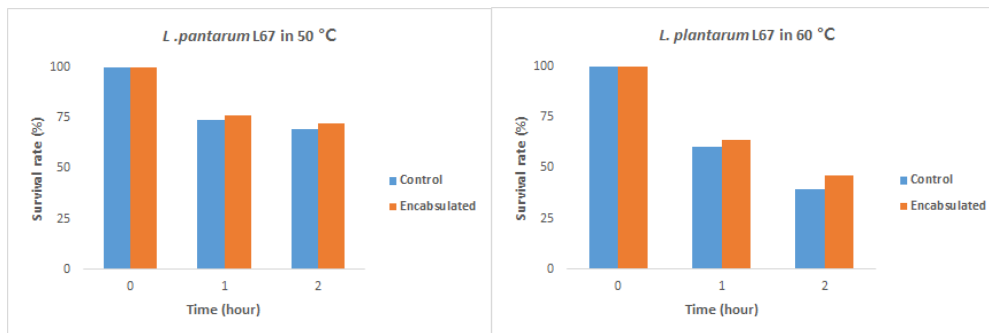


Fig. 15. Survival rate of Encapsulated *Lactobacillus Plantarum* L67 in 50°C and 60°C.

[제 3 협동 : 건국대학교]

1. 국내 검역규정 자료수집 및 검토

1.1. 국내 유제품(발효유 분말, 분유류 등) 규격 조사

1.1.1. 국내 유제품 규격

국내 유제품 규격은 농림축산검역본부에서 고시한 ‘축산물의 가공기준 및 성분규격’을 따른다. ‘축산물의 가공기준 및 성분규격’은 축산물별 기준 및 규격, 축산물 시험방법 등이 기재되어 있다.

1) 발효유 분말 규격

발효유 분말은 ‘축산물의 가공기준 및 성분규격’ 제2. 축산물별 기준 및 규격 1. 유가공품 바. 발효유류에 포함된다. 발효유류란 원유 또는 유가공품을 유산균, 효모로 발효시킨 것이나, 이에 다른 식품 또는 식품첨가물 등을 위생적으로 첨가한 것을 말하며 발효유 분말은 원유 또는 유가공품을 발효시킨 것이나, 이에 다른 식품 또는 식품첨가물 등을 위생적으로 첨가한 것으로 분말화한 유고형분 85% 이상의 것으로 정의한다. 성분규격은 성상, 수분, 유고형분, 대장균군에 대하여 규정하고 있다. 발효유 분말은 고유의 색택과 향미를 가지고 이미·이취가 없어야 하며 수분은 5.0% 이하, 유고형분은 85% 이상 이어야 한다. (표 1.1)

Table 1.1 발효유 분말 규격

항목	발효유 분말
성상	고유의 색택과 향미를 가지고 이미·이취가 없어야 한다.
수분 (%)	5.0 이하
유고형분 (%)	85 이상
대장균군	n=5, c=2, m=<3, M=10

2) 분유류 규격

분유는 ‘축산물의 가공기준 및 성분규격’ 제2. 축산물별 기준 및 규격 1. 유가공품 파. 분유류에 포함된다. 분유라 함은 원유 또는 탈지우유를 그대로 또는 이에 다른 식품이나 식품첨가물 등을 가하여 처리·가공한 분말상의 것을 말한다. 분유류는 전지분유, 탈지분유, 가당분유, 혼합분유로 분류되며 각 유형당 성분규격은 다음과 같다. (표 1.2)

Table 1.2. 분유류 규격

항목	전지분유	탈지분유	가당분유	혼합분유
성상	담황색의 고운 분말로서 이미·이취	담황색의 고운 분말로서 이미·이취	담황색의 고운 분말로서 이미·이취	고유의 색택과 향미를 가지고 이미·

	가 없어야 한다.	가 없어야 한다.	가 없어야 한다.	이취가 없어야 한다.
수분 (%)	5.0 이하	5.0 이하	5.0 이하	5.0 이하
유고형분 (%)	95.0 이상	95.0 이상	70.0 이상	50.0 이상
유지방 (%)	25.0 이상	1.3 이하	18.0 이상	12.5 이상 (다만, 탈지분유를 원료로 한 제품은 제외한다)
당분 (%, 유당을 제외한다)	-	-	25.0 이하	-
세균수	1g당 20,000 이하	1g당 20,000 이하	1g당 20,000 이하	1g당 20,000 이하
대장균군	n=5, c=2, m=<3, M=10	n=5, c=2, m=<3, M=10	n=5, c=2, m=<3, M=10	n=5, c=2, m=<3, M=10

1.2. 유제품 수출 시 국내 검역 관련 법률 조사

분말화 요구르트의 경우 「축산물의 가공기준 및 성분규격」(농림축산검역본부 고시 제 2012-177호)에 따라 유가공품으로 분류된다. 유가공품의 경우 「가축전염병예방법 시행규칙」 제31조(지정검역물)에 따라 지정검역물로 지정되며(**Table 1.3**), 수출 시 농림축산검역본부 검역관의 검역을 받아야 한다.

Table 1.3 지정검역물

번호	지정검역물 종류
1	우제류(偶蹄類) 및 기제류(奇蹄類)의 동물
2	개·고양이
3	토끼
4	닭·칠면조·오리·거위
5	꿀벌
6	제1호 내지 제4호의 규정에 의한 동물외의 조류 및 포유동물(고래를 제외한다)
7	제1호 내지 제6호의 규정에 의한 동물의 정액·난자 및 수정란
8	원유(原乳)
9	균처리되지 아니한 햄·소시지·베이컨 등 수육(獸肉)가공품, 난백(卵白)·난분(卵粉) 등 알가공품 및 살균처리되지 아니한 유가공품
10	가공처리되지 아니하거나 멸균처리되지 아니한 제1호 내지 제6호의 규정에 의한 동물의 사체·살·뼈·가죽·털·깃털·뿔·발굽·힘줄·내장·알·지방·피·혈분·뇌·골수·오물·추출물·육골분 및 우모

	분(羽毛粉)
11	제1호 내지 제10호의 물건을 넣는 용기 또는 포장
12	가축전염성질병의 병원체 및 이를 포함한 진단액류(診斷液類)가 들어있는 물건
13	가축전염성질병의 병원체를 퍼뜨릴 우려가 있는 것으로서 검역검사본부장이 정하여 고시하는 사료·사료원료·기구·건축·깔짚 그 밖에 이에 준하는 물건

「가축전염예방법」 제41조에 따라 지정검역물을 수출하려는 자는 검역을 받아야 하며 수출 검역은 상대국의 정부기관 또는 수입자가 요구하는 기준과 방법 등에 의하여 할 수 있다. 검역 물이 가축 전염성 질병의 병원체가 없다고 인정할 때에는 농림축산식품부령으로 정하는 바에 따라 검역증명서를 발급받는다. 농림축산검역본부 축산물 수출검역 정보에 따르면 농림수산물품부는 2010년 11월 중국과 양국간 수출검역증명서 협의가 완료되었으며 중국 수출용 유제품의 원료 우유는 12개월간 소브루셀라병, 탄저, 결핵, 요네병 비발생 농장에서 생산되어야 하는 조건이 부여되었다.

1.3. 분말화 요구르트 수출 시 검역절차 및 필요서류 조사

1.3.1. 수출 시 검역절차

농림축산검역본부의 수출검역정보를 통하여 수출시 검역절차에 대하여 조사하였으며 수출 검역 신청 전 수출하고자 하는 상대국의 수출조건 확인, 검역시행장 지정, 수출작업장 등록 등의 절차가 있으며 수출 검역을 위한 절차는 검역신청, 역학조사 및 현물검사, 수출검역증 발급, 선적 확인 등이 있다(Fig. 1.1)

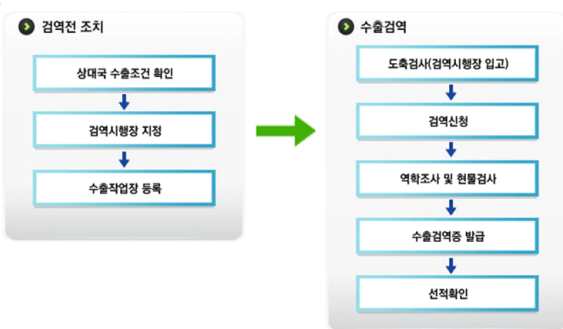


Fig. 1.1 수출 검역 절차

1) 상대국 수출조건 확인

- 수출하려는 품목이 수입국 규정에 따라 수입이 금지되고 있는지 우선 확인되어야 하며, 수출이 가능한 경우 필요한 절차와 요건을 확인하여야 한다.

- 최초 수출되는 경우 수입국 정부의 요청에 따라 우리 정부와의 수출위생조건 및 검역증 서식 협의 후에 수출이 가능하다.

2) 검역시행장 지정

- 시설·장비 등 검역조건이 갖추어진 가공장 및 보관장 등에 대하여 국내 가축방역상황에 비추어 가축 전염병의 병원체가 퍼질 우려가 없으며, 축산물이 위생적으로 처리되는 것으로 동물검역기관에서 인정하는 장소로 검역 시행장을 지정해야 한다.
- 검역시행장으로 지정받으려는 경우 검역시행장지정신청서 및 관련서류를 동물검역기관으로 제출하여야 한다.
- 중국으로 유제품을 수출하는 경우 검역시행장 지정이 불필요하다.

3) 수출작업장 등록

- 수입국에서는 관련규정에 의하여 필요한 경우 수출작업장에 대한 현지조사 등을 실시하고 수출작업장으로 등록하여 해당 작업장에서 수출하는 것을 허가한다.
- 수출작업장에 대한 규정은 「해외 수출작업장 및 검역시설 관리요령」(농림축산검역본부예규 제93호)를 따른다.

4) 검역시행장 입고

- 지정검역물의 검역은 동물검역기관의 검역시행장 또는 동물검역기관이 지정한 검역시행장에서 검역 실시한다.
- 의뢰검역물 및 상대국 정부에서 별도의 검사를 요구하지 않는 방역상으로 안전한 상태로 처리된 검역물에 대하여는 가공처리 공정 등을 고려하여 역학조사 및 검역물의 건본 확인에 의하여 검역을 실시한다. 다만 현물검사가 필요하다고 판단되는 경우 검역에 편리한 장소에서 검역을 실시한다.

5) 검역신청

- 수출축산물의 검역을 받고자 하는 경우 「지정검역물의 검역방법 및 기준」(농림축산검역본부 고시 제2012-75호) 제6장 수출축산물검역 제37조 검역신청에 따라 수출축산물을 검역시행장에 입고 후 관할지역 지역본부(사무소)에 수출검역신청서를 제출하거나 또는 인터넷 홈페이지를 통해 검역신청서를 제출한다.

- ① 검역신청서 (「가축전염예방법 시행규칙」 서식 15)
- ② 선적관련 서류 등 (「지정검역물의 검역방법 및 기준」 서식 4)

③ 수출상대국 요구사항 (상대국의 요구사항이 있는 경우)

- 수입국에서 요구하는 사항 및 별도의 증명서류가 있는 경우, 사전에 각 지역 지역본부(사무소)와 상담 필요하다.
- 중국의 경우 수출용 유제품의 원료 우유는 12개월간 소브루셀라병, 탄저, 결핵, 요네병 비발생 농장에서 생산되어야 한다.

6) 역학조사 및 현물검사

- 「지정검역물의 검역방법 및 기준」(농림축산검역본부 고시 제2012-75호) 제6장 수출축산물 검역 제39조 역학조사 및 현물검사에 따라 수출축산물에 대하여 검역신청서 기재사항과 첨부서류 및 상대국의 요구조건 사항의 확인 등 역학조사를 실시하여야 한다.
- 검역관은 검역물의 가공과정별 전염성질병 오염여부, 위생적 처리여부 등 현장검사 및 현장검사를 실시한다.
- 이화학적 처리, 건조처리 등으로 가축방역상 안전하다고 인정되는 경우 현장검사는 생략 가능하다.

7) 수출검역증 발급

- 역학조사 및 현물검사를 실시하고 그 결과 가축전염성질병의 병원체가 전파할 우려가 없다고 판단되는 경우 수출검역증명서를 발급한다.
- 수출업자는 선적전에 제품에 요구되는 검역증명서를 발급받아야한다.

8) 선적확인

- 검역 후 선·기상 적재시는 검역실시 내용과 화물대조확인 후 이상이 없는 것에 한하여 적재하며 수출검역증명서와 검역물 확인, 검역필 날인하고 상차작업 후 봉인한다.
- 검역을 필한 검역물이라 할지라도 선박, 차량 또는 항공기에 적재할 때까지는 검역기간으로 볼 수 있으며, 검역관이 필요하다고 인정할 때에는 검역관이 재검역을 실시할 수 있다.

1.3.2. 검역 신청 시 필요 서류

수출축산물의 검역을 받고자 하는 경우 「지정검역물의 검역방법 및 기준」(농림축산검역본부 고시 제2012-75호) 제6장 수출축산물검역 제37조 검역신청에 따라 수출축산물을 검역시행장에 입고 후 관할지역 지역본부(사무소)에 수출검역신청서를 제출하거나 또는 인터넷 홈페이지를 통해 검역신청서를 제출한다.

① 검역신청서

- ② 선적관련 서류 등
- ③ 수출상대국 요구사항 (상대국의 요구사항이 있는 경우)

1.4. 분말화 요구르트 국내 위생 조건 조사

국내에서 분말화 요구르트는 「축산물의 가공기준 및 성분규격」(농림축산검역본부 고시 제 2012-177호)에 따라 ‘발효유분말’로 정의될 수 있으며 이를 생산하기 위한 위생 조건은 축산물 위생관리법 제8조 (위생관리기준)와 축산물위생관리법 시행규칙 제6조 (위생관리기준 등)를 따른다 (Table 1.4).

Table 1.4 축산물위생관리법

축산물위생관리법	축산물위생관리법 시행규칙
<p>8조(위생관리기준) ① 제22조에 따라 허가를 받거나 제24조에 따라 신고를 한 자(이하 "영업자"라 한다) 및 그 종업원이 작업장 또는 업소에서 지켜야 할 위생관리기준(이하 "위생관리기준"이라 한다)은 농림수산물부령으로 정한다.</p> <p>② 다음 각 호에 해당하는 영업자는 위생관리기준에 따라 해당 작업장 또는 업소에서 영업자 및 종업원이 지켜야 할 자체위생관리기준을 작성·운영하여야 한다.</p> <p>1. 제21조제1항제1호에 따른 도축업의 영업자</p> <p>2. 제21조제1항제3호에 따른 축산물가공업의 영업자</p> <p>3. 제21조제1항제4호에 따른 식육포장처리업의 영업자</p> <p>4. 그 밖에 자체위생관리기준을 작성·운영하여야 한다고 인정되어 농림수산물부령으로 정하는 영업자</p> <p>③ 제2항에 따른 자체위생관리기준의 작성·운영 등에 필요한 사항은 농림수산물부령으로 정한다.</p>	<p>제6조(위생관리기준 등) ① 법 제8조제1항에 따른 위생관리기준은 별표 2와 같다.</p> <p>② 법 제8조제2항제4호에서 "농림수산물부령으로 정하는 영업자"란 집유업·축산물보관업·축산물운반업 및 축산물판매업의 영업을 하는 자를 말한다.</p> <p>③ 법 제8조제2항에 따른 자체위생관리기준에는 제1항에 따른 위생관리기준에 따라 해당 작업장에서 작업 개시 전과 작업 과정에서 발생할 수 있는 축산물의 오염이나 변질을 방지하기 위한 구체적인 절차와 방법 등이 포함되어야 한다.</p> <p>④ 영업자는 매일 자체위생관리기준의 준수 여부를 점검하여 이를 점검일지에 기록하여야 하고, 점검일지는 최종 기재일부터 3개월간 보관하여야 한다.</p> <p>⑤ 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다), 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다) 또는 검역검사본부장은 검사관·축산물위생감시원으로 하여금 자체위생관리기준의 적합성 및 효율성을 검증하고 필요한 경우 해당 작업장 또는 업소의 자체위생관리기준의 수정을 권고할 수 있다.</p>

축산물위생관리법 제8조 1항에 따른 위생관리 기준은 다음과 같다.

1) 작업개시 전 위생관리

가. 작업실, 작업실의 출입구, 화장실 등은 청결한 상태를 유지하여야 한다.

나. 축산물과 직접 접촉되는 장비·도구 등의 표면은 흙·고기찌꺼기·털·쇠붙이 등 이물질이나 세척제 등 유해성 물질이 제거된 상태이어야 한다.

2) 작업 중 위생관리

가. 작업실은 축산물의 오염을 최소화하기 위하여 가급적 안쪽부터 처리·가공·유통공정의 순서대로 설치하고, 출입구는 맨 바깥쪽에 설치하여 출입 시 발생할 수 있는 축산물의 오염을 최소화하여야 한다.

나. 축산물은 벽·바닥 등에 닿지 아니하도록 위생적으로 처리·운반하여야 하고, 냉장·냉동 등의 적절한 방법으로 저장·운반하여야 한다.

다. 작업장에 출입하는 사람은 항상 손을 씻도록 하여야 한다.

라. 위생복·위생모 및 위생화 등을 착용하고, 항상 청결히 유지하여야 하며, 위생복 등을 입은 상태에서 작업장 밖으로 출입을 하여서는 아니 된다.

마. 작업 중 화장실에 갈 때에는 앞치마와 장갑을 벗어야 한다.

바. 작업 중 흡연·음식물 섭취 및 껌을 씹는 행위 등을 하여서는 아니 된다.

사. 시계·반지·귀걸이 및 머리핀 등의 장신구가 축산물에 접촉되지 아니하도록 하여야 한다.

3) 영업자·검사관 및 축산물위생감시원의 책무

가. 영업자는 작업개시 전 또는 작업종료 후에 시설·장비 및 도구 등에 대한 위생상태 및 작동상태를 점검하여야 한다.

나. 검사관 또는 축산물위생감시원은 자체위생관리기준이 효율적으로 시행되는지의 여부를 감독하고, 그 위반사항을 발견한 경우에는 영업자 또는 관리책임자에게 명하여 이를 즉시 시정·보완하도록 하여야 하며, 위반사항이 법 제27조에 따른 행정처분의 사유가 되는 경우에는 그 내용을 관할 시·도지사 또는 소속 축산물위생검사기관의 장에게 보고하여야 한다.

다. 영업자 또는 관리책임자는 검사관 또는 축산물위생감시원이 지시한 사항을 즉시 시정·보완하기가 어렵다고 판단될 경우에는 시정·보완이 될 때까지 작업을 일시 중단하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

라. 영업자는 다음 장소에 형성되거나 부착된 이물질을 제거하기 위한 청소를 정기적으로 실시하여야 한다.

(1) 축산물과 직접 접촉하는 시설·장비

(2) 작업실의 천정, 벽, 자동이송장치 등(이물질의 낙하 등으로 인하여 축산물을 오염시킬 수 있는 경우만 해당한다)

4) 개별기준

다. 축산물가공업 및 식육포장처리업

- (1) 종업원은 축산물의 오염을 방지하기 위하여 작업 중 수시로 손·장갑·칼·가공작업대 등을 세척·소독하여야 한다.
- (2) 모든 장비·컨베이어벨트 및 작업대 그 밖에 축산물과 직접 접촉되는 시설 등의 표면은 깨끗하게 유지되어야 한다.
- (3) 종업원이 원료작업실에서 가공품작업실로 이동하는 때에는 교차오염을 예방하기 위하여 위생복 또는 앞치마를 갈아입거나 위생화 또는 손을 세척·소독하는 등 예방조치를 하여야 한다.

한편, 가축의 사육, 축산물의 원료관리·처리·가공·포장·유통 및 판매까지 각 단계에서 발생할 수 있는 위해요소를 분석하여 중점관리할 수 있는 기준을 정하고, 그 적용과 운용 등에 관한 사항을 정함으로써 인체에 위해한 물질이 가축 또는 축산물에 오염되거나 혼입되는 것을 방지하여 축산물의 안전성 확보와 국민 건강 증진에 이바지함을 목적으로 하여 제정된 ‘축산물위해요소중점관리기준’ 서식 2에 따르면 축산물 가공장 위해요소중점관리기준(HACCP) 실시상황평가표에 따라 제품 생산 전 선행요건 관리부터 축산물가공품별 평가사항에 따라 제품이 위생적으로 관리되어지고 있는지 확인할 수 있다. 분말화 요구르트의 선행요건 관리 및 발효유 평가사항은 다음과 같다 (Table 1.5, 1.6).

Table 1.5 선행요건 관리

구분 순위	평 가 내 용	적부판정 (○/×)	비 고
작업장 관리			
1	건물은 축산폐수, 화학물질 기타 오염물질 발생시설로부터 축산물가공품에 나쁜 영향을 주지 아니하는 거리를 유지하고 있는가?		
2	작업장은 독립된 건물이거나 다른 용도로 사용되는 시설과 분리(벽·층 등)되어 있으며, 위생적인 상태로 유지되고 있는가?		
3	작업장은 각 작업실별로 구획되어 오염구역과 비오염구역으로 구분되어 있고 적절한 온도를 유지하고 있는가?		
4	바닥은 콘크리트 등으로 내수처리 되어 있고 파여 있거나 물이 고이지 아니하도록 되어 있는가?		
5	배수로는 적절하게 설치되어 폐수의 역류나 퇴적물이 쌓여 있지 아니한가?		
6	내벽은 내수처리되어 있으며, 미생물이 번식하지 아니하도록 청결하게		

	관리되고 있는가?		
7	천정은 청소가 용이한 시설로 되어 있고 먼지가 쌓여 있거나 응결수가 떨어지지 아니하여야 하며, 미생물이 번식하지 아니하도록 청결하게 관리되고 있는가?		
8	문은 단단한 내수성 자재로서 청소가 용이한 구조로 되어 있는가?		
9	환기시설은 악취·유해가스·매연·증기 등을 환기시키는데 충분한가?		
10	채광 또는 조명시설이 잘 되어 있는가?		
11	곤충, 쥐등 동물의 드나듦을 막을 수 있는 설비가 되어 있는가?		
12	작업원을 위한 화장실과 수세시설 및 탈의실(소독시설을 포함)이 있는가?		
13	작업시설은 제조공정의 흐름에 따라 적절히 배치되어 있는가?		
14	분말이 날아 흩어지는 배합공정이 있는 작업실은 이를 제거하는 시설이 되어 있는가?		
15	작업장내 배관은 청결하며, 배관의 연결부위는 인체에 무해한 것으로 사용되어 있는가?		
16	출입구 및 창은 완전히 닫힐 수 있도록 되어 있는가?		
17	작업장의 위생관리를 위하여 공중낙하세균 등을 정기적으로 측정·관리하고 있는가?		
18	작업장내의 통로는 작업원만 사용할 수 있도록 되어 있는가?		
19	수돗물외에 지하수 등을 사용하는 경우에는 먹는물수질기준에 적합한 물을 생산할 수 있는 시설을 갖추고 있는가?		
20	지하수를 사용하는 취수원은 오염물질등으로부터 오염될 우려가 없는 장소에 위치하고, 용수저장 탱크는 외부로부터 오염되지 않도록 설치되어 있는가?		
21	용수에 대한 정기 수질검사를 실시하고 그 기록을 유지하는가?		
22	작업장 관리기준서를 작성·비치하고 있는가?		
제조시설 관리			
23	해당 제조품목에 필요한 시설 및 기구는 갖추어져 있는가?		
24	제조시설은 당해품목의 제조공정흐름에 따라 적절히 배치되어 있는가?		
25	제조시설이 당해품목 제조외의 다른 목적에 사용되지 않도록 되어 있는가?		
26	제조시설 및 기구는 제품과 직접 접촉되는 부위가 제품을 변질시키거나 인체에 위해한 것으로 되어있지 아니한가?		
27	시설 및 기구는 청소하기 쉽고 다른 제조공정으로부터 오염되지 아니하도록 배치되어 있는가?		
28	제조시설은 정기적으로 점검하여 작업에 지장이 없도록 관리되고 있으며 점검·정비기록을 유지하고 있는가?		
29	포장자재는 식품위생법 제9조제1항의 규정에 적합한 규격품을 사용하고 포장은 오염을 방지할 수 있는 위생적인 조건에서 실시하고 있는가?		
30	제조공정과정에서 안전성에 대한 개선사항이 있을 경우 원인규명등 적절한 조치를 취하고, 이를 기록보관하고 있는가?		
31	제조시설 관리기준서를 작성·비치하고 있는가?		
냉장·냉동설비 관리			
32	냉각·냉장·냉동설비의 구조와 기능이 원료나 제품을 효과적으로 수용		

	할 수 있고, 오염시킬 우려가 없는가?		
33	동결 및 냉장실은 자동온도기록장치가 적당한 곳(가장 온도가 높은 곳)에 부착되어 온도상황을 기록·유지하고 있는가?		
34	냉장·냉동설비 관리기준서를 작성·비치하고 있는가?		
위생관리			
35	위생관리에 필요한 시설·기구등은 갖추어져 있고 위생적인 상태(필요시 소독 또는 살균)를 유지하고 있는가?		
36	원료와 제품의 처리·가공 등에 사용되는 기구 및 용기는 구분·표시하여 청결하게 관리되고 있는가?		
37	작업장에 종사하는 작업원은 해당작업에 필요한 위생복, 위생모 및 위생장갑 등을 착용하고 있는가?		
38	신체질환 등으로 제품에 나쁜 영향을 미칠 우려가 있는 작업자에 대한 조치가 취해지고 있는가?		
39	작업장과 화장실의 출입구에는 손을 사용하지 않고 이용할 수 있는 세척시설 및 손을 말릴 수 있는 시설 및 소독설비가 갖추어져 있는가?		
40	작업장과 떨어진 곳에 폐기물·폐수처리 시설을 설치, 운영하고 그 관리기록을 유지하고 있는가?		
41	제조위생관리기록은 제조일별로 작성하고 작업원에 대하여 정기적으로 교육·훈련하고 있는가?		
42	위생관리기준서에는 아래 사항이 구체적으로 작성·비치되고 있는가? (1) 청소장소 및 청소주기 (2) 청소방법과 청소에 사용하는 약품 및 도구 (3) 작업복장 규격 및 착용방법 (4) 작업원 손씻기 및 소독방법 (5) 작업중 위생에 관한 주의사항 (6) 청소상태 평가방법 (7) 작업원 건강상태 관리 (8) 소독조의 소독약품, 점검횟수 및 점검방법 (9) 기타 필요한 사항		
보관 및 운반관리			
43	원료·자재(부자재 포함한다. 이하 같다), 반제품 및 완제품은 명확히 구분하여 관리하고 제품의 특성에 따라 적절한 온도로 보관하고 있는가?		
44	부적합한 원료·자재 및 완제품은 별도 구분하여 신속히 처리하고 있는가?		
45	원료·자재, 반제품 및 완제품이 보관중에 이상이 생겼을 경우 보관책임자는 즉시 관리책임자에게 알리고 그 내용과 조치사항을 기재하고 있는가?		
46	원료·자재 또는 완제품이 바닥과 벽에 밀착되지 않도록 적재·보관하고 있는가?		
47	보관관리 작업원에 대하여 정기적으로 교육·훈련을 실시하고 있는가?		
48	원료계량실은 구획된 곳에서 이루어지며 필요시 먼지제거시설을 갖추고 있는가?		
49	원료·자재 및 완제품은 선입·선출방법으로 반출되고 있는가?		
50	반품된 제품은 적절하게 처리되고 있으며 그 기록을 보관하고 있는가?		
51	보관관리기준서에는 아래사항이 구체적으로 작성·비치되고 있는가? (1) 원료·자재 구입시 품명, 수량 및 규격 확인방법 (2) 보관관리장소 및 관리방법		

	(3) 완제품의 반·출입관리방법 (4) 검사결과 불량품에 대한 처리방법 (5) 취급시 교차오염을 방지하기 위한 대책 (6) 기타 보관관리에 필요한 사항		
52	축산물가공품 및 원료·자재 등을 운반중 적절하게 보관될 수 있도록 수송기구 및 벌크용기는 다음사항에 적합하도록 설계·관리되고 있는가? (1) 축산물가공품 및 포장 등에 대한 오염을 방지할 수 있어야 한다. (2) 세척이 쉽고 필요시 소독이 가능하여야 한다. (3) 쾌적한 환경과 적절한 온도를 유지할 수 있어야 한다. (4) 내부온도 등을 외부에서 확인할 수 있어야 한다.		
검사관리			
53	제품검사에 필요한 시설 및 기구를 갖추고 있는가?		
54	시설 및 기구는 정기적으로 점검하여 검사에 지장이 없도록 관리·유지되고 있으며, 점검·정비기록이 되어 있는가?		
55	원료·자재, 반제품 및 완제품에 대하여 검사기록서가 작성되어 있는가?		
56	검사시료를 채취할 때에는 오염 또는 변질되지 아니하도록 채취하고 있는가?		
57	검사종사자에 대하여 정기적으로 교육·훈련을 실시하고 있는가?		
58	검사기준서에는 아래사항을 구체적으로 작성·비치하고 있는가? (1) 제조번호 및 제조연월일 (2) 검사번호 및 검사시료명 (3) 접수 및 검사연월일 (4) 검사항목, 검사기준 및 검사성적 (5) 판정결과 및 판정연월일 (6) 검사자 및 판정자의 서명날인 (7) 검체의 채취방법 (8) 검사결과의 통지방법 (9) 기타 필요한 사항		
회수 프로그램 관리			
59	부적합품 등에 대하여 다음 사항이 포함된 자진 및 강제 회수 프로그램이 수립·운영되고 있는가? (1) 회수대상 제품에 대한 기록 - 제품명, 롯트번호, 제조시 모니터링기록, 제품검사기록, 보관, 출고, 유통에 관한 기록 등 (2) 판매경로, 판매점 명단 및 연락처 (3) 회수의 사유, 회수전담팀 구성 및 책임자 지정 (4) 회수되는 축산물의 처리방법 (5) 회수사실을 소비자에게 알리는 방법 (6) 회수계획 및 결과 보고 사항		
중 합 평 가		○ :	
		× :	
지 적	※ 해당 항목에 대하여 지적사항을 구체적으로 작성		

사 항	
※ 판정기준 종합평가는 X판정이 4개항 이하일 경우에는 수정보완토록 조치하되, X판정이 5개항 이상일 경우에는 부적합으로 판정한다.	

Table 1.6 발효유류

구분 순위	평 가 내 용		적부판정 (○/×)	비 고
	내 용	기 준		
1	원료에 대한 입고대장기록을 작성하고 있으며 공급업체로부터 검사성적서를 받거나 자체검사를 정기적으로 실시하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 원유 관리기준 : 기록확인 · 원유온도 : 10℃이하 · 축산물위생관리법에 의한 원유의 검사결과 : 기록확인 - 유가공품 관리기준 : 기록확인 · 관능검사 : 기록확인 · 유통기한 : 기록확인 - 차량적정온도유지 : 기록확인 - 검사성적서 또는 자체검사성적 : 기록확인 		
2	부원료에 대하여 입고대장기록을 작성하고 있으며 공급업체로부터 검사성적서를 받거나 자체검사를 정기적으로 실시하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 부원료 관리기준 : 기록확인 - 검사성적서 또는 자체검사성적 : 기록확인 - 관능검사(이물, 풍미, 설탕 등) : 기록확인 - 표시사항 및 유통기한 : 기록확인 		
3	포장재 및 용기 등 부자재에 대한 입고대장기록을 작성하고 있으며 공급업체로부터 검사성적서를 받거나 자체검사를 정기적으로 실시하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 부자재 관리기준 : 기록확인 - 검사성적서 또는 자체검사성적 : 기록확인 - 육안검사(이물 등) : 기록확인 - 내포장재 구분관리 : 기록확인 		
4	원료 및 부원료는 적절하게 보관온도를 유지하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 보관고 온도 : 기록확인 · 원유 : 0~10℃ · 유가공품 및 부원료 : 보관온도 준수 확인 		
5	원유의 청정 또는 여과공정은 적절히 수행하며, 즉시 냉각하여 보관관리하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 여과망 관리 : 기록확인 - 청정기 관리 : 기록확인 - 저장조 관리 : 7℃이하 - 저장기간 : 기록확인 		
6	성분배합기준을 확인하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 성분배합기준 : 기록확인 		

7	살균과 냉각은 적절하게 관리되고 있는가?	- 살균온도 및 시간 : 기록확인 - 냉각온도 : 기록확인		
8	냉각된 제품의 저장관리는 적절한가?	- 저장조 온도 : 기록확인 - 배양대기시간 : 기록확인 (자동생산공정인 경우는 제외)		
9	유산균의 배양은 적절하게 하고 있으며 오염되지 않도록 집중하고 있는가?	- 배양온도 및 시간 : 기록확인 - pH 또는 산도 : 기록확인 - 접종시 위생상태 : 기록확인		
10	배합수 및 액당원료의 살균은 적절하게 관리되고 있는가?	- 살균온도 및 시간 : 기록확인		
11	살균과정없이 투입되는 원료는 위생적으로 관리되고 있는가?	- 투입공정위생관리 : 기록확인		
12	충전·포장공정은 적절히 관리되고 있는가?	- 충전·포장실 및 충전·포장기 청결 기준 : 기록확인 - 작업자의 위생상태 : 기록확인 - 포장대기시간 : 기록확인 (자동생산공정인 경우 제외)		
13	제품에 이물 혼입이 되지 않도록 관리되고 있는가?	- 제조공정중 이물 관리 : 기록확인		
14	제조설비에 대한 CIP는 적절하게 수행되고 있는가?	- 세제잔류 : 기록확인 - CIP(Cleaning in Place) 상태 : 기록확인		
15	완제품의 보관온도는 적절히 관리되고 있는가?	- 보관고 온도 : 기록확인 · 냉장 : 0~10℃ · 냉동 : -15℃이하		
16	제품운반차량의 온도를 적절하게 관리하고 있는가?	- 자동온도기록장치 설치여부 확인 - 차량적정온 유지 : 기록 확인 · 냉장 : 0~10℃ · 냉동 : -15℃이하		

2. 수출상대국(중국, 베트남) 검역규정 자료수집 및 검토

2.1. 수출상대국(중국, 베트남)의 유제품 규격 조사

2.1.1. 중국의 유제품 규격 조사

중국의 유제품 규격은 중국 위생부에서 발표한 중국국가표준(GB)에 따라 규격이 정해진다. 국가표준은 각 제품의 정의 및 규격(관능조건, 물리적·화학적 지표, 미생물학적 조건) 등을 설정하고 있으며 유제품과 관련하여 발효유(GB19302-2010)와 분유(GB19644-2010)의 표준규격을 규정하고 있다.

