

발간등록번호

11-1543000-003292-01

기능성 원료은행 구축 타당성 조사 연구



충남대학교 산학협력단
CHUNGNAM NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY COLLABORATION FOUNDATION

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “기능성 원료은행 구축 타당성 조사 연구” 영역의 최종보고서로 제출합니다.

연구기간: 2020년 4월 ~ 2020년 7월

연구책임자: 김성훈 충남대학교 농업경제학과 부교수

연구참여자: 홍승지 충남대학교 교수

박재홍 영남대학교 교수

나혜진 식품환경연구센터 대표

김영수 충남대학교 농업경제학과 연구조교

김가을 충남대학교 농업경제학과 연구조교

박선민 충남대학교 농업경제학과 연구조교

정해림 식품환경연구센터 연구원

임혜림 식품환경연구센터 연구원

홍민지 식품환경연구센터 연구원

오세이 식품환경연구센터 연구원

2020년 7월

충남대학교 산학협력단장

차 례

제1장 서론

1. 연구의 필요성과 목적	1
2. 선행 연구 검토	3
3. 연구의 내용	4
4. 연구 범위와 분석 방법	5

제2장 기능성식품 원료의 개념 및 현황

1. 기능성식품 원료의 개념 및 필요성	8
2. 기능성식품 원료의 시장 현황 및 전망	19
3. 기능성식품 원료의 공급 및 이용 실태 분석	37

제3장 기능성 원료은행의 구축 타당성 분석

1. 기본 역할	73
2. 국내외 유사기관 및 사례 분석	76
3. 정책적 · 기능적 · 경제적 타당성 분석	91
4. 경제적 파급효과 분석	114

제4장 기능성 원료은행의 구축 및 운영 방안

1. 건립 방안	127
2. 운영 방안	142
3. 입지 선정 기준	151

부록 1. 업체 실태조사 설문	155
------------------------	-----

참고 문헌	164
-------------	-----

표 차 례

제2장

표 2-1. 식품관련 국제기구들의 기능성식품에 대한 정의	10
표 2-2. 우리나라 국내 기능성식품 정의	13
표 2-3. 기능성의 종류 및 내용	14
표 2-4. 기능성 분류	14
표 2-5. 국내 건강기능식품 시장규모	26
표 2-6. 건강기능식품 관련 업체 현황	27
표 2-7. 매출액 규모별 건강기능식품 제조업체 현황(2018년 기준)	27
표 2-8. 건강기능식품 품목별 매출액 현황	28
표 2-9. 개별인정형 품목별 매출액 현황	30
표 2-10. 건강기능식품 수출입 현황	33
표 2-11. 건강기능식품 품목별 수출액 및 수입액	33
표 2-12. 기능성식품 원료 향토사업단 등 연계 현황	38
표 2-13. 시군별 기능성식품 원료 연계 현황(향토사업단)	43
표 2-14. 기능성식품 원료 국내 생산 현황	46
표 2-15. 기능성식품 원료 수입 현황	48
표 2-16. 기능성식품 원료물질 수입 현황(식품 등 제외)	51
표 2-17. 2018년 건강기능식품 매출액 현황	52
표 2-18. 기능성식품 원료물질 정리 결과	55
표 2-19. 기능성식품의 대상 원료 농산물 도출 결과	61
표 2-20. 조사 대상 업체의 일반 현황	36
표 2-21. 기능성 원료은행 이용을 통한 업체의 비용 절감 수준	70

제3장

표 3-1. ARIS 소속 미생물 분양기관 현황	79
표 3-2. ARIS 소속 식물자원 분양기관 현황	79
표 3-3. ARIS 소속 동물자원 분양기관 현황	80
표 3-4. ARIS 소속 인체유래자원 분양기관 현황	80
표 3-5. ARIS 제공 자원형태별 현황	81
표 3-6. 한국식물추출물은행의 세부 업무	84
표 3-7. 한국식물추출물은행 분양 형태	85
표 3-8. 일본 농업생물자원 진뱅크 연혁	86
표 3-9. 일본 농업생물자원 진뱅크 식물유전자원 부문 조직 및 업무	88
표 3-10. 일본 농업생물자원 진뱅크 미생물유전자원 부문 조직 및 업무	89
표 3-11. 일본 농업생물자원 진뱅크 동물유전자원 부문 조직 및 업무	90
표 3-12. 사업비 내역	102
표 3-13. 건설비 내역	103
표 3-14. 장비구입비 내역	103
표 3-15. 인건비 내역	104
표 3-16. 경상운영비 내역	104
표 3-17. 일반사업비 내역	105
표 3-18. 기능성 원료은행 건립 및 운영비용	106
표 3-19. 사업 편익 총괄	108
표 3-20. 기능성 원료공급 편익	109
표 3-21. 기능성 소재공급 편익	109
표 3-22. 기능성 원료 소재 연구개발 편익	110
표 3-23. 시제품생산 편익	110
표 3-24. 기능성 원료은행 건립에 따른 편익	111
표 3-25. 경제적 타당성 분석 결과	112
표 3-26. 민감도 분석 결과(1)	113

표 3-27. 민감도 분석 결과(2)	113
표 3-28. 투입계수표의 형식	118
표 3-29. 생산유발효과	124
표 3-30. 부가가치유발효과	125
표 3-31. 고용유발효과	125
표 3-32. 기능성 원료은행 구축 사업에 따른 경제적 파급효과	126

제4장

표 4-1. 기능성 원료은행의 설립 방안 검토	130
표 4-2. 기능성 원료은행의 주요 기능과 역할	134
표 4-3. 필요 장비 및 비용 추정	135
표 4-4. 연차별 구축 사업비	136
표 4-5. 기능성 원료은행 건축 방안	137
표 4-6. 사업 추진 전략	143
표 4-7. 기능성 원료은행 중점 사업	145
표 4-8. 연차별 추진 계획	148
표 4-9. 기능성 원료은행의 조직 및 인력	150
표 4-10. 기능성 원료은행 단계별 인력 충원 계획	151
표 4-11. 입지 선정에 위한 필수 요건	152
표 4-12. 입지 선정 평가 항목(안)	154

그림 차례

제1장

그림 1-1. 연구 추진 방향	4
------------------------	---

제2장

그림 2-1. 개별인정형 원료의 기능성별 인정 건수(2018년 말 기준)	16
그림 2-2. 수입 및 국내제조 기능성 원료 인정 현황(2018년 말 기준) ..	16
그림 2-3. 세계 기능성식품 시장규모 추이	20
그림 2-4. 세계 기능성식품 시장 지역별 점유율(2017년 기준)	21
그림 2-5. 세계 기능성식품 시장 매출액 전망(2019-2025년)	23
그림 2-6. 세계 기능성식품 제품 유형별 매출액 전망	24
그림 2-7. 국내 건강기능식품 시장규모 추이	26
그림 2-8. 2014년 국내 건강기능식품의 기능성별 생산액 비중	32
그림 2-9. 2018년 국내 건강기능식품의 기능성별 매출액 비중	32
그림 2-10. 세계 기능성식품 시장규모 추이	35
그림 2-11. 지역별 기능성 원료 농산물 후보 현황(특용작물)	59
그림 2-12. 지역별 기능성 원료 농산물 후보 현황(특용작물 외)	60
그림 2-13. 기능성 물질의 업체 확보 현황	64
그림 2-14. 기능성식품의 개발 및 생산 의향	65
그림 2-15. 기능성 원료은행의 원료 공급 수요	66
그림 2-16. 기능성 원료은행의 제공 기능별 이용 의향	67
그림 2-17. 기능성 원료은행의 공급 원료에 대한 지불 의향	68
그림 2-18. 기능성 원료은행의 테스트플랜트 이용 지불 의향	69
그림 2-19. 기능성식품 시장에 대한 긍정적 전망 근거	71

그림 2-20. 기능성식품 사업 추진의 애로사항	71
그림 2-21. 기능성식품 산업의 활성화 주체	73

제3장

그림 3-1. 생명연구자원통합정보시스템(ARIS) 정보체계도	77
그림 3-2. 생명연구자원통합정보시스템(ARIS) 책임기관협의회	78
그림 3-3. 한국식물추출물은행 구축 배경	82
그림 3-4. 한국식물추출물은행 조직도	83
그림 3-5. 생물자원 진뱅크의 유전자원 보존 시설	91
그림 3-6. 제3차 식품산업진흥 기본계획의 주요 내용	93
그림 3-7. 제5차 혁신성장전략회의의 식품산업 활력 제고 대책 주요 내용	95
그림 3-8. 산업연관표의 기본구조	116
그림 3-9. 산업연관표의 형식	118

제4장

그림 4-1. 기능성 원료은행의 주요 기능 및 필요 설비	132
그림 4-2. 기능성 원료은행 구축(안)	138
그림 4-3. 폐수처리 및 유틸리티 공간 : 지하	139
그림 4-4. 생산 및 품질관리 공간 : 1층	140
그림 4-5. 연구 및 커뮤니티 공간 : 2층	141
그림 4-6. 기능성 원료은행의 주요 사업 단계	145
그림 4-7. 기능성 원료은행 조직도	149

제 1 장

서 론

1. 연구의 필요성과 목적

- “인체에 유용한 기능성을 가진 원료나 성분을 사용하여 제조(가공 포함)한 식품”으로 정의되는 건강기능식품의 시장은 우리나라를 포함한 전 세계 시장에서 생산 및 판매되고 있는데, 세계 매출액은 2018년 기준 약 1,615억 달러로 2008년 942억 달러의 1.7배에 달하는 수준임.¹
 - 2017년 기준 주요 국가별 시장 점유율을 보면 미국이 33.9%로 가장 큰 비중을 차지하고 있고, 중국(14.6%), 서유럽(12.9%), 기타 아시아(10.8%), 일본(8.6%) 순으로 주요 시장을 형성²
- 우리나라는 2004년 「건강기능식품에 관한 법률」 제정을 계기로 본격적인 육성이 시작되었는데, 그 결과 우리나라 건강기능식품업체 시장규모가 2008년 7,887억 원에서 2018년 2조 2,751억 원으로 2.9배 증가하는 등 지속적인 성장세를 보이고 있음.³
 - 건강기능식품산업의 매출액은 전체 식품산업 매출액의 3% 정도를 차지

1 Nutrition Business Journal(2014), Statista(2019), Grand View Research(2019).

2 한국건강기능식품협회(2019).

3 식품의약품안전처(2019).