1) 중국 발효유 규격

중국국가표준에서 발효유(GB19302-2010) 성분규격은 크게 관능조건, 물리적 및 화학적 조건,

미생물 조건으로 나누어 규정하고 있다. 관능조건에서 색상의 기준사항은 균일한 색상과 우유 색과 같은 흰색 또는 약간 노란색이며, 맛·냄새의 기준사항은 발효유 고유의 맛과 냄새로 규정하고 있다. 또한 적은양의 유청 분리는 허용하고 있으며, 섬세하고 균일한 조직과 추가성분이 있을 시 고유의 조직감이 있어야 한다고 규정하고 있다. 물리적 및 화학적 조건에서 지방과 무지고형분 및 단백질은 100 g 당 각각 3.1 g 이상, 8.1 g 이상, 2.9 g 이상 함유를 규정하고 있으며, 산도는 70.0 °T를 기준으로 한다. 미생물 조건은 대장균군의 경우 미생물 허용기준치 1 CFU/mL 이하를 기준으로 하며, 포도상구균과 살모넬라는 25 g(mL)에서 검출되지 않아야 한다. 효모와 곰팡이는 각각 100 CFU/mL, 30 CFU/mL 이하여야 하며, 유산균 수는 1×10^6 이상으로 규정하고 있다.(Table 2.1)

Table 2.1 중국 발효유 (GB19302-2010) 규격

	항목	요구사항
관능조건	색상	균일한 색상, 우유 빛 흰색 또는 약간 노란색
	맛, 냄새	발효유 고유의 맛과 냄새
	주요조직	유청 분리 적은양 허용. 섬세하며 균일한 조직, 추가 성분 고유의 조직
물리적 및 화학적 조건	지방 (g/100g) \geq	3.1
	무지고형분 (g/100g) \geq	8.1
	단백질 (g/100g) \geq	2.9
	산도 (°T) \geq	70.0
미생물 조건	대장균군	n=5, c=2, m=1, M=5
	포도상구균	n=5, c=0, m=0/25g(mL), M=5
	살모넬라	n=5, c=0, m=0/25g(mL), M=5
	효모 \leq	100
	곰팡이 \leq	30
	유산균 \geq	1×10^6

2) 중국 분유 규격

중국국가표준에서 분유(GB19644-2010) 성분규격은 크게 관능조건, 물리적 및 화학적 조건, 미생물 조건으로 나누어 규정하고 있다. 관능조건에서 색상의 기준사항은 균일한 크림색의 노란색이며, 맛·냄새의 기준사항은 우유의 순수한 맛과 조직감의 기준사항은 균일하고 건조한 분말로 규정하고 있다. 물리적 및 화학적 조건에서 단백질은 무지고형분 34% 이상, 지방은 26% 이상, 유산도는 18 °T 이상, 불순물은 16 mg/kg 이하, 수분은 5% 이하로 규정하고 있다. 미생

물 조건은 총균수의 경우 미생물 허용기준치 50,000 CFU/mL 이하를 기준으로 하며, 대장균군과 포도상구균은 10 CFU/mL 이하를 기준으로 한다. 살모넬라는 25 g(mL)에서 검출되지 않아야 한다(Table 2.2).

Table 2.2 중국 분유 (GB 19644-2010) 규격

	항목	요구사항
관능조건	색상	균일한 크림색의 노란색
	맛, 냄새	우유의 순수한 맛
	주요조직	균일한 건조한 분말
물리적 및 화학적 조건	단백질(%) ≥	무지고형분 34%
	지방 (%) ≥	26.0
	유산도 (°T) ≤	18
	불순물 (mg/kg) ≤	16
	수분 (%) ≤	5.0
미생물 조건	총균수	n=5, c=2, m=50,000, M=200,000
	대장균군	n=5, c=1, m=10, M=100
	포도상구균	n=5, c=2, m=10, M=100
	살모넬라	n=5, c=0, m=0/25g(ml)

2.1.2. 베트남의 유제품 규격 조사

베트남의 유제품 규격은 베트남 국가기술표준에 따라 규격이 정해진다. 국가기술표준은 각 제품의 정의 및 규격등을 설정하고 있으며 유제품과 관련하여 분유(QCVN 5-2:2010/BYT)와 발효유(QCVN 5-5:2010/BYT)의 표준규격을 규정하고 있다.

1) 베트남 분유 규격

베트남의 국가기술표준에서 분유(QCVN 5-2:2010/BYT)는 분유, 탈지분유, 크림분말, 유청분말로 구분되며 분유의 경우 수분은 5.0% 이하, 단백질은 34.0% 이하, 유지방은 26.0% 이상 42.0% 이하여야 한다. 미생물에 대한 조건으로는 Enterobacteriaceae, Coagulase 양성 Staphylococci, 황색포도상구균 독소, *L. monocytogenes*, *Salmonella*에 대하여 규정하고 있다 (Table 2.3).

Table 2.3 베트남 분유 규격

항목	분유	탈지분유	크림분말	유청분말
수분(%)	5.0이하	5.0이하	5.0이하	5.0이하
단백질(%)	34.0 이하	34.0 이하	34.0 이하	-
유지방(%)	26.0 이상 42.0 이하	1.5 이하	42.0 이하	12.5 이상 (탈지분유 원료로 한 제품 제외)
Enterobacteriaceae	n=5, c=0, m=10 CFU/g, M=-			
Coagulase 양성 <i>Staphylococci</i>	n=5, c=2, m=10 CFU/g, M=100 CFU/g			
황색포도상구균독소	n=5, c=0, m=25g 내에서 발견되지 않아야 함, M=-			
<i>L. monocytogenes</i>	n=5, c=0, m=100 CFU/g, M=-			
<i>Salmonella</i>	n=5, c=0, m=25g 내에서 발견되지 않아야 함, M=-			

2.2. 수출상대국(중국, 베트남)의 수입식품 검역 담당기관 조사

2.2.1. 중국의 수입식품 검역 담당기관 조사

1) 국가질량감독검험검역총국

(1) 소속

2002년 4월 국가질량기술감독국과 국가출입경검험검역국을 통합해 설립된 국무원 직속기관이다. 전국의 품질, 개량, 수출입제품검사, 출입국위생검역, 출입국동식물검역 및 인증인가·표준화 등 업무를 총괄 담당한다. 인증인가의 실무업무는 국가질량감독검험검역총국이 관리하는 국가인증인가감독관리위원회가 담당하고 표준화행정관리의 실무업무는 중국 국가표준화관리위원회가 담당한다.

(2) 감독범위 및 주요업무

품질감독, 검사, 검역 관련 법률 및 법규의 초안을 작성하고, 전국의 품질업무관리지도, 품질향상을 위한 발전전략수립, 선진적인 품질관리지도 및 방법보급, 브랜드전략추진, 상품품질에 관한 중대사건 조사를 실시한다. 또한 계량업무의 통합관리, 국가계량기준 및 표준물질의 심의 및 비준과 출입국 검사·검역 업무에 관한 제도를 정비하며, 출입국위생검역, 전염병의 탐지 및 위생 감독실시, 국내외 동식물 전염병의 발생상황 분석 및 자문서비스를 제공한다. 수출입 식품 및 화장품의 안전성, 위생, 품질감독 검사 및 관리감독과 보일러, 압력용기, 엘리베이터 등 특수설비의 안전감사 및 감독, 관리를 실시한다.

(3) 조직

법규사, 질량관리사, 계량사, 통관업무사, 위생검역감관사, 동식물검역감관사, 검험감관사, 진출구식품안전국, 산품질량감독사, 국제합작사로 이루어져있다. 법규사는 질량감독, 검사, 검역에 관한 법률 및 법규의 초안을 작성하며, 양자간 혹은 다자간 협정, 협의 및 의정서 초안에 대한 법률심의 업무를 수행한다. 질량관리사는 품질향상에 관한 정책조치의 제정, 국가품질장려제도의 실시 및 브랜드전략 추진과 상품품질에 관한 중대사건을 조사한다. 계량사는 계량에 관한 법률·법규를 실시하고 국가의 법정계량기관을 관리하며 국가계량기준, 계량표준 및 표준물질의 관리감독을 수행한다. 통관업무사는 출입국검사 및 검역에 관한 종합업무, 증서체결, 표시제도의 제정 및 실시를 수행하며, 수출입 검사 및 검역목록을 작성한다. 위생검역감관사는 출입국 위생검사·검역제도 제정, 출입국 위생·검역, 전염병 탐지, 위생 감독을 실시하며 국외 전염병 발생현황에 관한 정보를 수집한다. 동식물검역감관사는 출입국 동식물의 검사 및 검역에 관한 제도를 제정하며, 출입국 금지 동식물 목록 연구 및 작성을 수행한다. 출입국 유전자 생물 및 관련 제품의 검사 및 검역을 관리하며, 국외 동식물 전염병 발생현황에 관한 정보를 수집한다. 검험감관사는 수출입 상품의 검사 및 감독, 관리에 관한 제도를 제정하고 포장검사의 실시, 수출입 상품의 감정 및 해외투자기업의 재산가치 감정을 관리한다. 진출구식품안전국은 수출입 식품 및 화장품의 안정성, 품질감독 및 검사, 검역제도를 제정하고 국내의 식품의 안전성 및 위생품질에 관한 정보를 수집한다. 산품질량감독사는 상품 품질의 표본조사를 실시하고 국가의 중점 감독을 요하는 국내 상품목록을 제정하며, 공산품 생산 허가증에 관한 업무를 처리한다. 국제합작사는 국제협력 및 기술발전 계획제도를 제정 및 실시한다.

2) 국가인증인가관리감독위원회

(1) 소속

국가질량감독검험검역총국이 관리하는 인증·인가 관리 행정기관이며, 관리 감독, 인증·인가 업무 및 실험실의 기술능력 인가 및 자격인증 업무를 담당한다. 또한 수출입 관련 인증·인가, 안전질량허가, 수출입 검사·검역 실험실 등록인증, 수출입 식품 위생등록, 검사 및 검역, 지정한 인증기구의 기술능력 심사 및 감독 업무를 담당한다.

(2) 감독범위 및 주요업무

국가인증 인가, 안전질량 허가, 위생등록, 합격심사에 관한 법률 및 법규 초안을 작성하여 집행하며, 관련 인가기관 및 인력등록 신고기관을 감독 및 관리한다. 인증 및 안전·질량 허가제 강제 실시 상품품목을 확정하며, 인증표시, 심사절차 및 기술규칙 제정 및 발표를 수행하며, 수출입 식품 및 화장품의 생산, 가공업체의 위생등록 신고를 심사한다. 또한 정부자격으로 참가하는 인증인가 및 합격여부 심사에 관한 국제협력 활동 관리 및 협조를 수행한다.

(3) 조직

정책여법률사무부, 인증감관부, 주편관리부, 실험실여검측감관부, 국제합작부로 이루어져 있다. 정책여법률사무부는 국가 인증인가 및 심사업무에 관한 방침과 정책을 건의하며, 위법행위 조사 및 처리, 소송을 일괄 접수 및 처리하며, 인증인가 및 심사에 관한 정보를 수집 및 분석한다. 인증감관부는 강제성 제품인증 및 안전질량 허가 제도를 규정 및 업무계획을 수립하며, 강제성 인증임무를 담당하는 인증기관, 검열기관 및 검사기관의 지정, 심사 및 감독을 수행한다. 또한 수출상품 질량 허가 제도를 실시하며, 감독 및 관리한다. 주편관리부는 수출입 식품 및 화장품 생산·가공업체의 위생등록 및 신고업무를 수행하며, 외국이 추천한 등록 기업에 대한 평가, 추진, 심의 및 등록한다. 위생등록 마크를 감독 관리하며, 식품 및 농산물의 안전인증의 관리 감독 및 협조하고 HACCP을 실시한다. 실험실여검측감관부는 국가 실험실 인가체제 및 인가제도에 대한 업무계획을 수립하고, 측정, 검열검역 및 감정 등 기관을 관리한다. 또한 출입국 검사검역 실험실 및 제품품질 감독 검열기관의 감사 및 등록을 수행한다. 국제합작부는 인증인가, 합격여부 심사 및 위생신고에 관한 국제협력 업무의 정책 및 계획을 수립하며, 인증인가 관련 기술을 도입하고, 외국활동 및 국제회의를 관리한다.

3) 국가식품약품감독관리국

(1) 소속

식품과 건강보조식품, 화장품 등의 안전성에 대한 감독을 강화하기 위해 미국의 식품의약청(FDA) 체제를 이용하여 신설한 국무원 직속기관이다. 약품연구, 생산, 유통, 사용에 대한 행정, 기술 감독 및 식품, 건강보조식품, 화장품의 안전관리 업무 및 관련 사건에 대한 조사 및 처리 업무를 담당한다.

(2) 감독범위 및 주요업무

식품, 건강보조식품, 화장품 안전성 관리에 관한 법률·행정법규 초안 작성 및 지도를 수행하며, 식품, 건강보조식품, 화장품의 안전성을 관리 감독하며, 관련 중대 사고를 조사 및 처리한다. 식품, 건강보조식품, 화장품의 안전성을 검측 및 평가하며, 의료기계 관리에 관한 법률·행정 법규 초안을 작성 및 실시한다. 약품 등록과 국가 약품기준 제정·수정 및 공표를 수행하며, 약품·식품분야의 정부 및 국제기구 간 교류 및 협력을 수행한다.

(3) 조직

정책법규사, 식품안전협조사, 식품안전감제사, 약품주책사, 의료기계사, 약품안전감관사, 약품시장감독사, 인사교육사, 국제합작사로 이루어진다. 정책법규사는 약품 감독·관리에 관한 법률, 행정법규, 정책초안을 작성 및 제정한다. 식품, 건강보조식품, 화장품의 안전성 관리에 관한 법률·행정법규 초안 작성 및 종합 감독정책을 제정하며, 행정제소, 응소 및 배상 업무와 관련

자료 보도업무를 담당한다. 식품안전협조사는 관련부처의 식품, 건강보조식품, 화장품 안전성 관리에 관한 업무 계획을 수립 및 실시하며, 안전성을 검측 및 평가한다. 식품안전감제사는 관련 부문의 식품, 건강보조식품, 화장품의 안전성 관련 사건을 보고하며, 중대사건을 조사 및 처리한다. 약품주책사 국가약품표준, 약품의 포장재료 및 용기 제품목록을 제정 및 수정하며, 신약, 국가표준이 있는 약품, 수출약품 및 약품의 포장재료 및 용기를 등록하고 신고에 관한 업무를 담당한다. 의료기계사는 의료기계 관련 국가표준 초안을 작성하며, 의료기계, 위생재료 제품의 표준, 생산품질 관리규범을 제정 및 실시한다. 의료기계 임상실험기지, 검사·검측기구 및 품질관리 규범을 평가하고 비준기구의 자격인가에 관한 업무를 수행한다. 약품안전감관사는 약품분류 관리 제도를 실시하고, 일반약품목록 심의결정 및 공표를 수행하며, 국가 기초약물 목록을 제정한다. 또한 방사성 약품, 마취성 약품, 독성 약품, 향정신성 약품을 관리한다. 약품시장감독사는 생산, 경영, 사용기관의 약품과 의료기계 품질을 감독하며, 약품 및 의료기계 품질 표본을 조사하고 가짜 약품, 의료기계 제조 판매 등의 위법행위를 조사 및 처리한다. 인사고육사는 국가식품약품감독관리국 및 직속기관의 인사, 편성, 임금에 관한 업무를 담당하며, 약사 자격제도를 완비하고 약사자격시험의 감독 및 지도를 수행한다. 국제협작사는 외국정부, 국제기구간의 국제교류 및 협력을 담당하며, 약품 행정보호에 관한 사항을 수행한다.

2.2.2. 베트남의 수입식품 검역 담당기관 조사

1) 베트남 보건부 (Ministry of Health of Vietnam)

(1) 소속

베트남 사회주의 공화국의 정부중앙부처에 속해있다.

(2) 감독범위 및 주요업무

식품위생, 안전 및 품질에 대한 정책, 전략, 기획의 관장 및 수립을 담당하며 식품위생, 안전 및 품질과 관련된 법규를 공표, 제정 및 적용하며 식품위생, 안전 및 품질 기준 관련 규정의 공표 및 적용 등의 업무를 수행한다. 식중독 예방 및 구제를 위한 계획의 수립 및 적용하며 식품위생, 안전 및 품질에 대한 각급 정부관리기관 활동의 조직 및 관리를 한다. 식품 생산/유통 조직 및 개인에 대한 식품위생, 안전 및 품질기준고시 업무를 관장하며 식품위생, 안전, 품질, 품질관리체계의 인증 업무를 한다. 식품 생산자/유통자의 위생, 안전 및 품질과 관련한 식품위생, 안전, 품질점검 및 보증을 하며 식품가공에 대한 과학적 연구활동, 기술 개발 적용 업무를 수행한다. 식품 관련 전문적 및 기술적 교육훈련 조직 및 관리하며 정보관리, 지식보급 활동 및 법령을 반포한다. 식품관련 국제 협력을 추진하며 식품관련 규정 준수 심사 및 통제, 식품 규정 관련 항의/제소 및 위반 사례 처리 등의 업무를 수행한다.

(3) 조직

베트남 보건부는 Food Administration-Ministry of Health, Drug Administration-Ministry of Health, Cosmetic Administration-Ministry of Health 의 조직으로 구성되어 있다.

2) 베트남 식품관리청 (Department of Food Administration)

(1) 소속

베트남 식품관리청은 베트남 보건부(Ministry of Health of Vietnam)에 소속되어 있다.

(2) 감독범위 및 주요업무

베트남 식품관리청은 식품위생, 안전 및 품질과 관련된 법규 및 기준의 집행 및 관리 감독 업무를 담당하고 있다. 또한 식중독 예방 및 구제를 위한 위생감시 및 지도 업무와 식품의 생산 및 유통을 하는 기업 및 개인에 대한 식품위생관리업무를 수행하고 있다. 식품 관련 기술교육 및 훈련을 실시하며 식품 관련 규정 준수 심사 및 관리감독 업무를 담당하고 있다.

(3) 조직

베트남 식품관리청은 Department of Foodstuffs Safety, Hygiene and Quality Control과 Registration and Certification Division 의 조직으로 구성되어 있다.

2.3. 수출상대국(중국, 베트남)의 검역 관련 법률 조사

2.3.1. 중국의 검역 관련 법률 조사

1) 수입식품 검역 관련 법률체계

중국 검역관련 법률은 “수출입상품검험법”, “국경위생검역법”, “출입국동식물검역법”, 식품안전법“이 있으며, 행정법규는 ”국무원에서 식품 등 제품의 안전감독관리를 강화하기 위한 국무원의 특별규정“, ”수출입상품 검험법 실시조례“, ”출입국동식물검역법 실시조례“, ”국경위생검역법 실시세칙“, ”식품안전법 실시조례“, ”유제품 품질안전 감독 관리조례“가 있다. 행정규정 및 기타 규범성 문건으로는 “수출식품생산업체위생등록등기관리방법”, “출입국육류제품검험검역관리방법”, “출입국수산물검험검역관리방법”, “식품표기관리규정”, “수출음료생산업체등록위생규법”, “식품첨가제사용위생표준”, “식품중농약최대잔류제한량”, “식품중오염물제한량표준”이 있다(Table 2.4).

Table 2.4 중국 식품 관련 법률체계

구분	법령 명칭
법률	수출입상품검험법
	국경위생검역법
	출입국동식물검역법
	식품안전법
행정법규	국무원에서 식품 등 제품의 안전감독관리를 강화하기 위한 국무원의 특별규정
	수출입상품 검험법 실시조례
	출입국동식물검역법 실시조례
	국경위생검역법 실시세칙
	식품안전법 실시조례
	유제품 품질안전 감독 관리조례
행정규정 및 기타 규범성 문건	수출식품생산업체위생등록등기관리방법
	출입국수산물검험검역관리방법
	식품표기관리규정
	수출음료생산업체등록위생규범
	식품첨가제사용위생표준
	식품중농약최대잔류제한량
	식품중오염물제한량표준

(1) 수출입상검험법(주석령 제67호, 2002.10.1 시행)

수출입상품검험법은 수출입상품 검험 업무를 강화하고 수출입상품 검험 행위를 규범화하기 위해서 아울러 사회공익과 수출입무역과 관련된 자국의 합법적인 권익으로 수호하기 위해 또한 대외경제무역과 관계의 순리적인 발전을 추진하기 위해 제정된 법이다. 국무원이 설립한 국가상품검험부서는 중국 전역의 수출입상품 검험 업무를 주관한다. 국가상품검험부서는 각지에 상품검험기관을 설립하여 관할지역의 수출입상품검험 업무를 관리하도록 한다. 상품검험기관과 국가상품검험부서를 통해 허가된 검험 기관은 법에 의거하여 수출입상품에 대해서 검험을 실시한다. 수출입상품검험은 인류건강과 안전에 근거하고 동물 혹은 식물의 생명과 건강을 보호하고, 환경보호, 사기행위 방지, 국가안전의 원칙을 수호하기 위해서 국가상품검험부서가 필수적으로 검험을 시행해야 할 수출입상품의 목록을 제정하고 조정하며 실시를 공포한다. 수입상품 중 검험이 실시되지 않은 상품은 판매와 사용이 불허되며, 수출상품 중 검험이 불합격 된

상품 또한 수출이 불허된다. 수출입상품 중 국가규정에 부합되는 검험을 면제 받을 수 있는 조건의 상품은 화주 혹은 발행인이 신청하면 국가상품검험부서가 심사비준을 거쳐 검험이 면제될 수 있다. 필수적으로 실시되어야 할 수출입상품의 검험은 목록에 열거하기로 확정된 수출입상품이 국가 기술규범의 강제성 요구에 부합되는지 판단하기 위하여 강제적으로 실시되어야 할 합격평가활동을 지칭한다. 합격평가 결정의 절차는 샘플추출조사, 검험과 조사 평가, 검험증서와 합격증서, 등기, 인가와 비준 등을 포함한다. 국가상품검험부서에서 허가한 검험기관은 대외무역관계자 혹은 외국검험기관의 위탁을 받아 수출입상품검험 감정평가 업무를 처리할 수 있다. 국가상품검험부서와 상품검험기관은 수출입상품검험 방면의 정보를 신속하게 수집하고 이를 제공해야 한다. 국가상품검험부서와 상품검험기관의 직원은 상품검험의 직책을 수행할 시에 알게 된 상업기밀에 대해서 비밀 준수의 의무를 진다.

(2) 국경위생검역법(전국민대표대회상무위원회, 2007.12.29 수정안)

국경위생검역법은 국외전염병이 국내로 또는 국내전염병이 국외로 전염되지 않도록 방지하기 위하여 국경위생검역을 실시함으로써 인체건강을 보호하기 위하여 제정되었다. 중국 국제통항항구, 공항 및 육지변경과 출입항에 국경위생검역기관을 설립하고 본 법에 따라 전염병에 대한 검역, 감시, 위생 감독을 실시하며, 국무원 보건위생행정부서가 전국 국경 위생검역업무를 주관한다. 전염병은 검역대상전염병과 감시대상전염병을 말하며, 검역대상전염병은 페스트, 콜레라, 황열병 및 국무원이 정하여 공포하는 기타 전염병을 말하고, 감시대상전염병은 국무원 보건위생행정부서가 확정하여 공포한다. 출입국인원, 교통수단, 운수설비 및 전염병 전염가능성이 있는 수하물, 화물, 우편물 등 물품은 모두 검역을 받고 국경위생검역기관의 인가를 받아야 입국 또는 출국할 수 있다. 국경위생검역기관이 검역대상전염병이나 유사검역대상전염병을 발견한 경우 필요한 조치를 취하는 외에 즉시 해당지역 보건위생행정부서에 보고는 동시에 가장 신속한 방법으로 국무원보건위생 행정부서에 보고하여야 하며, 늦어도 24시간을 초과하지 말아야 한다. 우편부문은 전염병 상황 보고서를 우선 우송하여야 하며, 중국과 외국간의 전염병상황통보는 국무원 보건위생행정부서가 관련부서와 회동하여 처리한다. 중국 및 국외에 검역대상전염병이 심하게 유행하는 경우 국무원이 관련 국경의 봉쇄나 기타 긴급조치를 명령할 수 있다.

(3) 출입국동식물검역법(주석령 제53호, 1992.4.1 시행)

출입국동식물검역법은 동식물전염병, 기생충병과 식물위험성병, 곤충, 잡초 또한 기타 유해생물의 유입과 유출을 막고 농림, 축·수산 생물과 국민들의 건강을 보호하기 위함과 대외경제무역의 발전을 추진하기 위하여 제정되었다. 출입국의 동식물, 동식물 제품과 기타 검역물, 적재 동식물, 동식물 제품과 기타 검역물의 적재용기, 포장물 및 동식물검역 구역으로부터 온 운송

수단은 본 법에 의거하여 검역을 실시하여야 한다. 국무원이 설립한 국가동식물검역기관이 중국 전역의 출입국 동식물 검역 업무를 통일적으로 관리한다. 국가동식물검역기관은 대외적으로 개방된 항구와 출입국 동식물 검역업무가 집중된 지역에 설립된 동식물검역기관들은 본 법에 의거하여 출입국 동식물 검역을 실시하여야 한다. 무역을 목적으로 하는 동물제품의 출국검역 기관은 국무원에서 실제상황에 근거하여 규정되며, 국무원 농업행정부서가 중국 전역의 동식물 출입국 검역 업무를 수행한다. 동식물검역기관은 실제 검역 시 등록된 선박, 차량, 항공기 검역을 실시할 수 있고, 항구, 공항, 자동차 정류장, 우체국 및 검역물의 보관, 가공, 양식, 종식 장소에서 검역을 실시 및 샘플을 채취할 수 있다. 검역의 수요에 의거하여 들여온 유관 생산장소, 창고 등의 장소에서 검역상황을 감사 및 조사하고 검역을 관리 감독 할 수 있다. 검역물과 관련 있는 운송일지, 운송장, 계약서, 영수증 등의 조사 및 검열이 가능하다. 동식물 병원체(균류, 독류 등 포함), 해충 및 기타 유해생물과 동식물과 관련한 전염병이 발생한 국가와 지역의 유관 동식물, 동식물 제품과 기타 검역물 및 동물의 사체, 토양은 수입이 불가하다. 국외에서 심각한 동식물 전염병이 발생하여 중국으로 유입될 가능성이 있을 시 국무원은 상응하는 긴급 예방조치를 취해야 하며, 필요시 동식물 전염병이 발생한 지역에서 중국으로 입국 통제 및 관련 항구의 봉쇄가 가능하다. 동식물 전염의 위험에 노출된 지역의 지방 인민정부와 항구의 동식물검역기관은 상응하는 긴급조치를 즉각 실시해야 하며, 이와 동시에 상급 인민정부와 국가 동식물검역기관에 보고하여야 한다. 우체국, 운수 관련 부서는 중대한 동식물 전염병에 대해 보고를 하여야 하며, 전염병에 관련된 자료를 검사 받을 수 있도록 우선 처리해야한다. 국가동식물검역기관과 동식물검역기관은 동식물의 출입국, 동식물 제품의 생산, 가공, 보관과정에 대하여 검역 감독 제도를 실행해야 한다. 동식물검역기관은 동식물의 출입국, 동식물 제품의 생산, 가공, 보관과정에 대하여 검역 감독 제도를 실행하여야 한다. 동식물검역기관이 항구, 비행장, 자동차 정류장, 우체국에서 검역임무를 수행할 시에는 세관, 교통, 민간항공, 철로, 우체국 등의 협조를 받을 수 있다. 동식물검역기관의 검역원은 법에 의거하여 공무를 집행해야 하며 어떠한 기관과 개인의 방해도 금한다.

(4) 식품안전법(주석령 제9호, 2009.6.1 시행)

식품안전법은 식품의 안전을 보증하고 국민의 신체건강과 생명안전을 보장하기 위하여 제정되었다. 중국 국경 내에서 식품의 생산과 가공, 식품첨가물의 생산, 식품에 사용되는 포장재료, 용기, 세척제, 소독제와 식품의 생산경영에 사용되는 도구 및 설비의 생산 시 본 법에 따라야 한다. 식품의 생산자는 식품안전표준에 의거하여 생산 활동에 종사하여야 하며 사회와 공중에 책임지고 식품의 안전을 보증하며 사회의 감독을 수용하고 사회적 책임을 이행하여야 한다. 국무원이 설립한 식품안전위원회의 업무직책은 국무원이 규정하며, 국무원 위생행정부서는 식품

안전 종합조정 직책을 담당하고, 식품안전위험의 평가, 식품안전표준의 제정, 식품안전정보의 공포, 식품검사기구의 자격인증조건과 검사규범의 제정 및 식품 안전사고의 조사를 수행한다.

2) 수입유제품 검역 관련 규정

각지 검험검역국은 국가 관련 법률, 법규와 표준 및 국가품질감독검험검역총국에 따라 수입 유제품에 대해 검험검역 감독 관리를 진행해야 한다. 검험검역에 합격하면 위생증서를 발급한 후 판매, 사용할 있다. 위생증서는 반드시 화물 원산지, 명칭, 브랜드, 규격, 비준증서 번호, 수량/중량, 생산날짜, 품질기간과 공급업체, 수입업체 등 상세한 정보를 표기해야 하며 화물과 증서가 서로 부합되어야 한다.

또한 수입 유제품, 우유 식품의 검험검역을 강화하며, 최근 몇 년 검험검역 결과에 따라 리스크 평가를 진행하고 대응하게 검사를 강화하여 수입제품이 중국국가표준(GB)의 요구에 부합되도록 하였다. 수입 유제품 증서 관리를 강화하여 합격된 위생증서를 제공할 수 없는 수입 유제품에 대해 검험검역 신고를 접수하지 않는다. 국외 수출업체 또는 대리업체의 등록과 수입업체의 등록 관리와 신용 기록을 개선하며, 식품안전법에 의해 수입식품 국외 수출업체 또는 대리업체에 대해 등록을 진행할 부분에 관한 요구를 실시한다. 수입업체 등록 관리체도를 실시하고 수입업체의 신용기록을 작성하며 수입업체가 식품 수입과 판매 기록을 작성 및 개선하도록 감독하고 불량 기록이 있는 수입업체가 수입하는 제품에 대한 검험검역을 강화한다. 수입 유제품, 우유제품과 연관되는 문제에 대해 엄격히 식품안전법 관련 요구에 따라 감독처리를 진행하며 국가품질감독검험검역총국 식품안전국에 보고해야 한다.

중국의 유제품 수출검역 요건을 살펴보면, 수입 위생조건과 검역증이 요구되며 구제역(FMD) 비발생이어야 한다. 또한 브루셀라, 결핵, 요내, 탄저 비발생 농장에서 생산된 원유여야 한다는 조건이 있다. 위생요건으로는 UHT나 HTST 처리를 하여야 한다. (Table 2.5)

Table 2.5 중국 유제품 수출검역 요건

수출 상대국	품명	수입 위생조 건	검역 요구	검역 증서 부속 서	질병요건		위생요건
					FM D free	기타	
중국	유제품	○	○	X	○	브루셀라, 결핵, 요내, 탄저 농장비발생	• UHT or HTST

2.3.2. 베트남의 검역 관련 법률 조사

1) 수입식품 검역 관련 법률체계

베트남의 식품 수입 검역에 관한 법률은 식품안전법, 식품 내 미생물 오염에 대한 국가 기술 규제, 식품 내 중금속 잔류에 대한 안전 제한치 관련 국가 기술 규제, 식품 내 미생물 오염 및 항생제 잔류 최대치 관련 규제, 식품 라벨링 및 저장 관련 규제, 식품 안전 위생 및 품질 표준

선언에 대한 규정, 수입식품 위생안전 검역 검사 규칙, 수입동물식품 위생안전 검역 검사 규칙, 식품품질기준(성분분석), 라벨링 시행령 등이 있다.

Table 2.6 베트남 식품 관련 법률 체계

	법률 명
1	식품안전법 (No. 55/2010/QH12)
2	식품 내 미생물 오염에 대한 국가 기술 규제 (QCVN 8-3:2012/BYT)
3	식품 내 중금속 잔류에 대한 안전 제한치 관련 국가 기술 규제 (QCVN 8-1:2011/BYT)
4	식품 내 미생물 오염 및 항생제 잔류 최대치 관련 규제 (Decision No.46/2007/QĐ/BYT)
5	식품 라벨링 및 저장 관련 규제
6	식품 안전 위생 및 품질 표준 선언에 대한 규정 (제2027-2001-QĐ-BYT호)
7	수입식품 위생안전 검역 검사 규칙: 23/2007/QĐ-BYT
8	수입동물식품 위생안전 검역 검사 규칙: 25/2010/TT-BNNPTNT
9	식품품질기준(성분분석): 2027/2001/QĐ-BYT
10	라벨링 시행령: 89/2006/NĐ-CP

(1) 식품 위생 및 안전에 대한 규정

식품 관련된 제품이 베트남 시장에 유통되기 전 해당 식품들은 식품 안전에 대한 규정을 준수하여야 한다. 베트남으로 수입되는 식품관련 제품은 이 법에 적용 된다. 식품 안전을 위한 조건으로는 일반 조건, 신선한 식품, 가공 식품, 식품 첨가제 및 식품 가공 첨가제의 안전성 확보를 위한 조건, 유전자 변형 식품, 방사능 식품 등이 있으며 그 내용은 다음과 같다.

① 식품 안전을 위한 일반 조건

- 병원성 미생물, 식물 살충제 잔류물, 수의학 약물 잔류물, 중금속, 오염 물질 및 인간의 삶에 해로움을 미칠 수 있는 다른 물질의 제한 규정과 기술 규정을 충족해야 함.
- 음식의 종류에 따라 다음 조항 중 하나 이상을 충족해야 함.
 - 식품 첨가물의 사용 규칙
 - 식품 포장 및 라벨에 대한 규정
 - 식품 보존에 대한 규정

② 신선한 식품의 안전 조건

- 수의학 법률에 따라 동물성 신선한 식품에 대하여 권한 있는 수의학 기관의 수의 증명서

③ 가공 식품에 대한 안전 조건

- 식품 안전을 보장하고 고유의 특성을 유지할 의도로 만든 식품 재료는 인간의 건강에 유해한 제품을 만들어서는 안됨.
- 시장에 유통되기 전 관할 국가 기관에 가공 식품 팩을 등록해야 함.