하고 있으나, 식품 소비 트렌드의 변화 등으로 향후 우리나라 식품산업에서 차지하는 비중이 확대될 것으로 전망

- 건강기능식품 업체의 식품 생산에 투입되는 원료 중 상당 부분이 농산물인 사실을 감안하면, 건강기능식품산업의 성장이 농업에도 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것으로 기대해 볼 수 있음. 그러나 실제 건강기능식품 업체들이 사용하고 있는 원료는 대부분이 수입산으로 지속가능한 건강기능식품산업의 발전과 농업에의 파급효과 확대에 걸림돌이 되고 있음.
- 건강기능식품의 국산 원료 사용 확대를 위해서는 건강기능식품 업체와 원료 농산물 생산자의 협업이 가장 중요하나, 영세 구조를 가진 대부분의 건강기능식품 업체와 원료 상품의 가공 및 공급에 익숙하지 않은 농산물 생산자가 당면 문제들을 스스로 해결할 수 없는 상황임. 특히, 소비 트렌드 변화에 따라 개별 건강기능식품에 대한 수요가 급변하고 식품 원료의 수급 및 관리에 상당한 수준의 전문성이 필요한 상황에서, 공공적 성격 가진 기능성 원료은행이 구축되어 국산 농산물 유래 기능성 식품소재의 생산·보관·공급 역할을 담당할 필요가 있기에 이에 대한 객관적인 검토 및 구체적인 방안 모색이 필요함.
- 본 연구의 목적은 국산 농산물에서 추출되는 건강기능식품 원료를 생산·보관·공급하기 위한 기능성 원료은행에 대한 설립 타당성을 검토하고, 중장기 구축 방안을 마련하는 것임. 보다 구체적으로는 국내외 기능성식품 소재(원료)에 대한 현황 및 여건을 분석하고, 기능성 원료은행을 구축하는 것에 대한 정책적·기능적·경제적 타당성을 분석한 다음, 우리나라 건강기능식품산업 및 연관 농업의 발전을 위한 기능성 원료은행 구축을 위한 중장기 계획을 제시하는 것임.

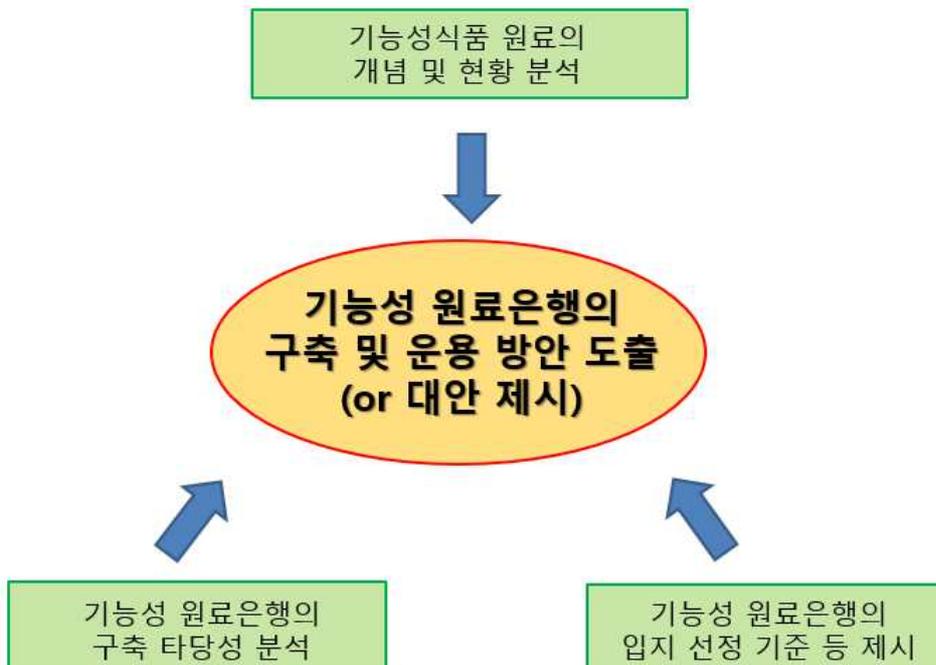
2. 선행 연구 검토

- 우리나라의 기능성식품 산업에 대한 연구는 오래전부터 시작되었는데, 김현구(2006)는 우리나라 기능성식품에 대한 현황과 향후 발전 방안에 대해 논의하였고, 고정화(2012)는 우리나라 건강기능식품 산업의 선진화를 위한 현황 분석 및 방안 제시를 위한 연구를 진행하였음. 박성진 외(2016)와 양성범 외(2016)는 기능성식품 시장과 산업의 활성화를 위한 실태 분석 및 방안 모색을 진행하였는데, 특히 박성진 외(2016)는 우리나라 기능성 농식품의 생산·유통·소비에 대한 실태와 국내외 관련 정책 등을 분석하여 다양한 측면에서의 기능성 농식품시장 활성화 방안을 제안하였음. 또한, 이준(2016)은 우리나라 건강기능성 식품산업의 국제 경쟁력을 분석하고 경쟁력 제고 방안을 논의하였고, 조혜영(2016)은 주요 선진국들의 건강기능식품 규제 관리 제도를 분석하여 국내 정책에 시사점을 제시하였음.
- 한편 기능성식품 R&D 관련 연구도 다양하게 진행되고 있는데, 이승민(2017)은 건강기능식품의 기능성 원료 확대를 위한 후보 원료(66종)를 조사하여 분석하였고, 김세은과 김형국(2019)은 기능성 농산물 생산을 위한 제제(호두청피)를 개발하는 연구를 진행하였음.
- 이상의 선행 연구들은 우리나라 기능성식품 산업 발전을 위해 다각적인 부분에 대한 연구와 논의를 진행하였고, 그 결과 실제 관련 산업 및 정책에 도움이 되는 시사점들을 도출하였음. 그럼에도 불구하고, 국내 생산되는 기능성식품의 원료 대부분이 수입되고 있는 현 상황에서 기능성 원료 국산화 및 기능성식품 산업 육성을 위한 구체적인 연구는 미흡한 것이 사실임.

3. 연구의 내용

- 본 연구의 추진 방향은 <그림 1-1>과 같이 크게 세 부분으로 나누어짐. 가장 먼저 기능성식품 원료의 개념과 현황 등을 분석하여 시사점을 도출한 다음, 기능성 원료은행을 구축하는 것에 대한 객관적 타당성을 검증함. 분석 결과, 기능성 원료은행에 대한 구축 타당성이 확인되면 원료은행의 구축 및 운영 방안을 입지 선정 기준과 함께 제시함.
- 만약, 기능성 원료은행 구축의 타당성이 충분히 확인되지 못하는 경우에는 원료은행 구축 대신 우리나라 기능성식품 원료 국산화 및 원활한 공급을 위한 대안을 구체적으로 제시

그림 1-1. 연구 추진 방향



- 본 보고서는 다음과 같이 구성됨. 먼저 제 2장에서는 기능성식품 원료의 개념과 현황에 대한 내용을 제시함. 구체적으로는 기능성식품 원료의 개념과 필요성에 대해 논의하고, 기능성식품 원료의 시장의 규모와 향후 전망 등을 제시하도록 함.
- 제 3장에서는 기능성 원료은행의 기본 역할을 결정한 다음 이에 기반한 구축 타당성을 분석함. 구체적으로는 원료은행의 역할과 관련 기관 및 사례분석을 진행하고, 정책적·기능적·경제적 타당성 분석을 부문별로 각각 진행하도록 함. 또한 타당성 분석 결과 원료은행에 대한 구축 타당성이 인정될 경우 원료은행 운영을 통해 창출될 수 있는 파급 효과를 제시함.
- 제 4장에서는 앞서 논의되고 도출된 분석 결과에 근거하여 기능성 원료은행의 구축 및 운영에 대한 기본 방안을 제시함. 구체적으로는 원료은행의 구축 규모와 주요 사업, 운영 방안 등에 대한 내용들을 가능한 범위 내에서 최대한 구체적으로 제시하도록 하고, 원료은행의 입지 선정 기준도 제안함.

4. 연구 범위와 분석 방법

4.1. 연구 범위

- 본 연구에서는 우리나라 기능성식품 산업과 기능성식품 원료산업, 기능성 원료은행에 관한 내용들에 초점을 두어 연구를 진행하되, 기능성식품 원료의 범주는 원료은행이 중점적으로 관리하게 되는 대상 품목으로 한정함.

- 기능성 원료은행의 중점 대상 품목은 연구 진행과정에서 도출
- 특히, 농림축산식품부가 관장하는 우리나라 기능성식품 산업의 발전을 위해 구축이 검토되고 있는 기능성 원료은행이 기존의 관련 R&D 인프라 및 업계와 유기적으로 협업하여 최대한의 시너지 효과(synergy effect)를 낼 수 있는 방안을 모색하기로 함.

4.2. 분석 방법

- 관련 문헌자료 수집 및 2차 자료(secondary data) 분석
 - 연구와 관련된 선행 연구 및 관련 자료 수집
- 업체 설문조사
 - 기능성 원료은행 구축 타당성 및 역할 등에 대한 업계 의견을 포괄적으로 수렴하기 위한 설문조사 진행
- 경제 모형분석
 - 기능성 원료은행 구축 및 운영을 위한 경제적 타당성을 검증하기 위해 비용/편익분석(B/C analysis)을 적용
 - 기능성 원료은행 구축에 따른 경제적 파급효과를 추정하기 위해 산업연관분석(inter-industry analysis)을 적용
- 전문가 대상 표적집단면접(FGI: focus group interview) 조사
 - 우리나라 기능성식품 산업 및 기능성식품 원료산업에 대한 실태의 문제점 분석, 기능성 원료은행 구축을 통한 산업 발전 방안 도출 등을 위해 관련 전문가들을 대상으로 한 자문회의를 수시로 개최하고 표적집단면접(FGI) 실시

○ 출장 조사

- 관련 기관 및 업체 등을 대상으로 한 현장 방문 및 심층면담 조사
(In-depth interview) 실시

제 2 장

기능성식품 원료의 개념 및 현황

1. 기능성식품 원료의 개념 및 필요성

1.1. 기능성식품과 원료의 개념

1.1.1. 기능성식품

가. 국제기구 및 주요 선진국

- 기능성식품이라는 개념은 1980년대 일본에서 건강혜택과 관련된 식품 규제시스템을 활성화하는 과정에서 등장하였으나, 아직까지 세계적으로 단일화된 정의는 존재하지 않음(Siro et al, 2008). 하지만 건강(health)과 웰빙(well-being) 및 질병 감소와 관련하여 영양학적 효과 외에 신체 내에서 특정 부분의 향상에 영향력을 가진 식품이라면 기능성으로 간주될 수 있음(Kaur and Singh, 2017).

- 국제식품규격위원회(CODEX)에서는 기능성식품에 대한 개념을 ‘비타민 및 무기질 식품보충제(Vitamin and Mineral Food Supplements)’로 정식화하였음(박성진 외, 2016).
 - 비타민 및 무기질 식품보충제는 일상식으로부터 비타민이나 무기질의 섭취를 보충해주기 위한 것으로, 영양소의 단일 또는 혼합 형태의 공급원으로서 캡슐, 정제, 분말, 액상 등의 형태로 제공되지 않는 식품으로 정의
 - 식품 또는 식품의 성분이 건강과 관련이 있음을 서술 또는 연상케 하거나 암시하는 모든 표시를 의미하는 ‘건강강조표시(Health Claims)’를 통하여 일반적인 식품 전체에 적용될 수 있는 기준을 마련
 - ‘건강강조표시’는 과학적 사실에 근거를 두고 과학적 평가에 의해 검증되도록 하고 있으며, 영양소기능(Nutrient Function) 강조표시, 기타기능(Other Function) 강조표시, 질병위험감소(Reduction of Disease Risk) 강조표시로 세분화

- 유럽의 국제생명과학협회(International Life Science Institute: ILSI) 산하 유럽위원회에서는 기능성식품이라는 용어를 사용하기 위해서는 일반적인 양으로 소비될 때 효과성이 증명되어야 하고, 환이나 캡슐의 형태가 아닌 통상적인 식품의 형태를 유지하는 것을 전제로 ‘기본적인 영양과 더불어 인체의 기능에 한 가지 이상의 유익한 효과를 주어 전반적이고 물리적인 상태의 향상을 가져오거나 질병의 심화 위험성을 감소시키는 식품’으로 정의하고 있으며, CODEX의 정의와 유사한 특징을 갖고 있음.

- 세계은행(World Bank)은 신체의 특정 기능에 영향을 주어 건강, 참살이에 유익한 효과를 제공하거나 기존의 영양 가치보다 더 많은 편익을 제공할 수 있는 식품이나 음료형태를 포함한 생산물로 기능성식품을 정의하고 있음(Williams et al, 2006).

표 2-1. 식품관련 국제기구들의 기능성식품에 대한 정의

기구	정의
FUFOSE ¹⁾	일반적인 양으로 소비될 때 효과성이 증명되어야 하고 환이나 캡슐의 형태가 아닌 통상적인 식품의 형태, 기본적인 영양과 더불어 인체의 기능에 한 가지 이상의 유익한 효과를 주어 전반적이고 물리적인 상태의 향상을 가져오거나 질병의 심화 위험성을 감소시키는 식품
IFT ²⁾	진통식품, 강화식품 및 건강보조식품을 포함하여 기본영양 혜택을 넘어 건강혜택을 제공하는 식품과 식품성분 기능성식품은 종종 일상적인 유지, 성장, 발전을 위하여 필요한 양, 건강혜택을 제공하는 다른 생리활성 요소나 바람직한 생리학적 효과 이상으로 극히 중요한 영양소를 제공
ADA ³⁾	기존 영양소 이상으로 건강에 이득을 줄 가능성이 있는 식품
IFIC ⁴⁾	기존 영양소 이상으로 건강혜택을 제공하는 식품 또는 식품 성분
Health Canada	일상적인 식사의 일부부으로서 섭취되는 일반적인 식품과 외관이 유사하고 기본적인 영양 기능 이상으로 만성질환의 위험을 감소시키거나 생리적 효과가 입증된 식품

주 1) The European Commission Concerted Action on Functional Food Science in Europe, Coordinated by the International Life Sciences Institute.

2) Institute of Food Technologists.

3) American Dietetic Association.

4) International Food Information Council.

자료: World Bank(2006). 「Health Enhancing Foods: Opportunities for strengthening the sector in developing countries」. 박성진 외(2016)에서 재인용.

- 기능성식품은 국가별로 서로 다른 개념과 제도에 의하여 식이보충제, 특정보건용식품, 기능성표시식품 등 다양한 용어로 정의되고 있음(박성진 외, 2016).
- EU에서는 기능성식품을 식품보충제(Food Supplements)라는 용어를 사용하여 구분하고 있으며, ‘일상 식단을 보충하기 위한 목적으로 영양 또는 생리효과를 가진 영양소 또는 다른 성분을 농축한 것을 단일 또는 혼합하여 캡슐, 파스틸레스, 정제, 환약과 유사한 형태, 분말봉지, 액상, 앰플, 소량 투약병이나 유사한 액상형태, 소량으로 섭취하도록 고안된

분말 등의 복용 형태로 판매되는 식품’ 으로 정의하고 있음.

- 미국은 기능성식품을 식이보충제(Dietary Supplements)라는 용어로 지칭하고 있으며, ‘비타민, 무기질, 허브 또는 다른 식품, 아미노산, 전체 식이섭취를 증가시켜 식단을 보충하기 위해 사람이 사용하는 식이성분과 이들의 농축산물(Concentrate), 대사산물(Metabolite), 구성요소(Ingredient), 추출물(Extract) 혹은 이에 포함된 성분을 함유하고 식단을 보충하기 위한 것’ 으로 정의하고 있음.
 - 기본적으로 정제, 캡슐, 분말, 소프트젤, 또는 액상의 형태로 제조되어야 하며, 이러한 형태가 아닌 경우 일상적인 식품이나 식단의 단일 품목으로 사용되지 않는 것
 - 건강에 대한 기능이 있고 없음의 차이에 따라 구분하는 것이 아니라 식 이상의 용도나 관습 등을 고려하여 구분
- 일본은 당초 ‘보건기능식품’ 이라는 법적 용어로 기능성식품을 지칭하고, ‘식품성분이 갖는 생체방어, 생체리듬의 조절, 질병예방 및 회복 등 생체조절기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계되고 가공된 식품’ 으로 정의하였음. 그러나 식품의 특성상 기능성식품이 갖고 있는 생체조절기능(3차적 기능)뿐만 아니라 영양기능(1차적 기능)과 감각기능(2차적 기능)의 중요성을 인식하여 3가지 기능이 통합된 보건기능식품을 제정하고, ‘식생활에 대한 특정 보건 목적으로 섭취하는 자의 섭취를 통해 해당 보건의 목적을 기대할 수 있다는 의미를 표시한 식품’ 을 범위를 확장함.
 - 2015년에는 기존 보건기능식품에 보건기능 성분을 포함하고 있는 가공 식품과 농림수산물을 포함시켜 ‘기능성표시식품’ 으로 구분
- 이상과 같이 기능성식품에 대해 관련 국제기구나 다른 국가들에서 통일된 개념이나 정의가 존재하지는 않지만, 일반적으로 기능성식품은

전반적인 육체적 조건을 증진시키거나 질병의 위험을 감소시키기 위해 인간의 생체에서 하나 이상의 기능에 대해 바람직한 혜택을 제공하는 식품으로 폭넓게 정의하는 경향이 있음(Huang et al, 2019).

나. 한국

- 우리나라는 국제적 논의와는 달리 기능성식품을 넓은 범위에서 정의하기 보다는 『건강기능식품에 관한 법률』에 의거하여 「건강기능식품」에 대해서만 규정하고 있음.
 - 건강기능식품은 인체에 유용한 기능을 가진 원료나 성분을 사용하여 정제, 캡슐, 액상 등 여러 가지 제형으로 제조(가공을 포함한다)한 식품
 - 『건강기능식품에 관한 법률』이 제정되기 이전인 2003년까지는 특수영양식품, 건강보조식품, 인삼제품류, 다류 및 추출가공식품과 같은 용어를 사용
- 일반 소비자들의 경우 「건강기능식품」이라는 법률적 용어 대신 ‘건강식품’, ‘건강보조식품’ 등과 같은 용어로 기능성식품을 인식하는 경향이 있고, 보건복지부에서 수행하는 「국민건강영양조사」에서는 ‘식이보충제’라는 용어를 사용하고 있어 「건강기능식품」으로 기능성식품 전체를 포함하는 데에는 한계가 있음(박성진 외, 2016).
 - 기능성식품은 소비자에게 기능성이 있는 것으로 인식되고 다양한 형태로 판매되는 자연건강식품, 발효식품, 성분조절식품, 기능성분의 분리 및 정제식품 등을 포함하는 광의적 의미로 해석
- 관련법에서 정의하고 있는 「건강기능식품」은 기능성을 가진 소재나 성분을 사용하여 제조·가공한 식품으로만 한정하고 있어 다른 국가나 국제기구에서 정의하고 있는 광의의 수준에서 기능성식품을 포괄하는 데에는 한계가 있음.

- 일본과 같이 허브 등과 같은 약용식물, 원료 농산물을 포함한 신선식품 등을 포함할 수 없는 제약 존재

표 2-2. 우리나라 국내 기능성식품 정의

구분	일반식품	기능성식품		의약품
		건강식품, 건강보조식품, 식이보충제 등	건강기능식품	
정의	의약으로 섭취하는 것을 제외한 모든 음식물	전통적으로 건강에 도움이 된다고 알려져 있는 식품	인체에 유용한 기능을 가진 원료나 성분을 사용하여 제조·가공한 식품	질병의 치료를 목적으로 일정한 과정을 거쳐 질병에 대한 치료효과를 인정받은 것
법률	식품위생법 축산물위생관리법	식품위생법 축산물위생관리법	건강기능식품에 관한 법률	약사법

자료: 박성진 외(2016).

1.1.2. 기능성 원료

가. 기능성

- 기능성이란 인체의 구조 및 기능에 대하여 영양소를 조절하거나 생리학적 작용 등과 같은 보건용도에 유용한 효과를 얻는 것을 말하며, <표 2-3>과 같이 질병발생위험감소기능, 생리활성기능, 영양소기능 등 3가지로 구분함.
- 질병발생위험감소기능은 제출된 기능성 자료가 질병의 발생위험 감소를 나타내며, 확보된 과학적 근거 자료의 수준이 과학적 합의에 이를 수 있을 정도로 높은 경우에 인정하고 있음. 생리활성기능은 제출된 기능성 자료가

인체의 정상 기능이나 생물학적 활동에 특별한 효과가 있어 건강상의 기여나 기능 향상 또는 건강유지 개선 등과 같은 효과를 나타내는 경우에 인정함.

표 2-3. 기능성의 종류 및 내용

기능성 종류	기능성 내용	기능성 표시
질병발생위험 감소기능	질병의 발생 또는 건강상태의 위험감소와 관련한 기능	○○발생위험감소에 도움을 줌
생리활성기능	인체의 정상기능이나 생물학적 활동에 특별한 효과가 있어 건강상의 기여나 기능 향상 또는 건강유지·개선을 나타내는 기능	○○에 도움을 줄 수 있음
영양소기능	인체의 정상적인 기능이나 생물학적 활동에 대한 영양소의 생리학적 작용	

자료: 한국건강기능식품협회(www.khsa.or.kr).

표 2-4. 기능성 분류

번호	기능성분야	번호	기능성분야	번호	기능성분야
1	혈압조절	2	충치발생위험감소	3	기억력개선
4	콜레스테롤개선	5	인지능력	6	체지방감소
7	관절/뼈건강	8	혈당조절	9	혈중중성지방개선
10	면역기능	11	피부건강	12	항산화
13	장건강	14	혈행개선	15	간건강
16	전립선건강	17	눈건강	18	운동수행능력향상
19	긴장완화	20	칼슘흡수	21	요로건강
22	피로개선	23	갱년기여성건강	24	위/장기능
25	방광의배뇨기능개선	26	과민피부상태개선	27	갱년기남성건강
28	월경전불편감개선	29	정자운동	30	여성의질건강
31	어린이키성장	32	수면의질개선	33	근력개선

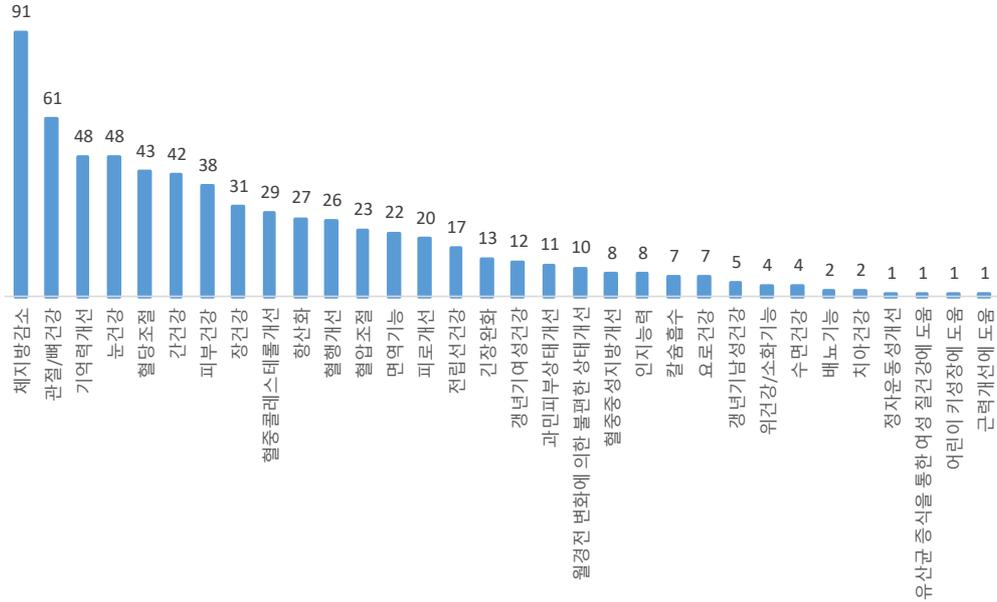
자료: 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

- 식품의약품안전처(이하 식약처)는 인체의 구조 및 기능에 대하여 생리학적 작용 등과 같은 보건용도에 유용한 효과로서 총 33개의 기능성을 제시하고 있음(<표 2-4> 참조).