④ 식품 첨가제 및 식품 가공 첨가제의 안전성 확보를 위한 조건

- 식품 첨가제 및 식품 가공 첨가제의 해당 기술 규정을 충족해야 함.
- 제품 라벨에 사용되는 경고문이나 첨부되는 문서는 제품의 원산지에 따라 영어나 다른 언어를 허용함.
- 목록에 있는 식품 첨가제 및 식품 가공 첨가제는 Minister of Health에 의해 식품 제조 사업의 사용에 허가됨.
- 시장에 유통 전에 관할 기관에 등록 명세서를 제공해야 함.

⑤ 유전자 변형 식품에 대한 안전 조건

- 정부의 인간의 건강과 환경의 안전에 대한 규정을 준수해야 함.

⑥ 방사능 식품의 안전성 확보를 위한 조건

- 방사선량에 관한 규정을 준수
- 방사선 허용식품 그룹 목록에 있어야 함.

(2) 식품 안전 위생기준 증명서

수입 및 수출 식품은 베트남의 품질인증제도 운영과 상호 인정에 관한 조약을 체결한 관할 국가의 기관에 의해 식품 위생 및 안전 요구사항을 충족하는 인증서를 가져야 한다. 만약 베트남의 식품위생과 안전 법의 조항에 위배되는 징후를 발견하는 경우 품질관리 시스템은 검사할 수 있다. 식품의 수입과 수출은 표준 인증이 되어야 하고, 식품의 조직 및 개인의 생산, 무역은 베트남 표준 또는 외국 기준, 국제적 기준에 따라 식품 위생 및 안전의 품질관리 시스템에 인증되어야 한다. 이 기준을 적용하려면 식품 위생 및 안전을 확인하는 시간이 감소될 수 있다.

2) 수입유제품 검역 관련 규정

베트남의 유제품 수출검역 요건을 살펴보면, 크립의 경우 수입위생조건 및 위생요건은 없으며, 검역증이 필수조건인 것으로 나타났다. 조제분유의 경우는 마찬가지로 수입위생조건은 없으나

검역증과 검역증 부착서가 필요한 것으로 나타났다. 또한 구제역(FMD) 및 우해면양뇌증(BSE) 오염에 대한 예방조치에 부합해야 하는 것으로 나타났다 (Table 2.7).

Table 2.7 베트남 유제품 수출검역 요건

수출 상대국	품명	수입 조건	검역 요구	검역 증 부속 서	질병요건		위생요건
					FMD free	기타	
베트남	크림	X	○	X	X		X
	조제분유	X	○	○	X	FMD/BSE 오염에 대한 예방조치에 부합	• vegetative pathogenic micro-organisms can be ruled out
	dairy Drink	X	○	○	X		• 국내에서 자유판매 가능제품

2.4. 수출상대국(중국, 베트남)의 검역 절차 및 필요서류 조사

2.4.1. 중국의 검역 절차 및 필요서류 조사

1) 중국의 식품 수입

(1) 식품 수입 시 필요서류

수출입상품에 대하여 수출입통관 수속 전에 반드시 중국수출입상품검사기구에 검사를 신청하도록 규정하고 있으며, 수입상품의 수입자는 반드시 하역항 또는 도착지의 중국수출입상품검사기구에 등록하여 하며 해관은 중국수출입상품검사기구가 해관신고서에 날인한 등록접수필 인장에 근거 상품검사에 관여하지 않는다. 수입상품의 등록 수속 후 수입자는 반드시 기한 내에 중국수출입상품검사기구가 지정한 지점에 계약서 등의 관련서류를 가지고 검사신청을 하여야 한다.

중국 내 소비를 목적으로 하지 않는 일시적인 수출입 물품, 비매품, 진열품, 보세물품, 수출용 원자재, 견본물품, 선물, 면세품 및 기타 비교역성 물품은 별도로 규정하는 검사 이외에 법정 상품검사는 면제한다. 수출입 상품 중 국가가 규정한 수하인이나 송하인이 신청하고 중국수출입상품검사기구의 심사 및 비준을 받으면 상품검사가 면제된다. 수출입 상품검사를 실시한 상품 중 중국정부가 규정한 별도의 관리통제로서 허가증관리, 동식물검역, 식품검역 등을 받아야 하는 경우에는 수출입상품의 국가기술규범화 강제성요구 합격여부를 확인하는 것으로 합격여부를 확인하는 것으로 합격평가절차에는 샘플추출·검사, 평가·검증·합격보증, 등록·인가·비준 및 제반사항을 포함한다.

수입상품의 검사에서 수입상품의 수하인 또는 그 대리인은 통관지 중국수출입상품검사기구를 통하여 신고하여야 하며 세관은 중국수출입상품검사기구가 통보한 화물통관증명서를 확인한 후 상품을 통과시킨다. 수입상품의 수하인은 중국수출입상품검사기구가 지정한 장소에서 기한 내에 검사를 받아야 하며 중국수출입상품검사기구는 기한 내에 검사를 필하여 검사증명서를

교부하여야 한다. 수입상품검사를 받도록 규정된 상품을 제외한 수입상품의 수하인은 수입상품의 품질이 불합격이거나 파손으로 인한 클레임을 위하여 검사증명서가 필요한 경우에는 해당 지역 중국수출입상품검사기구에 신청하여 검사증명서를 교부 받을 수 있다.

(2) 식품 수입 절차

수입화물의 수하인은 법정검사대상의 수입상품이 도착하면 하역항 또는 도착지의 중국수출입상품검사기구에 필히 등록해야 하며 중국수출입상품검사기구가 목록상에 “등기필”인을 날인하면 세관이 이를 근거로 통관시킨다. 수입계약서 또는 운송계약서상에 수입물품의 검사지역을 지정한 경우에는 지정된 지역에서 검사를 실시하며 검사지역을 지정하지 않은 경우에는 수입상품의 하역항, 도착지 또는 중국수출입상품검사기구가 지정한 장소에서 검사를 실시한다. 벌크화물, 부패·변질되기 쉬운 물품을 하역할 때 수량 또는 중량이 부족하거나 파손되어 있는 것을 발견한 경우는 반드시 하역항 또는 도착지에서 검사를 실시하여야 하고 수입화물의 수하인은 법정검사대상의 수입상품을 등록한 후 반드시 규정된 검사지역과 기한내에 계약서, 송장, 포장명세서 등 필요한 증빙서류를 첨부하여 중국수출입상품검사기구에 수입검사를 신청하여 수입상품검사를 받아야 하며 검사를 필하지 않은 상품은 판매 또는 사용될 수 없다.

중국수출입상품검사기구의 검사결과 불합격되어 수출자에게 이미 클레임을 제기해 놓은 상품으로서 교환 또는 반송해야 할 필요가 없는 경우에도 수취인은 일정 수량의 실물 또는 견본을 보관하고 있어야 한다. 수출자에게 상품의 교환 또는 반환을 욕한 상품은 클레임이 종결되기 전까지 반드시 보관하여야 한다. 만약 하역할 때 수입된 물품이 파손되어 있거나 수량 또는 중량의 부족이 확인되어 클레임을 제기해야 하는 경우 수취인은 신속히 도착항 또는 도착지에 소재하고 있는 중국수출입상품검사기구에 검사증명서의 발급을 신청해야 한다. 중국 정부의 식품수입 절차는 Fig. 2.1과 같다.

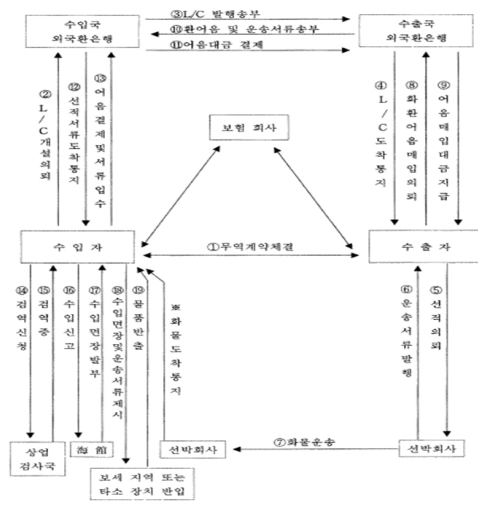


Fig. 2.1. 중국정부의 식품 수입 절차

2) 중국의 수입식품 검역

(1) 수입식품 검역 시 필요서류

수입식품, 식품첨가물, 식품용기, 포장재료와 식품용 기구 및 설비에 대하여 통관 수속 전에 중국수출입상품검사기구에서 위생감독 및 검사를 진행하며 합격한 후 세관은 위생검사합격증서를 근거로 수입을 허가한다. 수입식품이 중국의 위생기준에 적합하지 않는 경우에는 위해정도에 따라 반송, 폐기, 식용 외의 용도로 전용, 재처리하여야 한다. 수입상품이 도착되면 해당 지역의 중국수출입상품검사기구의 식품검사감독처에 검사 신청을 하고 검사기관에서는 통관신고서에 검사신청이 접수되었다는 등록접수인을 날인하며, 검사 합격된 상품에 대해서는 위생검사합격증서를 발급함과 동시에 통관신고서상에 합격인증 날인을 한다. 최초로 수입되는 식품 중 중국의 국가위생기준이 설정되어 있는 식품은 국가위생기준에 따라 검사하고 위생기준이 없는 식품은 수출국정부에서 발급한 위생평가서를 제출하여 도착지 검역기관에서 검역을 받고 국무원 위생부의 비준을 받아야 한다.

검역 신청 시 구비서류는 통관신청서, 검사 검역 신고서, 검사 검역 신고 위탁서, 수입 계약서, 해운 또는 항공 운송 화물 상환서, 수입 영수증, 패킹리스트, 중국 입국 동식물 검역 허가서이며, 이외에도 제품에 따라 식물 검역 증명서, 수입 식품의 중국어 라벨, 원산지 증명서, 품질 증명 서류(성분 분석표, 식품 제조업체 사업자 등록증 등), 수입 대리업자 승낙서가 필요하다(Table 2.8)

Table 2.8 수입식품 검역 신청 시 필요서류

번호	수입식품 검역 신청 시 필요서류
1	통관신청서(중국어로 보관단이라 하며, 통관 신고 회사가 제공하는 통관 신고서 위탁서와 같음)
2	검사 검역 신고서(통관 신고 회사가 제공)
3	검사 검역 신고 위탁서(수출입 회사 또는 수입 대리업자가 제공)
4	수입 계약서
5	해운 또는 항공 운송 화물 상환서
6	수입 영수증
7	패킹리스트
8	중국 입국 동식물 검역 허가서
기타 필요서류(제품에 따라 제공할 필요 있음)	
1	식물 검역 증명서(수출국의 정부기관이 발행)
2	수입 식품의 중국어 라벨
3	원산지 증명서

4	품질 증명 서류(성분 분석표, 식품 제조업체 사업자 등록증 등)
5	수입 대리업자 승낙서(수입자가 제공)

(2) 수입식품 검역 절차

수입식품은 검사신청, 사전검사, 제조검사, 선적검사, 검사확인, 추가검사, 클레임에 의한 교환·반송처리 등의 순서에 따라 검사를 받아야 한다. 법정검사가 필요한 수입식품이 도착하면 수하인은 도착장 또는 도착지의 검사기관에 검사신청을 하여야 하며 검사기관에서 통관신고서에 검사신청이 접수되었다는 등록접수인을 날인하고 세관은 통관신고서에 날인된 검사등록인에 근거하여 수입식품을 통관하게 된다. 수하인은 기한 내에 대외무역계약서, 상업송장, 포장명세서, 선하증권 등의 구비서류를 상품검사기관에 제출하고 지정된 검사장소에서 검사를 받는다. 검사확인은 검사기관에서 직접 수행하며 검사확인을 받지 않은 상품은 판매 또는 사용할 수 없다(Fig. 2.2)

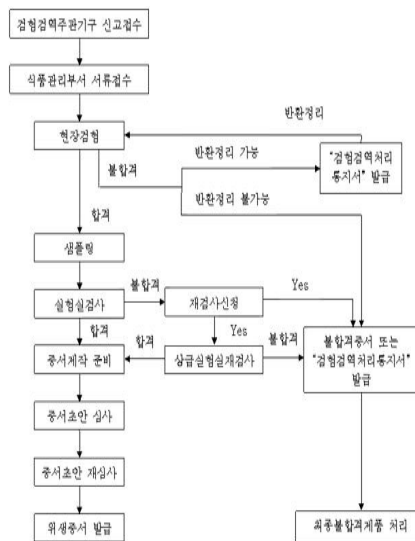


Fig. 2.2. 수입식품 검험 검역 절차

(3) 수입유제품 검역절차

① 적용범위

수입 우유와 유제품의 관세청 HS코드는 04011000-04069000이며 품목은 신선한 밀크와 크림, 살균 우유, 멸균 우유, 발효 우유, 전지분유, 탈지분유, 영양 강화 분유, 연유, 치즈 및 기타 유제품 등을 포함하며 수입업체 또는 그 대리업체는 검험검역부서에 검험검역을 신고하며 검험검역에 합격한 후에 통관할 수 있다.

② 검험검역 내용과 방식

검험검역 내용은 수량, 중량, 포장, 규격, 라벨, 표기, 안전위생, 품질검험 등을 포함하며 검험검역 방식은 자체 검험검역, 공동 검험, 과정 검험 등을 포함한다.

③ 현장 검험검역

▫ 항구 위생감독

계약서, 포장명세서, 선하증권, 운송장 등에 의해 수출입 우유와 유제품의 수량, 중량, 라벨과 포장을 검사하며 감각 검험을 진행하며 동시에 현장 검험검역 기록과 샘플 수집을 진행한다.

▫ 샘플링과 샘플제작

수입 우유와 유제품의 샘플링 공구와 용기는 반드시 청결, 건조, 별미가 없어야 하며 유해물질이 샘플에 들어가지 말아야 한다. 수집한 샘플은 반드시 제때에 샘플 카드 또는 라벨을 부착해야 하며 그 내용은 샘플 명칭, 번호, 샘플링 시간과 장소, 생산날짜, 비준증서 번호, 담당자 성명 등을 포함한다.

④ 실험실 검험검역

▫ 우유와 유제품의 주요 성분 검험

우유와 유제품의 주요 성분은 수분, 단백질, 지방, 유당, 무기염류, 비타민과 효소 등이며 실험실에서 상기 주요 성분의 함량을 측정한다.

▫ 미생물 검험검역

수입 우유와 유제품에서 매우 중요한 미생물 검험항목은 살모넬라균, 황색 포도상구균, 아질산염, 대장균, 산도, 세균총수 등을 포함한다.

▫ 유독유해물질 측정

수입 우유와 유제품에 주요 유독유해물질은 농약 잔류물, 수은, 비소, 납 등 중금속이다.

⑤ 검험검역결과의 판정과 처리

수입 우유와 유제품의 검험검역결과가 검험검역 근거에 부합되면 합격으로 판정하며 수입할 수 있다. 만약 수입 우유와 유제품이 중국 국가표준(GB)과 요구에 부합되지 않으면 중국 법률, 법규의 규정에 따라 검험검역부서의 감독 아래에서 반품, 소각, 용도 변경 또는 재가공 등 방식으로 처리한다.

2.4.2. 베트남의 검역 절차 및 필요서류 조사

1) 식품 수입 시 필요 서류

베트남 수의법 규정에 의거하여 수입, 일시 수입 재수출, 일시 수출 재수입, 검문소통과 동물·

동물가공품에 대한 철저한 관리를 강화하기 위하여 수입, 일시 수입재수출, 일시수출재수입, 검문소 통과, 보세창고 등 동물과 동물가공품 검역절차 안내문을 통하여 검역 시 필요 서류 등에 대하여 규정하고 있다. 동물가공품의 경우 필요한 구비 서류는 수입 동물 가공품 검역 신청서 (2-KDDV 양식), 유효한 사업자 등록증(공증 사본)(업체는 초기 발급받은 사업자등록증 또는 경영업종 변경 후 발급받은 사업자 등록증을 제출해야 함), 식품가공생산업체의 HACCP 인증서 (사본; 연월일, 업체날인, 업체대표자 서명 날인 등 필수), 규정에 따른 유간기관의 인허가 서류가 필요하다.

2) 식품 수입 절차

기본적으로 베트남에 수입되는 식품은 베트남에서 생산되는 식품에 적용되는 일반적인 표준과 규정을 준수하여야 한다. 국제적인 표준이나 수출국의 식품안전법에 부합되는 식품은 일반적으로 수입이 허용되며, 베트남에서 생산되는 식품에 비해 더 엄격한 기준이 적용되지는 않는다. 베트남 보건부에서 규정을 구체적으로 명시하지 않은 일부 식품에 있어서는 CODEX 기준이 일반적으로 적용된다. 베트남으로 식품을 수출하는 경우, 베트남 보건부의 식품관리청에서 수행하고 있는 수입 절차는 다음과 같다.

(1) 수입식품 신고

베트남 국내 판매를 위해 수입되는 식품에 대해서는 신고 의무가 있으며, 신고 내용이 규정에 적합하다는 확인이 있어야 한다.

(2) 신고서류 제출

베트남으로 반입하고자 하는 수입식품에 대한 서류는 다음과 같다.

- 식품 안전·위생 및 품질 기준 신고서 1부
- 기업의 기초 기준서 2부
(식품수출기업의 직인, 인정기준, 생리화학기준, 미생물기준, 중금속기준, 식품첨가물기준, 사용기한, 사용방법, 보관방법, 제조공정 등이 포함되어야 함)
- 원산지 국가의 검사당국으로부터 취득한 해당식품의 주요성분 및 안전위생기준에 대한 품질 검사결과서 또는 베트남에서 지정하는 기술관의 검사결과인증서
- 식품수출기업의 직인이 포함된 식품표시내용서 또는 상품 표시제안서
- 원산지 국가의 관계당국으로부터 취득한 자유판매인증 및 보건인증
- 특수식품 (의학적 치료에 사용되는 영양식품, 중환자 영양 공급을 위한 식품, 필수 영양소 보조 식품 및 기능성 식품)의 경우, 신고서류에는 연구 및 임상 실험 결과 기타 관련 자료가

첨부되어야 하며 보건부가 지정한 당국의 식품 안전, 위생 및 품질 분석 결과가 첨부되어야 한다. 또한 베트남에서 이와 같은 분석이 불가능한 경우에는 원산지 국가나 제3국의 검사당국의 검사결과도 인정된다.

(3) 신고서류 심사

식품안전·위생 및 품질관리국에서 신고서류를 접수하여 베트남의 법규를 준수하였는지 심사하며 해당 서류 접수로부터 15일 이내에 해당 기관은 서류를 검토하여야 한다. 규정을 준수하여 정확한 품질기준신고를 한 경우는 서류심사가 종료된 후 식품안전, 위생 및 품질관리국의 직인이 첨부된 기업의 기초 기준서 사본 1부를 반환한다. 신고기준이 식품안전·위생 및 품질규정에 적합하지 않은 경우는 기업에 통보하고 지침을 제공하여 품질기준신고를 재작성 하도록 한다.

(4) 식품안전·위생 및 품질검사

베트남 식품관리청의 식품안전·위생 및 품질관리국은 식품의 안전, 위생 및 품질에 관한 검사를 실시하며 식품의 안전·위생 및 품질을 검사할 책임이 있으며 수입식품이 반입된 지역의 검사당국은 “식품안전·위생 및 품질 등록을 위한 검사 지침”에서 제시하는 기준에 따라서 검사를 실시하여야 한다. 식품위생·안전 및 품질 요건 관리 규정에 기초하여, 베트남 정부는 위생·안전 및 품질에 대한 강제검사를 받아야 하는 특정한 기간 동안 적용되는 수입식품의 목록을 공표하여야 한다. 베트남 정부와 외국간의 상호인정 협정(MRA) 또는 국제기구의 감독 하에서 허가받은 조직/기관이 발행한 인증을 취득한 수입식품은 식품위생·안전 및 품질관련법에 대한 위반사실이 적발된 경우가 아니면 검사대상에서 제외된다.

(5) 검사인증서 발급

국가품질관리 대상 수입식품 목록에 포함된 수입식품은 해당기관에서 제시하는 식품의 안전·위생 및 품질검사에서 적합 판정 되었다는 인증을 받아야 하며 위에서 언급한 목록에서 정하지 않는 수입식품은 식품위생·안전 및 품질관련법에 대한 위반 사실이 적발된 경우에만 검사를 받는다.

(6) 검사결과의 조치

위생·안전 및 품질요건을 만족한 경우는 인정서가 세관에 통보되고 만족하지 못한 수입식품은 베트남 식품관리청이 정하는 바에 따라 재처리, 폐기 또는 역수출 되어야 한다. 베트남 식품관리청에서 재처리 승인을 받아 재처리한 식품은 재검사를 통하여 검사 인증서를 발급 받을 수 있다.

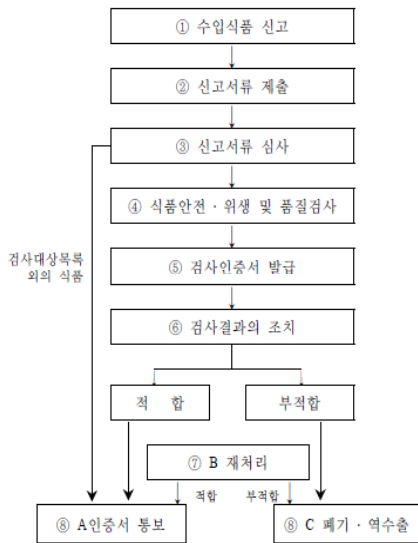


Fig. 2.3 베트남 식품관리청 수입식품 검사 절차

3. 분말화 요구르트 수출 규정(안) 마련

3.1. 수출상대국에 맞는 제품 규격 및 위생조건 설정

국내에는 ‘축산물의 가공기준 및 성분규격’에 따른 발효유 분말의 규격이 있지만 수출상대국인 중국과 베트남에는 발효유 분말에 대한 규격이 없으므로 국내 발효유 분말 규격과 중국, 베트남의 발효유, 분유 등의 규격에 모두 부합할 수 있는 제품의 규격을 다음 Table 3.1와 같이 예시로 설정하였다. 또한 각국 상황에 맞는 위생 검역 조건은 다음 Table 3.2 와 같이 설정한다.

Table 3.1 수출을 위한 분말화 요구르트의 규격

항목	요구사항
성상	고유의 색택과 향미를 가지고 이미·이취가 없어야 한다.
수분 (%)	5.0 이하
산도 (°T)	70 이상
유산균	1×10^6 이상
대장균군	n=5, c=2, m=0, M=10
포도상구균	n=5, c=2, m=10, M=100

Table 3.2 수출 상대국 검역 위생 조건

수출 상대국	품명	수입 위생조건	검역증 요구	검역증 부착	질병요건		위생요건
					FMD free	기타	
중국	유제품	○	○	X	○	브루셀라, 결핵, 요내, 탄저, 농장비발생	• UHT or HTST
베트남	크림	X	○	X	X		X
	조제분유	X	○	○	X	FMD/BSE 오염에 대한 예방조치에 부합	• vegetative pathogenic micro-organisms can be ruled out
	dairy Drink	X	○	○	X		• 국내에서 자유판매 가능제품

3.2. 수출상대국(중국, 베트남)의 식품 수입 관련 법률 및 규정 번역 자료집(안) 제작

수출상대국인 중국과 베트남의 수입 식품의 검역에서부터 식품 안전, 규격, 사용 제한량, 라벨 등 전반적인 식품의 수입과 관련된 법률을 조사하여 이에 대한 번역 자료집을 제작하였다. 중국의 경우 수출입상품검험법, 국경위생검역법, 출입국동식물검역법, 식품안전법, 식품 등 제품 안전 감독관리를 강화하기 위한 국무원의 특별 규정, 수출입상품검험법실시조례, 출입국동식물 검역법 실시조례, 국경위생검역법 실시세칙, 식품안전법 실시조례, 수입식품 국외 생산기업 등록관리규정, 수출입식품라벨관리규정, 식품첨가제 사용위생 자료집, 식품 중 오염물 제한량, 식품 중 농약 최대 잔유 제한량, 선포장식품라벨링통칙, 국가식품안전기준 발효유(GB 19302-2010), 국가식품안전기준 분유(GB 19644-2010) 등 총 17개의 법률 및 규정에 대한 자료집을 제작하였다.

베트남은 식품안전법, 동물성 식품의 수입을 위한 식품 위생 및 안전 관리에 대한 안내, 제품 라벨에 대한 시행령, 수입식품의 품질, 위생, 안전 상태 검사에 대한 법규, 미생물학적, 이화학적 식품오염에 대한 제한량에 대한 규정, 수입, 재수출을 위한 일시적인 수입, 재수출을 위한 일시적인 수출, 국경으로 수송, 묶인 창고와 동물들과 동물성제품의 운송에 대한 격리된 절차 등 총 6개 법률에 대한 번역 자료집을 제작하였다. (Fig. 3.1)



Fig. 3.1 수출상대국(중국, 베트남) 식품 수입 관련 법률 자료집 (예시)

3.3. 수출 시 국내 및 수출 상대국(중국, 베트남) 필요 절차

분말화 요구르트의 수출을 위해서는 우선 국내 수출 검역 절차를 거친 뒤 각 수출 상대국의 식품 수입 절차를 거쳐야 한다. 분말화 요구르트의 경우 「축산물의 가공기준 및 성분규격」(농림축산검역본부 고시 제2012-177호)에 따라 유가공품으로 분류된다. 유가공품의 경우 「가축전염병예방법 시행규칙」 제31조(지정검역물)에 따라 지정검역물로 지정되며, 수출 시 농림축산검역본부 검역관의 검역을 받아야 한다. 「가축전염병예방법」 제41조에 따라 지정검역물을 수출하려는 자는 검역을 받아야 하며 수출 검역은 상대국의 정부기관 또는 수입자가 요구하는 기준과 방법 등에 의하여 할 수 있다. 검역물이 가축 전염성 질병의 병원체가 없다고 인정할 때에는 농림수산물부령으로 정하는 바에 따라 검역증명서를 발급받는다.

또한 중국의 경우 수입하는 유제품에 대하여 각지 검험검역국은 국가 관련 법률, 법규와 표준 및 국가품질감독검험검역총국에 따라 검험검역 감독 관리를 진행해야 한다. 검험검역에 합격하면 위생증서를 발급한 후 판매, 사용할 있다. 위생증서는 반드시 화물 원산지, 명칭, 브랜드, 규격, 비준증서 번호, 수량/중량, 생산날짜, 품질기간과 공급업체, 수입업체 등 상세한 정보를 표기해야 하며 화물과 증서가 서로 부합되어야 한다. 또한 수입 유제품, 우유 식품의 검험검역을 강화하며, 최근 몇 년 검험검역 결과에 따라 리스크 평가를 진행하고 대응하게 검사를 강화하여 수입제품이 중국국가표준(GB)의 요구에 부합되도록 하였다. 수입 유제품 증서 관리를 강화하여 합격된 위생증서를 제공할 수 없는 수입 유제품에 대해 검험검역 신고를 접수하지 않는다. 수입식품은 검사신청, 사전검사, 제조검사, 선적검사, 검사확인, 추가검사, 클레임에 의한 교환·반송처리 등의 순서에 따라 검사를 받아야 한다. 법정검사가 필요한 수입식품이 도착하면 수하인은 도착장 또는 도착지의 검사기관에 검사신청을 하여야 하며 검사기관에서 통관신고서에 검사신청이 접수되었다는 등록접수인을 날인하고 세관은 통관신고서에 날인된 검사등록인에 근거하여 수입식품을 통관하게 된다. 수하인은 기한 내에 대외무역계약서, 상업송장, 포장명세서, 선하증권 등의 구비서류를 상품검사기관에 제출하고 지정된 검사장소에서 검사를 받

는다. 검사확인 은 검사기관에서 직접 수행하며 검사확인을 받지 않은 상품은 판매 또는 사용할 수 없다.

기본적으로 베트남에 수입되는 식품은 베트남에서 생산되는 식품에 적용되는 일반적인 표준과 규정을 준수하여야 한다. 국제적인 표준이나 수출국의 식품안전법에 부합되는 식품은 일반적으로 수입이 허용되며, 베트남에서 생산되는 식품에 비해 더 엄격한 기준이 적용되지는 않는다. 베트남 보건부에서 규정을 구체적으로 명시하지 않은 일부 식품에 있어서는 CODEX 기준이 일반적으로 적용된다. 베트남으로 식품을 수출하는 경우, 베트남 보건부의 식품관리청에서 수행하고 있는 수입 절차는 수입식품 신고, 신고서류 제출, 신고서류 심사, 식품안전·위생 및 품질검사, 검사 인증서 발급의 단계를 거친다.

중국과 베트남에 분말화 요구르트를 수출 시 각 수출상대국의 수출에 필요한 전반적인 과정은 Fig. 3.2, 3.3와 같다.

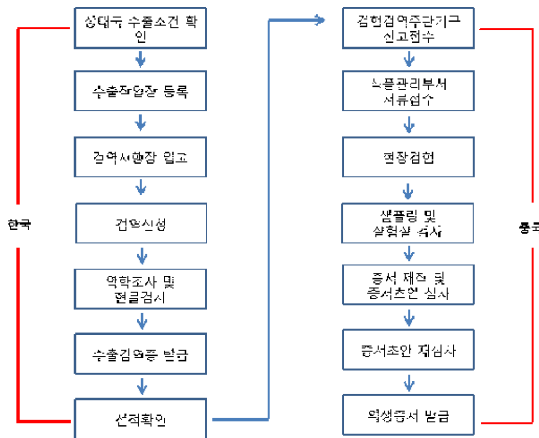


Fig. 3.2. 분말화 요구르트 수출 시 국내 수출절차 및 중국 수입 검역절차

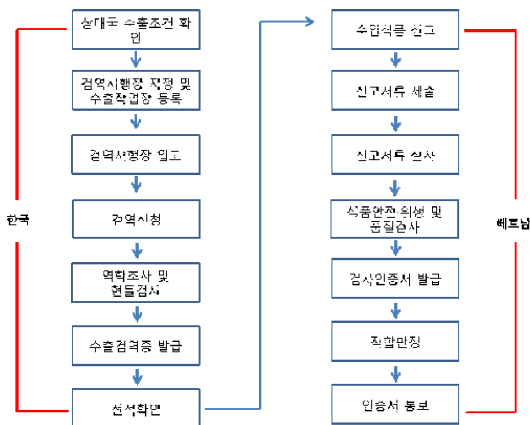


Fig. 3.3 분말화 요구르트 수출 시 국내 수출절차 및 베트남 수입 검역절차

3.4. 수출 시 국내 및 수출 상대국(중국, 베트남) 필요 서류

분말화 요구르트의 수출 시 국내 수출 검역 절차 중 검역신청 시 검역시행장 관할지역 지역 본부에 ‘가축전염예방법 시행규칙’과 ‘지정검역물의 검역방법 및 기준’ 서식에 따른 수출검역신청서 및 선적관련 서류 등을 제출하여야 한다. (Fig. 3.4)

축산물(사료 등) 검역신청서 [APPLICATION FOR ANIMAL PRODUCTS(FEEDSTUFF etc.) QUARANTINE]			
① 신고번호	② 신고일	③ 신고일 (Date)	④ 신고기관 (B.L. No.)
⑤ 수입자명 (Name)	⑥ 수입자 주소 (Address)	⑦ 수입자명 (Name)	⑧ 수입자 주소 (Address)
⑨ 수출자명 (Name)	⑩ 수출자 주소 (Address)	⑪ 총중량 (Gross weight)	⑫ 순중량 (Net weight)
⑬ 도착항 (Port of arrival)	⑭ 운송차량 소속 (Name of ship or flight)	⑮ 총포장 개수 (Number of Pkgs)	⑯ 생산국 (Country of production)
⑰ 도착항 (Port of shipping)	⑱ 선적일 (Date of shipping)	위와 같이 축산물(사료 등)의 검역을 신청합니다. I request the quarantine of the above animal product(feedstuff etc.). 년(Year) 월(Month) 일(Date) 검역신청인 (한글) 성명: (서명 또는 인) 주소: Applicant for Quarantine (영문) Name and Signature: Address: 농림축산검역본부장 귀하 (To Director of Animal and Plant Quarantine Agency)	

수출 검역물 운송 통보서					
품명	수량/두수	회사명	공·항만	수출예정일	비고
<운송내역>					
출발지 검역시행장					
도착지 검역시행장(장소)					
운송차량 소속			차량번호		
「가축전염병예방법 시행규칙」 제42조의3제2항에 따라 위와 같이 수출검역물의 운송을 신청합니다. 년 월 일 신청자(대표) 서명 또는 날인 농림축산검역본부 지역본부장 귀하					
위와 같이 운송을 통보합니다. 년 월 일 농림축산검역본부 지역본부 검역관 서명 또는 날인 귀하					

Fig. 3.4. 검역신청서 필요 서류

중국과 베트남 모두 유제품 수입 시 검역증을 요구하고 있으며 베트남의 경우 수입 위생조건을 두지 않고 있으나 중국의 경우 수입 위생조건으로 UHT나 HTST 처리를 한 유제품을 규정하고 있다. 중국의 경우 수출입상품검사기구에서 수입식품에 대한 위생감독 및 검사를 진행하며 합격한 후 세관은 위생검사합격증서를 근거로 하여 수입을 허가한다. 최초로 수입되는 식품의 경우 중국의 국가위생기준이 설정되어 있는 식품은 국가위생기준에 따라 검사하고 위생기준이 없는 식품은 수출국 정부에서 발급한 위생평가서를 제출하여 검역을 받고 국무원 위생부의 비준을 받아야 한다. 수입식품의 검역 신청 시 구비서류는 통관신청서, 검사검역신고서, 검

사검역신고 위탁서, 수입계약서, 해운 또는 항공 운송 화물 상환서, 수입 영수증, 패키징 리스트, 중국 입국 동식물 검역 허가서이며 이 외에도 제품에 따라서 식물 검역 증명서, 수입식품 중국어 라벨, 원산지 증명서, 품질증명서류, 수입 대리업자 승낙서 등이 필요하다.

베트남의 경우 베트남 수의법 규정에 의거하여 수입 동물 가공품의 검역 시 수입 동물 가공품 검역 신청서, 사업자 등록증, 식품가공생산업체의 HACCP 인증서, 규정에 따른 유관기관의 인허가 서류 등이 필요하다. 또한 수입 식품 신고 시 식품 안전·위생 및 품질 기준 신고서, 기업 기초기준서(식품수출기업 직인, 인정기준, 생리화학기준, 미생물기준, 중금속 기준, 식품첨가물 기준, 유통기한 사용 및 보관방법, 제조공정 등 포함), 원산지 국가 검사당국으로부터 취득한 안전위생기준 품질검사결과서 또는 베트남 지정 기술관의 검사결과 인증서, 식품수출기업 직인

포함된 식품표시내용서 또는 상품 표시제안서 등이 필요하다.(Table 3.3)

Table 3.3 중국 및 베트남의 수입식품 검역 시 필요 서류

국가	수입식품 검역 신청 시 필요서류
중국	통관신청서
	검사 검역 신고서
	검사 검역 신고 위탁서
	수입계약서 및 수입 영수증
	해운 또는 항공 운송 화물 상환서
	패킹 리스트
	중국 입국 동식물 검역 허가서
	수입 식품 중국어 라벨
	원산지 증명서
	품질 증빙 서류 (성분분석표, 식품 제조업체 사업자 등록증 등)
	수입 대리업자 승낙서 (수입자가 제공)
베트남	수입 동물 가공품 검역 신청서
	유효한 사업자 등록증
	식품가공생산업체 HACCP 인증서
	규정에 따른 유관기관의 인허가 서류
	식품 안전·위생 및 품질 기준 신고서
	기업 기초 기준서 (식품수출기업 직인, 인정기준, 생리화학기준, 미생물기준, 중금속기준, 식품첨가물기준, 유통기한, 사용 및 보관 방법, 제조공정)
	원산지 국가 검사당국으로부터 취득한 안전위생기준 품질검사결과서 또는 베트남 지정 기술관의 검사결과 인증서
	식품수출기업 직인 포함된 식품표시내용서 또는 상품 표시제안서

4. 분말화 요구르트의 위해요소 설정 및 안전성 평가

4.1. 제품에 대한 규격에 따른 1차 안전성 평가 실시

분말화 요구르트의 수출을 위한 안전성 평가 지표는 국내의 경우 ‘축산물의 가공기준 및 성분 규격’의 발효유 분말의 규격을, 중국과 베트남의 경우 분말화 요구르트의 정의와 규격이 없기 때문에 발효유와 분유의 규격에 따라 안전성 평가 항목을 선정하였다. 샘플은 각각 LGG, L431, BB12, 그리고 3가지 유산균을 혼합한 것을 접종하여 배양한 분말화 요구르트를 실험하였다. 미생물학적 요소로는 유산균수, 총균수, 대장균군, 포도상구균, 리스테리아, 살모넬라를 선정하였으며, 이화학적 지표는 산도와 pH를 선정하여 안전성 평가를 실시하였다.

4.2. 실험 방법

4.2.1. 유산균수

축산물의 가공기준 및 성분규격 제3. 축산물 시험방법 III. 일반시험법 9. 미생물시험법 사. 유산균수의 방법에 따라 실시하였으며 시료 5g을 증류수로 10배 희석한 것을 원액으로 하여 10진 희석법으로 희석하여 *Lactobacilli* MRS agar를 사용하여 35℃에서 48시간 배양 후 집락수를 산출하였다.

4.2.2. 총균수

축산물의 가공기준 및 성분규격 제3. 축산물 시험방법 III. 일반시험법 9. 미생물시험법 다. 세균수의 방법에 따라 실시하였으며 시료 5g을 증류수로 10배 희석한 것을 원액으로 하여 10진 희석법으로 희석하여 Plate Count Agar를 사용하여 35℃에서 48시간 배양 후 집락수를 산출하였다.

4.2.3. 대장균군

축산물의 가공기준 및 성분규격 제3. 축산물 시험방법 III. 일반시험법 9. 미생물시험법 마. 대장균군의 방법에 따라 실시하였으며 시료 5g을 증류수로 10배 희석한 것을 원액으로 하여 10진 희석법으로 희석하여 Desoxycholate Lactose agar를 사용하여 35℃에서 48시간 배양 후 집락수를 산출한다. 또한 대장균군 petrifilm을 사용하여 동일한 방법으로 실험 진행 후 집락수를 산출하였다.

4.2.4. 포도상구균

① Mannitol Salt agar와 petrifilm

축산물의 가공기준 및 성분규격 제3. 축산물 시험방법 III. 일반시험법 9. 미생물시험법 너. 황색포도상구균의 방법에 따라 실시하였으며 시료 5g을 증류수로 10배 희석한 것을 원액으로 하여 10진 희석법으로 희석하여 Mannitol salt agar를 사용하여 35℃에서 48시간 배양 후 집락수를 산출한다. 또한 포도상구균 petrifilm을 사용하여 동일한 방법으로 실험 진행 후 집락수를 산출하였다.

② Coagulase test

포도상구균은 병원성과 비병원성으로 나누어지는데 대표적인 병원성 포도상구균은 황색포도상구균인 *Staphylococcus aureus*이다. Coagulase는 *Staphylococcus aureus*에 존재하는 내열성의 효소로서 *Staphylococcus aureus* 이외의 포도상구균을 감별하는데 사용된다. Staphylococci 중에서 coagulase에 양성인 균종은 *Staphylococcus aureus*이외에도 *Staph. delphini*, *Staph.*

hyicus, *Staph. scheiferi* subsp. *coagulans*, *Staph. aureus* subsp. *anaerobius*의 5가지 균종이 있으나 *Staph. delphini*와 *Staph. hyicus*는 주로 동물의 감염균이고 *Staph. delphini*, *Staph. hyicus*, *Staph. scheiferi* subsp. *coagulans*와 *Staph. aureus* subsp. *anaerobius*는 임상검체에서 분리되는 일이 거의 없기 때문에 coagulase 시험에서 양성이면 *Staphylococcus aureus*일 가능성이 대부분이다. 실험 방법으로는 Coagulase Plasma, Rabbit with EDTA를 이용하여 샘플을 접종하고 36°C에서 배양하여 30분 간격으로 응집여부를 관찰하였다. 응집이 일어나는 경우 coagulase 양성으로 산출하였다.

③ API kit test

API kit는 균을 동정할 때 사용하며 테스트 튜브들에 세균 부유액을 접종하고 36°C에서 18-24 시간 동안 배양시키면 배양 시간 동안 생성된 반응 산물들에 의해 색이 변화되거나 보조 시약의 첨가로 색이 변화되며 이를 통하여 결과를 판단하는 원리로 사용된다. 포도상구균 동정을 위한 API kit는 APIStaph를 사용하였으며 API kit 배지와 시약의 성분, 결과에 대한 판독표는 Fig. 4.1과 같다.

배지와 시약의 성분		
API Staph Medium 6 ml	Yeast extract Bacto-peptone (bovine/porcine origin) NaCl Trace elements Deminerzalized water pH: 7.0-7.4	0.5 g 10 g 5 g 10 ml qsp 1000 ml
VP 1 reagent 5 ml	Potassium hydroxide H ₂ O	40 g 100 ml
VP 2 reagent 5 ml	α-naphthol Ethanol	6 g 100 ml
NIT 1 reagent 5 ml	Sulfamic acid Acetic acid H ₂ O	0.4 g 30 g 70 ml
NIT 2 reagent 5 ml	N, N - dimethyl - 1 - naphthylamine Acetic acid H ₂ O	0.6 g 30 g 70 ml
ZYM A reagent 8 ml	Tris-hydroxymethyl-aminomethane Hydrochloric acid (37%) Sodium lauryl sulfate H ₂ O	25 g 11 ml 10 g 100 ml
ZYM B reagent 8 ml	Fast Blue BB 2-methoxyethanol	0.35 g 100 ml

판독표

TESTS	ACTIVE INGREDIENTS	QTY (mg/box)	REACTIONS / ENZYMES	RESULTS	
				NEGATIVE	POSITIVE
0	No substrate		Negative control	red	-
0LJ	D-lyxose	1.50	(Positive control) (D-lyxase)		
FRU	D-fructose	1.4	acidification (D-Fruktase)		
MVE	D-mannose	1.4	acidification (D-Mannase)		
MAL	D-malic acid	1.4	acidification (Malikase)		
LAC	D-lactose (lactose origin)	1.4	acidification (Laktase)	red*	yellow
TRE	D-trehalose	1.20	acidification (D-Trehalase)		
MAN	D-mannitol	1.20	acidification (D-Mannitolase)		
XLT	xylitol	1.4	acidification (Xylitase)		
MEL	D-melibiose	1.20	acidification (D-Melibiose)		
NEF	potassium nitrate	0.28	Reduction of NE nitrate to nitrite	NE 1 + NE 2 / 10 min colorless/light pink	red
PAL	disodium phosphate	0.0044	Alkaline Phosphatase	ZMA 1 + ZMA 2 / 10 min yellow	yellow
VP	sodium pyruvate	1.204	Acetyl-methylcarbinol production (Voges-Proskauer)	VP 1 + VP 2 / 10 min colorless-light pink	yellow/pink
RAF	D-raffinose	1.26	acidification (RAF fructose)		
XYL	D-xylitol	1.4	acidification (Xylitase)		
SAC	D-saccharose (sucrose)	1.20	acidification (SACcharase)	red	yellow
MEG	methyl-galactosaminide	1.28	acidification (Methyl-galactosaminidase)		
MG	N-methylglucosamine	1.28	acidification (N-Methylglucosaminase)		
AGH	Arginine	1.204	Arginine DiHydrolase	yellow	orange/red
URE	urea	0.76	UREase	yellow	red/colorless

Fig. 4.1 API kit 배지·시약 성분 및 판독표

실험 방법은 Mannitol salt agar에서 순수 분리 배양 균주를 API staph Medium에 넣어 0.5Mcfarland의 탁도를 맞춘다. API kit의 배양용기 바닥에 멸균정제수를 주입한 후 API staph strip을 배양용기에 넣고 균을 접종시킨 API staph Medium을 120 μ l씩 취하여 각 test strip microtube에 주입하고, 주입 후 각 test strip에 mineral oil을 떨어뜨려 배양용기의 윗덮개를 잘 덮고 36 $^{\circ}$ C에서 18-24시간 동안 배양하였다. 배양 후 판독표를 참조하여 결과를 읽었다.

4.2.5. 리스테리아

축산물의 가공기준 및 성분규격 제3. 축산물 시험방법 III. 일반시험법 9. 미생물시험법 하. 리스테리아균의 방법에 따라 실시하였으며 시료 5g을 증류수로 10배 희석한 것을 원액으로 하여 10진 희석법으로 희석하여 PALCAM (Polymyxin Acriflavine LiCl eftaxidime Esculin Mannitol) agar를 사용하여 35 $^{\circ}$ C에서 48시간 배양 후 집락수를 산출하였다.

4.2.6. 살모넬라

축산물의 가공기준 및 성분규격 제3. 축산물 시험방법 III. 일반시험법 9. 미생물시험법 파. 살모넬라균의 방법에 따라 실시하였으며 시료 5g을 증류수로 10배 희석한 것을 원액으로 하여 10진 희석법으로 희석하여 TSI(Triple Sugar Iron) agar를 사용하여 35 $^{\circ}$ C에서 48시간 배양 후 집락수를 산출하였다.

4.2.7. 산도

산도는 중국 규정 GB 5413.34-2010의 산도 실험에 따라 진행하였으며 시료 4g을 증류수 96ml와 혼합하여 균질한 후 0.1mol KOH용액으로 적정하여 홍색이 30초간 지속할 때까지의 값을 취하였다. 산도의 계산식은 다음과 같다.

$$\text{산도}(^{\circ}\text{T}) = \frac{c_1 \times v_1 \times 12}{(1-w) \times 0.1}$$

C_1 : KOH용액 mol 농도

V_1 : 0.1mol KOH용액 적정량 (ml)

m_1 : sample 질량 (g)

w : 물의 질량분율

4.2.8. pH

시료 5g을 증류수로 10배 희석하여 pH meter를 사용하여 측정하였다.

4.2.9. 통계분석

실험 결과는 SAS 10.0 프로그램의 일원분산분석으로 분석하였고, 처리구간의 평균간 비교는 T-test를 통하여 유의성 검정을 실시하였다.

4.3. 1차 안전성 평가 결과

4.3.1. 유산균수

국내 발효유 분말의 경우 유산균수에 대한 규격을 설정하지 않고 있으며, 중국의 경우 발효유의 경우 1×10^6 CFU/ml 이상으로 규격을 설정하고 있다. 제1세부에서 제조한 분말화 요구르트의 유산균 실험 결과 **Table 4.1**과 같은 결과가 나타났다.

Table 4.1 분말화 요구르트 유산균수 실험 결과

	LR	LC-2	BL-1	MIX
유산균 (Log CFU/ml)	5.08±0.06	1.33±0.06	1.47±0.06	1.43±0.05

실험결과 LR 유산균을 접종한 제품에서 유산균이 5.08±0.06 Log CFU/ml 검출되었으며 LC-2는 1.33±0.06 Log CFU/ml, BL-1은 1.47±0.06 Log CFU/ml, Mix는 1.43±0.05 Log CFU/ml이 검출되었다. 그러나 4종 모두 중국 발효유 규격 기준인 1×10^6 CFU/ml에는 도달하지 못하였는데 이는 요구르트의 분말화 과정에서 분무 건조 시 열풍에 의하여 유산균이 사멸되어 다음과 같은 결과가 나온 것으로 사료된다.

4.3.2. 총균수

총균수에 대하여 국내 발효유 분말 및 베트남의 경우 규격을 설정하지 않고 있으며, 중국의 경우 분유류는 $n=5$, $c=2$, $m=50,000$, $M=200,000$ 으로 설정하고 있다. 총균수에 대한 분말화 요구르트 4종의 실험결과 LR 유산균을 접종한 제품에서 총균수가 5.08±0.06 Log CFU/ml 검출되었

으며, LC-2는 1.63 ± 0.07 Log CFU/ml, BL-1은 1.79 ± 0.05 Log CFU/ml, Mix는 1.61 ± 0.05 Log CFU/ml로 나타나 규격을 만족하였다.(Table 4.2) 그러나 유산균에 대한 규격 기준이 1×10^6 CFU/ml 이므로, 유산균에 대한 규격을 충족 시킬 시에는 총균수에 대한 규격 기준을 넘어서므로 분말화 요구르트의 총균수에 대한 규격을 설정하지 않는 것이 바람직하다고 보여진다.

Table 4.2 분말화 요구르트 총균수 실험 결과

	LR	LC-2	BL-1	MIX
총균수 (Log CFU/ml)	5.08 ± 0.06	1.63 ± 0.07	1.79 ± 0.05	1.61 ± 0.05

4.3.3. 대장균군

대장균군에 대한 국내 발효유 분말의 규격은 $n=5, c=2, m \leq 3, M=10$ 이며, 중국의 경우 발효유는 $n=5, c=2, m=1, M=5$ 이고, 분유류는 $n=5, c=1, m=10, M=100$ 이다. 베트남의 경우 대장균군에 대한 규격을 설정하지 않고 있다. 제조된 분말화 요구르트 4종의 대장균군 실험 결과 4종 모두 대장균이 검출되지 않아 규격을 만족하였다.

4.3.4. 포도상구균

포도상구균에 대하여 국내 발효유 분말의 경우 규격을 설정하고 있지 않으며, 중국의 경우 발효유는 $n=5, c=0, m=0/25g(ml), M=5$, 분유류는 $n=5, c=2, m=10, M=100$ 으로 규격을 설정하고 있고 베트남의 경우 분유는 $n=5, c=2, m=10, M=100$ 으로 규격을 설정하고 있다. 포도상구균에 대한 분말화 요구르트 4종의 실험결과는 Table 4.3과 같다.

Table 4.3 분말화 요구르트 포도상구균 실험 결과

	LR	LC-2	BL-1	MIX
포도상구균 (Log CFU/ml)	0.91 ± 0.02	0.53 ± 0.02	0.73 ± 0.03	0.46 ± 0.02

① Mannitol Salt agar와 petrifilm

실험결과 Mannitol Salt agar와 petrifilm에서 배양한 4종의 분말화 요구르트 모두에서 균이 검출되었으며 LR, LC-2, BL-1, Mix 유산균 접종 제품에 대하여 각각 0.91 ± 0.02 Log CFU/ml, 0.53 ± 0.02 Log CFU/ml, 0.73 ± 0.03 Log CFU/ml, 0.46 ± 0.02 Log CFU/ml으로 결과가 나타났다.

② Coagulase test

확실한 균종의 확인을 위하여 Coagulase Plasma, Rabbit with EDTA를 이용하여 coagulase test 결과 혈청의 응고가 일어나지 않아 4종 모두 *Staphylococcus aureus*는 아닌 것으로 나타났다.

③ API kit test

API kit 실험 결과 Table 4.4, Fig. 4.2와 같이 결과나 나왔으며, LR과 LC-2 접종 분말화 요구르트의 경우는 *Staphylococcus warneri*, BL-1과 세가지 유산균을 혼합한 경우 *Staphylococcus xylosus*로 나타났다. 이와 같이 포도상구균이 검출된 이유는 분말화 요구르트 제조 후 옮겨 담은 과정에서 취급자의 부주의나 위생상태 불량 등으로 인한 오염이 일어난 것으로 추정된다. 완제품 형태가 아닌 연구 1년차의 예비실험 상태의 제품이며 검출된 포도상구균 또한 비병원성 이므로 앞으로 취급에 주의를 요한다. 따라서 완제품 생산시에는 오염이 일어나지 않도록 생산 전 과정에 위생 안전성을 확보하여 제품을 생산할 것이다.

Table 4.4 포도상구균 API kit 실험 결과

	0	GLU	FRU	MNE	MAL	LAC	TRE	MAN	XLT	MEL	NIT	PAL	VP	RAF	XYL	SAC	MDG	NAG	ADH	URE	LSTR
LR	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-
LC-2	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-
BL-1	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-
Mix	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-

LR

GOOD IDENTIFICATION			
스트립	API STAPH V4.1		
숫자화된 생화학적 패턴	6 3 3 4 1 1 3		
참고사항			
동정결과	% ID	T Index	상반되는 생화학적 특성 (Test against)
<i>Staphylococcus warneri</i>	95.0	0.88	PAL 16%
차순위 동정결과	% ID	T Index	상반되는 생화학적 특성 (Test against)
<i>Staphylococcus aureus</i>	3.5	0.59	LAC 88% NIT 83% NAG 90%

LC-2

VERY GOOD IDENTIFICATION			
스트립	API STAPH V4.1		
숫자화된 생화학적 패턴	6 3 3 0 1 1 3		
참고사항			
동정결과	% ID	T Index	상반되는 생화학적 특성 (Test against)
<i>Staphylococcus warneri</i>	99.2	1.0	
차순위 동정결과	% ID	T Index	상반되는 생화학적 특성 (Test against)
<i>Staphylococcus hominis</i>	0.6	0.78	NIT 82%

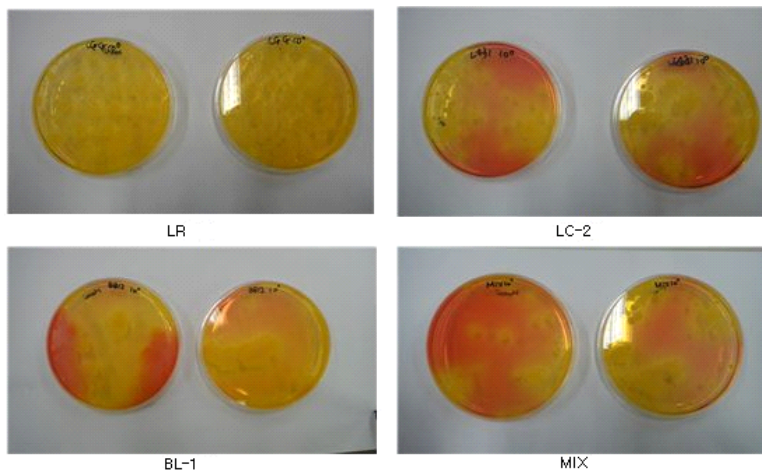
GOOD IDENTIFICATION							
스트랩	API STAPH V4.1						
숫자화된 생화학적 패턴	6 3 3 2 7 1 3						
참고사항							

동정결과	% ID	T Index	상반되는 생화학적 특성 (Test against)				
Staphylococcus xylosus	99.7	0.46	PAL 75%	RAF 11%	NAG 80%	ADH 5%	
차순위 동정결과	% ID	T Index	상반되는 생화학적 특성 (Test against)				
Staphylococcus hominis	0.1	0.06	RAF 1%	XYL 0%			

GOOD IDENTIFICATION							
스트랩	API STAPH V4.1						
숫자화된 생화학적 패턴	6 3 3 2 7 1 3						
참고사항							

동정결과	% ID	T Index	상반되는 생화학적 특성 (Test against)				
Staphylococcus xylosus	98.8	0.34	LAC 85%	PAL 75%	RAF 11%	NAG 80%	ADH 5%
차순위 동정결과	% ID	T Index	상반되는 생화학적 특성 (Test against)				
Staphylococcus hominis	0.5	0.06	RAF 1%	XYL 0%			

Fig. 4.2 포도상구균 실험 결과



4.3.5. 리스테리아

리스트리아는 국내 및 중국의 경우 규격을 설정하지 않고 있으며, 베트남 분유는 *Listeria monocytogenes*에 대하여 n=5, c=0, m=100 CFU/g, M=- 으로 규격을 설정하고 있다. 제조된 분말화 요구르트 4종의 리스테리아 실험 결과 4종 모두 대장균이 검출되지 않아 규격을 만족하였다.

4.3.6. 살모넬라

살모넬라에 대하여 국내 발효유 분말의 경우는 규격을 설정하고 있지 않다. 중국 발효유의 규격은 n=5, c=0, m=0/25g(mL), M=5이며, 분유는 n=5, c=0, m=0/25g(ml) 으로 설정되어 있다. 베트남의 경우 분유는 n=5, c=0, m=25g 내에서 발견되지 않아야 함, M=-으로 규격을 설정하고 있다. 제조된 분말화 요구르트 4종의 리스테리아 실험 결과 4종 모두 살모넬라가 검출되지 않아 규격을 만족하였다.

Table 4.5 미생물 안전성 평가 결과

	LR	LC-2	BL-1	MIX
유산균 (Log CFU/ml)	5.08±0.06	1.33±0.06	1.47±0.06	1.43±0.05
총균수 (Log CFU/ml)	5.08±0.06	1.63±0.07	1.79±0.05	1.61±0.05
대장균군 (Log CFU/ml)	N.D ¹⁾	N.D	N.D	N.D
포도상구균 (Log CFU/ml)	0.91±0.02	0.53±0.02	0.73±0.03	0.46±0.02
리스테리아 (Log CFU/ml)	N.D	N.D	N.D	N.D
살모넬라 (Log CFU/ml)	N.D	N.D	N.D	N.D

1) Not Detected

4.3.7. 산도

국내 발효유 분말의 경우 산도에 대한 규격을 설정하지 않고 있으나, 중국의 경우 발효유는 70 °T 이상, 분유류의 경우 18°T 이하로 규정하고 있다. 제조된 분말화 요구르트의 산도 실험은 중국 규정 GB 5413.34-2010의 산도 실험을 따랐으며 그 결과는 **Table 4.6**과 같다.

Table 4.6 분말화 요구르트 산도 실험 결과

	LR	LC-2	BL-1	MIX
산도 (°T)	352.38±10.24	333.55±4.36	257.98±12.94	305.31±8.46

실험 결과 4종류 모두 중국 발효유 기준인 산도 70°T 이상으로 나타나 규격을 만족하였다.

4.3.8. pH

pH의 경우 국내 및 수출상대국인 중국과 베트남에 관련 규격이 설정되어 있지 않으나 분말화 요구르트 제품을 물에 타을 시 일반적인 발효유의 pH인 4.2를 나타내는지 확인하기 위하여 pH 측정을 실시하였으며 그 결과는 **Table 4.7**과 같다.

Table 4.7 분말화 요구르트 pH 실험 결과

	LR	LC-2	BL-1	MIX
pH	4.28±0.01	4.47±0.01	5.31±0.01	4.77±0.01

실험결과 BL-1을 접종한 분말화 요구르트의 경우 일반적인 발효유의 pH보다 다소 높으나 나머지 3종의 경우 일반적인 발효유의 pH와 유사한 것으로 나타났다.

5. 국내 HACCP 관리 시스템 조사

5.1. 국내의 HACCP 제도

5.1.1. 국내 HACCP 규정

식품의약품안전처장은 현행 식품위생법 제 32조의 2 및 식품위생법 시행규칙 제 43조의 2 내지 제 43조의 7에 따라 HACCP을 식품별로 정하여 고시 할 수 있으며, 그 식품을 제조·가공하는 영업자 중 보건복지부령이 정하는 영업자와 그 밖에 HACCP의 준수를 원하는 영업자의 업소를 “위해요소중점관리기준적용업소”로 지정하여 고시 할 수 있다. 또한 축산물에 대한 HACCP 관리는 1997년 축산물 가공처리법 제9조(축산물위해요소중점관리기준) 및 동법 시행규칙(축산물위해요소중점관리기준 및 적용대상 등)을 고시하고 도축·도계장은 도축·도계 두수에 따라 점차적으로 HACCP 제도를 강제로 적용하고 있다. 관련규정의 주요 내용은 식품위생법 제3조(식품등의 취급) 및 동법 시행규칙 제2조(식품 등의 위생적 취급기준), 동법 제4조(위해식품 등의 판매 등 금지), 동법 제7조(기준과 규격; 식품 및 식품첨가물), 동법 제9조(기준과 규격; 기구와 용기·포장), 동법 제31조(자가품질검사의 의무) 및 동법 시행규칙 제31조(자가품질검사), 동법 제36조(시설기준), 동법 시행규칙 제36조(업종별 시설기준), 동법 제40조(건강진단), 동법 제41조(식품위생교육), 동법 제44조(영업자 등의 준수사항) 및 동법 시행규칙 제57조(식품접객영업자 등의 준수사항), 동법 제45조(위해식품등의 회수), 동법 제48조(위해요소중점관리기준) 및 동법 시행규칙 제62조부터 제68조, 식품위해요소중점관리기준(식품의약품안전처 고시 제2009-62호) 및 위생분야종사자의건강진단규칙(보건복지부령 제202호) 등에 근거한다.

5.1.2 적용분야 및 적용대상

식품의약품안전처의 식품위해요소중점관리기준(전문고시 제 2013-260호)에서의 HACCP 적용 기준을 마련·고시한 식품품목은 ①어육가공품 중 어묵류 ②냉동수산식품 중 어류·연체류·패류·갑각류·조미가공품 ③냉동식품 중 기타 빵 및 떡류·면류·일반가공식품의 기타가공품 ④빙과류 ⑤집단급식소의 조리식품 ⑥즉석섭취식품 ⑦비가열음료 ⑧레토르트식품 ⑨김치절임식품 중 김치류·절임류·젓갈류 ⑩특수용도식품 중 영아용(성장기용)조제식, 영·유아용 곡류조제식, 기타 영·유아식(주스류) ⑪두부류 또는 목류, 유마 ⑫저산성통·병조림 중 굴통조림 ⑬건포류 ⑭드레싱 ⑮빵 또는 떡류 중 빵, 케이크류 ⑯생식류 ⑰고춧가루 ⑱면류 중 익힌 것, 익히지 않은 것, 유탄면류 ⑲신선편의식품 ⑳단순 전처리 식품(자연 상태의 농·임산물 또는 박피 등을 거친 1차 가공품을 이용하여 세척, 절단 등의 가공 공정을 거쳐 포장한 식품을 말한다) ㉑기타가공품(자연 상태의 농·임산물 또는 박피·세척·절단 등의 가공 공정을 거친 1차 가공품에 식품첨가물을 사용하여 소독 등의 공정을 거쳐 포장한 식품이거나, 자연 상태의 농·임산물 또는 박피·척·절단 등의 가공 공정을 거친 1차 가공품을 이용하여 가열(삶은 공정 포함)·건조 등의 가공 공정을 거쳐

포장한 나물류 등을 말한다) ㉒냉장수산물가공품(수산물을 내장 제거, 세척, 절단 등의 가공 공정을 거쳐 냉장한 상태의 식품을 말한다) ㉓기타 식품판매업소 판매식품 ㉔식품접객업소(일반음식점·휴게음식점·제과점)의 조리·제조식품 ㉕식품소분업소의 소분식품(HACCP 적용 품목을 소분한 경우에 한한다.) ㉖과자류 ㉗음료류 ㉘다류 ㉙주류(탁주) ㉚건강기능식품 ㉛집단급식소식품판매업소의 단순전처리식품(자연 상태의 농·임산물 또는 박피 등을 거친 농·임산물을 세척, 절단 등의 가공 공정을 거쳐 포장한 식품을 말한다.) 등이 지정된 항목이며 축산물의 HACCP 적용대상은 아래의 표와 같다.

Table 5.1 HACCP의 축산물 적용대상 (출처: HACCP 축산물안전관리인증원 HACCP 적용대상)

적용업종		적용품목
가축사육업(농장)		돼지
도축업		소, 돼지, 닭, 오리
축산물 가공업	유가공업	우유류, 저지방우유류, 가공우유류, 발효우유류, 버터류, 자연치즈, 가공치즈, 유크림류, 농축우유류, 아이스크림류, 분유류, 조제우유
	식육가공업	햄류, 소시지류, 양념육류, 분쇄가공육제품, 건조 저장육류, 갈비가공품, 베이컨류
	알가공업	전란액, 난황액, 난백액, 알가열성형제품, 염지란
식육포장처리업		포장육
축산물판매업		식육판매업, 식용란수집판매업
사료제조업		배합사료, TMR사료공장
집유업		원유
부화업		
축산물 보관업		
축산물 운반업		

유제품 및 육제품에 관한 HACCP은 가축사육업, 도축업, 축산물가공업, 집유업, 축산물보관·운반·판매업까지 축산물의 생산·가공유통의 모든 분야에 적용된다. 우리나라의 모든 도축장은 관련 법령에 따라 HACCP을 의무적으로 적용하고 있다. 도축업의 경우 신청작업장(농장)에 대하여 현지 실사 등을 통하여 HACCP 적용을 인증하고 있으며, 관련업계의 요청에 따라 HACCP 적용품목을 점차 확대하고 있다.

5.2 국내 HACCP 절차

5.2.1 HACCP 신청

HACCP 적용대상 및 지정신청 절차는 식품위생법 제48조 및 식품위생법시행규칙 제63조에 의거하여 시행된다. 다음 그림은 농림축산식품부의 HACCP관리에 대하여 조사하였으며 HACCP을 지정을 받기위한 절차는 신청인의 인증신청서 작성, 축산물안전관리인증원에서의

신청서 접수, 서류검토 및 적합 및 보완 등이 있다(Fig. 5.1 출처: 축산물 안전관리인증원).

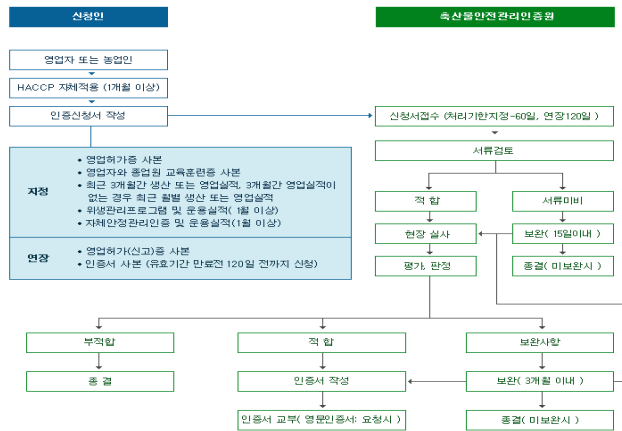


Fig. 5.1 HACCP 신청 절차

1) 인증 신청서 작성(영업자 또는 농업인)

- 민원인이 식품의약품안전청 또는 농림축산식품부 고객지원과에 민원서류를 접수하며 HACCP 지정신청민원은 HACCP적용업소지정 신청서(별지 제1호 서식)와 영업허가(신고)증 사본, HACCP 계획서 등을 지참하여 인증 신청서를 작성한다.
- HACCP 적용업소 지정사항 변경 신청 민원(변경사항 발생 후 30일 이내)시에는 식품위해요소 중점관리기준(HACCP)적용업소지정사항변경신청서(별지 제2호 서식)과 식품위해요소중점관리기준(HACCP)적용업소 지정서, 영업허가(신고)증 사본(소재지 변경의 경우에 한함), 중요관리점(CCP) 변경내용 설명서(공정에 대한 위해평가 및 한계기준 설정 근거 자료 포함)를 작성하여 신청한다(Table 5.2 출처: 식품의약품안전처 알기쉬운+HACCP관리 HACCP 적용업소 지정신청서).

Table5.2 위해요소중점관리기준 적용업소 지정신청서

■ 식품위생법 시행규칙 [별지 제52호서식]

위해요소중점관리기준(HACCP)적용업소 지정신청서

청서

※ 첨부서류는 뒤쪽의 신청안내를 참고하시기 바라며, 색상이 어두운 칸은 신청인이 적지 않습니다.
(앞쪽)

접수번호	접수일	발급일	처리기간	40일	
신청인	영업신고 번호		영업신고 연월일		
	영업소명		전화번호		
	소재지	본사			
		공장(사업장) ※ 집단급식소 중 위탁운영의 경우 그 이름과 소재지, 신고번호를 기재			
	대표자 성명		생년월일 (외국인의 경우 외국인 등록번호)		
HACCP팀장		생년월일			
신청내용	HACCP적용 식품명(유형)				
	HACCP적용 품목별(유형) 1년간 생산실적				
	품목명	생산실적(단위: 천원)	품목명	생산실적(단위: 천원)	
	품목명	생산실적(단위: 천원)	품목명	생산실적(단위: 천원)	

「식품위생법」 제48조제3항 및 같은 법 시행규칙 제63조제1항에 따른 위해요소 중점관리기준 적용업소 지정을 신청합니다.

년 월 일

보고인

(서명 또는 인)

지방식품의약품안전청장 귀하

첨부서류	「식품위생법」 제48조제1항에 따라 작성한 적용대상 식품별 위해요소중점관리계획서 (중요관리점의 한계 기준, 모니터링 방법, 개선 조치 및 검증방법을 기술한 자체 계획서 등을 말합니다)	수수료
		수입인지 또는 수입증지 200,000원

2) 신청접수 서류검토

- 민원서류가 접수되면, 담당자는 구비서류를 확인하고 서류 미비 시 보완 또는 반려조치를 한다. 보완조치의 경우 단순착오로 인한 서류 미제출이 해당이 되며 반려조치의 경우 HACCP 관리 기준서가 7원칙 12절차에 따라 작성이 되지 않은 경우를 뜻한다.
- 지속적인 정기조사 및 사전 통보를 거치며 특별 조사평가의 경우 사전 미 통지를 하여 실시

된다. 또한 현장평가도 실시하며 부적합 시 부적합 내용에 대한 보완 완료 보고를 단계에 따라 15일, 3개월 이내에 반드시 시행하여야 하며 보완 완료 시 종결이 된다.