나. 기능성 원료

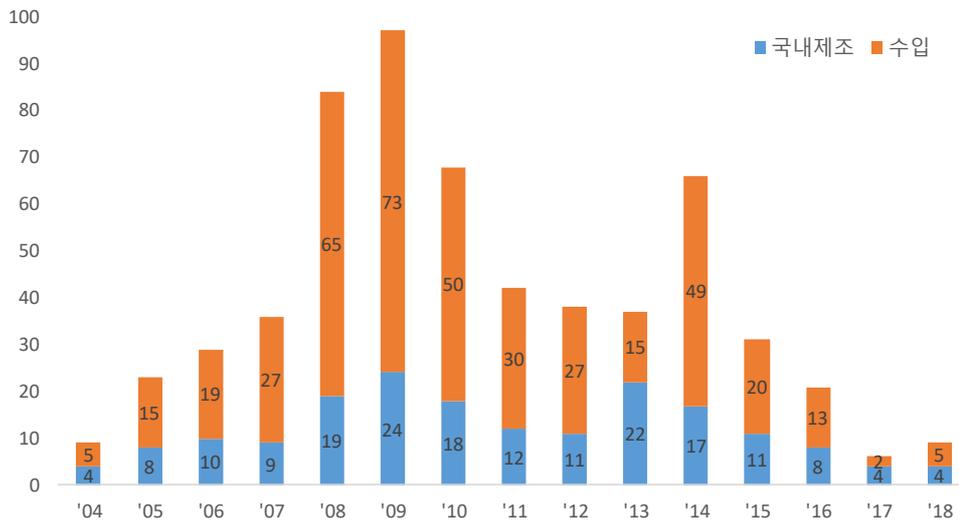
- 우리나라의 기능성 원료는 식약처장이 「건강기능식품 공전」에 기준 및 규격을 고시한 원료(고시형)와 개별적으로 식약처장의 심사를 거쳐 인정받은 원료(개별인정형)로 분류됨(식품의약품안전처).
- 고시형 원료는 「건강기능식품 공전」에 등재되어 있는 원료로 제조기준, 기능성 등 요건에 적합할 경우 누구나 사용이 가능함.
 - 2020년 현재 비타민, 무기질, 단백질, 식이섬유 등과 같은 영양소 28종과 인삼, 마늘, 상황버섯 추출물 등 기능성 소재 68종을 포함하여 총 96종의 원료가 고시형으로 등재
- 개별인정형 원료는 「건강기능식품 공전」에 등재되어 있지 않은 원료로 영업자가 원료의 안전성, 기능성, 기준규격 등의 자료를 제출하여 식약처장으로부터 인정을 받아야 하며, 인정받은 업체만이 동 원료를 사용할 수 있으며, 인정받은 일로부터 6년이 경과하고, 품목제조신고가 50건 이상(생산실적이 있는 경우에 한함)인 경우 고시형 원료로 전환될 수 있음.
- 개별인정형 원료의 기능성별 인정 건수는 2018년 11월 말 기준으로 총 663건이었으며, 클레임별로 체지방감소가 전체 인정 건수의 13.7%인 91건으로 가장 많았고, 다음으로는 관절/뼈건강이 61건, 기억력개선과 눈건강이 각각 58건, 혈당조절 41건, 간건강 42건, 피부건강 38건, 장건강 31건 등의 순이었음(<그림 2-1> 참조).

그림 2-1. 개별인정형 원료의 기능성별 인정 건수(2018년 말 기준)



자료: 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

그림 2-2. 수입 및 국내제조 기능성 원료 인정 현황(2018년 말 기준)



자료: 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

- 2004년 이후 개별인정형 원료의 인정 건수를 수입과 국내제조로 구분하면 전체 인정 건수 596건 중 30.4%인 181건이 국내제조이며, 나머지 415건(69.6%)은 수입 원료에 기반한 인정 건수로 나타남.

1.2. 기능성식품과 원료의 필요성

- 국민의 건강관리 및 국가 의료정책의 패러다임이 질병치료에서 점진적으로 질병예방의 개념으로 전환되면서 건강을 유지·개선할 수 있는 건강기능식품을 포함한 기능성식품의 필요성에 대한 인식과 사회적인 요구가 증가하여 왔음.
 - 식품의 영양공급기능과 감각만족기능과 같은 1·2차적 기능 이외에 생체방어, 노화억제, 질환방지, 질병회복 등 인체에 유용한 도움을 주는 생체조절기능에 대한 소비자들의 관심 증가
- 특히, 삶의 질 개선 및 인구고령화에 따른 노인성질환 증가에 따라 건강에 대한 관심이 증가하면서 자기관리를 위한 건강기능식품의 수요가 증가하고 있음.
 - 정제가공식품군의 섭취 등 영양과다 섭취와 중요 비타민, 미네랄 및 미량영양소의 손실은 식생활의 영양불균형으로 인한 성인병 증가로 연결
- 전 세계적으로도 고령화 사회 진입과 만성질환 증가에 따른 질병치료비용이 증가함에 따라 선진국들을 중심으로 자가치료 시장 육성을 위해 기능성식품의 원료 및 소재에 대한 연구개발 투자가 활발하게 이루어지고 있음.
- 이러한 트렌드로 인해 국내 건강기능식품산업은 질병예방을 통한

국민의료비 절감과 건강증진으로 삶의 질 향상에 기여하는 고부가가치 미래핵심 동력산업으로 도약하고 있으며, 세계보건산업 정책의 새로운 패러다임도 질병의 치료에서 질병예방, 일반식품의 개발은 고부가가치 기능성식품으로 변화되어 가고 있음.

- 웰빙을 지향하는 라이프스타일의 확산과 건강이 트렌드인 시대의 흐름에 따라 건강 관련 식품시장은 지속적으로 성장할 것으로 전망되고 있으며, 기능성식품의 지속적인 수요 증가는 향후 기능성 원료의 시장 확대로 이어질 것으로 전망됨. 이러한 기능성식품 시장의 성장은 국내산 원료 농산물의 부가가치 창출과 농가의 소득 확대 등 농업부문에 기회를 제공할 수 있을 것으로 기대됨.
- 기능성식품 원료 또는 소재의 생산부터 소비까지의 선순환 구조를 구축하기 위해서는 우선적으로 기능성식품 원료의 안정적 확보와 공급 기반을 확보하는 것이 필요함.
 - 이러한 원료 공급 기반 확보는 지속적으로 성장하는 국내외 기능성식품 시장에서의 경쟁력 제고 측면에서도 중요
- 우리나라는 전통적인 천연물을 바탕으로 한 신소재 물질개발 및 제품화로 세계시장에서 우수한 경쟁력을 확보할 수 있는 위치에 있으나, 아직까지도 국내 자체개발 건강기능식품원료는 30% 내외에 머무르고 있음. 이러한 상황을 극복하기 위해서는 무엇보다도 세계적으로 경쟁력이 있는 국내 자체개발 기능성 원료의 확대가 필요하며, 이에 대한 국가적 차원의 정책과 관련 산학연 단체의 노력이 필요함.
 - 기능성 원료의 원재료 관리, 안정적 원료 확보를 위한 국가적 지원 필요
 - 효능에 대한 과학적 경쟁력을 갖추기 위한 제도적, 과학적 인프라의 구축을 통해 우리나라 건강기능식품의 안전성과 기능성을 확실히 인정받기 위한 기반 조성 필요

2. 기능성식품 원료의 시장 현황 및 전망

2.1. 글로벌 시장

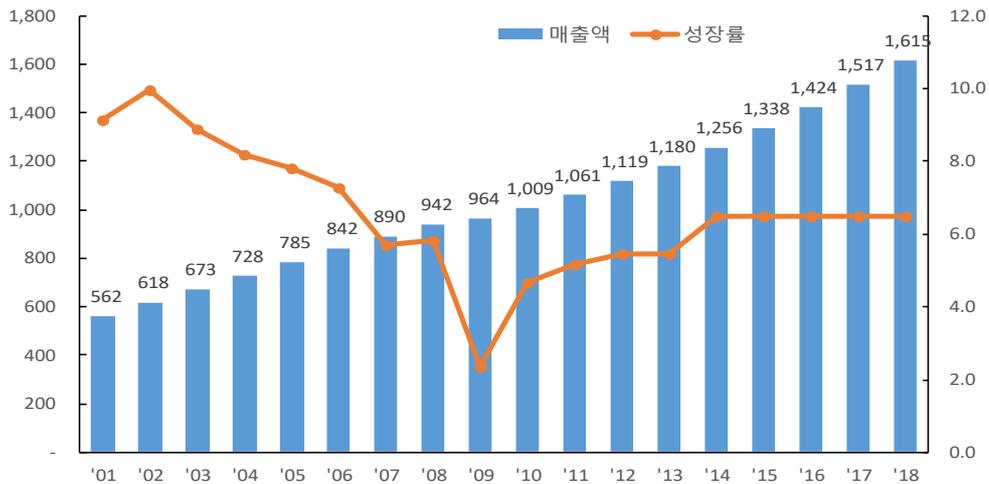
- 웰빙 트렌드에 따른 소비자의 요구 증가 및 고령화의 가속화 등의 이유로 기능성식품에 대한 수요는 지속적으로 증가하고 있으며, 성장 잠재력이 풍부한 시장으로 인식되고 있음. 해외시장에서의 기능성식품 시장의 주요 트렌드는 제품의 다양화, 친환경 기능성 원료의 사용 증가, 맞춤형 제품의 증가 등으로 요약될 수 있음(더비엔아이, 2016).
 - 소비자의 다양한 기호와 요구에 따라 알약 형태에서 다양한 맛과 형태(음료, 검, 젤리 등)의 제품이 출시
 - 소비자들의 친환경에 대한 관심 증가에 따라 기능성식품도 합성원료보다는 자연친화적인 원료(허브, 향신료 등)의 사용이 증가
 - 불특정 다수를 대상으로 하는 제품보다는 나이, 성별, 섭취시간, 몸 상태 등에 따른 개별 맞춤형 제품군들의 인기 증가
- 기능성식품에 대한 시장 규모나 정보들은 조사 기관별로 기능성식품을 어떻게 구분하고 있는지에 따라 차이가 있으나, 일반적으로는 세계 영양산업(Nutrition Industry) 내의 하나의 범주로 다루고 있음. 영양산업은 크게 보충제(supplements), 천연/유기농 식품(natural & organic foods), 천연/유기농 헬스 & 뷰티제품(natural & organic personal care and household products), 기능성식품(functional foods)의 4가지로 구분함(양성범 외, 2016).⁴

⁴ 건강기능식품의 분류기준에 따라 세계시장 규모의 추정에는 기관별로 차이가 있으며, 국내 건강기능식품의 정의에 부합하는 제품의 생산실적을 비교하는 데에 한계가 있음.

○ Nutrition Business Journal(2014)의 자료에 따르면 기능성식품의 세계시장 규모는 2000년 515억 달러에서 미국의 금융위기 이전인 2008년 942억 달러로 연평균 7.8% 성장하였으나, 2008년 금융위기를 겪으면서 2009년에는 964억 달러로 성장률이 2.4%로 둔화됨. 그러나 2011년 이후 성장률이 6%대로 다시 회복되면서, 2018년 기능성식품 세계시장 규모는 1,615억 달러(Statista, 2019; Grand View Research, 2019)로 2000년 대비 3배 이상 확대된 것으로 추정됨.

- 기능성식품 이외의 일반적 보충제, 천연/유기농 식품, 천연/유기농 헬스 & 뷰티제품까지 포함한 영양산업 시장 규모는 2000년 약 1,429억 달러에서 연평균 7.7% 성장하여 2013년에 약 3,713억 달러로 증가⁵

그림 2-3. 세계 기능성식품 시장규모 추이

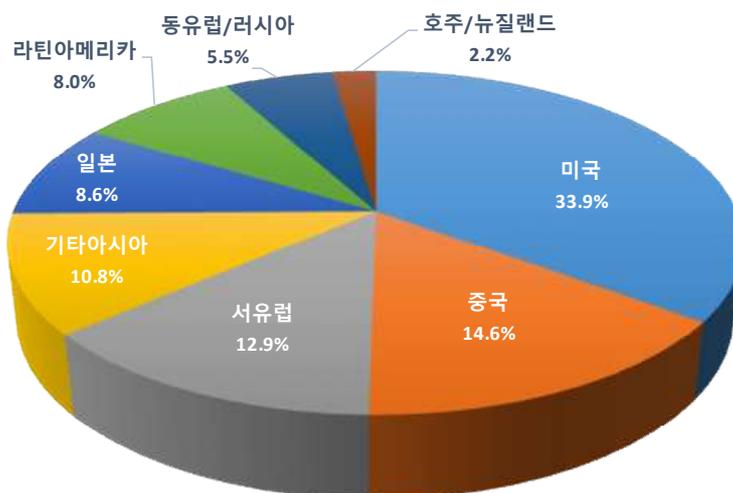


주: 2000~2013년 값은 Nutrition Business Journal 추정치, 2018년 값은 Statista와 Grand View Research 추정치이며, 2014~2017년의 값들은 이들 기관들의 성장률 추정치를 토대로 산출한 값임.

자료: Nutrition Business Journal(2014), Statista(2019), Grand View Research(2019).

⁵ 영양산업 시장 규모도 2008년 미국의 금융위기로 인해 당시 일시적으로 성장률이 3.7%로 하락하였으나, 2011년 이후에는 7%대로 회복됨.

그림 2-4. 세계 기능성식품 시장 지역별 점유율(2017년 기준)



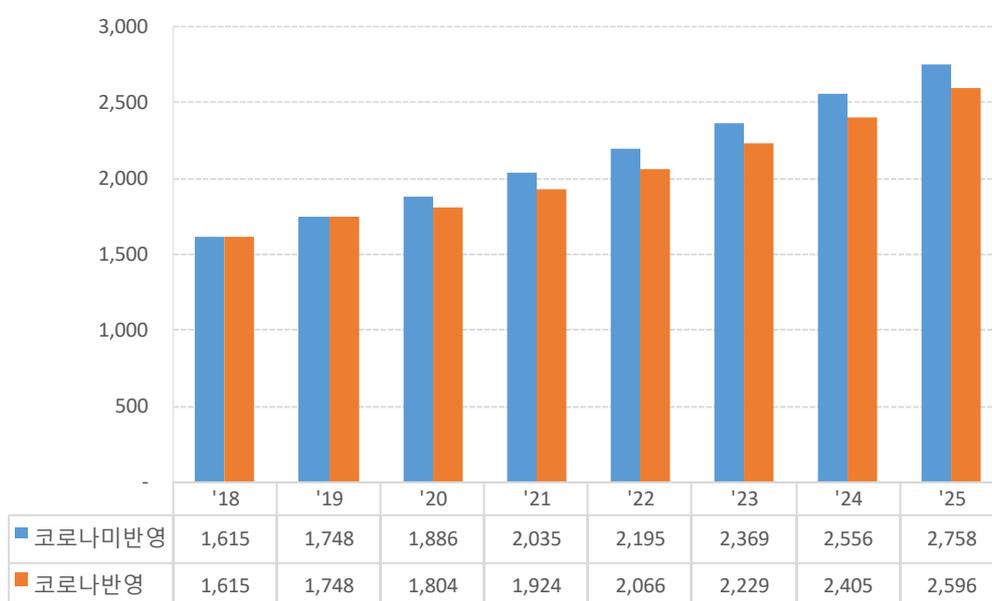
자료: 한국건강기능식품협회(2019).

- 주요 국가 및 지역별 기능성식품 시장규모를 살펴보면 미국이 가장 높은 점유율인 33.9%를 차지하였으며, 다음으로는 중국 14.6%, 서유럽 12.9%, 일본을 제외한 기타 아시아 지역 10.8%, 일본 8.6%, 라틴아메리카 8.0% 등의 순으로 나타남.
- 기능성식품을 포함하고 있는 2013년 기준 영양산업의 지역별 시장 점유율과 비교하면 중국의 성장 속도가 다른 국가나 지역에 비해 높은 것으로 나타난 반면, 서유럽은 점유율의 감소폭이 가장 큰 것으로 나타남. 미국과 일본의 경우에는 점유율이 소폭 감소한 것으로 나타남.
 - 미국의 시장 점유율은 2013년 40.4%에서 2017년 33.9%로, 일본은 동기간에 13.1%에서 8.6%로 감소
 - 중국의 점유율은 2013년 5.9%에서 2017년 14.6%로 증가한 반면, 서유럽은 23.6%에서 12.9%로 감소

- 중국과 일본을 포함한 아시아-태평양지역은 전 세계 기능성식품 시장에서 40%에 가까운 점유율을 차지하여 기능성식품의 중요한 시장으로 부상하고 있으며, 향후에도 성장 잠재력이 큰 시장으로 여겨지고 있음.
- 아시아-태평양 지역은 급증하는 인구와 지속적인 가처분 소득의 증가로 인해 기능성식품 제품들에 대한 수요가 확대될 것으로 예상되고 있으며, 이 지역 내 개발도상국 소비자들의 건강에 대한 인식의 상승과 함께 가공식품의 소비가 빠르게 증가하는 것도 기능성식품 시장의 성장 가능성이 큰 이유로 거론되고 있음.
 - 동남아시아 지역 소비자들의 식품 안전에 대한 우려는 소비자들의 식품 구매 행태에 영향을 미치고, 이러한 영향으로 기능성식품에 대한 수요도 증가될 것으로 전망
 - 중국 내 알리바바와 같은 전자상거래 포털을 통한 소비자 식품구매 확대도 기능성식품 수요 증가의 긍정적인 원인으로 작용
- Statista(2019)의 자료에 따르면 전 세계 기능성식품 매출액은 2018년 1,615억 달러에서 연평균 7.9% 성장하여 2025년에는 약 2,758억 달러로 크게 증가할 것으로 전망되고 있음. 그러나 매출액 전망 시점이 코로나 바이러스가 발병하기 이전인 2019년이기 때문에 바이러스 발병에 따른 경기침체 여건을 고려하면 2020년 이후의 매출액 전망치를 일정 수준 하향할 필요가 있을 것으로 판단됨.
- 코로나 바이러스 발병의 영향을 고려하기 위해 과거 2008년 미국의 금융위기에 따른 세계 경기침체 시기의 세계 기능성식품 시장의 성장률 변동성을 반영하고, 2~3년 이후에 바이러스 이전 상황으로 회복된다는 가정 하에 2022년 이후 Statista의 성장률 예측치를 적용하여 추정한 매출액 기준 세계 기능성식품 시장규모는 2019년 1,748억 달러에서 2020년

1,804억 달러로 약 3% 정도 성장하고, 2021년 이후에는 연평균 7.9% 성장하여 2025년에 2,596억 달러 수준이 될 것으로 전망됨.

그림 2-5. 세계 기능성식품 시장 매출액 전망(2019-2025년)



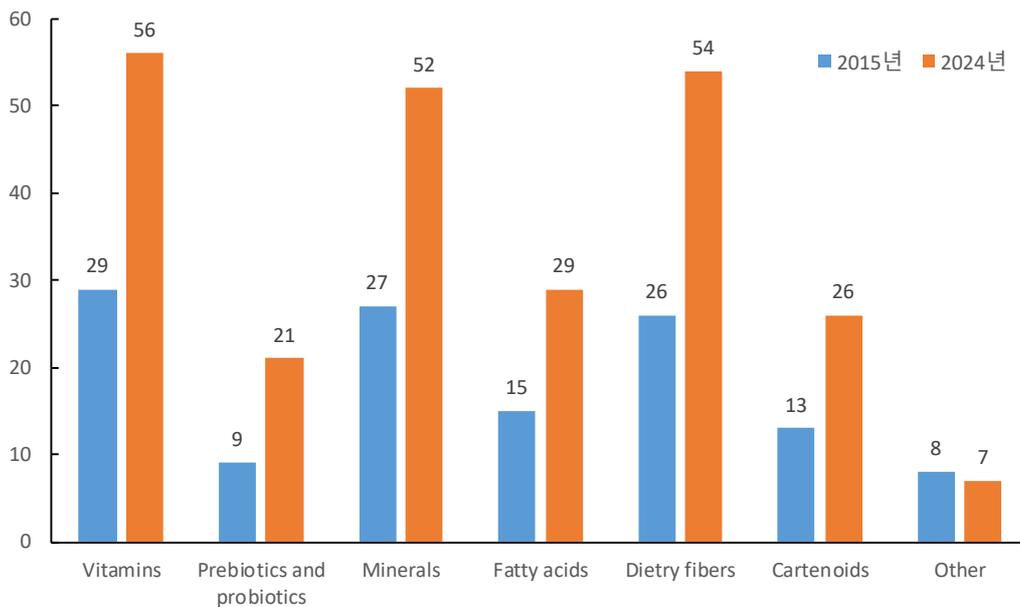
주: 코로나미반영 수치는 Statista의 전망치이며, 코로나반영 수치는 연구진 작성 전망치임.
자료: 「Global functional food market revenue 2019-2025」, Statista(2019).

○ 기능성식품 시장은 성분 또는 소재를 기준으로 카로테노이드(carotenoids), 식이섬유(dietary fibers), 지방산(fatty acids), 미네랄(minerals), 프리바이오틱스 & 프로바이오틱스(prebiotics and probiotics), 비타민(vitamins), 기타 등으로 분류됨. 이들 제품 유형 중에서 전 세계 매출액은 2015년 기준 비타민이 290억 달러로 가장 많았으며, 다음으로는 미네랄 260억 달러, 식이섬유 260억 달러, 지방산 150억 달러, 카로테노이드 130억 달러 등으로 추정됨(Statita, 2019).