- 시정사항 미 이행 시 2차 시정 조치가 따르며 2차 시정 조치에 대한 보완 완료 보고 후 확인 결과 보완 완료 시 종결이 되며 반복되는 시정사항 미 이행시 지정 취소 조치를 하게 된다.

5.2.2 HACCP 시행

HACCP 적용대상 및 지정신청에 대한 서류검토 및 적합 완료가 되면 인증서를 교부 받게 되며, 다음과 같은 절차를 거치게 된다. HACCP은 총 10단계를 거치게 되며 아래의 그림과 같다.

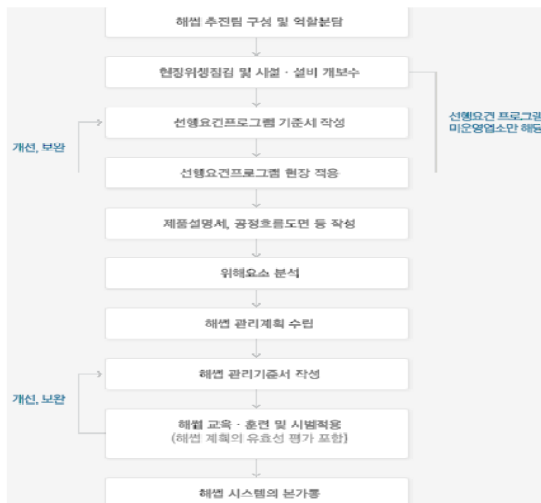


Fig. 5.2 국내 HACCP 절차 (출처: 식품의약품안전처 한국식품안전관리 인증원)

1) 해쩍 추진팀 구성 및 역할분담

- 해쩍(HACCP)시스템의 확립과 운용을 주도적으로 담당할 해쩍 (HACCP)팀 구성
- 품질관리, 생산, 공무, 연구개발 등 다양한 분야의 직원으로 구성팀장 및 팀원별로 각각 구체적인 실질적인 역할을 분담을 한다.

2) 현장위생점검 및 시설·설비 개보수

- 축산 식품을 위생적으로 생산하기 위한 기본적인 위생시설·설비 및 위생관리 현황을 점검하며 기본적인 GMP, SSOP 구축·운영에 필요한 문제점을 개선·보완한다.

3) 선행요건프로그램 기준서 작성 및 선행요건프로그램 현장적용

- 영업장, 위생, 제조시설·설비, 냉장·냉동설비, 용수, 보관·운송, 검사, 회수프로그램 관리를 포함하는 선행요건 프로그램 기준서를 작성한다.
- 현장 적용 후 실행상의 문제점·개선점을 파악, 기준서를 개정한다.

4) 제품설명서, 공정흐름도면 등 작성

- 제품성분, 규격, 유통기한, 사용용도 등을 포함하는 제품설명서를 작성한다.
- 제조·가공·조리공정도, 작업장 평면도, 공조시설 계통도, 용수 및 배수처리 계통도 등을 작성하며, 상기 자료는 위해분석의 기초자료로 활용한다.

5) 해썹 교육·훈련 및 시범적용 (해썹 계획의 유효성 평가 포함)

- 현장 종업원, 관리자, HACCP 팀원 등을 대상으로 수립된 HACCP 계획에 대한 교육·훈련 후 현장에 적용 한다.
- 실제 수립된 계획이 현장에 적용하였을 경우 효과적으로 적용·운영되는지 반드시 확인(유효성 평가 실시) 한다.

6) 해썹 시스템의 본가동

- 유효성 평가 결과를 HACCP 관리계획에 반영하여 문제점을 개선하여 HACCP 시스템을 본격적으로 운영 1개월간의 운영실적을 첨부하여 축산물 HACCP 인증원 HACCP 적용업소 인증 신청

5.2.3 HACCP 관리

해썹(HACCP) 관리는 전 세계 공통적으로 7원칙 12절차에 의한 체계적인 접근 방식을 적용하고 있다. 해썹(HACCP) 7원칙이란 해썹(HACCP) 관리계획을 수립하는데 있어 단계별로 적용되는 주요 원칙을 말한다. 해썹(HACCP) 12절차란 준비단계 5절차와 본 단계인 해썹(HACCP) 7원칙을 포함한 총 12단계의 절차로 구성되며, 해썹(HACCP) 관리체계 구축 절차를 의미한다. 자체안전관리인증기준 적용작업장 및 HACCP적용작업장 등은 다음 각 호의 사항이 포함된 HACCP 관리기준서를 작성·관리하여야 한다. 축산물의 HACCP의 지정 식품중 유가공품에 해당하는 식품은 우유류·저지방우유류, 발효유류, 가공치즈, 자연치즈, 가공유류, 버터류, 아이스크림류, 분유류, 조제유류, 농축유류, 유크림류 등이 있으며 분말화 요구르트에 관한 축산물 가공품별 평가사항은 공시되어 있지 않고 있다. 아래 표는 축산물안전관리인증기준 전문 제 2014-123호에 공시된 축산물 가공품별 중 유가공품 발효유에 관한 평가사항이다.

Table 5.3 축산물 가공품별 평가사항 (발효유류)

발효유류

구분 순위	평 가 내 용		적부판정 (○/×)	비 고
	내 용	기 준		
1	원료에 대한 입고대장기록을 작성하고 있으며 공급업체로부터 검사성적서를 받거나 자체 검사를 정기적으로 실시하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 원유 관리기준 : 기록확인 · 원유온도 : 10℃이하 · 축산물위생관리법에 의한 원유의 검사결과 : 기록확인 - 유가공품 관리기준 : 기록확인 · 관능검사 : 기록확인 · 유통기한 : 기록확인 - 차량적정온도유지 : 기록확인 - 검사성적서 또는 자체검사성적 : 기록확인 		
2	부원료에 대하여 입고대장기록을 작성하고 있으며 공급업체로부터 검사성적서를 받거나 자체검사를 정기적으로 실시하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 부원료 관리기준 : 기록확인 - 검사성적서 또는 자체검사 성적 : 기록확인 - 관능검사(이물, 풍미, 설탕 등) : 기록확인 - 표시사항 및 유통기한 : 기록확인 		
3	포장재 및 용기 등 부자재에 대한 입고대장기록을 작성하고 있으며 공급업체로부터 검사성적서를 받거나 자체검사를 정기적으로 실시하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 부자재 관리기준 : 기록확인 - 검사성적서 또는 자체검사 성적 : 기록확인 - 육안검사(이물 등) : 기록확인 - 내포장재 구분관리 : 기록확인 		
4	원료 및 부원료는 적절하게 보관온도를 유지하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 보관고 온도 : 기록확인 · 원유 : 0~10℃ · 유가공품 및 부원료 : 보관온도 준수 확인 		
5	원유의 청정 또는 여과공정은 적절히 수행하며, 즉시 냉각하여 보관관리하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 여과망 관리 : 기록확인 - 청정기 관리 : 기록확인 - 저장조 관리 : 7℃이하 - 저장기간 : 기록확인 		
6	성분배합기준을 확인하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> - 성분배합기준 : 기록확인 		

구분 순위	평 가 내 용		적부판정 (○/×)	비 고
	내 용	기 준		
7	살균과 냉각은 적절하게 관리되고 있는가?	- 살균온도 및 시간 : 기록확인 - 냉각온도 : 기록확인		
8	냉각된 제품의 저장관리는 적절한가?	- 저장조 온도 : 기록확인 - 배양대기시간 : 기록확인 (자동생산공정인 경우는 제외)		
9	유산균의 배양은 적절하게 하고 있으며 오염되지 않도록 집중하고 있는가?	- 배양온도 및 시간 : 기록확인 - pH 또는 산도 : 기록확인 - 접종시 위생상태 : 기록확인		
10	배합수 및 액당원료의 살균은 적절하게 관리되고 있는가?	- 살균온도 및 시간 : 기록확인		
11	살균과정없이 투입되는 원료는 위생적으로 관리되고 있는가?	- 투입공정위생관리 : 기록확인		
12	충전·포장공정은 적절히 관리되고 있는가?	- 충전·포장실 및 충전·포장기 청결기준 : 기록확인 - 작업자의 위생상태 : 기록확인 - 포장대기시간 : 기록확인 (자동생산공정인 경우 제외)		
13	제품에 이물 혼입이 되지 않도록 관리되고 있는가?	- 제조공정중 이물 관리 : 기록확인		
14	제조설비에 대한 CIP는 적절하게 수행되고 있는가?	- 세제잔류 : 기록확인 - CIP(Cleaning in Place) 상태 : 기록확인		
15	완제품의 보관온도는 적절히 관리되고 있는가?	- 보관고 온도 : 기록확인 · 냉장 : 0~10℃ · 냉동 : -15℃이하		
16	제품운반차량의 온도를 적절하게 관리하고 있는가?	- 자동온도기록장치 설치여부 확인 - 차량적정온 유지 : 기록확인 · 냉장 : 0~10℃ · 냉동 : -15℃이하		

6. 수출상대국 (중국, 베트남) HACCP 시스템 비교분석을 통한 각 상대국에 맞는 HACCP 관리 체계 도출

■ 중국 HACCP 관리 시스템 조사

6.1 중국 HACCP 제도

6.1.1 중국 HACCP 규정

중국의 HACCP은 식품 생산기업의 HACCP 관리체계 수립, 실시, 검증 및 HACCP 인증을 규범화 하

며 식품의 안전위생 품질을 높이며 식품 수출을 확대하기 위하여 “중화인민공화국 식품 위생법”, 중

화인민공화국 수출입 상품 검험법 실시조례”와 국무원 관련 규정에 의하여 “식품 생산기업 HACCP

관리체계 규정”을 제정하였다. HACCP 관리체계 평가심사가 필요한 수출 위생등록 제품을 생산하는

업체는 반드시 HACCP 관리체계를 구축 및 실시해야한다. 중국의 HACCP를 주관하는 정부기구는 국가

인증인가감독관리위원회이다. 동위원회는 우량식품의 보급을 위해 우수제품(식의약품)관리기준 (GMP)’

과 위생표준규정(SSOP)에 기초를 두고 HACCP을 운용하고 있다. HACCP을 운용을 위한 구체적인 심

사 방법, 절차, 업무내용은 FAO의 국제식품규격위원회(CODEX)에서 1997년 제시한 기본 원칙과 국제

적으로 통용되는 일반적인 규범을 그대로 적용하고 있다.

6.1.2 적용분야 및 적용대상

국가검험국은 1990년부터 수산물 육류, 저산통조림 등 주요 수출식품을 대상으로 HACCP의 적용을 시도하였으며 1994년 국가검험국이 수출식품공장 및 창고에 대한 위생요구를 발표하여 육류 및 그 제품, 통조림, 수산물, 음료, 차, 설탕, 면류, 냉동편의식품류 등 9종류의 수출 가공기업 관리에 나섰다. 상무부는 1997년 미국으로 수출하는 모든 수산물에 대해 HACCP을 적용할 것을 공표하였으며 2006년부터는 모든 유제품, 과채류 음료, 탄산음료, 우유함유 음료, 통조림, 저온육류 제품 및 수산가공 식품 하였으며 이 범위를 넓혀 모든 간장 및 식용유, 식용식초, 완숙 육류제품을 생산하는 기업, 식당 등에 적용하였다.

Table 6.1 중국의 HACCP 도입과정

시 기	추진 내용
2002.3.27.	·국가품질감독검사검역총국, [수출식품생산기업 위생등록등기 관리규정](국가품질감독검사검역총국령 제 20호) 제정(2002.5.20.시행) - 통조림, 수산물, 육류 및 육류제품, 급속냉동 채소, 과일·채소즙, 급속냉동 편의 식품 등 6개 종류의 고위험 수출식품 생산기업이 HACCP관리체계 구축하고 체계 적인 검사·검역·검증 및 관리감독을 실시하도록 강제
2003.7.18.	국가품질감독검사검역총국, [식품생산가공기업품질안전감독관리방법](국가품질감독검사검역총국령 52호) - 기업의 HACCP 인증획득을 장려하는 한편 인증 및 검증 획득 기업에 대해 식품 생산허가증 신청시 기업필요설비기준심사 면제 ※2005.9.1. [식품생산가공기업품질안전감독관리실시세칙] 시행으로 폐지
2003.8.14.	· 위생부, [식품안전행동계획] - 식품생산경영기업의 우수위생법(GHP)과 HACCP체계 구축 촉구
2004.6.1.	· 국가품질감독검사검역총국, SN/T1443.1-2004 [식품안전관리체계 요구] 표준 및 SN/T1443.2-2004 [식품안전관리체계심사지침] 표준 제정(2004.12.1. 시행) -HACCP 원리를 포함한 식품안전관리 원칙을 제시함으로써 HACCP 체계를 HACCP을 핵심으로 하는 식품안전관리체계('HACCP 식품안전관리체계'로 칭함)로 계통적으로 발전시키는 것으로 평가 -위 표준은 중국이 지식재산권을 가진 첫 번째 식품안전관리체계의 건립, 인증, 검증, 관리감독 표준으로서 각종 식품 및 그 원료의 생산, 가공, 포장, 저장, 운송, 판매 또는 소비를 제공하는 어떠한 조직에도 적합한 것으로 평가 -위 표준은 HACCP 체계를 핵심으로 하여 식품위생의 기초적인 요구사항을 추가 하고 관리체계 요소를 포함하여 식품기업의 원료공급관리부터 최종소비자의 식용안전보장에 이르기까지의 전 과정 식품안전관리체계를 규정하고 있음.
2009.2.28.	·식품안전법(2009.6.1. 시행) - 국가는 식품 생산경영기업이 GMP 요구조건을 충족하도록 장려하고, HACCP를 실시 하여 식품안전관리 수준을 제고하도록 규정(제33조)

6.2 중국 HACCP 절차

6.2.1 HACCP 신청

아래의 그림은 중국의 질검총국 산하 국가품질기술감독국에서 인정한 SGS-CSTC의 HACCP 신청에서 등록까지의 내용이다. SGS-CSTC는 스위스의 SGS사와 중국의 표준기술개발공사가 중국에 공동으로 설립한 회사다. SGS-CSTC는 상하이, 톈진, 선전 등 중국 내 17곳에 지사를 두고 있는 가장 공신력 있는 식품인증기관이다.

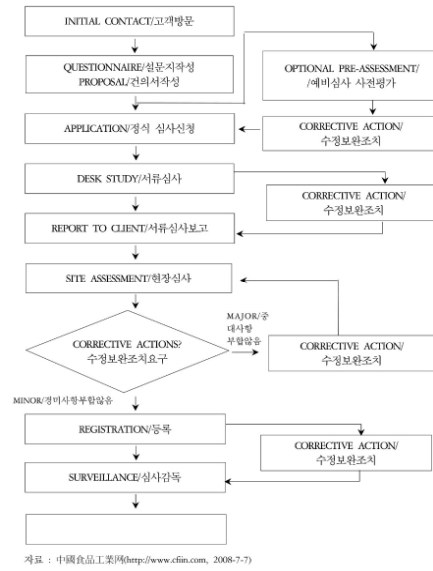


Fig. 6.1 중국의 HACCP 신청 (SGS사의 HACCP 인증 체계도)

**Attached Health certificate for dairy products exported to China from
Republic of Korea**

韩国向中华人民共和国出口乳制品的卫生证书

Number of Health Certificate (证书号码):

I . Identification of the Products (产品鉴定)

1. Product description (产品名称):
2. Condition or kind of treatment (加工类型和情况):
3. Size and type of packaging (包装类型):
4. Number of packages (包装数量):
5. Total net weight (净重):
6. Required temperature, storage and transportation (储存和运输的温度):
7. Production date (生产日期):
8. Validity date(Shelf life) (到期日, 保质期):
9. Place of origin (产品来源): Korea

II. Origin and destination the products (产品原产地和目的地)

1. Manufacturer (加工厂)
 - i. Name (名称):
 - ii. Est. No (批准文号):
 - iii. Address(地址):
2. Consignor (发货人)
 - i. Name (名称):
 - ii. Address(地址):
3. Consignee (收货人)
 - i. Name (名称):
 - ii. Address(地址):
4. Method of transport (运输方式):
5. Departure port/airport (起运港/机场):
6. Entry port/airport (到达港//机场):
7. Container number (集装箱号):

III. Animal Health and Sanitary Information (卫生证明)⁴⁾

I, the undersigned official veterinarian, certify that ..

本人作为官方兽医特证明如下..

1. Dairy raw materials of the products come from the country free from Foot and Mouth Disease and Rinderpest, and that these countries are recognized by World Organization for Animal Health (Office International des Epizooties, OIE)..
用于生产的乳制品原料来自世界动物卫生组织认可的无感染口蹄疫和牛瘟的国家。..
2. Raw milk used for product manufacturing has been derived from the dairy farms where there has been no Brucellosis, Anthrax, Paratuberculosis and Tuberculosis occurred during the past twelve months..
乳制品奶源来自过去 12 个月里 未感染布氏杆菌病, 结核, 副结核, 炭疽的农场。..
3. The dairy product originated from healthy animals and was treated using one of the following procedures. ..
该乳制品原料来自健康畜群, 并已经过下述加工条件之一的处理。..
 Ultra-high temperature (UHT); applying a minimum temperature of 132°C for at least one second..
超高温处理 (UHT, 温度 ≥132°C 至少 1 秒钟)。..
 if the milk has a pH less than 7.0, High temperature-short time pasteurization (HTST); applying a minimum temperature of 72°C for at least 15 second..
如果原料乳的 pH 值 <7.0, 须应用高温短时巴氏消毒处理 (HTST, 温度 ≥72°C 至少 15 秒钟)。..
 if the milk has a pH of 7.0 or over, the HTST process applied twice..
如果原料乳的 pH 值 ≥7.0, 须应用两次高温短时巴氏消毒处理 (HTST)。..
4. The establishment for exported dairy product has been approved or registered by the competent authority of Korea and the manufacture, packaging, storage and transportation of the product are under supervision of the competent authority of Korea..
该产品的生产加工企业须经韩国官方批准或注册, 并在官方监督下进行生产、包装、储藏和运输。..
5. The product have been inspected by the competent authority and found to be in compliance with the Food Safety Standards of the People's Republic of China..
该产品经主管当局检验检疫, 符合中华人民共和国有关食品安全的相关规定。..
6. This dairy product is fit for human consumption..
该产品适合人类消费。

Date & Place of Issue(签署日期和地点): 2013. 06. 20..

Printed Name of Government Veterinarian (inspector) ..

Title 职位..

官方兽医 (官方检查员) ..

Official Veterinarian..

Signature 签名..

(Official Stamp 官方印章)..

Changwon District Office (事务所)..

Yongnam Regional Office (地域本部)..

Animal and Plant Quarantine Agency⁴⁾

Ministry for Agriculture, Food and Rural Affairs⁴⁾

Republic of Korea⁴⁾

韩国 农林水产食品部 农林水产检验检疫检查本部 ..

[번역]

한국에서 중국으로 수출 유제품 첨부 건강 증명서
중국 유제품의 건강 진단서의 인민 공화국에 한국의 수출
건강 인증서 번호(인증 번호) :

I. 제품의 식별 (제품 식별)

- 1 제품 설명 (제품 이름) :
- 2 상태 또는 처리 (처리 유형과 상황) 종류 :
- 3 크기 및 포장 (포장 형태)의 종류 :
- 4 패키지의 수 (포장) :
- 5 총 중량 (NW) :
- 6 저장 및 수송에 필요한 온도(수송 및 보관 온도) :
- 7 생산 날짜 (제조 일자). :
- 8 유효 기간 (유효 기간) (유효 기간, 유효 기간) :
- 9 원산지 (제품 유래) : 한국

II. 제품의 원산지와 도착지 (제품 출발지와 목적지)

1. 제조업체 (공장)
 - i. 성명 (이름) :
 - ii. 승인번호 (승인 번호) :
 - iii. 주소 (주소) :
2. 송하인 (화주)
 - i. 이름 (이름) :
 - ii. 주소 (주소) :
3. 수탁자 (수탁자)
 - i. 이름 (이름) :
 - II. 주소 (주소) :

4. 운송방법
5. 출발 항구 / 공항 (FOB 항구 / 공항) :
6. 도착 항구 / 공항 (도착 / 에어 포트)
7. 컨테이너 번호 (컨테이너 번호) :

III. 동물 건강 및 위생 정보 (건강 증명서)

- i. 서명한 공식 수의사에 의해 다음과 같이 인증 받는다.

1. 제품의 유제품 원료는 OIE에 의해 인증 받은 구제역 및 우역 청정 국가에서 온다.
2. 제품의 제조에 사용되는 원유는 지난 12개월간 브루셀라병, 결핵, 부결핵, 탄저병에 걸린 적 없는 목장에서 납품받는다.
3. 낙농 제품은 건강한 동물에서 유래하고 다음 절차 중 하나를 사용하여 처리 하였다.
 - 초고온 (UHT) : 1 초 이상 132℃의 최저 온도를 적용.
초고온 처리 (UHT, 1 초 이상 온도 \geq 132℃).
 - 우유의 pH가 7.0보다 낮은 경우, 높은 온도 단시간 살균 (HTST) : 적어도 15 초 동안 72 ℃의 최저 온도를 적용.
 - 우유의 pH가 7.0 이상인 경우, HTST 과정이 두 번 적용됩니다.
4. 수출 낙농 제품에 대한 설립 승인 또는 등록 된 한국의 관할 부서에 의해 제조, 포장, 저장 및 제품의 운송은 한국의 관할 부서의 감독 하에 있다.
5. 제품은 관할 기관에 의해 검사 및 중화 인민 공화국의 식품 안전 기준을 준수하는 것으로 밝혀졌다.
6. 이 제품은 인간의 소비에 적합합니다.

서명 날짜와 장소 2013 년 06 20.

정부 수의사의 인쇄 된 이름 (관리자)

공식 수의사 (공식 관리자)

직책

공식 수의사

서명

창원 지방 사무소 (사무소),

영남 지역 사무소 (지역 본부) (공식 스탬프 공식 인감)

동물 및 식물 검역 기관

농업, 식품 및 농촌 업무에 대한 사역

한국

농림 수산 식품부, 농림 수산 검역 검사 본부 한국 정부

6.3 베트남 HACCP 관리 시스템 조사

6.3.1 수입에 관한 규제 및 절차

(1) 수입자의 요건

외국에서 물품을 수입 할 수 있는 요건은 베트남 기업과 외자계 기업간에 차이가 있음

① 베트남 기업

2014년 2월20일 이후 베트남 기업인 경우 활동사업내용에 「수입업」의 기재가 필요 없게 됨, 수입

판매 대리 등에 관한 상법의 시행에 관한 시행령 No.187/2013/ND-CP).

즉, 모든 베트남기업이 특별한 규제 대상 물품이 아니라면 별도 수입 허가 신청의 필요 없이 상품을 수입 할 수 있게 된 것임 2014년2월20일이전엔 시장에의 판매·유통을 목적으로 상품을 수입하는 경우 활동 사업내용에 「상품의 수입·판매·유통사업」을 기재하고 허가 받을 필요가 있었음 (기업의 수입권에 관한 시행령No. 12/2006/ND-CP)

② 외자계 기업

2009년 1월 이후 베트남의 WTO 가맹시의 시장 개방에 관한 약속에 따라 시장·소비자의 직접유통이 가능해짐. 단 외자계 기업이 수입·유통업무를 할 경우 사업 목적에 수입·유통업무를 포함한 투자허가 증을 새로 신청하거나 이미 발급된 투자 허가증의 변경 수속을 할 필요가 있음 외자기업의 상품매매활동에 관한 시행령 No.23/2007/ND-CP의 시행세칙 No.08/2013/TT-BTM) 신청에 필요한 서류 및 조건은 아래와 같음 No.08/2013/TT-BTM 제10조 11조

<필요서류>

아래의 필요서류를 계획 투자국에 제출하면 서류심사 후에 결과가 통지됨

- 투자라이센스 발급신청서 또는 변경신청서
- 수입·유통업을 하기 위한 조건을 충족한다는 취지의 설명서
- 수입업을 행하는 투자가의 재무적 능력 및 경험을 증명 하는 문서
- 투자허가증 변경의 경우 세무당국이 발급하는 과거 2년간 법인 소득세 납부증명서

<필요조건(No.23/2007/ND-CP 제조제항)>

- 베트남이 시장 개방을 약속한 국제조약에 가맹한 국가 지역의 투자가 일 것
- 투자형식은 베트남이 비준한 국제조약 및 베트남법률에 기초 할 것

- 상품·서비스 내용은 베트남의 시장개방약속내용 및 베트남의 법률에 기초 할 것
- 활동범위는 베트남의 시장개방 약속 범위 및 베트남의 법률에 기초 할 것
- 상기의 조건을 충족한 위에 관할 기관이 라이선스발행에 동의 할 것

(2) 자동수입허가제

2010년 이후 일부의 가공식품에 대해서 자동수입허가제도가 인정되고 있었으나 2012년 9월 동제도의 적용이 정지되었음(특정상품의 자동수입허가제도에 관한 산업통상부 통지 No.24/2010/TT-BCT 및 산업통상부 통지 No.27/2012/TT-BCT 참조).

※ 2014년 3월 현재 가공식품에 대해서는 자동수입허가제에 근거한 신청이 불가능한 상태

(3) 수입금지품목

시행령No. 187/2013/ND-CP 에 수출입 금지 품목이 규정되어 있지만 현 시점에서 해당되는 가공식품은 없음 한편 과거에 조류인플루엔자와 구제역의 발생에 따라 쇠고기, 돼지고기, 가금류의 수입이 정지되는 경우가 있었음. 이 경우에도 수입금지의 근거가 되는 조문이 없기 때문에 실제 수출시에는 수입업자를 통한 확인이 필요함.

(4) 검역 및 검사절차

- 검역 또는 검사절차, 원칙적으로 수입되는 모든 식품 식자재 식품첨가물 식품가공보조제, 식품포장

용구 식품포장재, 식품용기는 검사의 대상이 됨. 단, 개인이 휴대하는 관세 면제범위내의 자가 소비용

식품 외교관·영사관의 수하물에 포함된 식품.

- 일시적으로 수입되는 식품전시회 참가 등, 보세창고에 보관되는 식품, 시험용·연구용 식품은 검사

대상 에서 제외됨 (시행령No.38/2012/ND-CP 제14조)

- 이와 관련 보건부 가공 「위생 및 안전성 감사가 의무화된 HS 코드별 수입식품에 관한 결정 No.818/QD-BYT」 은 다음 13개 품목을 수입검역이나 검사가 필요한 품목으로 정하고 상세한 것

은 별표에 HS 코드별로 정하고 있음

<검역·검사대상 13개 품목>

① 고기어류의조제품

- ② 동물성 식물성유지(油脂)
- ③ 우유 및 각종유제품
- ④ 설탕 및 각종 설탕과자
- ⑤ 카카오 카카오성분을 포함한 각종 조제품
- ⑥ 곡물곡분전분우유조제품 베이커리제품
- ⑦ 커피 차 후추
- ⑧ 야채과일로 만든 조제품
- ⑨ 조미료
- ⑩ 음료 알콜 음료 식초
- ⑪ 식품포장재
- ⑫ 기능성식품 건강보호상품
- ⑬ 식품첨가물

상기품목의 수입에 대해상품 도착5일전까지 검역등록을 할 필요가 있음 검역등록에 필요한 서류 절차는 다음과 같음No.23/2007/QD-BYT 제조

제0조

<필요서류>

- 검역검사등록서
- 검사제품이 해당하는 품질 기준사본
- 통관절차에 필요한 서류
- 품질기준이 공표되어 있지 않은 식품에 대해서는 지정된 검사 기관 또는 제조자에 의한 검사보고서
- 기타검사의 간략화를 요구하는 것이 가능할 경우 에는 그 증빙서류

<신청수순>

- 검사기관 보건부 또는 공공의료 위생원에 서류제출*상품도착 5일전 까지
- 검사기관은 서류심사 후 검사 예정방법을 확인하고 검사일정을 통지
- 검사실시 종류 규격 포장 라벨 수량 상태 등
- 샘플분석 기초 기준과 베트남기준 (TCVN)을 비교 후 결과통지

※베트남국가기준 (TCVN)은 식품별로 상세히 설정되어 있으며 베트남 품질측량국에서 구입할 수 있음. 유료판매

또한 알콜 맥주 청량음료수 유제품 식물성기름 밀가루제품 전분제품 과자·빵·잼 및 이 제품들의 포장재를 포함한 수입제품·화물에 대해서는 상공부가 소관 하는 수입제품의 식품안전검사에 관한 상공부통지 No.28/2013/TT-BCT 의 적용을 받게 됨. 이들 제품의 수입에 대해서는

다음 서류를 제출하여 식품안전검사를 신청해야함.

<필요서류>

- 수입식품 검사신청서
- 보건부 또는 보건부위탁기관이 발행한 식품안전에 관한 기준적합의 수리서 또는 규정적합 인정서의 공증첨부 사본
- 화물수입계약서 및 포장명세서의 공증 첨부 사본
- 수입자에 의한 증명이 첨부된 선하증권B/L) 및 인보이스 사본

(5) 동물성식품의 제조 시설등록

동물성 식품에

대해서는 「동물성식품에관한위생과안전검사에관한통지No.25/2010/TT-BNNPTNT」의 적용을 받게 됨. 동물성식품은 이하의 요건을 충족해야 수입이 가능함.

통지제조.

- ① 식품위생 및 안전기준을 충족한 것으로 베트남당국이 등록된 제조자에 의해 제조 된 것
- ② 식품위생 및 안전기준을 준수하고 있다는 취지로 수출국당국이 발행한 증명서를 취득하고 있을 것
- ③ 통관시에 베트남 당국이 검사한 물품 일 것

(6) 식물성식품의수입규제

식물성식품을 수입 할 경우 사전에 베트남이 수출국으로 인정한 국가로부터의 수입 이어야 하고 적절한 포장과 저장으로 라벨표시 규제에 따를 것이 요구됨 (식물성 수입식품의 위생 · 안전에 관한 농업촌개발부 통지 No.13/2011/TT-BNNPTNT 제1항참조※).

※ No.05/2013/TT-BNNPTNT 에 의해 일부 개정됨

한국은 2011년 11월 1일 부로 수출가능국 으로 등록 되어 있음.

<http://www.nafiqad.gov.vn/a-news-events/lists-of-foreign-establishments-approved-for-export-to-vietnam/>

(7) 자유판매증명서(CFS)

베트남보건부가 관할하는 기능성 식품 미량영양소 보조식품 식품첨가물 음용수 광천수의 수입에 있어서 수출국이 발행한 자유판매증명서(Certificate of Free Sale: CFS)의 제출이 요구된다(수출품 및 수입품에 적용되는 Certificate of Free Sale에 관한 결정 No.10/2010/QD-TTg).

한국에서는 식품의약품안전청이 영문으로 발행하며"자유판매증명이라 함은 식품위생법령의 규

정에 의하여 관리되는 제품으로 제한 없이 판매되고 있는 제품임을 증명하는 것을 말함 국가 기관발급서류로 변호사공증절차는 필요 없으나 외교부 영사확인파 주한베트남대사관의 인증을 받아야 함.

6.3.2 식품라벨 표시규제

식품에만 한정된 라벨 표시규제는 아니지만 「상품표시에 관한 시행령No.89/2006/ND-CP」 및 「상품표시에 관한 시행세칙 통지No.9/2007/TT-BKHCHN」에 따르면 베트남 국내에서 유통되는 상품 및 수입품에 대해 상품표시 규제와 식품표시에 관한 기제가 있음. 단 포장되지 않고 소비자에게 직접 판매하는 생선(生鮮)식품 및 가공식품에 이런 제한은 없음.

(1) 표시언어

베트남어 표시가 요구됨 (동시행령제조에 「상품표시필수기재내용은제조제항에규정된경우를제외하고베트남어로기재되어야한다」고 규정」 베트남어 이외의 외국어를 병기하는 경우 기재내용은 베트남어의 기재내용과 일치되어야 하며 베트남어 문자사이즈 보다 커서는 안 됨. 또한 규정된 내용이 베트남어로 기재되어있지 않거나 기재내용이 불충분한 수입품은 규정내용을 베트남어로 기재한 부수 표기가 필요하고 동시에 상품의 원래표시가 남아있지 않으면 안 됨. 또한 의무기재 사항이 아닌 내용에 대해서는 베트남어로 번역할 필요는 없지만 베트남어로 기재된 내용은 원래표시에 기재된 내용과 일치하지 않으면 안 됨. 시행세칙통지 No.9/2007/TT-BKHCHN 제장 제조 또한 특정분야에 한해 라틴문자로 기재되는 것이 허가되어 있음 동 시행령제조제항

<라틴어로 기재가 허가 되는 경우 (시행령No.89/2006/ND-CP)>

- ① 베트남어명칭이 없는 인체용 의약품의 국제명 또는 학명
- ② 화학식 또는 구조식을 포함한 화학물질의 국제명 또는 학명
- ③ 베트남어로 번역 할 수 없거나 번역해도 의미가 없는 상품의 구성성분 또는 성분량의 국제명 또는 학명
- ④ 상품을 생산 또는 위탁생산한 외국기업명 및 주소

(2) 표시기재내용

전 상품공통항목 시행령No.89/2006/ND-CP 제 장 제1조

- ① 상품명
- ② 상품에 대해 책임을 가진 조직 및 개인의 명칭·주소
- ③ 상품의 원산지

또한 상품의 성질에 따라 동시행령 제2조 또는 기타관련법에 규정된 내용을 기재 할 필요가 있음 50 종류의 상품에 대해 아래와 같이 기재해야 할 내용을 개별적으로 정해져 있음 (동시행령 제1조 제 항 이중식품관계는 제~항 제항이 해당함)

<라벨의 무기재사항>

- 제항(식량 : 용량 제조일 상미賞味)기한
- 제항(식료품 : 용량 제조일 상미기한 구성성분 및 성분량 위생 및 안전성에 대한 정보 또는 경고 사용방법 및 보관방법
- 제항(非알콜음료 : 용량 제조일 상미기한 구성성분 및 성분량 위생 및 안전성에 대한 정보 또는 경고 사용방법 및 보관방법
- 제항(알콜 음료) : 용량 에탄올함량 보관방법 와인의 경우
- 제항(식품첨가물) : 용량 제조일 상미기한 성분량 사용방법 및 보관방법

이중 여러 개의 항에 분류 될 수 있는 경우에는 보다 적합한 기능 및 용도로 분류함 시행세칙통지No.9/2007/TT-BKHHCN 제항 제조의 보충사항. 예를 들어 오렌지 주스는 “식료품”이 아니라 음료로 분류됨.