- 비타민 등 상위 3개 제품 유형의 매출액은 총 820억 달러로 전체 매출액 대비 비중은 64.6%

- Statista(2016)의 자료에 의하면 2024년 기능성식품의 제품 유형별 매출액은 비타민이 전체 매출액의 22.8%인 560억 달러로 가장 많은 비중을 차지할 것으로 전망되었으며, 다음으로는 식이섬유 540억 달러(22.0%), 미네랄 520억 달러(21.2%), 지방산 290억 달러(11.8%), 카르테노이드 260억 달러(10.6%), 프리바이오틱스 & 프로바이오틱스 210억 달러(8.6%) 등의 순으로 전망됨.
- 비타민 등 상위 3개 제품 유형의 매출액은 총 1,620억 달러로 전체 매출액 대비 비중은 66.1%

그림 2-6. 세계 기능성식품 제품 유형별 매출액 전망



자료: 「Functional foods market: sales worldwide 2015-2024, by product type」, Statista(2016).

2.2. 국내 시장

- 건강기능식품의 국내 시장규모는 2011년 1조 3,182억 원에서 2018년으로 2조 2,751억 원으로 두 배 가까이 증가하였음(식약처).
 - 2011~2018년 기간에 수입액이 국내 시장에서 차지하는 비율은 30% 내외로 나타났으며, 국내 생산량이 국내 시장에서 차지하는 비율은 75% 내외를 유지
- 세계 기능성식품 시장이 2008년 미국의 금융위기로 인해 2009년 ~ 2010년에 일시적으로 위축된 것과 유사하게 2008년과 2009년의 국내 건강기능식품 시장규모는 2007년 대비 각각 11.1% 감소, 3.7% 증가하였으나, 2010년 이후 2018년까지 연평균 10.8% 성장하였음.
 - 2008년 국내 건강기능식품 시장규모는 7,887억 원으로 2007년 8,868억 원 대비 11.1% 감소하였고, 2010년대 초반까지 성장세가 다소 둔화되었으나 중반 이후에는 큰 폭의 성장세 유지
- 건강기능식품의 국내 생산액은 2008년 5,885억 원과 2009년 6,972억 원으로 2007년 대비 각각 18.4%, 3.4% 감소하였고, 2011년을 제외하면 2010년대 초반까지 생산액 증가율이 둔화되었으나, 2016년 이후부터 다시 높은 성장세를 유지하고 있음.
- 건강기능식품 관련 업체 수는 2007년 44,054개소에서 2014년 98,040개소로 두 배 이상 증가하였으나, 2015년 이후 감소세로 전환되어 2018년에는 2014년 대비 10.4% 감소한 87,849개소였음. 이 중 제조업체는 전체 관련 업체 중 약 0.6%인 500개소에 불과하고, 대부분이 판매업체인 것으로 나타남.
 - 건강기능식품 판매업 중 일반판매업 업체는 전체 건강기능식품 관련 업

체의 약 95.7%인 84,058개소이며, 건강기능식품유통전문판매업 업체는 3,291개소로 약 3.7% 수준

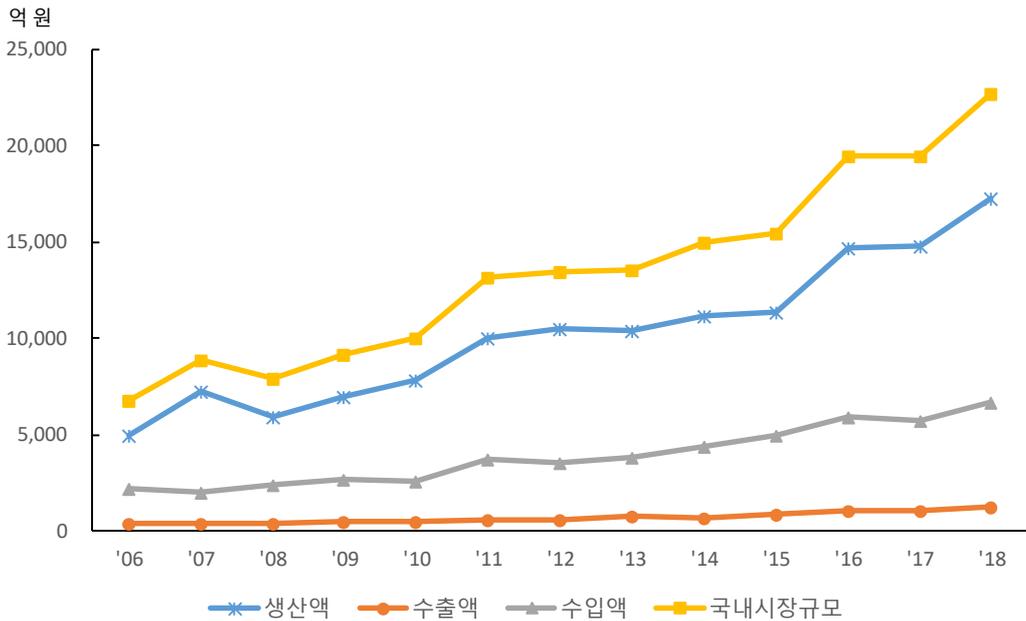
표 2-5. 국내 건강기능식품 시장규모

단위: 억 원, %

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	연평균 성장률
생산액	9,995	10,525	10,420	11,200	11,332	14,715	14,819	17,288	8.1
수출액	556	585	754	670	905	1,084	1,077	1,258	12.4
수입액	3,743	3,550	3,863	4,408	4,986	5,880	5,761	6,722	8.7
국내 시장규모	13,182	13,490	13,528	14,938	15,413	19,511	19,504	22,751	8.1

주 1) 국내 시장규모는 생산액과 수입액을 합한 금액에서 수출액을 차감한 액수임.
 자료: 「2019 식품의약품 산업동향통계」, 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

그림 2-7. 국내 건강기능식품 시장규모 추이



자료: 「식품의약품 산업동향통계」, 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

표 2-6. 건강기능식품 관련 업체 현황

단위: 개소

연도	총계	건강기능식품 제조업			건강기능식품 판매업		
		소계	전문	벤처	소계	일반	유통전문
2007	48,054	345	319	26	47,709	46,649	1,060
2008	56,175	356	328	28	55,819	54,538	1,281
2009	61,073	385	349	36	60,688	59,370	1,318
2010	72,631	397	361	36	72,234	70,753	1,481
2011	80,605	424	386	38	80,181	78,591	1,590
2012	84,417	435	396	39	83,982	82,246	1,736
2013	93,060	449	407	42	92,611	90,687	1,924
2014	98,040	460	414	46	97,580	95,404	2,176
2015	95,178	487	434	53	94,691	92,217	2,474
2016	95,792	487	433	54	95,305	92,587	2,718
2017	89,330	496	439	57	88,834	85,855	2,979
2018	87,849	500	439	61	87,349	84,058	3,291

자료: 「식품의약품통계연보」, 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

표 2-7. 매출액 규모별 건강기능식품 제조업체 현황(2018년 기준)

단위: 개소, 억 원, %

구분	제조업체 현황		매출 규모	
	제조업체 수	비중	매출액	시장점유율
총계	500	100.0	25,221	100.0
10억 원 미만	349	69.8	614	2.4
10~50억 원 미만	89	17.8	2,013	8.0
50~100억 원 미만	32	6.4	2,320	9.2
100~300억 원 미만	16	3.2	3,299	13.1
300~500억 원 미만	2	0.4	687	2.7
500~1,000억 원 미만	9	1.8	6,543	25.9
1,000억 원 이상	3	0.6	9,746	38.6

자료: 「식품의약품통계연보」, 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

- 건강기능식품 제조업체 중 매출액 10억 원 미만의 업체수가 전체 제조업체 수에서 차지하는 비중은 69.8%인 반면, 300억 원 이상 업체수의 비중은 2.8%에 불과하여 사업규모가 매우 영세한 특성을 보이고 있음.
- 매출액 10억 원 미만 제조업체들의 매출액은 전체 매출액의 2.4%에 불과한 반면, 300억 원 이상 업체들의 매출액은 전체 매출액의 67.3% 차지

표 2-8. 건강기능식품 품목별 매출액 현황

단위: 억 원, %

순위	품목	2014(A)		2017		2018(B)		증가율 (B/A)
		매출액	점유율	매출액	점유율	매출액	점유율	
	총 합계	16,310	100.0	21,563	100.0	24,279	100.0	48.9
1	홍삼	6,330	38.8	10,358	48.0	11,096	45.7	75.3
2	개별인정형	3,177	19.5	2,450	11.4	3,226	13.3	1.6
3	프로바이오틱스	1,388	8.5	2,174	10.1	2,994	12.3	115.6
4	비타민/무기질	1,415	8.7	2,259	10.5	2,484	10.2	75.5
5	밀크씨슬추출물	676	4.1	1,042	4.8	823	3.4	21.7
	누계(5품목)	12,987	79.6	18,283	84.8	20,623	84.9	58.8
6	EPA 및 DHA 함유 유지	396	2.4	625	2.9	755	3.1	90.9
7	알로에	575	3.5	527	2.4	478	2.0	-17.0
8	마리골드꽃추출물 (루테인)	111	0.7	357	1.7	423	1.7	279.2
9	가르시니아 캄보지아추출물	221	1.4	294	1.4	375	1.5	69.4
10	녹차추출물	107	0.7	201	0.9	221	0.9	106.3
	누계(10품목)	14,397	88.3	20,287	94.1	22,873	94.2	58.9
11	기타품목	1,913	11.7	1,276	5.9	1,406	5.8	-26.5

자료: 「식품의약품통계연보」, 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

- 2018년 국내 매출액 기준으로 비중이 가장 큰 품목은 홍삼 기능성 원료를 사용한 제품으로 전체 건강기능식품 매출액의 45.7%인 1조 1,096억 원이었으며, 다음으로는 개별인정형제품 3,226억 원(13.3%), 프로바이오틱스

2,994억 원(12.3%), 비타민/무기질 2,484억 원(10.2%), 밀크씨슬추출물 823억 원(3.4%) 등의 순으로 나타남.

- 총 64개 건강기능식품 제조품목 중에서 상위 10개 품목의 매출액이 전체 매출액에서 차지하는 비중은 약 94.2%로 나타났으며, 이 중 홍삼과 개별인정제품, 프로바이오틱스, 비타민 및 무기질, 밀크씨슬추출물 등 상위 5개 품목이 차지하는 비중은 약 84.9%로 나타남.
- 매출액 기준 상위 10개 품목 중에서 최근 5년간 매출액 증가율이 가장 높은 품목은 마리골드추출물(루테인)로 279.2% 증가하였으며, 프로바이오틱스와 녹차추출물도 각각 115.6%, 106.3% 증가하였음. 매출액 비중이 가장 높은 홍삼도 75.3% 증가하였으며, 비타민 및 무기질도 75.5%의 높은 성장세를 보이고 있음. 상위 10개 품목을 제외한 다른 품목들은 대부분 감소하는 경향을 보이고 있어, 국내 건강기능식품 시장은 상위 소수의 품목에 집중되는 경향을 보이고 있음.
 - 숙취해소, 피로회복, 환자 회복식 등과 같은 개별인정형제품의 매출액 증가율은 1.6%에 그쳤으나, 전체 건강기능식품 시장에서 2위를 기록⁶
- 2018년 국내 매출액 기준으로 비중이 가장 큰 개별인정형 품목은 당귀혼합추출물로 개별인정형 품목 전체 매출액의 21.7%인 699억 원이었으며, 다음으로는 헛개나무과병추출분말 543억 원(16.8%), 초록입홍합추출오일복합물 210억 원(6.5%), 황기추출물 등 복합물 207억 원(6.4%), 보이차추출물 137억 원(4.2%) 등의 순으로 나타남.

6 개별인정형제품의 매출액 성장세가 다른 품목들에 비해 상대적으로 낮은 이유 중 하나는 2014년에는 개별인정형에 포함되었으나 2018년에는 고시형으로 전환된 품목들이 있기 때문으로 판단됨. 유형이 개별인정형에서 고시형으로 전환된 품목으로는 곤약감자추출물, 구아바잎 추출물, 라피노스, 크레아틴, 토마토추출물, 폴리감마글루탐산, 홍경천 추출물, 회회나무열매추출물 등이며, 이들 품목들의 2018년 매출액은 60억 원 규모임.

표 2-9. 개별인정형 품목별 매출액 현황

단위: 억 원, %

순위	품목	2014(A)		2017		2018(B)		증가율 (B/A)
		매출액	점유율	매출액	점유율	매출액	점유율	
	총 합계	3,177	100.0	2,450	100.0	3,229	100.0	1.6
1	HemoHIM당귀 혼합추출물	396	12.5	582	23.8	699	21.6	76.5
2	헛개나무과병 추출분말	379	11.9	226	9.2	543	16.8	43.3
3	초록입홍합추출 오일복합물	70	2.2	194	7.9	210	6.5	200.0
4	황기추출물 등 복합물(HT042)	-	-	67	2.7	207	6.4	n.a.
5	보이차추출물	-	-	185	7.6	137	4.2	n.a.
	누계(5품목)	845	26.6	1,254	51.2	1,796	55.6	112.5
6	미역 등 복합추출물 (잔티젠)	63	2.0	70	2.9	114	3.5	81.0
7	폴리코사놀 -사탕수수 왁스알코올	32	1.0	115	4.7	104	3.2	225.0
8	레몬 밤 추출물 혼합분말	8	0.3	13	0.5	101	3.1	1,162.5
9	석류농축액	5	0.2	55	2.2	82	2.5	1,540.0
10	저분자콜라겐 펩타이드	-	-	60	2.4	82	2.5	n.a.
	누계(10품목)	952	30.0	1,567	64.0	2,280	70.6	139.5
11	기타품목	2,225	70.0	884	36.1	950	29.4	-57.3

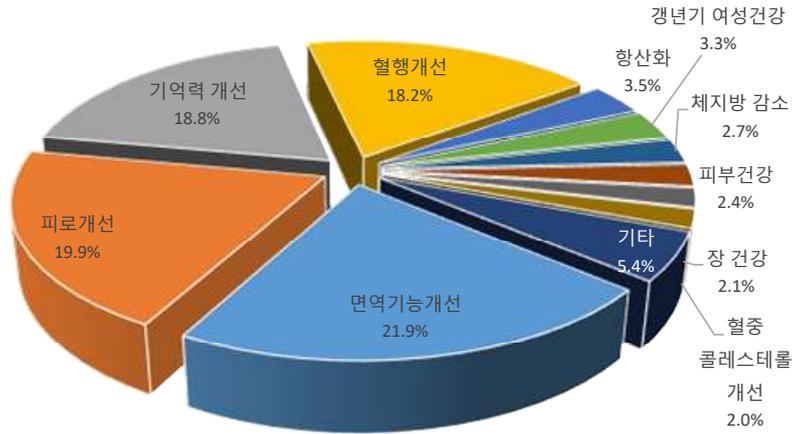
자료: 「2018년 식품 및 식품첨가물 생산실적」, 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

- 2014년 기준 개별인정형 제품 중 매출액 비중이 가장 높았던 백수오등복합추출물의 매출액은 704억 원에서 2018년에 39억 9천만 원으로 하락하였으며, 비중도 동기간 30.3%에서 1.6%로 크게 하락한 반면, 당귀혼합추출물의 매출액은 2014년 396억 원에서 2018년 699억 원으로 76.5%, 헛개나무과병추출분말은 379억 원에서 543억 원으로 16.8% 증가하는 등 개별인정형 제품에 대한 소비자 소비 트렌드가 빠르게

변화하고 있음을 알 수 있음.

- 최근 5년간 성장세가 가장 두드러진 제품은 석류농축액으로 매출액이 2014년 5억 원에서 2018년 82억 원으로 약 16배 이상 증가하였고, 다음으로는 레몬 밤 추출물 혼합분말이 동기간 8억 원에서 101억 원으로 12배 이상 증가
 - 2014년에 매출액이 없었던 황기추출물 등 복합물은 2017년 67억 원에서 2018년 207억 원으로 3배 이상 증가
 - 한편, 보이차추출물은 2017년 185억 원에서 2018년 137억 원으로 25.9% 감소
- 총 116개 개별인정형 제조품목 중에서 상위 10개 품목의 매출액이 전체 개별인정형 매출액에서 차지하는 비중은 2018년 기준 70.6%로 나타났으며, 당귀혼합추출물 등 상위 5개 품목이 차지하는 비중은 55.6%로 나타남.
- 개별인정형 제품 중 상위 10개 품목을 제외한 다른 품목들의 매출액 비중은 2014년 70.0%에서 2018년 29.4%로 크게 감소하여, 국내 건강기능식품 시장이 상위 소수의 품목에 집중되는 경향은 개별인정형 제품 시장에서 유사
- 2018년 기준 건강기능식품의 기능성별 매출비중이 가장 높은 제품은 면역기능개선 제품으로 전체의 14.9%를 차지하였으며, 다음으로는 기억력개선 14.4%, 혈행개선 제품 14.2%, 피로개선과 항산화 제품이 각각 14.0%, 갱년기 여성건강 제품 13.3% 등으로 상위 6개 기능성 제품 간 매출액 비중에 큰 차이가 없는 것으로 나타남.
- 2014년의 경우 면역기능개선 제품의 생산액 비중 21.9%, 피로개선 제품 19.9%, 기억력개선 18.8%, 혈행개선 제품 18.2%, 항산화 제품 3.5%, 갱년기 여성건강 제품 3.3% 등의 순
 - 항산화 제품과 갱년기 여성건강 제품의 매출액 비중이 크게 증가

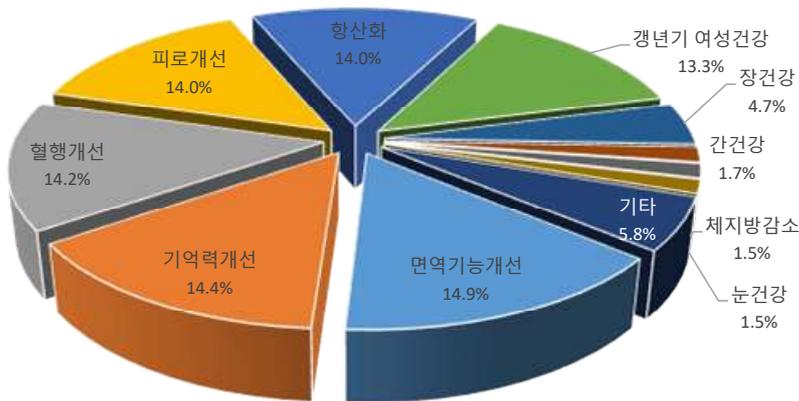
그림 2-8. 2014년 국내 건강기능식품의 기능성별 생산액 비중



주: 생산액 기준이며, 1개 원료가 2개 이상의 기능성을 가지는 경우 중복으로 합산되어 전체 생산액과 일치하지 않음.

자료: 「2014 건강기능식품 국내 시장 규모 동향 분석」, 한국식품안전관리인증원.

그림 2-9. 2018년 국내 건강기능식품의 기능성별 매출액 비중



주: 매출액 기준이며, 1개 원료가 2개 이상의 기능성을 가지는 경우 중복으로 합산되어 전체 매출액과 일치하지 않음.

자료: 「2018년 식품 및 식품첨가물 생산실적」, 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

표 2-10. 건강기능식품 수출입 현황

단위: 톤, 백만 달러, %

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	연평균 성장률
수출량	864	956	1,045	1,551	1,981	2,466	3,359	25.4
수출액	51.89	68.88	63.61	79.96	93.46	95.23	114.33	14.1
수입량	8,603	9,378	8,755	9,555	10,775	11,069	13,531	7.8
수입액	315.03	352.75	418.57	440.64	506.75	509.62	610.75	11.7

자료: 「식품의약품통계연보」, 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

표 2-11. 건강기능식품 품목별 수출액 및 수입액(상위 10개 품목, 2018년 기준)

단위: 천 달러, %

수출			수입		
품목	수출액	점유율	품목	수입액	점유율
총합계	114,326.7	100.0	총합계	610,751	100.0
프로바이오틱스	34,368	30.1	비타민 및 무기질	114,577	18.8
홍삼	29,351	25.7	개별인정형 건강기능식품	50,697	8.3
개별인정제품	14,628	12.8	프로바이오틱스 제품	40,115	6.6
EPA 및 DHA 함유 유지	8,773	7.7	비타민	26,350	4.3
비타민 및 무기질	8,713	7.6	비타민C	24,907	4.1
누계(5품목)	95,833	83.8	누계(5품목)	256,646	42.0
인삼	5,272	4.6	프로바이오틱스 (원료성)	24,606	4.0
클로렐라	4,032	3.5	단백질	24,393	4.0
알로에	3,162	2.8	비타민/EPA 및 DHA 함유 유지	23,658	3.9
N-아세틸글루코사민	1,167	1.0	EPA 및 DHA 함유유지(원료성)	21,084	3.5
밀크씨슬 추출물	912	0.8	EPA 및 DHA 함유 유지제품	19,410	3.2
누계(10품목)	110,378	96.5	누계(10품목)	369,797	60.5

자료: 「식품의약품통계연보」, 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

- 건강기능식품의 수출액은 2012년 52백만 달러에서 2018년 114백만 달러로 연평균 14.1% 증가하였으며, 수입액은 동기간에 315백만 달러에서 611백만 달러로 11.7% 증가하여 수출 증가세가 수입 증가세보다 다소 높은 것으로 나타남.
 - 수출액 대비 수입액 규모는 2012년 7배 수준에서 2018년 6.3배로 다소 낮아지긴 하였으나, 건강기능식품의 무역수지 불균형 현상은 여전히 존재
- 품목별 수출액은 프로바이오틱스 제품이 3,437만 달러로 가장 많았고, 다음으로는 홍삼 제품 2,935만 달러, 개별인정제품 1,463만 달러, EPA 및 DHA 함유 유지 제품 877만 달러, 비타민 및 무기질 제품 871만 달러 순이었으며, 이들 상위 5개 품목의 수출액은 전체 건강기능식품 수출액의 83.8%를 차지하였음. 상위 10개 품목의 수출액은 전체 수출액의 96.5%로 소수의 품목에 수출이 집중되어 있는 것으로 나타남.
- 품목별 수입액은 비타민 및 무기질이 1억 1,458만 달러로 전체 수입액의 18.8%를 차지하였으며, 다음으로는 개별인정형 제품군 5,070만 달러(8.3%), 프로바이오틱스 제품군 4,012만 달러(6.6%) 등의 순이었음.
 - 상위 5개 건강기능식품 품목의 수입액은 전체 수입액의 42%, 상위 10개 품목은 60.5%를 차지
- 국내 건강기능식품 시장규모를 계량경제모형 분석을 통해 예측하였는데, 분석 결과 2018년 2조 2,751억 원에서 연평균 6.2% 성장하여 2025년에는 약 3조 4,700억 원 수준까지 증가할 것으로 전망됨.⁷
 - 코로나 바이러스의 영향을 반영하기 위해 과거 2008년 미국의 금융위기