(3) 상품명

상품명은 상품의 본질 및 효용을 오해하게 만들어서는 안 됨. 구성성분의 명칭이 상품명 또는 상품명 일부로 사용되는 경우 시행령 No.89/2006/ND-CP 제8조 제 항에 규정된 경우를 제외하고 구성성분량을 기재 할 필요가 있음 예를 들어 「칼슘의 함유량이 높음」 이라고 기재되어 있는 경우 칼슘의 함유량을 기재해야함 (시행세칙통지No.9/2007/TT-BKHHCN 제항제조의 보충사항.

(4) 판매업자의 명칭·주소

상품에 대해 책임을 지닌 조직 및 개인의 명칭·주소는 아래의 각 규정에 따라 기재함.

(시행령No.89/2006/ND-CP 제4조

- o 제항 (상품이 베트남국내에서 생산되는 경우)
 - 해당 상품을 생산하는 조직 및 개인의 명칭 생산시설의 주소를 기재
- o 제항 (상품이 베트남에서 유통 될 목적으로 수입 되는 경우)
 - 해당상품을 생산하는 조직 및 개인의 명칭 주소와 함께 수입자의 조직이나 개인의 명칭 주소를 기재
- o 제항(외국기업의 판매대리점인 조직 및 개인에 의해 수입되는 경우)

- 해당상품을 생산하는 조직 및 개인의 명칭 주소와 함께 상품판매를 대리하는 조직이나 개인의 명칭 주소를 기재
- o 제항 (상품의 독점판매권이 위임·허가되어 있는 경우)
 - 제항에 규정된 사항 외에 독점판매권을 위임하거나 허가한 조직 및 개인의 명칭 주소를 기재

(5) 원료품명/성분 표기

시행령No.89/2006/ND-CP 제8조에 구성성분 및 성분량의 기재에 대한 규정이 있음.

① 구성성분의 기재

- 해당상품을 생산하기 위해 사용되고 형태가 변해도 최종제품에 존재하는 원료의 명칭을 기재하는 것을 의미하고 상품에 소비자의 주목을 끌기 위한 목적으로 구성성분의 명칭을 기재하는 경우 구성성분의 성분량을 기재해야 함. 18조 제항

② 성분량의 기재

- 구성성분과 함께 각 구성성분의 량을 기재하는 것을 의미 기재된 성분량은 상품의 성질 또는 상태에 따라 상품의 단위중량 또는 총중량에 대한 성분중량 체적에 대한 성분중량 체적에 대한 성분체적 성분중량의 백분비 또는 성분체적의 백분비 중 하나가 됨. (18조제항)
- 예를 들어 쇠고기 소세지는 「쇠고기 소세지 쇠고기30%」라고 상품명 옆에 쇠고기의 정량을 기입 하거나 구성성분의 내용표시에 쇠고기30% 라고 기재해야 함(시행세칙통지 No.9/2007/TT-BKHCHN 제장제조의 보충사항

③ 식품

- 성분량이 많은 순으로 구성성분을 기재함(제18조 제3항)

④ 첨가물이 함유된 경우

- 첨가물의 그룹 명칭. 첨가물의 명칭, 국제코드(코드가 있는 경우)를 기재해야 함. 첨가물이 향료, 감미료, 착색료인 경우 천연물질 인지 합성물질 인지를 구분해서 기재해야 함.
- 단, 다음의 동 시행령 <부표 III>에 정해진 경우 별도의 방법으로 상품의 구성성분과 성분량을 기재할 필요가 있음.

※부표 III : 상품의 구성성분, 성분량 기타의 기재방법에 관한 규정

(시행령 No.89/2006/ND-CP) 중 가공식품에 관한 부분

① 식품 : 수산물(식품첨가물 또는 기타 원료가 첨가된 경우)

- 식품첨가물 또는 기타 원료의 성분량을 기재함.

② 식품첨가물 : 2 이상의 성분이 같은 포장에 들어있는 식품첨가물의 경우

- 포장내의 성분 비중이 많은 순으로 기재함.

(6) 영양 표기/ 칼로리 표기

현 시점에서 일반식품에 대한 영양표기칼로리 표기에 대한 규정은 없음. 단 예외적으로 의약품 영양식품 임산부 및 36개월 미만의 유아용 영양보조식품 등은 영양수요 레벨에 관한표시가 필요함. 시행령No.38/2012/ND-CP 제8조

(7) 알레르겐(Allergen) 표기

인체·동물 또는 환경에 알레르기를 일으킬 가능성이 있는 물질 리스트에 기재된 보존료를 규정량 이상으로 함유한 물질을 사용한 가공식품의 경우 구성성분과 보존료의 명칭을 표시할 필요가 있음(시행령 No. 89/2006/ND-CP제19조 제3항).

또한 상품의 위생 및 안전성에 대한 정보와 경고의 표시가 필요한 경우가 있어서 식품첨가물의 성분을 표시할 경우에는 「Dùng cho thực phẩm(식품용)」 이라고 기재함(동시행령 제19조 제5항, 부표IV).

한편 정보 및 경고 표시는 문자, 화상, 국제관례 또는 관련규정에 따른 기호 등으로 기재함. (시행세칙 통지 No.9/2007/TT-BKHHCN 제2장 제7조의 「위생 및 안전성에대한 정보 및 경고」의 보충사항)

(8) 상미(賞味)기한 소비기한 제조일의 표기

상품의 성질에 따라 제조 일에 소비기한이나 상미기한을 기재할 필요가 있음 소비기한 또는 상미기한의 정의는 다음과 같음

① 소비기한: 특정시점이 지난 상품이 유통되어서는 안 되는 시점시행 령 제 조 제0항

② 상미기한: 특정시점을 지나면 상품본래의 품질이나 사용가치를 보증 할 수 없는 시점

(동시행령제조제1항)

상품의 제조일 소비기한 및 상미기한은 양력의 일·월·년순으로 기재해야 함 한국의 기재순서와는 반대. 일·월·년을 의미하는 숫자는 2자리로 기재하지만 년의 경우 4자리로 기재해도 무방함 동일시점의 일·월·년은 같은 줄에 기재해야 함 동시행령제6조.

표시방법에 있어서 제조일은 NSX(Ngà Sản Xuất), 소비기한은 HSD(Hạn Sử Dụng), 상미기한은

HBQ(Hạn Báo Quán) 이라고 하는 약자를 사용할 필요가 있음 시행세칙통지 No.9/2007/TT-BKHHCN 제장제조

<예제조일이2014년2월1일 소비기한이 2015년1월31일일 경우 다음과 같이 표기할 수 있음

NSX : 010214 HSD: 310115

NSX : 01022014 HSD: 31012015

NSX : 01/02/14 HSD: 31/01/15

NSX : 010214 HSD: 12 month

이러한 약자를 숫자와 병기해서 기재 할 수 없는 경우 및 제조일 또는 소비기한이 외국어로 기재 되어 있는 경우 표시 중에 보완해야 함 또한 소비기한은 최종소비기한 또는 추천표시기간으로 표시 할 수 있음.

최종소비기한을 나타내는 경우 예는 상기와 같이 HSD를 이용하여 표시함 추천 소비기한 으로 표시하는 경우 「Sử dụng tốt nhất trước...(…까지 사용하는 것이 좋습니다」 라고 기재 하고 그 후에 날짜를 기재 함.

(9) 용량의 표기 방법 내용량의 오차 허용 범위

상품용량의 표기에 대해서 측정단위로 표기되는 상품에 있어서는 측정단위 에 관한 베트남의 법률 규정에 따라 그램g)법 리터ℓ법 미터m)법으로 기재 되어야 함 (시행령No. 89/2006/ND-CP 제장제5조. 또한 기타 기재방법에 대해서는 시행세칙통지 No.9/2007/TT-BKHHCN 제장제조에 상세하게 설명되어 있음.

개수로 측정되는 상품은 자연수를 기재함 하나의 포장에 복수의 상품이 들어 있는 경우에는 각 상품의 용량 및 상품의 총량 또는 각상품의 용량 및 상품의 개수를 기재해야 함. 한편 용량의 기재방법은 同시행령 부표 I 에 규정되어 있고, 이중 식품에 관한 규정은 다음과 같음.

<부표 I > 상품용량의 기재방법에 관한 규정

한편 내용량의 오차의 허용범위는 특별히 명기되어 있지 않지만 시행령No.89/2006/ND-CP 제 0조 「상품표시의 기재 책임」 에 「부수적표시를 포함한 상품표시의 기재내용은 명확하고 정확해야 하며 상품의 품질을 바르게 표시해야한다」 고 규정 되어 있음.

기재책임에 따른 표시에 오차가 있을 경우 「상품판매에 있어 위반행위에 대한행정처분에대한 시행령No. 06/2008/ND-CP」 제3조(시행령 No.112/2010/ND-CP 제 조 제4호에 의해 개정)에 따라 처벌을 받을 가능성이 있음.

No.	상품의 상태, 형상 또는 종류	기재방법
1	고체 또는 기체의 상품	혼합물의 순(純)중량
	고체와 액체를 혼합한 상품	혼합물의 순(純)중량 및 고체의 중량
	압축기체의 상품	압축기체의 순(純)중량 및 용기의 순(純)중량 또는 압축기체의 순(純)중량 및 압축기체와 용기총(總)중량
2	페이스트(paste)상태의 상품	20℃에서의 순(純)중량 또는 실(實)체적
	스프레이 캔에 들어있는 페이스트(paste)상태의 상품	페이스트(paste) 상태의 물질 및 스프레이 캔의 순(純)중량
3	액체의 상품	20℃에서의 실(實)체적
	스프레이 캔에 들어있는 액체 상태의 상품	액체의 물질 및 스프레이 캔의 20℃에서의 실(實)체적

(10) 표시위치 문자크기

상품표시는 규정된 표시내용의 전부가 쉽게 인식되는 위치에 부착되어야 함. 또한 외장을 개봉해서는 안되거나 개봉 할 수 없는 경우에는 규정내용표시가 외장에 표시 되어야함 시행령 No.89/2006/ND-CP 제20조. 규정내용의 모두를 표시 할 수 없는 경우에도 적어도 상품의 명칭 상품에 대한 책임을 지닌 조직이나 개인의 명칭 상품의양量), 제조일 소비기한 및 상품의 원산지는 기재될 필요가 있음 기타필요한 표시내용은 상품에 첨부된 서류에 기재할 필요가 있고 기재내용이 표시된 곳을 나타내야함.

상품표시의 기재에 책임을 지닌 조직 및 개인은 상품표시의 크기를 스스로 정할 수 있음 단 상품에 기재되어야 할 내용 전부가 기재되어 그 내용을 한눈에 쉽게 인식할 수 있도록 해야함 同시행령 제20조. 표시사항의 문자 숫자 그림 화상 마크 및 기호는 명확해야 하며 규정된 기재내용은 문자 또는 숫자의 색상이 배경색과 대조적이어야함 시행령 제20조.

(11) 라벨표시의무의 적용

부수적 표시를 포함한 표시의 기재내용은 명확 정확해야 하고 상품의 품질을 바르게 표시해야 함. 시행령 No.89/2006/ND-CP 제20조. 국내유통을 위한 상품이 베트남에서 생산 조립 가공 포장되는 경우에는 상품을 생산하는 조직 및 개인이 표시의 기재에 대한 책임을 짐 또한 베트남에 수입된 상품의 원래표시가 동 시행령의 규정을 충족시키지 못할 경우에는 수입한 조직이나 개인이 원래 표시를 그대로 둔 채 상품을 유통시키기 전에 부수적인 표시를 기재해야 함 (同시행령 제20조 제4항 참조).

상품을 수입하는 조직 및 개인이 계약에 의해 외국의 생산자 등에 수입상품의 표시기재를 위탁한 경우에도 베트남에서 유통할 경우 상품표시의 기재책임은 「수입자」 가지게 됨.

(시행세칙통지 No.9/2007/TT-BKHCN 제20조 제4항 참조 「상품표시의 책임」)

(12) 기타유의사항

1) 방사선조사(照射)식품

베트남국내에서 유통되는 방사선조사식품 방사선으로 살균한 식품은 식품안전법 법률 제 5/2010/QH12)에 따라 베트남어로 「Thực phẩm đã qua chiếu xạ」 로 표시하고 (동법 제4조 제항c호, 정부의 규정에 따라 식품위생 및 안전성에 관한 증명서를 취득해야 함 제8조 제항)

2) 유전자조작식품

베트남어로 「Thực phẩm biến đổi gen」 라는 표시를 붙여야 함 식품안전법 제4조 제항d호

3) 기능성식품

기능성식품은 인체 기관의 운동을 보조하기 위해 사용되는 식품으로 영양가를 가지고 피로를 회복시키며 질병에 대한 저항력을 강화시키거나 병리학적 위험을 경감시키는 식품으로 정의됨 (보건부공포 「기능성식품의제품관리에 관한통지No.08/2004/TT-BYT」).

이러한 기능성식품에 대해서 베트남어로 「Thực phẩm chức năng」 표시를 붙여야 하며 치료약의 대체 효과가 있다고 표시해서는 안 됨. 식품안전법 제4조 제항a호

또한 기능성식품의 표시내용은 기타식품과 마찬가지로 표시방법에 관한 규정에 적합해야 하고 다음 각호의 조건을 충족해야 함.

<기능성식품의표시조건(통지No.08/2004/TT-BYT)

- ① 특수목적을 지닌 식품의 경우 보조식품 보건용식품 기능성식품 다이어트식품 약용(藥用) 영양식품 등 종류의 명칭 사용대상 효과 적정섭취량 사용금지대상 사용상의주의 부작용 있는 경우를 취급설명서에 기재함
- ② 생물학적 활성 물질함유식품의 경우 「본 식품은 의약품에 해당하지 않으며 치료약을 대용하는 효과를 가지고 있지 않다」 고 표시하고 부수적 표시사항에 기재함 생물학적 활성 물질함유 식품은 인체기관의 운동을 보조하고 질병에 대한 저항력을 강화하거나 병리학적인 위험을 경감하는 기능을 가진 식품을 의미함
- ③ 기능성식품의 표시 사항에 특정한 질병의 치료에 효과가 있다거나 의약품 또는 약품을 대체하는 식품이라고 표현해서는 안 됨

6.3.3 식품의 포장에 관한 규제

(1) 포장용기의 소재에 관한 규격기준

보건부공포 「식품 중에 포함된 백신과 화학물질의 최대허용량에 관한 결정

No.46/2007/QD-BYT」 제 4장에는 소재·용기에서식품으로 녹아드는 중금속의 최대허용량 ML 수치: Maximum Level)을 용기의 크기와 형태 소재 별로 상세히 규정하고 있음

<용기·소재에서 식품으로 녹아드는 중금속의 ML 수치

(결정No.46/2007/Qd-BYT)

- ① 세라믹·유리용기에서 식품으로 녹아 드는 중금속, 납, 카드뮴의 ML 수치
- ② 깊이가 있는 유리용기에서 식품으로 녹아 드는 중금속, 납, 카드뮴의 ML 수치
- ③ 통조림용 합금에서 식품으로 녹아 드는 중금속, 납, 비소, 카드뮴, 페놀, 포름알데히드에 피크로로히드린 염화비닐의 ML 수치
- ④ 일반플라스틱에서 식품으로 녹아드는 물질 고무, 포름알데히드, 나일론폴리메틸벤젠, 폴리카보나이트, 폴리비닐알콜, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리메틸메타크릴레이트의 ML 수치와 검사지표
- ⑤ 식품과 접하는 도구 및 세제용기에서 식품으로 녹아드는 물질 비소, 납, 메탄올 보건부 허가리스트에 등재된 첨가물 생분해성
- ⑥ 식품보관용기 세라믹·유리용기제외에서 식품으로 녹아드는 중금속, 안티몬, 비소, 카드뮴, 납의 ML 수치

기타 「④ 일반플라스틱에서 식품으로 녹아드는 물질」과는 별도로 플라스틱 식품포장기준에 대한 상세규정이 있음 보건부 공포 「플라스틱식품포장에 관한 결정No.3339/2001/QQ-BYT」 제조 <플라스틱식품포장상세기준>

- ① 공통기준(포장면적에 대한 ML 수치기준)
- ② 모노머monomer: 중합체를 구성하는 기준단위물질과 발암물질 initiator: 유전자에 이상을 일으켜 암을 유발할 가능성이 있는 물질기준 안전하게 사용가능한 ML 수치
- ③ 첨가물기준 (식품포장에 사용하는 원료의 첨가물 기준). TCVN 6514-8:1999(AS2070-8:1992E)에 규정되어 있으며 상세한 사항은 베트남 품질측량총국에 문의할 필요가 있음
- ④ 착색제 기준(식품포장에 사용하는 원료의 첨가물 기준. TCVN 6514-6:1999(AS2070-9:1992E)에 규정되어 있으며 상세한 사항은 베트남 품질측량 총국에 문의할 필요가 있음
- ⑤ 폴리에틸렌과 폴리프로필렌 기준
- ⑥ 폴리에틸렌텔레프탈 기준
- ⑦ 폴리비닐클로랄 기준

(2) 포장방법에 관한 규격 기준

식품의 포장 및 용기는 안전한 원료로 만들고 식품을 오염 악취 맛의 변화에서 보호하여 소비기한까지 식품의 성질을 유지해야 함 또한 포장은 보건부장관이 규정한 기술적 기준을 충족

시켜야 하며 식품의 포장·용기·도구에 관한 규정에 따라야 함. 또한 유통 전에 당국에 규제에 따르고 있다는 취지의 등록을 마쳐야 함 식품안전법 제8조 구체적인 규격은 플라스틱 용기는 QCVN 12-1:2011/BYT, 고무용기는 QCVN 12-2:2011/BYT, 금속제용기는 QCVN 12-3:2011/BYT에 정해져 있음

6.3.4 식품첨가물에 관한 규제

(1) 식품첨가물의 사용규제

식품 첨가물과 식품 가공보조제는 다음의 조건을 충족 시켜야 함.

식품안전법 제 7조

- ❶ 기술적기준 QCVN 4-18,4-19,4-20,4-21,4-22,4-23:2011/BYT 등을 충족하고 법률규정에 따를 것
- ❷ 식품라벨 또는 첨부자료에 베트남어 또는 제조지역의 언어로 적정사용방법을 명기하고 있을 것
- ❸ 식품의 제조·운영에 관한 보건부장관의 사용인가를 받은 식품첨가물 식품가공보조제 리스트에 기재되어 있을 것
- ❹ 유통에 앞서 규제에 따르고 있다는 취지의 등록을 당국에 할 것(등록절차는 식품 안전법의 세칙을 정하고 있는 시행령 36/2012/ND-CP호 제 2장에 정해져 있음).

(2) 인가 식품첨가물

상기 조건 중 ❸ 보건부장관의 사용인가를 받은 식품첨가물 식품가공보조제는 「식품첨가물의 관리에 관한 보건부통지 No.27/2012/TT-BYT」 제조 부표 I에 사용이 허용되는 식품첨가물 400종류가 명기되어 있음.

또한 동 통지부 표II에는 각 식품에 대한 최대사용허용량 ML 수치에 대해 첨가물의 CAC (국제식품규격위원회가 정한 국제번호 부여체계 (International Numbering System)에 따른 번호 베트남어·영어의 알파벳순으로 기재 되어 있음 동 통지에 기재되지 않은 식품첨가물의 사용 판매 수출입은 인정되지 않음 사용이 인정되지 않은 식품첨가물을 수입하거나 식품에서 이 첨가물이 발견될 경우 법률에 따른 처분을 받게 됨.

6.3.5 잔류농약에 관한 규제

식품중의 잔류가 허용된 (1) 동물용의약품 (2) 유독균류 (3) 중금속 (4) 미생물 (5) 식물보호를 위한 약품 이하 농약에 대해 대상품목별로 최대허용량이 정해져 있음.

기본적으로 국제 Codex 기준에 근거한 보건부공포 「식품에 포함되어 있는 백신과 화학물질의

최대허용량에 관한 결정No.46/2007/QD-BYT」을 참고하기 바람.

① 동물용 의약품의 잔류

- 59종류에 대해 영어알파벳순으로 동물의 종류 및 부위고기 비계 내장 등 별로 MRL 수치 (Maximum Residue Level) 가 기재 되어 있음 통지 No.24/2013/TT-BYT 제조.

② 유독균류(有毒菌類)

- 9종류 아프라톡신 B1, 아프라톡신 B1, B2, G1, G2, 오크라톡신A, 파툴린, 디오키시니바레놀, 제아팔레논, 니신, 아프라톡신 M1)가 기재 되어 있음

③ 중금속

- 8종류 안티몬, 비소, 카드뮴, 납, 수은, 주석, 구리, 아연 대상 품목별로 MRL 수치가 기재 되어 있음. 同5장

④ 미생물

- 각대상이 되는 식품 12종류 <밀크 및 유제품 고기 및 육>가공품 생선 및 수산품, 알 및 알 조제품, 곡류 및 곡류조제품, 청과 및 청과조제품, 음료, 조미료, 육아식품, 아이스 및 얼음, 통조림 유지에 대해 대상품목별로 미생물명과 최대허용량이 기재 되어 있음

⑤ 농약

- 178 종류가 대상이 되는 식품 ADI (Acceptable Daily Intake, 일일섭취허용량 수치 MRL 수치가 농약명의 알파벳순으로 기재되어 있음. 8장 1절 이상의 시행령 통지에 기재되어 있지 않은 동물용의약품 유독균류 중금속 미생물 농약의 잔류는 인정되지 않음 식품에서 잔류가 인정되지 않는 물질이 발견되거나 잔류허용량을 초과하는 물질이 발견될 경우 법률에 따른 처분을 받게 됨

6.3.6 관련법규

① 수입, 판매대리 등에 관한 상법의 시행에 관한 시행령 No.187/2013/ND-CP

- 영어: 없음

- 베트남어 :

<http://www.customs.gov.vn/Lists/VanBanPhapLuat/ViewDetails.aspx?ID=7089>

② 기업의 수입권에 관한 시행령 No.12/2006/ND-CP

- 영어 : <http://www.customs.gov.vn/Lists/EnglishDocuments/ViewDetails.aspx?language=en-US&ID=863>

- 베트남어: http://www.moj.gov.vn/vbpq/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=16803

③ 외자기업의 상품 매매활동에 관한 시행령 No.23/2007/ND-CP 의 시행세칙

통지 No.08/2013/TT-BTM

- 영어 : http://www.itpc.gov.vn/investors/how_to_invest/law/Circular_No.08_2013_BCT/mldocument_view/?set_language=en

- 베트남어 : <http://www.customs.gov.vn/Lists/VanBanPhapLuat/ViewDetails.aspx?List=b83d2062%2D3090%2D4797%2Daf61%2D7498eff47f51&ID=6779&Web=c00daeed%2D988b%2D468d%2Db27c%2D717ca31ae3ff>

④ 외자기업의 상품 매매 활동에 관한 시행령No.23/2007/ND-CP

- 영어:http://www.itpc.gov.vn/investors/how_to_invest/law/2008-09-25.783532/view

- 베트남어:http://www.moj.gov.vn/vbpg/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=14677

⑤ 특정상품의 자동수입허가제도에 관한 상공부 통지No.24/2010/TT-BCT

- 영어 : <http://www.haiquanbinhduong.gov.vn/en/vanban/TT24BCT2010.doc>

- 베트남어:

http://vanban.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/hethongvanban?class_id=1&mode=detail&document_id=96239

⑥ 자동수입허가제도의 정지에 관한 상공부통지No.27/2012/TT-BCT

-영어:<http://www.customs.gov.vn/Lists/EnglishDocuments/ViewDetails.aspx?ID=1187&language=en- US>

- 베트남어:

<http://www.customs.gov.vn/Lists/VanBanPhapLuat/ViewDetails.aspx?List=b83d2062%2D3090%2D4797%2Daf61%2D7498eff47f51&ID=6481&Web=c00daeed%2D988b%2D468d%2Db27c%2D717ca31ae3ff>

⑦ 식품안전법의 시행에 관한 시행령No.38/2012/ND-CP

- 영어: 없음

- 베트남어:

http://www.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/hethongvanban?class_id=1&mode=detail&document_id=158155

⑧ 위생 및 안전성 검사가 의무화된 HS 코드별 수입식품에 관한 결정

No.818/QD-BYT

- 영어 : 없음

- 베트남어:

<http://vfa.gov.vn/van-ban-phap-luat/quyet-dinh-818qd-byt-cua-bo-y-te-ve-viec-ban-hanh-danh-muc-hang-hoa-nhap-khau-phai-kiem-tra-ve-ve-sinh-an-toan-thuc-pham-theo-ma-so-hs-83.vfa>

⑨ 수입식품의 품질, 위생, 안전에 관한 정부검사에 관한 보건부 결정

No.23/2007/QD-BYT

- 영어:

http://moj.gov.vn/vbpq/en/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=3942

- 베트남어:

http://www.dncustoms.gov.vn/Data/Cv_BYT/23_QD_BYT_29_03_2007.htm

⑩ 상공부 소관의 수입식품의 안전검사에 관한 상공부 통지

No.28/2013/TT-BCT

- 영어 : 없음

- 베트남어 : <http://www.moit.gov.vn/vn/pages/VanBanDieuHanh.aspx?TypeVB=0&vID=13587>

⑪ 동물성 식품에 관한 위생 및 안전검사에 관한 통지

No.25/2010/TT-BNNPTNT (개정 전)

- 영어 : 없음

- 베트남어 :

http://moj.gov.vn/vbpq/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=25968

⑫ 통지No.25/2010/TT-BNNPTNT 가개정된통지No.51/2010/TT-BNNPTNT

- 영어 : 없음

- 베트남어:

http://www.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/hethongvanban?class_id=1&mode=detail&document_id=98683

⑬ 식물성수입식품의 위생 및 안전에 관한 농업농촌 개발부 통지

No.13/2011/TT-BNNPTNT (개정 전)

- 영어: <http://www.nafiqad.gov.vn/b-legal-documents/circular-guiding-on-the-food-safety-control-for-imported-foodstuffs-of-plant-origin/>

- 베트남어: http://moj.gov.vn/vbpq/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=26498

⑭ 통지No.13/2011/TT-BNNPTNT 이 개정된 농업농촌 개발부통지

No.05/2013/TT-BNNPTNT

- 영어: <http://www.nafiqad.gov.vn/b-legal-documents/circular-amending-some-art>

icles-of-the-circular-13-2011-tt-bnnptnt-of-march-16-2011-guiding-on-the-food-safety-control-for-imported-foodstuff-of-plant-origin

- 베트남어:

<http://www.moit.gov.vn/vn/pages/VanBanDieuHanh.aspx?TypeVB=1&vID=12975>

⑮ 수출 및 수입품에 적용 되는 Certificate of Free Sale 에 관한 결정

No.10/2010/QD-TTg

- 영어:

<http://www.customs.gov.vn/Lists/EnglishDocuments/ViewDetails.aspx?language=en-US&ID=1159>

- 베트남어: http://moj.gov.vn/vbpq/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=25043

⑯ 상품표시에 관한 시행령 No.89/2006/ND-CP

- 영어 :

<http://www.customs.gov.vn/Lists/EnglishDocuments/ViewDetails.aspx?language=en-US&ID=915>

- 베트남어 :

http://www.moj.gov.vn/vbpq/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=15371

⑰ 상품표시에 관한 시행세칙통지No.9/2007/TT-BKHCHN (개정 전)

- 영어:

http://www.moj.gov.vn/vbpq/en/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=3970

- 베트남어:

http://www.moj.gov.vn/vbpq/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=14473

⑱ 통지No.9/2007/TT-BKHCHN 가 개정된 통지No.14/2007/TT-BKHCHN

- 영어: 없음

- 베트남어:

http://www.moj.gov.vn/vbpq/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=13726

⑲ 상품매매에 있어서 위반 행위시 처분에 관한 시행령

No.06/2008/ND-CP (개정 전)

- 영어: 없음

- 베트남어:

http://www.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/hethongvanban?class_id=1&mode=detail&document_id=55735

㉔ 시행령No.06/2008/ND-CP 가 개정된 시행령 No.112/2010/ND-CP

- 영어:

http://www.moj.gov.vn/vbpq/en/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=10570

- 베트남어:

http://www.moj.gov.vn/vbpq/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=26009

㉕ 식품안전법 (법률 제55/2010/QH12)

- 영어:

[http://www.foodregistration.com.vn/newslaw/Law-No.-552010QH12-on-foodsafety.html?p=120
&id=211](http://www.foodregistration.com.vn/newslaw/Law-No.-552010QH12-on-foodsafety.html?p=120&id=211)

- 베트남어

http://moj.gov.vn/vbpq/Lists/Vn%20bn%20php%20lut/View_Detail.aspx?ItemID=25606

㉖ 기능성식품의 제품관리에 관한 통지No.08/2004/TT-BYT

- 영어 : 없음

- 베트남어

<http://luatvietnam.vn/VL/667/Thong-tu-082004TTBYT-cua-Bo-Y-te-ve-huong-dan-viec-quan-ly-cac-san-pham-thuc-pham-chuc-nang/3533EA28-33E2-4DE4-BB42-B34FCC743275/default.aspx>

㉗ 식품에 함유된 백신과 화학물질의 최대허용량에 관한 결정

No.46/2007/QD-BYT

- 영어: 없음

- 베트남어:

<http://vfa.gov.vn/van-ban-phap-luat/quyet-dinh-462007qd-byt-cua-bo-y-te-ve-viec-ban-hanh-quy-dinh-gioi-han-toi-da-o-nhiem-sinh-hoc-va-hoa-hoc-trong-thuc-pham-74.vfa>

㉘ 플라스틱식품포장에 관한 결정No.3339/2001/QD-BYT

- 영어: 없음

- 베트남어

http://www.spsvietnam.gov.vn/Lists/Ti%20liu/Attachments/380/3339-2001-QD-BYT_VIE.doc

㉙ 식품첨가물의 관리에 관한 보건부 통지No.27/2012/TT-BYT

- 영어: 없음

- 베트남어:

<http://laocai.gov.vn/sites/sonnptnt/vanbanqppl/Trang/20130314142727.aspx>

㉚ 식품에 함유된 백신과 화학물질의 최대허용량에 관한 결정

No.46/2007/QD-BYT (개정전)

- 영어: 없음

- 베트남어:

[http://csdl.thutuchanhchinh.vn/ho_so_vb/bo_y_te/b_byt_004248_vb_quyet_dinh_46_2007_qd_byt
_ngay_19_12_2007_ve_viec_ban_hanh_quy_dinh_gioi_han_toi_da_o_nhiem_sinh_hoc_va_hoa_hoc
_trong_thuc_pham](http://csdl.thutuchanhchinh.vn/ho_so_vb/bo_y_te/b_byt_004248_vb_quyet_dinh_46_2007_qd_byt_ngay_19_12_2007_ve_viec_ban_hanh_quy_dinh_gioi_han_toi_da_o_nhiem_sinh_hoc_va_hoa_hoc_trong_thuc_pham)

㉓ 결정 No.46/2007/QD-BYT 가 개정된 통지 No.24/2013/TT-BYT

- 영어: 없음

- 베트남어: [http://vfa.gov.vn/van-ban-phap-luat/thong-tu-so-242013tt-byt-ban-hanhquy-
dinh-muc-gioi-toi-da-du-luong-thuoc-thu-y-trong-thuc-pham-cua-bo-y-te-192.vfa](http://vfa.gov.vn/van-ban-phap-luat/thong-tu-so-242013tt-byt-ban-hanhquy-dinh-muc-gioi-toi-da-du-luong-thuoc-thu-y-trong-thuc-pham-cua-bo-y-te-192.vfa)

㉔ 농업농촌개발부의 오피셜 레터 (Official letter) No.2408/BNN-TY号

- 영어: 없음

- 베트남어: <http://chicucthuyhcm.org.vn/Luat/2408-BNN-TY.aspx>

7. 수출촉진을 위한 정책 제도적 개선 지원체계 구축

7.1 수출상대국 협력체계 및 맞춤형 대응전략 마련

(1) 국내 수출여건 및 환경

강점 (기회요인)	<ul style="list-style-type: none"> ·FTA 등 시장개방 확대로 농수산물 수출 중요성 대두 ·현지 수출국 시장개척을 위한 정부의 수출지원 정책 및 다양한 지원프로그램 ·K-POP 등 한류문화 확산에 따른 우호적 여건 마련 ·수출선도조직, 품목별 수출협의회 등 국내 수출 인프라 구축 및 시장개척 체계 마련
약점 (위험요인)	<ul style="list-style-type: none"> ·기상여건 등 예기치 못한 변수가 상존하여 안정적 공급으로 ·신선농산물의 수출가격 변동폭이 심하여 안정적인 수입바이어 확보가 어려움 ·가공식품은 높은 생산원가로 현지 제품에 비해 가격 경쟁력 열세 ·목표시장에 맞는 상품개발 미흡(내수병행)

(2) 현지 시장여건 및 환경

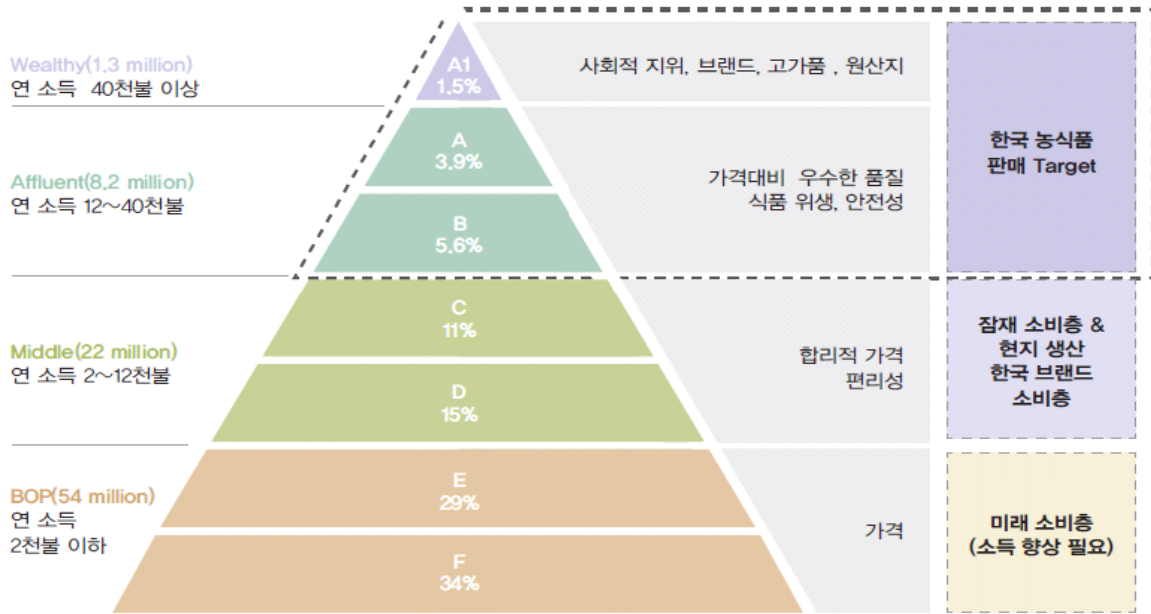
강점 (기회요인)	<ul style="list-style-type: none"> ·한류 영향으로 한국 및 한국식품에 대해 우호적이며 우수하고 안전하다는 인식 ·식품수요에 비해 베트남 내 식품생산 기반 마비 ·한국식품의 수요가 매년 증가하고 있으며, 소비성향이 강하고 식품소비 비중이 높음 ·한국식품의 주요 판매유통채널인 백화점·쇼핑몰의 프리미엄 슈퍼마켓 확대 ·급속한 시장성장으로 평균소득 증가(하노이·호치민시 소득수준 향상) ·오리온, 롯데, 푸레쥬르 등 우리 기업진출 확대로 브랜드 인지도 증가
약점 (위험요인)	<ul style="list-style-type: none"> ·Unilever, Nestle, Pepsi 등 글로벌 기업들의 현지생산으로 가격경쟁력 확보 및 마케팅 강화 ·도로, 창고, 유통시스템(매장) 등 다소 열악한 유통 인프라 ·육로로 유통되는 중국산 제품 증가와 한국산 위조제품 유통 ·수입축소 정책과 높은 관세, 과도한 세관요구서류 ·도시와 농촌 간 소득격차가 심하여, 아직까지는 가격중심의 시장(1인당 GDP 2천불): 상대적으로 높은 가격의 한국 농수산물

(3) 마케팅 전략

SWOT Metrix

강점기반 기회활용 (S-O전략)	<ul style="list-style-type: none"> ·한류를 통한 K-FOOD Fair 등 한국식품 인지도 제고를 위해 지속적인 이벤트 추진 ·하노이와 호치민을 중심으로 대형유통업체의 유통채널을 통한 현지 판촉활동 추진 ·수출품목 국내조직(협회 등) 및 현지진출 식품기업과의 공동 마케팅 강화
강점기반 위협대응 (S-T전략)	<ul style="list-style-type: none"> ·현지 식품박람회 참가 확대로 수출상품 홍보 및 신규 바이어 발굴 ·현지 바이어 발굴을 위한 수출상담회 및 국내 바이어 초청사업 확대 ·지자체, 개별 수출업체의 현지 수입센터 등과 연계한 탄력적 현지 판촉 지원
약점개선 기회활용 (W-O전략)	<ul style="list-style-type: none"> ·현지 호텔 및 요리학교와 연계한 한식 진출기반 조성 및 식재료 수출 확대 ·한국 농수산물식품 수입애로 해소를 위해 현지 검역·통관 등 관계자 국내 초청 확대 ·현지 한국산 식품 수입바이어 협의회 등 네트워크 구축을 통한 구체적 관리 (신상품 및 국내 수출여건 등 정보 공유)
약점개선 위협대응 (W-T전략)	<ul style="list-style-type: none"> ·현지 지역 및 학교 축제 등과 연계한 식문화 및 농식품 입맛들이기 행사 확대 ·재외공관을 활용하여 현지 오피니언리더 대상 한국 식문화 구전 홍보 ·현지 미디어와 TV를 활용해 농수산물 및 식문화 홍보

(4) 목표시장



■ 호치민과 하노이 중심으로 진출

- 타 지역에 비해 호치민과 하노이는 1인당 소득이 높고 외국인 비율이 높아, 대형유통업체 분포도가 높고 유통인프라가 상대적으로 많이 구축되어 있고, 또한 고가 수입제품 판매가 원활하며 주변도시로의 파급효과가 높음.
- 연간소득 40,000불 이상의 고소득층을 주 타겟으로 하되 중간층으로의 시장 확대가 필요함. 고품질, 고급 이미지로 고소득층 소비량을 증가시키고 현지 생산 한국식품을 바탕으로 중간계층의 한국식품 브랜드 인지도 제고.

■ 미래 소비계층인 10대 겨냥

향후 10년 이내에 주 소비계층으로 자리 잡을 10대 계층은 베트남 전체인구의 20%를 차지하며, 이전세대와는 달리 TV, 인터넷 등 미디어 영향을 많이 받고 한류문화와 건강 및 외모에 관심이 많음.

■ 고품질 이미지 확대하면서 일부 품목은 소포장 가격인하

- 한국산은 중국산과 자국산에 비해 고가의 고품질 제품 이미지를 확대해야 하나, 라면, 제과 등 가공식품 일부 품목은 저변 확대를 위해 소포장을 통한 가격인하가 필요함. 특히 현지인의 식습관 영향으로 현지산 제품은 한국산 제품에 비해 포장단위가 작음(면류의 경우 용량이 현지산의 1.3-2배이며 가격은 2~3배로 현지인 소비확대 애로).
- 신선농산물은 베트남시장 진입단계로 고품질, 고가 전략을 유지하고, 고가 및 고품질 신선전문 매장(Veggi's, VG Foods 등) 및 수입식품 전문매장(Annam Gourmet) 판매를 통해 인

지도 제고가 필요함 베트남 사람들은 선물을 주고받는 문화에 타인에게 보이는 부분을 중요시 여기는 인식이 있어 고가일수록 잘 팔리는 제품군이 형성됨. 인삼과 선물용 제품은 고가 판매를 유지하되 중저가 제품 발굴이 필요함.

■ 유제품·가금육 등 집중 공략

현지산과의 가격경쟁이 어려운 만큼 수입규모가 큰 제품을 발굴해 집중 공략하는 전략이 필요함. 소비량에 비해 생산량이 적고, 식품산업 발달이 저조한 낙농품과 온대성 과실은 수입이 불가피하여 시장 공략이 가능함.

■ 가공식품은 현지생산과 병행하며 소비저변 확대

- 낮은 인건비와 생산비를 기반으로 베트남시장을 공략하는 글로벌 제품들과 경쟁하기 위해서는 현지화된 제품 유통이 필요. 현지 생산을 통해 소비저변 확대는 물론, 주요 원료 수입유도와 적극적인 마케팅 활동으로 한국산 제품의 인지도 확대를 추진.
- 오리온, 푸레쥬르 등이 현지화에 성공한 케이스로 꼽히며, 두 기업의 현지생산 제품과 더불어 수입산 제품 판매가 동시에 이루어지거나 그룹홍보로 이어지는 장점이 있음.

■ 대형유통업체 진출 확대와 전문바이어 발굴

- 베트남은 아직 재래시장 유통 장악력이 크나 현대유통으로 변화되는 속도가 빠르며 홍보수단으로써 대형유통업체 입점이 큰 효과를 거둠. 현지인에게 노출빈도가 큰 대형유통업체 진출을 확대하고, 해당 품목 전문바이어 발굴로 바이어 인프라 활용이 필요함. 특히 인삼류 등 건강식품과 신선농산물은 전문바이어 발굴을 통한 전문매장 진입이 중요함.

7.2 베트남 수출 여건

베트남으로 수입되고 있는 식품은 자국에서 생산되는 식품에 적용되는 일반 표준과 규정을 적용하고 있으며, 국제적인 표준이나 수출국의 식품안전법에 부합되는 식품은 일반적으로 수입이 허용되고, 베트남 보건부에서 규정을 구체적으로 명시하지 않은 식품에 대해서는 CODEX 기준이 일반적으로 적용됨. 식품수출시 수입지에서의 식품기준신고가 필수이므로 수입자의 요구 서류를 사전에 준비하여야 함. 비효율적인 행정처리가 비즈니스에 어려움으로 작용할 수 있으며, 통관절차에 있어 각종검역 검사 절차 등에 시간과 비용이 소요되므로 베트남 식품수출시 유의하여야 함.

① 식품기준신고제도

식품기준신고제도는 베트남으로 수입되어 유통·판매되는 수입식품 뿐만 아니라 베트남 내에서 공식 적으로 식품을 생산·가공하는 기업에 적용되는 제도임. 식품, 식품첨가물, 식품가공보조제, 담배 및 수입제품이나 수입되는 식품원료가 적용을 받고 있음.

천연수 (병), 담배, 특정식품을 생산하는 업체와 식품, 식품첨가물, 식품과 접촉하는 포장재를 수입하는 업체는 보건부 식품위생안전국에 기준신고를 해야 함. 식품기준신고를 위한 서류가 외국어로 된 경우, 베트남어로 번역된 서류를 추가로 제출해야 함. 이때 번역공증본 (사본)이 필요할 수 있음.

식품기준증명서 증명번호발급 유효기간(3년) 만료 후 동일제품의 증명서발급기관에 증명번호 연장을 신청할 수 있음. 신고한 내용변경에 대한 책임은 수입자에게 있으며 식품표시양식 또는 포장양식을 바꾸는 경우 신규식품표시와 신청공문을 제출해야 함.

② 품질검사강제품목

2006년 규정에 따른 특정 품목인 바다양식 사료, 수산물 및 해산물 즉석식품, 비료, 가축사료 등은

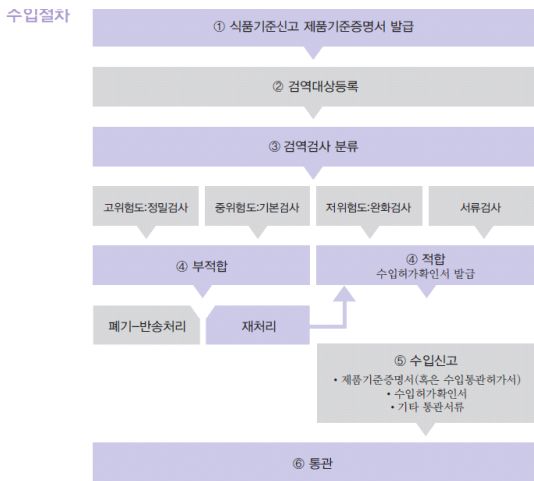
관련기관의 품질검사를 받아야 함

③ 동물성식품의 식품안전관리

외국정보와 수출업체는 베트남 농업 및 지역개발부 (MARD)내 국가 농림수산업 품질보장부서 (NAFIQAD, National Agro-Forestry Fisheries Quality Assurance Department)의 품질보장 허가를 취득해야 함

※동물성 식품은 육지동물의 제품 (다지거나 가공된 축육, 닭고기, 식용 내장, 계란 및 제품, 꿀) 임

7.3 수입통관



① 식품기준신고 (보건부), 검역검사등록 (검사기관), 수입신고 및 통관 (세관)

수입자는 해당서류를 구비해 식품기준신고 담당 관할 기관 (보건부 산하 식품위생안전국 및 각 성, 도시의 보건청)에 식품기준신고를 함. 식품기준신고 후 수입식품이 항구에 도착하기 최소 5일전까지 보건부에 수입식품검역검사등록을 해야 함. 신청시 식물성 및 동물성 가공식품은 수출국 검역증명서, 성분분석결과서 필요. 검역검사결과(15일 이내처리) 적합판정을 받으면 서류를 구비해 세관에 신고하면 통관이 허가됨. *식품기준신고결과 증명번호 및 제품기준증명서를 발급함(3년 유효)

<제출서류>

- 식품기준신고

원산지등록신고서, 식품기준규격신고, 수입자의 사업자등록증 또는 외국기업일 경우 베트남 대표사무소 설립허가서, 식품설명서 또는 품질 및 위생관련검사결과증명서, GMP, HACCP증명서, 서류심사비용 영수증, 제품기준신고증명서 발급비용 영수증, 방사선조사식품, 유전자재조합식품, 방사선조사원료가 들은 경우, 수출국 통용 증명서 사본 및 생산공정증명서, 어린이영양식품은 수출국의 자유판매증명서 또는 검역증명서, 사용자연령에 부합함을 증명하는 내용

② 수출가능/불가 품목

(1) 수출가능/불가 품목

수출가능 품목(신선농산물)

- 곡류 쌀(백미·현미·흑미), 밀, 옥수수
- 과실류 사과, 배, 감귤, 복숭아, 단감, 포도

- 채소류 딸기, 파프리카, 토마토, 당근, 배추, 무, 양파, 양배추, 수박, 멜론, 참외, 감자, 수삼
- 종자류 무, 배추, 양배추, 고추, 브로콜리, 오이, 호박, 수박, 토마토, 양파, 파, 당근
- 버섯류 느타리, 송이, 새송이, 양송이, 영지, 팽이
- 화훼류 기타

2007년 4월부터 생과실, 과채류, 재식용 식물에 대한 PRA규정을 도입, 품목별 PRA자료를 베트남측에 제공해야 수출 가능. 과실류 중 사과, 배, 감귤, 포도, 복숭아, 단감과 채소류 중 멜론, 딸기, 토마토, 파프리카 등은 베트남측이 PRA를 진행 중이며 PRA 결과에 따라 수입검역조건 결정. 현재 베트남측이 한국산 농산물에 대한 병해충위험분석(PRA)를 진행 중이며, PRA가 완료될 때까지 특별한 검역요건 없이 모든 품목의 수출이 가능함

(2) 수출가능 품목(축산물)

- 닭고기, 삼계탕

닭고기 수출조건은 수출작업장 지정 및 수출국 등록이며, 가공장 등록절차는 한국 정부가 승인요청을 하면 베트남 정부가 승인함(필요시 한국 현지 실사). 기본조건은 HACCP인증도축·가공장으로 베트남 수출작업장은 현재 44개임.

삼계탕 수출조건은 멸균처리 및 진공포장이며, 120도에서 60분 이상 가열한 멸균제품이어야 하며, 수출검역증명서 발급, 원료 닭은 승인된 수출작업장에서 도계 및 정부검역과 도축검사가 필요함.

(3) 인증

베트남은 안전한 고품질 식품에 ‘소비자에게 추천하는 고품질 인증마크’ 인증제가 있음.

고품질베트남제품기업협회(The Business Association of High Quality Vietnamese Goods)에서 발행 함. 동 협회는 소비자 설문조사 결과로 “만족 서비스기업”마크를 부여하고 있음.



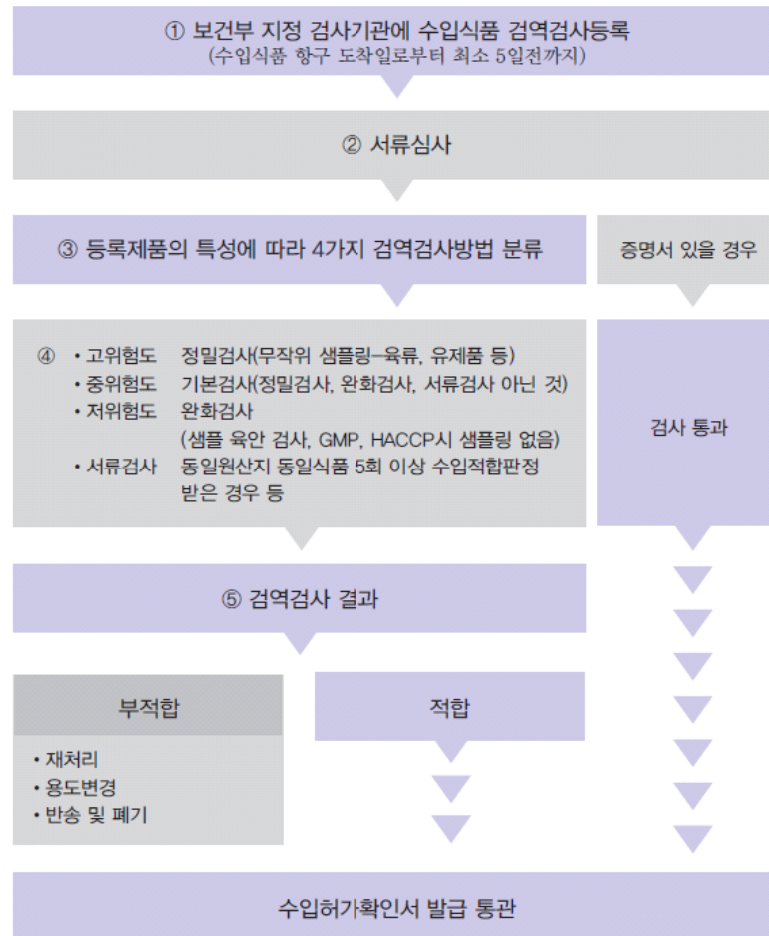
고품질 베트남 제품 마크



만족 서비스 기업 마크

7.4 수입위생제도 (검역)

수입식품 검사절차



① 수입식품, 식품원료, 식품첨가물, 식품가공보조제, 용기, 포장재 등은 베트남 정부가 지정한 기관의 검사를 받아야 함. 수입자는 식품기준신고 후 수입식품이 항구에 도착하기 최소 5일전까지 서류를 준비하여 보건부 지정 검사기관에 수입식품의 검역검사등록을 해야 함. 검역검사의 최종결과는 등록 후 (공휴일제외) 15일 이내에 처리되며, 적합 판정을 받은 제품에는 수입허가확인서가 발급되고 부적합 판정을 받은 제품은 결과 통보서를 보건부로 전달하여 제품의 처리방법을 결정함. 부적합제품은 수입자가 재처리 방법에 대해 보건부에 보고하여 검사기관의 승인 하에 해당제품의 재처리가 가능. 재처리 요구사항이 충족되면 수입허가확인서를 발급함. 혹은 용도변경 즉 제품표시내용을 변경하여 식용으로 사용하지 않거나 반송 및 폐기하게 됨.

② 신선식품 및 육류, 식물 검역

- 농업 및 농촌개발부(농림부)에서 검역검사가 이루어짐
- 제출서류
- 수입식품 안전위생등록검사서

- 제품기준증명서 사본 또는 식품통관허가서, 세관서류
- 식물성 및 동물성 가공식품의 경우 수출국의 검역증명서
- 성분분석결과서, 샘플검사를 위해 요청한 추가서류

7.5 수입규제

① 라벨링

제품표시는 89/2006/ND 결정서 규정을 따름. 베트남 내의 생산업체 및 개인이 준수해야 하는 내용을 규정하고 있음. 베트남에서 유통하는 제품 및 수입제품은 아래 사항을 반드시 표시해야 함. 개인과 업체가 표시의 크기를 결정할 수 있음. 사진, 숫자, 기호, 글자색상은 명확해야 함.

(1) 필수표시사항

제품명, 제조업자 등의 성명 또는 명칭 및 주소, 원산지를 표시해야 하며 그 외 정보는 제품특성에 따른 의무표시내용이 있음

※ 표시 면제 제품은 소비자에게 직접 판매하는 비포장 신선식품, 원료(농산물, 수산물)

(2) 표시언어

표시언어 : 베트남어를 사용해야 하며, 다른 언어로 표시한 내용은 베트남어로 표시된 내용과 뜻이 동일해야 하고, 베트남어 표시내용보다 글자가 더 크면 안 됨. 수입제품의 표시내용이 베트남어로 표시되지 않거나 충분히 내용을 표시하지 않은 경우 베트남어로 된 보충표시를 같이 붙여야 함.

라틴글자로 표시할 내용 : 베트남어로 번역할 수 없는 제품성분의 과학용어, 제품을 생산하는 외국업체 이름 등.

(3) 제품표시 유의사항


- 제품이나 포장지의 잘 보이는 위치에 붙여야 하고 상세한 설명 기재 필
- 식품명은 대문자로 표시하고 다른 글자 크기보다 3배 크게 표시
- 포장지를 사용하지 않을 경우, 표시에 충분한 내용을 기재해 표면 부착
- 식품표시에 모든 내용이 포함되지 않은 경우, 제품명, 기관명, 제품생산자 및 책임자 성명, 제조날짜 - 유통기한, 제조원 등의 기타내용을 첨부 종이에 작성하여 안에 추가


※유통기한 : 건강식품, 식품보충제, 건강보조식품, 영양보충용 식품, 미량영양보충식품
미생물오염이 우려되는 식품은 반드시 최상품질유지기한이나 소비기한을 표시해야 함

(4) 제품특성에 따른 의무표시내용

식품첨가물	음료(주류 이외의 것)	주류
용량, 제조 연월일, 유통기한	용량, 제조 연월일, 유통기한,	용량, 에탄올 함량, 보관방법

성분함량, 사용방법, 보관방법	성분 및 성분함량, 안전위생 경고문 사용방법, 보관방법	(와인)
식품	식품류	
내용량, 제조날짜, 유통기한	용량, 제조 연월일, 유통기한, 성분 및 성분함량, 정보, 안전위생경고, 사용방법, 보관방법	

	에너지음료
	<ol style="list-style-type: none"> ① 용량(330ml) ② 제조사 정보(Pepsico Vietnam) ③ 성분(생수, 설탕 등) ④ 유통기한(뚜껑에 표시, 생산일로부터 6개월 유통가능 안내 등) ⑤ 영양가치정보

	소스류
	<ol style="list-style-type: none"> ① 제품명 ② 성분 ③ 사용방법 ④ 보관방법 ⑤ 제조일, 유통기한 ⑥ 원산지 ⑦ 수입판매업체 ⑧ 주소 ⑨ 전화번호, 팩스번호

- 라벨링 예시

한국-ASEAN FTA 체결 이후(발효일 2011년 11월 17일) 상품무역협정 적용대상 국가로 동일한 원산지규정을 적용하고 있음. 특혜관세를 적용받기 위해서는 협정이 규정한 양식 (Form AK)을 발급권한이 있는 기관에서 발급받아야 함. 한국의 관세청과 상공회의소에서 한-아세안 원산지증명서 (Form AK)를 발급받을 수 있음.

② 수입관세 및 세금

베트남의 관세율은 일반관세율, 특혜관세율, 특별특혜관세율이 있음. 우리나라의 경우 특별특혜관세율을 적용받으며, 아세안 회원국 간 실시하고 있는 공동실효특혜관세 (CEPT), 한-아세안 자유무역 (AKFTA) 협정관세, 중-아세안 자유무역 (ACFTA) 협정관세가 이에 해당함. 특별특혜관세율을 적용받기 위해서 원산지 증명서가 필요함. 한국 관세청사이트에서도 한-아세안 FTA 협정세율을 확인할 수 있음.

(1) 아세안 통일 상품분류 사용

(AHTN, ASEAN Harmonized Tariff Nomenclature)

AHTN기준에 따라 종전의 10자리로 분류되던 수출입 분류코드가 8자리수가 되었으므로, HS코드 기입시 유의

(2) 수입관세

한국-ASEAN FTA 특혜관세는 해당 연도별 실행관세율 참조

(3) 세금

부가가치세(VAT)	특별소비세(SCT)
5~10%	10~70%
생필품 5% (생수 등)	담배·알콜·주류(CIF가격기준)

※ 부가가치세는 상품과 서비스의 거래금액에 적용되는 간접세로, 상품과 서비스의 수입에 대해서도 부과함. 수입하는 기업과 개인이 납부

7.6 FTA 관련 사항

베트남은 ASEAN의 회원국으로 한-ASEAN FTA에 참여하고 있음. 아세안 국가별로 발효일이 다르며, 베트남과는 2011년 11월 17일 상품협정이 발효되었음.

8. 분말화 요구르트 최종제품의 안전성 제고 방안 마련

8.1 제품에 대한 규격에 따른 안전성 평가 실시

분말화 요구르트의 수출을 위한 안전성 평가 지표는 국내의 경우 ‘축산물의 가공기준 및 성분규격’의 발효유 분말의 규격을, 중국과 베트남의 경우 분말화 요구르트의 정의와 규격이 없기 때문에 발효유와 분유의 규격에 따라 안전성 평가 항목을 선정하였다. 샘플은 LGG 유산균을 접종하여 배양한 분말화 요구르트를 실험하였다. 미생물학적 요소로는 유산균수, 총균수, 대장균군, 포도상구균, 리스테리아, 살모넬라를 선정하였으며, 이화학적 지표는 산도와 pH를 선정하여 안전성 평가를 실시하였다.

8.2 실험 방법

8.2.1 유산균수

축산물의 가공기준 및 성분규격 제3. 축산물 시험방법 III. 일반시험법 9. 미생물시험법 사. 유산균수의 방법에 따라 실시하였으며 시료 5 g을 증류수로 10배 희석한 것을 원액으로 하여 10진 희석법으로 희석하여 *Lactobacilli* MRS agar 를 사용하여 37°C에서 48시간 배양 후 집락수를 산출하였다.

8.2.2 총균수

축산물의 가공기준 및 성분규격 제3. 축산물 시험방법 III. 일반시험법 9. 미생물시험법 다. 세균수의 방법에 따라 실시하였으며 시료 5g을 증류수로 10배 희석한 것을 원액으로 하여 10진 희석법으로 희석하여 Plate Count Agar를 사용하여 37°C에서 48시간 배양 후 집락수를 산출하였다.

8.2.3 대장균군

축산물의 가공기준 및 성분규격 제3. 축산물 시험방법 III. 일반시험법 9. 미생물시험법 마. 대장균군의 방법에 따라 실시하였으며 시료 5g을 증류수로 10배 희석한 것을 원액으로 하여 10진 희석법으로 희석하여 Desoxycholate Lactose agar를 사용하여 37°C에서 48시간 배양 후 집락수를 산출한다.

8.2.4 포도상구균

① Mannitol Salt agar와 petrifilm

축산물의 가공기준 및 성분규격 제3. 축산물 시험방법 III. 일반시험법 9. 미생물시험법 너. 황색포도상구균의 방법에 따라 실시하였으며 시료 5g을 증류수로 10배 희석한 것을 원액으로 하여 10진 희석법으로 희석하여 Mannitol salt agar를 사용하여 35°C에서 48시간 배양 후 집락수를 산출한다. 또한 포도상구균 petrifilm을 사용하여 동일한 방법으로 실험 진행 후 집락수를 산출하였다.

② Coagulase test

포도상구균은 병원성과 비병원성으로 나누어지는데 대표적인 병원성 포도상구균은 황색포도상구균인 *Staphylococcus aureus*이다. Coagulase는 *Staphylococcus aureus*에 존재하는 내열성의 효소로서 *Staphylococcus aureus* 이외의 포도상구균을 감별하는데 사용된다. Staphylococci 중 에서 coagulase에 양성인 균종은 *Staphylococcus aureus*이외에도 *Staph. delphini*, *Staph. hyicus*, *Staph. scheifèri subsp. coagulans*, *Staph. aureus subsp. anaerobius*의 5가지 균종이 있으나 *Staph. delphini*와 *Staph. hyicus*는 주로 동물의 감염균이고 *Staph. delphini*, *Staph. hyicus*, *Staph. scheifèri subsp. coagulans*와 *Staph. aureus subsp. anaerobius*는 임상검체에서 분리되는 일이 거의 없기 때문에 coagulase 시험에서 양성이면 *Staphylococcus aureus*일 가능성이 대부분이다. 실험 방법으로는 Coagulase Plasma, Rabbit with EDTA를 이용하여 샘플을 접종하고 36°C에서 배양하여 30분 간격으로 응집여부를 관찰하였다. 응집이 일어나는 경우 coagulase 양성으로 산출하였다.

8.2.5 리스테리아

축산물의 가공기준 및 성분규격 제3. 축산물 시험방법 III. 일반시험법 9. 미생물시험법 하. 리스테리아균의 방법에 따라 실시하였으며 시료 5g을 증류수로 10배 희석한 것을 원액으로 하여 10진 희석법으로 희석하여 PALCAM (Polymyxin Acriflavine LiCl eftaxidime Esculin Mannitol) agar를 사용하여 37°C에서 48시간 배양 후 집락수를 산출하였다.

8.2.6 살모넬라

축산물의 가공기준 및 성분규격 제3. 축산물 시험방법 III. 일반시험법 9. 미생물시험법 파. 살모넬라균의 방법에 따라 실시하였으며 시료 5g을 증류수로 10배 희석한 것을 원액으로 하여 10진 희석법으로 희석하여 TSI (Triple Sugar Iron) agar를 사용하여 37°C에서 48시간 배양 후 집락수를 산출하였다.

8.2.7 산도

산도는 중국 규정 GB 5413.34-2010의 산도 실험에 따라 진행하였으며 시료 4 g을 증류수 96 mL와 혼합하여 균질한 후 0.1 mol KOH용액으로 적정하여 홍색이 30초간 지속할 때까지의 값을 취하였다. 산도의 계산식은 다음과 같다.

$$\text{산도}(^{\circ}\text{T}) = \frac{c_1 \times v_1 \times 12}{(1-w) \times 0.1}$$

C_1 : KOH용액 mol 농도

V_1 : 0.1mol KOH용액 적정량 (ml)

m_1 : sample 질량 (g)

w : 물의 질량분율

8.2.8 pH

시료 5g을 증류수로 10배 희석하여 pH meter를 사용하여 측정하였다.

8.2.9 Aflatoxin

Beacon kit는 aflatoxin 검출 유무를 확인하기 위해 사용한다. 일정 개수의 well에 standard, sample, conjugate 를 각각 50 μL 씩 분주하여 25°C에서 30분간 배양한 후 내용물을 버리고 세척액으로 세척한다. 그 후 well 에 substrate A, B를 각각 50 μL 씩 분주하여 혼합, 25°C에서

15분간 배양한 뒤 각각의 well에 반응정지액 50 μ L씩 분주하여 5분 안에 판독기에서 450 nm 필터에서 판독한다.

8.2.10 통계분석

실험 결과는 SAS 10.0 프로그램의 일원분산분석으로 분석하였고, 처리구간의 평균간 비교는 T-test를 통하여 유의성 검정을 실시하였다.

8.3 안전성 평가 결과

8.3.1 유산균수

국내 발효유 분말의 경우 유산균수에 대한 규격을 설정하지 않고 있으며, 중국의 경우 발효유의 경우 1×10^6 CFU/mL 이상으로 규격을 설정하고 있다. 제1세부에서 제조한 분말화 요구르트의 유산균 실험 결과 **Table 8.1**과 같은 결과가 나타났다.

Table 8.1 분말화 요구르트 유산균수 실험 결과

	LGG (<i>Lactobacillus rhamnosus GG</i>) 첨가
유산균수 (CFU/mL)	$2.2 \times 10^6 \pm 1.7$

실험결과 LGG 유산균을 접종한 제품에서 유산균이 $2.2 \times 10^6 \pm 1.7$ CFU/mL 검출되었으며 이는 중국 발효유 규격 기준인 1×10^6 CFU/mL 에는 도달하여 유산균에 대한 규격을 만족하였다.

8.3.2 총균수

총균수에 대하여 국내 발효유 분말 및 베트남의 경우 규격을 설정하지 않고 있으며, 중국의 경우 분유류는 $n=5$, $c=2$, $m=50,000$, $M=200,000$ 으로 설정하고 있다. 유산균수를 포함한 총균수에 대한 분말화 요구르트 1종의 실험결과 LGG (*Lactobacillus rhamnosus GG*) 유산균을 접종한 제품에서 총균수가 $2.88 \times 10^1 \pm 0.3$ CFU/mL로 나타났다(**Table 8.2**).

Table 8.2 분말화 요구르트 총균수 실험 결과

	LGG (<i>Lactobacillus rhamnosus GG</i>) 첨가
총균수 (CFU/mL)	$2.88 \times 10^1 \pm 0.3$

8.3.3 대장균군

대장균군에 대한 국내 발효유 분말의 규격은 $n=5$, $c=2$, $m \leq 3$, $M=10$ 이며, 중국의 경우 발효유는 $n=5$, $c=2$, $m=1$, $M=5$ 이고, 분유류는 $n=5$, $c=1$, $m=10$, $M=100$ 이다. 베트남의 경우 대장균

균에 대한 규격을 설정하지 않고 있다. 제조된 분말화 요구르트는 실험 결과 대장균이 검출되지 않아 규격을 만족하였다(**Table 8.3**).

Table 8.3 분말화 요구르트 대장균 실험 결과

	LGG (<i>Lactobacillus rhamnosus GG</i>) 첨가
대장균 (CFU/mL)	N.D

N.D: not detected

8.3.4 포도상구균

포도상구균에 대하여 국내 발효유 분말의 경우 규격을 설정하고 있지 않으며, 중국의 경우 발효유는 n=5, c=0, m=0/25g(mL), M=5, 분유류는 n=5, c=2, m=10, M=100으로 규격을 설정하고 있고 베트남의 경우 분유는 n=5, c=2, m=10, M=100으로 규격을 설정하고 있다. 실험결과 Mannitol Salt agar와 petrifilm에서 배양한 LGG 분말화 요구르트 균이 검출되지 않았으며, 포도상구균에 대한 분말화 요구르트의 실험결과는 **Table 8.4**와 같다.

Table 8.4 분말화 요구르트 포도상구균 실험 결과

	LGG (<i>Lactobacillus rhamnosus GG</i>) 첨가
포도상구균 (CFU/mL)	N.D

N.D: not detected

② Coagulase test

확실한 균종의 확인을 위하여 Coagulase Plasma, Rabbit with EDTA를 이용하여 coagulase test 결과 혈청의 응고가 일어나지 않아 4종 모두 *Staphylococcus aureus*는 검출되지 않았다.

8.3.5 리스테리아

리스트리아는 국내 및 중국의 경우 규격을 설정하지 않고 있으며, 베트남 분유는 *Listeria monocytogenes*에 대하여 n=5, c=0, m=100 CFU/g, M=- 으로 규격을 설정하고 있다. 제조된 분말화 요구르트 리스테리아 실험 결과 검출되지 않아 규격을 만족하였다(**Table 8.5**).

Table 8.5 분말화 요구르트 리스테리아 실험 결과

	LGG (<i>Lactobacillus rhamnosus GG</i>) 첨가
리스트리아 (CFU/mL)	N.D

N.D: not detected

8.3.6 살모넬라

살모넬라에 대하여 국내 발효유 분말의 경우는 규격을 설정하고 있지 않다. 중국 발효유의 규격은 n=5, c=0, m=0/25 g (mL), M=5이며, 분유는 n=5, c=0, m=0/25 g (mL) 으로 설정되어 있

다. 베트남의 경우 분유는 n=5, c=0, m=25g 내에서 발견되지 않아야 함, M=-으로 규격을 설정하고 있다. 제조된 분말화 요구르트의 살모넬라 실험 결과 검출되지 않아 규격을 만족하였다 (Table 8.6).

Table 8.6 분말화 요구르트 살모넬라 실험 결과

	LGG (<i>Lactobacillus rhamnosus GG</i>) 첨가
살모넬라 (CFU/mL)	N.D

N.D: not detected

8.3.7 산도

국내 발효유 분말의 경우 산도에 대한 규격을 설정하지 않고 있으나, 중국의 경우 발효유는 70 °T 이상, 분유류의 경우 18°T 이하로 규정하고 있다. 제조된 분말화 요구르트의 산도 실험은 중국 규정 GB 5413.34-2010의 산도 실험을 따랐으며 그 결과는 **Table 8.7**과 같다.

Table 8.7 분말화 요구르트 산도 실험 결과

	LGG (<i>Lactobacillus rhamnosus GG</i>) 첨가
산도 (°T)	312.62 ± 10.08

8.3.8 pH

pH의 경우 국내 및 수출상대국인 중국과 베트남에 관련 규격이 설정되어 있지 않으나 분말화 요구르트 제품을 물에 타을 시 일반적인 발효유의 pH인 4.2를 나타내는지 확인하기 위하여 pH 측정을 실시하였으며 그 결과는 **Table 8.8**과 같다.

Table 8.8 분말화 요구르트 pH 실험 결과

	LGG (<i>Lactobacillus rhamnosus GG</i>) 첨가
pH	4.36±0.12

실험결과 LGG를 접종한 분말화 요구르트의 경우 일반적인 발효유의 pH보다 다소 높으나 4.27, 4.31, 4.50으로 1차년도 분말화 요구르트의 pH와 유사한 것으로 나타났다.

8.3.9 Aflatoxin

식품 내 곰팡이에서 생성된 Aflatoxin 등의 독소는 가열에도 제거되지 않으므로 위생학적 지표로 삼아 실험을 진행하였음. Aflatoxin에 대한 실험결과 모두 검출되지 않았다.

8.4 안전성 평가 2차 결과

8.4.1 유산균수

국내 발효유 분말의 경우 유산균수에 대한 규격을 설정하지 않고 있으며, 중국의 경우 발효유의 경우 1×10⁶ CFU/mL 이상으로 규격을 설정하고 있다. 제1세부에서 제조한 분말화 요구르트

의 유산균 실험 결과 **Table 8.1**과 같은 결과가 나타났다.

Table 8.1 분말화 요구르트 유산균수 실험 결과

	유산균 수 (CFU/mL)
플레인 요구르트	N.D
블루베리 요구르트	N.D

N.D: not detected

실험결과 플레인 및 블루베리 요구르트 제품에서 유산균이 모두 검출되지 않았으며 이는 중국 발효유 규격 기준인 1×10^6 CFU/mL 에는 도달하지 못하였고 이는 요구르트의 분말화 과정에서 분무 건조 시 열풍에 의하여 유산균이 사멸되어 다음과 같은 결과가 나온 것으로 사료된다.

8.4.2 총균수

총균수에 대하여 국내 발효유 분말 및 베트남의 경우 규격을 설정하지 않고 있으며, 중국의 경우 분유류는 $n=5, c=2, m=50,000, M=200,000$ 으로 설정하고 있다. 유산균수를 포함한 총균수에 대한 분말화 요구르트 2종의 실험결과 플레인 및 블루베리 요구르트 제품에서 총균수가 검출되지 않았다.(**Table 8.2**).

Table 8.2 분말화 요구르트 총균수 실험 결과

	총균수 (CFU/mL)
플레인 요구르트	N.D
블루베리 요구르트	N.D

N.D: not detected

8.4.3 대장균군

대장균군에 대한 국내 발효유 분말의 규격은 $n=5, c=2, m \leq 3, M=10$ 이며, 중국의 경우 발효유는 $n=5, c=2, m=1, M=5$ 이고, 분유류는 $n=5, c=1, m=10, M=100$ 이다. 베트남의 경우 대장균군에 대한 규격을 설정하지 않고 있다. 제조된 분말화 요구르트는 실험 결과 대장균이 검출되지 않아 규격을 만족하였다(**Table 8.3**).

Table 8.3 분말화 요구르트 대장균군 실험 결과

	대장균군 (CFU/mL)
플레인 요구르트	N.D
블루베리 요구르트	N.D

N.D: not detected

8.4.4 포도상구균

포도상구균에 대하여 국내 발효유 분말의 경우 규격을 설정하고 있지 않으며, 중국의 경우 발

효유는 n=5, c=0, m=0/25g(mL), M=5, 분유류는 n=5, c=2, m=10, M=100으로 규격을 설정하고 있고 베트남의 경우 분유는 n=5, c=2, m=10, M=100으로 규격을 설정하고 있다. 실험결과 Mannitol Salt agar와 petrifilm에서 배양한 LGG 분말화 요구르트 균이 검출되지 않았으며, 포도상구균에 대한 분말화 요구르트의 실험결과는 **Table 8.4**와 같다.

Table 8.4 분말화 요구르트 포도상구균 실험 결과

	포도상구균 (CFU/mL)
플레인 요구르트	N.D
블루베리 요구르트	N.D

N.D: not detected

② Coagulase test

확실한 균종의 확인을 위하여 Coagulase Plasma, Rabbit with EDTA를 이용하여 coagulase test 결과 혈청의 응고가 일어나지 않아 4종 모두 *Staphylococcus aureus*는 검출되지 않았다.

8.4.5 리스테리아

리스트테리아는 국내 및 중국의 경우 규격을 설정하지 않고 있으며, 베트남 분유는 *Listeria monocytogenes*에 대하여 n=5, c=0, m=100 CFU/g, M=- 으로 규격을 설정하고 있다. 제조된 분말화 요구르트 리스테리아 실험 결과 검출되지 않아 규격을 만족하였다(**Table 8.5**).

Table 8.5 분말화 요구르트 리스테리아 실험 결과

	리스트테리아 (CFU/mL)
플레인 요구르트	N.D
블루베리 요구르트	N.D

N.D: not detected

8.4.6 살모넬라

살모넬라에 대하여 국내 발효유 분말의 경우는 규격을 설정하고 있지 않다. 중국 발효유의 규격은 n=5, c=0, m=0/25 g (mL), M=5이며, 분유는 n=5, c=0, m=0/25 g (mL) 으로 설정되어 있다. 베트남의 경우 분유는 n=5, c=0, m=25g 내에서 발견되지 않아야 함, M=-으로 규격을 설정하고 있다. 제조된 분말화 요구르트의 살모넬라 실험 결과 검출되지 않아 규격을 만족하였다 (**Table 8.6**).

Table 8.6 분말화 요구르트 살모넬라 실험 결과

	살모넬라 (CFU/mL)
플레인 요구르트	N.D

블루베리 요구르트	N.D
-----------	-----

N.D: not detected

8.4.7 산도

국내 발효유 분말의 경우 산도에 대한 규격을 설정하지 않고 있으나, 중국의 경우 발효유는 70 °T 이상, 분유류의 경우 18°T 이하로 규정하고 있다. 제조된 분말화 요구르트의 산도 실험은 중국 규정 GB 5413.34-2010의 산도 실험을 따랐으며 그 결과는 **Table 8.7**과 같다.

Table 8.7 분말화 요구르트 산도 실험 결과

	산도 (°T)
플레인 요구르트	312.65±10.08
블루베리 요구르트	310.8±11.66

8.4.8 pH

pH의 경우 국내 및 수출상대국인 중국과 베트남에 관련 규격이 설정되어 있지 않으나 분말화 요구르트 제품을 물에 탔을 시 일반적인 발효유의 pH인 4.2를 나타내는지 확인하기 위하여 pH 측정을 실시하였으며 그 결과는 **Table 8.8**과 같다.

Table 8.8 분말화 요구르트 pH 실험 결과

	pH
플레인 요구르트	4.36±0.12
블루베리 요구르트	5.08±0.07

실험결과 LGG를 접종한 분말화 요구르트의 경우 일반적인 발효유의 pH보다 다소 높으나 4.27, 4.31, 4.50으로 1차년도 분말화 요구르트의 pH와 유사한 것으로 나타났다.

8.4.9 Aflatoxin

식품 내 곰팡이에서 생성된 Aflatoxin 등의 독소는 가열에도 제거되지 않으므로 위생학적 지표로 삼아 실험을 진행하였음. Aflatoxin에 대한 실험결과 모두 검출되지 않았다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

1. 연구개발목표의 달성도

구분	세부연구목표	달성도 (%)
1차년도 (’13)	○ 상온유통용 분말 요구르트의 글로벌 시장조사, 전략형 제품컨셉 및 기본 가공공정 개발	100%
	○ 분말 요구르트의 품질특성 분석 및 고도환원성 부여	100%
	○ 분말 요구르트의 대량 생산에 적합한 균주 선발	100%
	○ 상온유통 분말 요구르트의 위생, 안전성 평가 및 관리	100%
	○ 분말요구르트에 생산에 적합한 경제적 고농도 유산균 배양기술개발	100%
	○ 국내 및 수출국 (중국, 베트남) 위생관련 검역규정 자료 수집 및 검토	100%
	○ 수출국 (중국, 베트남) 검역규정 및 위생체계 분석	100%
2차년도 (’14)	○ 수출용 고도환원성 분말 요구르트의 최종제품화	100%
	○ 과일주스를 함유한 고도환원형 분말 요구르트의 가공조건 및 품질지표 설정	100%
	○ 선발 유산균의 상온 유통 안정화 기술 개발	100%
	○ 수출대상국(중국, 베트남)별 HACCP 적용화 방안 마련	100%
	○ 생산 최적화를 위한 유산균의 pilot scale-up 배양실험 및 생산공정 개발	100%
	○ 수출 규격 및 검사지침 확립 및 수출 규정(안) 마련	100%
	○ 상온유통 분말 요구르트의 위해요소 설정 및 안전성 평가	100%

2. 관련분야의 기술발전예의 기여도

가. 분말요구르트의 품질 기능 특성 및 고도환원성 가공 기술 개발 (제1협동 과제)

- 분말 요구르트의 품질특성 분석 및 고도환원성 부여 : 달성도 100%

분말요구르트 수화 특성 평가와 관련하여 젖음성과 분산성을 동시에 측정할 수 있는 측정 장치와 방법을 개발하고 특허를 출원하였으며 유동층 조립기를 이용하여 입자 크기를 150 μm 수준으로 과립화를 실시한 경우 당의 과도한 첨가 없이도 요구르트의 수화 특성을 현저하게 개선하였다.

- 과일주스를 함유한 고도환원형 분말 요구르트의 가공조건 및 품질지표 설정 : 달성도 100%

분말요구르트에 첨가할 수 있는 과즙의 종류로 20여종의 과즙으로부터 블루베리 과즙을 선발하였으며 4% 수준으로 블루베리 과즙을 요구르트 제조에 첨가 시 발효속도에 부정적 효과를 나타내지 않고 관능적 특성, 항산화 활성, 수화 특성을 향상시킬 수 있었다. 분말 요구르트의 흡습성 유지를 위하여 별도의 고화방지제는 필요하지 않았으며 0.05% 수준의 xanthan gum을 첨가 시 분산안정성을 개선할 수 있었다.

나. 발효유제조에 적용 가능한 신규 *L. plantarum* L67 균주를 선발 (제2협동 과제)

- 제2협동 과제에서는 발효유제조에 적용 가능한 신규 *L. plantarum* L67 균주를 선발하였다. 이 유산균은 김치에서 분리한 미생물로 내산성과 내담즙산성이 있으며 다른 유산균보다 생존성 우수하여 요구르트, 치즈와 같은 발효제품 뿐아니라 분말유제품에도 적용이 가능한 것으로 확인되었다. *L. plantarum* L67의 생존율을 높이기 위하여 저온 스트레스를 이용한 냉동 내성 유도 방법을 이용하여 생존율 향상에 대한 기초자료를 제공하였다. 제2협동 과제에서는 저온처리가 유산균의 생존율 향상에 긍정적인 영향을 미치며 이는 스타터 제조시나 분말 요구르트 제조 과정에서 문제점 이었던 균의 생존율 감소의 문제점을 해결 할 수 방안을 제시하였다. 본 과제에서 선발된 유산균 중 *Lactobacillus plantarum* L67에 대해서는 참여기업과 공동으로 특허출원을 하여 산업화를 위한 기반을 조성하였다.

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

1. 실용화·산업화 계획

- 향후 수출대상국과 국내 유통채널에 맞도록 제품의 내용량과 구성, 포장용기 등을 다양화 하며 지속적 품질관리 및 현지화를 통하여 수출증대에 기여하도록 한다.
- 요구르트 시장의 동향을 계속적으로 살펴보면서 적절한 시장 진입 시기를 파악하도록 할 것이다. 본 과제 종료 시점의 시장 니즈는 18g, 40g 의 알루미늄 파우치 형태의 포장으로 유산균의 생존력을 유지하면서 소비자 기호에 맞도록 간편 스틱형으로 제품을 개발하는 것이 상품성이 있을 것으로 판단되며 주 유통채널은 대형마트, 할인점으로 가족 단위 소비자가 많이 이용하는 영업채널 전략을 적용하도록 할 것이다.
- 중국과 베트남 수출 시에는 현지화 전략을 구사하여 수출 대상국 소비자들에게 익숙한 현지 유제품 브랜드를 가진 회사와 합작투자(Joint Venture)를 설립, 운영하는 것이 현실적으로 가장 효율적인 방법이 될 것이다.

295

- 국내 발효유 분말의 제품 규정에 맞도록 제품을 차별화하여 출시하며 향후 기업 보유 기능성 유산 균주와의 적절한 배합을 통하여 건강증진 효과를 강조한 제품출시를 기획한다.
- 유산균은 숙주의 면역기능을 증강시키고, 장내에서 콜레스테롤의 흡수를 억제하여 성인병의 예방에도 기여하고, 장내의 발암촉진물질을 불활성화 시키고, 발암생성에 관여하는 효소작용을 억제시켜 장암 등의 발생을 억제하는 효과가 있음이 알려져 있다. 이밖에도 장내 유해균 억제 작용 및 정장작용, 노화억제, 피부 미용 효과, 유당 불내증 격감 작용, 돌연변이 억제효과 등 다양한 범위에서 적용이 가능한 것으로 여겨지고 있다. 또한 본 연구에서 선발된 *Lactobacillus plantarum* L67은 김치에서 분리한 미생물로 요구르트, 치즈와 같은 발효제품에 적용이 가능한 것으로 확인 되어 고농도 배양을 통한 상온유통에 적합한 제품에 직접적인 응용이 가능할 것으로 판단된다.
- 국내 낙농산업의 안정적 발전의 측면에서 제품의 고급화와 다양화를 통한 고부가가치 제품의 생산은 필수적 요소이며 새로운 개념의 기능성 유제품의 창출은 유가공품의 소비확대에 크게 기여할 수 있을 것이다. 유산균 유래의 식품소재의 사용은 식품자원의 효율적인 활용이 가능하며 국내

및 국외로의 기술이전을 통해 유제품 산업의 내수시장 안정화, 원료수입에 대한 대체효과 및 수출 효과를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

2. 기술 확산 계획

- 새롭게 고안한 수화 특성 평가 방법은 조제분유 등과 같은 다양한 환원형 분말 제품의 품질 관리 방법으로 활용이 가능하다.
- 식품 분말의 성분 조성과 물리 화학적 성질, 다양한 반응성과의 상관관계 도출을 통하여 최종 제품 내 품질 특성을 예측할 수 있는 모델 시스템을 구축하는데 활용한다.
- 기술이전 : 2건
 - 기술이전명: 고도 환원성 분말 요구르트 제조 기술(주식회사 삼익유가공)[계약체결 완료]
 - 기술이전명: 유산균분말화기술 노하우(주식회사 에이엠바이오)[계약체결 진행 중]

3. 특허 : 3건(출원)

가. 발명의 명칭 : 락토바실러스 플란타룸의 냉동내성 유도방법

출원번호 : 10-2014-0042919

출원일 : 2014. 04. 10

출원인 : 전남대학교 산학협력단, 매일유업(주)

발명자 : 오세중, 송수연, 임광세, 전기훈

나. 발명의 명칭 : 젖음성 측정장치

출원번호 : 10-2014-0074856

출원일 : 2014. 6. 19

출원인 : 국민대학교 산학협력단

발명자 : 임지영, 이지애, 임광세, 전기훈, 이유영

다. 발명의 명칭 : 분무 건조시 생존율이 우수한 스트렙토코커스 써모필러스 및 그 용도

출원번호 : 10-2014-0180777

출원일 : 2014. 12. 15

출원인 : 매일유업주식회사

발명자 : 임광세, 전기훈, 이유영

5. 논문 : 8건(해외 학술지 6건, 국내 학술지2건)

가. Bang, MS, SN Oh, KS Lim, YH Kim, and S. Oh. 2014. The involvement of ATPase

activity in the acid tolerance of *Lactobacillus rhamnosus* strain GG. International J. Dairy Technol. 67(2):229-236. [SCI]

나. Song, SY, DW Bae, KS Lim, MW Griffiths, and S. Oh. 2014. Cold stress improves the ability of *Lactobacillus plantarum* L67 to survive freezing. International J. Food Microbiol. 191:135-143. [SCI]

다. Lee JA, CH Chai, DJ Park, KS Lim, and JY Imm. 2014. Novel Convenient method to determine wettability and dispersibility of dairy powders. Korean J food Sci. An. 34(6):852-857.[SCIE]

라. 임광세, MW Griffiths, 박동준, 오세종. 2014. 프로바이오틱스가 생산하는 생리활성 물질의 장내 유해균 억제효과. 한국유가공기술과학회지. 32:141-145.

마. 이지애, 전기훈, 임광세, 오세종, 박동준, 임지영. 2014. 국내시판 요구르트 분말의 품질 특성. 한국유가공기술과학회지. 32(2):157-161.

바. Song, SY, Oh, SJ and KT Lim. 2015. The proteins (12kDa and 15kDa) isolated from Heat-killed *Lactobacillus plantarum* L67 induces Apoptosis in HT-29 cells. Cell Biochem. Funct. 게재확정 [SCI]

사. Na-Kyeong Kim, Jung-MinPark, Jung-Hoon Lee, Ha-JungKim, Se-jong Oh, Jee-Young Imm Kwang-Sei Lim, Jin-ManKim, 2015, Survey of Yogurt Powder Storage in Ambient Export Countries A Safety Evaluation Standard Compliance and Comparative Analysis, Korean Journal for Food Science of animal Resources, 게재확정 [SCI]

아. Song, SY, Oh, SJ and KT Lim. 2015. Bioactivity of proteins isolated from *Lactobacillus plantarum* L67 treated with ZPDC glycoprotein. Lett. Appl. Microbiol. 투고중 [SCI]

6. [기타 : 학술발표] : 4건 (poster 발표 2건, 구두 발표 2건)

가. Poster Presentation

(1) 2014 International Meeting of the Microbiological Society of Korea

2014. 4. 30 - 5.2 대구

Sooyeon Song, Minyu Song, and Sejong Oh

Change of Growth Ratio and Expression of Inductive Proteins in *Lactobacillus plantarum* L67 under Cold stress

(2) 11th Symposium on Lactic Acid Bacteria

2014. 8. 31 - 9. 4. Egmond aan Zee, The Netherlands
Sooyeon Song and Sejong Oh
Cold stress improves the survival of *Lactobacillus plantarum*

나. Oral presentation

(1) 2014년 한국미생물학회연합 국제학술대회

2014. 10. 30-31 일산

Sooyeon Song, Sejong Oh

Cold Stress Improves the Ability of *Lactobacillus plantarum* L67 to Survive Freezing

(2) 2014년 한국미생물학회연합 국제학술대회

2014. 10. 30-31 일산

Miseon Bang, Sejong Oh

The Acid Stress Response in *Lactobacillus rhamnosus* LGG

7. 교육, 지도, 홍보 자료 게시 (2건)

가. 제목: 분말화 요구르트 수출을 위한 베트남 법률 자료집

게시: http://www.jubuclub.or.kr/bbs/board.php?bo_table=pds&wr_id=93

자료실

· 홈 > 자료실 > 자료실



여성소비자에서 제공하는 다양한 자료를 보실 수 있습니다.

제목	분말화 요구르트 수출을 위한 베트남 법률 자료집	조회수	172
작성자	주부클럽	등록일	14-11-11

- 건국대학교 동물생명과학대학 김진만 교수는 수출상대국인 베트남의 수입 식품의 검역에서부터 식품 안전, 규격, 사용 제한량, 라벨 등 전반적인 식품의 수입과 관련된 법률을 조사하여 번역집을 제작하였습니다.
- 분말화 요구르트에 맞는 베트남의 식품 안전법, 동물성 식품의 수입을 위한 식품 위생 및 안전관리에 대한 안내와 제품라벨에 대한 시행령, 수입식품의 품질, 위생 안전 상태 검사에 대한 법규, 미생물학적, 이화학적 식품오염에 대한 제한량의 규정, 수입, 수출 등 총 6개 법률에 대한 번역 자료집을 제작하여 알리고자 합니다.

첨부파일 분말화요구르트수출을위한베트남법률자료집.hwp

(한국여성소비자연합)

나. 제목: 수출상대국 (중국, 베트남) HACCP 시스템 관리체계 (안)

게시: http://www.jubuclub.or.kr/bbs/board.php?bo_table=pds&wr_id=94



여성소비자에서 제공하는 다양한 자료를 보실 수 있습니다.

제목	수출상대국 (중국, 베트남) HACCP 시스템 관리체계 (안)	조회수	193
작성자	주부클럽	등록일	14-11-11

건국대학교 동률생명과학대학 김진만 교수는 국내 HACCP 관리 시스템을 조사하여 수출상대국 (중국, 베트남)의 HACCP시스템 비교 분석을 통한 각 상대국에 맞는 HACCP 관리 체계 도출함으로써 중국 및 베트남의 수출에 따른 HACCP 시스템 체계 (안)을 알려 고자 합니다

첨부파일	수출상대국(중국,베트남)HACCP시스템관리체계(안).hwp
------	----------------------------------

(한국여성소비자연합)

8. 교재 작성

- 1) 분말화 요구르트 수출을 위한 베트남 법률 자료집
- 2) 분말화 요구르트 수출을 위한 중국 법률 자료집
- 3) 수출대상국 (중국, 베트남) HACCP 시스템 관리체계 (안)

9. 추가·타연구 활용 계획

- 해당사항 없음

10. 연구기획사업

- 해당사항 없음

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

- 일본의 시클로캡에서는 우유에 α -또는 γ -cyclodextrin을 첨가하여 나노포접화하고 이것을 분무건조하여 분말화하는 방법을 개발하였다. 아직 상용화되지는 않았으나 우유 성분을 포접한 cyclodextrin 분말을 물에 환원시키면 우유와 유사한 풍미를 보유하며 장기보관 시 산화를 방지할 수 있다고 보고되어 유사한 방법을 적용하여 환원성을 향상시킬 수 있을 것으로 생각된다.

제 7 장 연구시설·장비 현황

해당사항 없음

제 8 장 참고문헌

1. Ananta, E, M Volkert, and D Knorr. (2005) Cellular injuries and storage stability of spray-dried *Lactobacillus rhamnosus* GG. International Dairy J. 15:399-409.
2. Bae, W, Xia, B, Inouye, M and Severinov K. (2000) Escherichia coli cspA family RNA chaperones are transcription terminators. Proceedings of the National Academy of Sciences 97, 7784 - 7789.
3. Bielecka, M and A Majkowska. (2000) Effect of spray drying temperature of yogurt on the survival of starter cultures, moisture content and sensoric properties of yogurt powder. Nahrung. 44:257-260.
4. Blois MS. (1958) Antioxidant determination by the use of a stable free radical. Nature 4617: 1198.
5. Celik, S. and Bakirci, I. (2003) Some properties of yoghurt produced by adding mulberry pekmez (concentrated juice). Int. J. Dairy Technol. 56: 26-29.
6. Corcoran, BM, RP Ross, GF Fitzgerald, and C Stanton. (2004) Comparative survival of probiotic lactobacilli spray-dried in the presence of prebiotic substances. J. Appl. Microbiol. 96:1024-1039.
7. Cuq, B, Rondet, E, and Abecassis, J. (2011) Food powders engineering, between knowhow and science; Constraints, stakes and opportunities. Powder Technol. 208: 244-251.
8. Dairy committee. (2013) Dairy Industry Trends Vol. 24 4/4.
9. Dairy committee. (2013) Livestock distribution trends. Dairy·Beef.
10. Dairy Statistics Yearbook. (2011) 5-323.
11. Derzelle, S, Hallet, B, Francis, KP, Ferain, T, Delcour, J, and Hols, P. (2000) Changes in cspL, cspP, and cspC mRNA abundance as a function of cold shock and growth phase in *Lactobacillus plantarum*. Journal of Bacteriology 182, 5105- 5113.
12. Derzelle, S, Hallet, B, Francis, KP, Ferain, T, Delcour, J, and Hols, P. (2003) Improved Adaptation to cold-shock, stationary phase, and Freezing Stresses in *Lactobacillus plantarum* Overproducing Cold-Shock proteins. Applied and Environmental Microbiology 69, 4285-4290.
13. Espina, F, and VS Packard. (1979) Survival of *Lactobacillus acidophilus* in a spray-drying process. J Food Protection. 42:149-152.
14. Fang, Y, Selomulya, C, Chen, XD. (2008) On measurement of food powder reconstitution properties. Drying. Technol. 16: 3-14.
15. Figueroa, ER, Cervantes, MAS, Rodriguez, GC. and Garcia, HS. (2002) Addition of hydrocolloids to improve the functionality of spray dried yoghurt. Milchwissenschaft 57: 87-89.
16. Fitzpatrick JJ, Iqbal, T, Delaney, C, Twomey, T, Keogh, MK. (2004) Effect of powder properties and storage conditions on the flowability of milk powders with different fat

- content. J. Food Eng. 64: 435-444.
17. Food & Beverage News. (2012) 2011 settlement of accounts/2012 Dairy expected.
 18. Goula, AM, and Adamopoulos, KG. (2008) Effect of maltodextrin addition during spray drying of tomato pulp in dehumidified air: II. Powder properties. Drying Technol. 26: 726-737.
 19. Hong, GH, Nam, ES, and Park, SI. (2003) Effect of water extract of Omija (*Schizandra chinensis*) on growth of yoghurt starter. Korean J. Food Sci. An. 23: 333-341 .
 20. Hong, SK. (2013) Vietnamese dairy market, greater development potential. KOTRA.
 21. IDF. (2013) Instant dried milk - Determination of the dispersibility and wettability. IDF 087. Brussels, Belgium: International Dairy Foundation.
 22. Jinapong, N, Supphantharika, M, and Jiamnong, P. (2008) Production of instant powders by ultrafiltration, spary drying and fludized bed agglomeration. J. Food Eng. 84: 194-205.
 23. Jung, HS. (2014) Increasing agri-food market in China, Korea • China FTA Strategy. Trade Focus Vol.13.
 24. Kang, BG. (2014) Set target market centralization strategy speak. Korea dairy & beef farmers association.
 25. Kang, HY. (2014) Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairspress.
 26. Kearney, N, XC Meng, C Stanton, J Kelly, GF Fitzgerald and RP Ross. (2009) Development of a spray dried probiotic yoghurt containing *Lactobacillus paracasei* NFBC 338. International Dairy J. 19:684-689.
 27. Kim EHJ, Chen, XD, and Pearce, D. (2002) Surface characterization of four industrial spray-dried powders in relation to chemical composition, structure and wetting property. Colloid Surf B. 26: 197-212.
 28. Kim, DO, Lee, KW, Lee, HJ, Lee CY. (2002) Vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of phenolic phytochemicals. J. Agric. Food Chem. 50: 3713-3717.
 29. Kim, MK. (2009) Korea Dairy & Beef Farmers Association. Korea·Australia/New Zealand and Korea·Japan FTAcontrast Dairy industry influence analysis.
 30. Kim, SS and SR Bhowmik. (1990) Survival of lactic acid bacteria during spray drying of plain yogurt. J Food Sci. 55:1008-1010.
 31. Koc, B, Sakin-Yilmazer, M, Kaymak-Ertekin, F, and Balkir, P. (2012) Physical properties of yoghurt powder produced by spray drying. J. Food Sci. Technol. 18: 1-7.
 32. Koc, B, Sakin-Yilmazer, M. S, Balkir, P, and Kaymak-Ertekin, F. (2010) Spray drying of yogurt: Optimization of process conditions for improving viability and other quality attributes. Drying Technol. 28: 495-507.
 33. Korea Agro-Fisheries Trade Corporation. (2014) Status of milk production and distribution and export expansion plans for China.
 34. Korea Rural Economic Institute. (2014) Rural farming trends.
 35. Kumar, P. and Mishra, HN. (2004) Yoghurt powder-A Review of process technology. Storage and utilization. Food Bio Pr. 82, 133-142.

36. Lee, MK, Park KH, Jung, EM, Kim, KP, Woo, BJ, Kim, HJ, Jung, DH, and Han, HS. (2010) Expanding agricultural export market plan. Korea rural economic institute.
37. Lee, YJ, Kim, SI, and Han, YS. (2008) Antioxidant activity and quality characteristics of yoghurt added Yuza (*Citrus junos* Sieb ex Tanaka) extract. Korean J. Food Nutr. 21: 135-142.
38. Lemay, M, N Rodrigue, C Gariépy, and L Saucire. (2000) Adaptation of *Lactobacillus alimentarius* to environmental stresses. International J Food Microbiol. 55:249-253.
39. Lian, WC, HC Hsiao, and CC Chou. (2002) Survival of bifidobacteria after spray-drying. International J Food Microbiol. 74:79-86.
40. Mathew, S, Abraham, TE. (2006) In vitro antioxidant activity and scavenging effects of *Cinnamomum verum* leaf extract assayed by different methodologies. Food Chem. Toxicol. 44: 198-206.
41. MFDS (2014) Processing and Ingredients Specification of Livestock Products. 2014-128. Ministry of Food and Drug Safety, Cheongju, Korea. 204-244
42. MOH (2010^a) Guo jia Biao zhun. GB19302-2010. Ministry of Health of the People's Republic of China, Beijing, China. 2-5
43. MOH (2010^b) Guo jia Biao zhun. GB19644-2010. Ministry of Health of the People's Republic of China, Beijing, China. 2-5
44. Niro. Wettability Niro method A 5 a. In GEA Niro Analytical Methods. Soeborg, Denmark : GEA Niro. (2005)
45. Niro. Wettability Niro method A 5 b. In GEA Niro Analytical Methods. Soeborg, Denmark : GEA Niro. (2006)
46. Otsuka, T, Iwao, Y, Miyagishima A and Itai S. (2011) Application of principal component analysis enables to effectively find important physical variables for optimization of fluid bed granular conditions. Int. J. Pharm. 409: 81-88.
47. Park, JM. (2014) Ministry of Agriculture. Food and Rural Affairs Press release.
48. Park, JM, Shin JH, Bak DJ, Kim NK, Lim KS, Yang CY, and Kim, JM. (2014) Determination of Shelf Life for Butter and Cheese Products in Actual and Accelerated Conditions. Korean J. Food Sci. Ani. 34. 245-251.
49. Peighambardoust SH, A Golshan Tafti, and J Hesari. (2011) Application of spray drying for preservation of lactic acid starter cultures : a review, Trends in Food Sci & Technol. 22: 215-224.
50. Puvanenthiran A, Goddard SJ, McKinnon IR, and Augustin MA. (2003) Milk based gels made with κ -carageenan. J. Food Sci. 68: 137-141.
51. Ryu KM. (2014) The Chinese dairy market trends. Korea Trade-Investment.
52. Sanchez-Moreno C, Larrauri JA, and Saura-Calixto F. (1998) A procedure to measure the antiradical efficiency of poly phenols. J. Sci. Food Agric. 76: 270-276.
53. Schokker EP, Church, JS, Mata JP, Gilbert EP, Puvanenthiran A, and Udabage P. (2011) Reconstitution properties of micellar casein powder: Effects of composition and storage. Int. Dairy J. 21: 877-886.

54. Shin JH, Choi DJ, Lim HC, Seo JK, Lee SJ, Choi SY, and Sung NJ. (2006) Nutrients and antioxidant activity of red seaweeds J. Life Sci. 16: 400–408.
55. Shin MG. (2012) Physicochemical characteristics of steamed *Prunus mume* powder granules in a fluid bed granulator. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 41: 700–705.
56. Silva J, AS Carvalho, P Teixeira, and PA Gibbs. (2002) Bacteriocin production by spray-dried lactic acid bacteria. Lett. Appl. Microbiol. 34:77–81.
57. Simpson, PJ, C Stanton, GF Fitzgerald, and RP Ross. (2005) Intrinsic tolerance of *Bifidobacterium* species to heat and oxygen and survival following spray drying and storage. J Appl. Microbiol. 99:493–501.
58. Son JY. (2014) "Expanding domestic consumption contributes to milk certification mark". Korea Farmers and Fishermen Newspaper.
59. Sung JM and Choi HY. (2014) Effect of mulberry powder on antioxidant activities and quality characteristics of yoghurt. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 43: 690–697.
60. Teow CC, Truong VD, McFeeters RF, Thompson RL, Pecota KV, and Yencho GC. (2007) Antioxidant activities, phenolic and β -carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours. Food Chem. 103: 829–838.
61. Teixeira P, H Castro FX Malcata, and R Kirby. (1995) Survival of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* following spray drying. J Dairy Sci, 78:1025–1031.
62. Vega-Mercado, H, M Marcela Gongora-Nieto, and GV Barbosa-Canovas. (2001) Advances in dehydration of foods. J. Food Engineering. 49:271–289.
63. VFA (2010) National technical regulation for fermented milk products. 5-5:2010. Vietnam Food Association Hanoi. Vietnam. 205–225
64. Wang, M, Li J, Rangarajan M, Shao Y, La Voie EJ, Huang T, and Ho C. (1998) Antioxidative phenolic compounds from Sage (*Salvia officinalis*). J. Agric. Food Chem. 46: 4869–4873.
65. Wikberg M and Alderborn G. (1991) Compression characteristics of granulated material. IV. The effects of granule porosity on the fragmentation propensity and the compatibility of some granulations. Int. J. Pharm. 69: 239–253.
66. Yang JS. (2009) The Consideration of Chinese Dairy industry. Korean Society of Dairy Science and technology. Symposium KOTRA Chingdao KBC. 67, 85–105.
67. Yoon SS. (2011) Research Trends and future directions for R&D vitalization of domestic dairy industry. Korean J. Dairy Sci. Technol. 29, 39–4