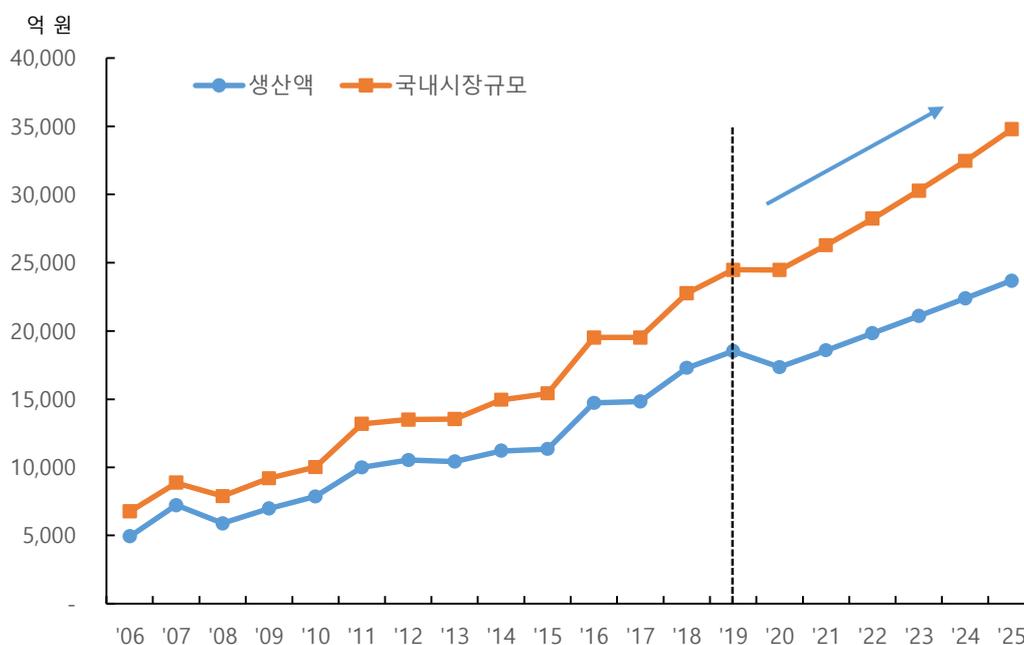
7 건강기능식품의 국내 생산량과 시장규모 전망치는 ARDL(Autoregressive Distributed Lag Model)의 추정결과를 토대로 생성하였음.

에 따른 영향을 더미변수로 포함하여 모형을 추정하고, 전망치 추정 시 2020년을 더미변수로 고려

- 우리나라 건강기능식품 시장규모는 2019년 2조 4,500억 원에서 2020년에 코로나 바이러스의 영향으로 전년과 비슷하지만, 2021년 이후 연평균 7.3% 성장세를 유지하는 것으로 전망

○ 한편, 국내 건강기능식품 생산액에 대한 예측도 모형분석을 통해 진행하였는데, 분석 결과 2018년 1조 7,288억 원에서 연평균 4.6% 성장하여 2025년에는 약 2조 3,700억 원 수준까지 증가할 것으로 전망됨.⁸

그림 2-10. 국내 건강기능식품 시장규모 전망



주: 2018년까지는 식약처의 통계자료이며, 2019~2025년은 추정 및 전망치임.

자료: 「식품의약품통계연보」, 식품의약품안전처(www.mfds.go.kr).

8 건강기능식품의 국내 생산량과 시장규모 전망치는 ARDL(Autoregressive Distributed Lag Model)의 추정결과를 토대로 생성하였음.

2.3. 시사점

- 기능성식품에 대한 수요는 소비자들의 건강 등 웰빙을 강조하는 트렌드 변화에 따라 지속적으로 증가하였으며, 이에 따라 세계 기능성식품 시장규모도 2010년대 이후 6%대로 성장하였고, 향후에도 이와 같은 성장세를 유지할 것으로 전망되고 있음.
- 2010년대 기능성식품의 시장 점유율 측면에서 미국이 가장 높은 비중을 차지하고 있으나, 일본을 제외한 아시아 지역과 중국의 점유율이 지속적으로 상승하고 있음. 따라서 우리나라 기능성식품 수출 확대를 위한 전략 마련 시 거리적인 접근성과 한류 등 문화적인 측면을 고려하여 이들 시장 내 소비자들의 기능성식품에 대한 선호 및 트렌드 변화를 면밀히 살펴볼 필요가 있음.
- 우리나라의 기능성식품 시장 규모도 2006년 6,700억 원 규모에서 최근에는 2조 3,000억 원 규모까지 확대되었으며, 이러한 증가추세는 당분간 지속될 것으로 전망되고 있음. 이러한 기능성식품 시장의 성장은 원료 농산물의 부가가치 창출과 농가의 소득 확대 등 농업부문에 중요한 기회를 제공할 수 있을 것임.
- 기능성식품 시장과 농업 분야의 동반성장을 위해서는 기능성식품 원료 또는 소재의 생산부터 소비까지의 선순환 구조를 구축할 필요가 있으며, 국내 건강기능식품 제조업체들이 필요로 하는 기능성식품 원료의 안정적 확보와 공급 기반을 확보하는 것이 필요함. 이는 우리나라 관련 업체들의 노력뿐만 아니라 국가적 차원에서의 정책적인 지원 및 산학연 협력체계 등 다각적인 노력이 수반될 때에 담보될 수 있을 것임.

3. 기능성식품 원료의 공급 및 이용 실태 분석

3.1. 중점 품목 선정 및 공급 실태

3.1.1. 분석 개요

- 기능성 원료은행이 관리할 대상 원료 농산물을 선정하기 위해, 먼저 식품의약품안전처에 기능성 물질로 등록된 고시형 및 개별인정형 원료 118개 품목을 수집하였음.
 - 대상 품목은 농산물을 원료로 사용하는 기능성 물질로 한정하여 수산물 등은 제외
- 이후 수집된 원료들을 대상으로 지역 인프라, 국내 생산규모, 수입 규모, 건강기능식품 매출액 등을 기준으로 중점 품목 선정을 위한 논의를 진행하였음.
 - 지역 인프라는 해당 원료 농산물을 이용하는 향토사업단, 지방연구소, 기타 지방연구소를 조사하여 적용
 - 국내 생산규모는 농림축산식품부, 산림청, 통계청, 한국농수산물유통공사에서 제공하는 자료를 정리하여 적용
 - 수입규모는 관세청에서 제공하는 수출입 무역통계를 정리하여 적용
 - 건강기능식품 매출액은 식품의약품안전처에서 제공하는 자료를 정리하여 적용

3.2.2. 분석 결과

가. 지역 인프라 기반

- 기능성식품 원료의 향토사업단, 지방연구소, 기타 지방연구소와의 연계 현황은 아래의 <표 2-12>와 같은데, 향토산업단 등과 연계된 원료는 총 63개로 곡물류 7개, 과실류 7개, 과채류 8개, 양념채소류 2개, 엽채류 1개, 특용작물이 38개로 나타남.
- 향토사업단과 기능성 원료 간에 연계 현황은 아래의 <표 2-13>과 같은데, 충북 제천시는 향토사업단과 연계된 원료가 11개 품목으로 가장 많이 나타났고, 전남 진도군 4개 품목, 경북 울진군, 경북 의성군, 전남 장흥군은 3개 품목이 향토사업단과 연계되었고 이외 시군은 1~2개 품목이 향토사업단과 연계된 것으로 나타남.

표 2-12. 기능성식품 원료 향토사업단 등 연계 현황

구 분	원료명 (63)	향토사업단	지방연구소	기타 지방연구소
곡물류 (7)	귀리	전북 정읍, 전남 강진		
	대두	경북 울진, 경북 영주		
	미강, 쌀겨, 홍국쌀 (미곡으로 대체)	충북 진천, 충남 당진, 경기 김포, 전남 진도, 경기 이천, 전북 군산, 경남 고성, 경기 양평, 전북 순창		
	밀	전남 구례, 전북 김제		
	보리	전북 김제, 전북 군산, 경남 고성, 전남 영광		

구 분	원료명 (63)	향토사업단	지방연구소	기타 지방연구소
	서목태 (쥐눈이콩)	강원 영월, 경기 안성, 경북 영주, 경북 울진,		경기도농업기술원 소득자원연구소
	옥수수겨, 옥수수 배아 (옥수수로 대체)		강원도농업기술원 옥수수연구소	
	다래	광주	제주 한국기위연구소	
	매실	전남 광양, 전북 순창, 경남 하동		
	무화과	전남 영암		
	밤나무(밤)	경남 합천		
	석류	전남 고흥		
	포도	경북 영천	충북농업기술원 포도연구소	
	팥사과 (사과로 대체)	충북 충주, 경남 밀양, 경북 문경, 강원 양구, 충남 예산	경남농업기술원 사과이용연구소	
	멜론	충남 부여		충남농업기술원 과채연구소
	복분자	전북 고창		베리 바이오식품연구소
	블루베리	전남 담양	김포시 블루베리연구회	베리 바이오식품연구소
	빌베리			베리 바이오식품연구소
	크랜베리			베리 바이오식품연구소
	토마토			충남농업기술원 과채연구소
	파크랜 크랜베리			베리 바이오식품연구소

구 분	원료명 (63)	향토사업단	지방연구소	기타 지방연구소
	호박씨 (호박으로 대체)	전남 장흥		경북농업기술원 성주참외과채류 연구소
양념 채소류 (2)	마늘	경남 남해, 경북 의성, 경남 창녕	충북농업기술원 마늘연구소	충남농업기술원 양념채소연구소
	양파	경남 창녕	창녕 양파장류연구소	
엽채류	깻잎	충남 금산		순창 건강장수연구소
특용 작물 (38)	가시 오가피	경북 포항		
	감초	충북 제천	경상남도 농업기술원 약용자원연구소	
	강황	전북 진도, 충북 제천	인도강황연구소	
	개감초	충북 제천		
	구기자	충남 청양, 전남 진도	충남농업기술원 구기자연구소	
	국화		충남농업기술원 화훼연구소, 경북농업기술원 화훼연구소	
	까마귀쪽 나무 열매	경북 영양, 충북 제천, 충북 영동		제주생물종 다양성연구소
	녹차	제주 제주, 경남 사천	하동녹차연구소	
	달맞이꽃 종자	전북 전주		제주생물종 다양성연구소
	당귀	전북 정읍, 충북 제천		경남 한방약초연구소
	도라지	강원 삼척, 충북 제천		
	둥글레			경남농업기술원 약용자원연구소
	레몬 밤	전남 신안, 충북 제천		

구 분	원료명 (63)	향토사업단	지방연구소	기타 지방연구소
	목이버섯	강원 양양, 충남 보령		경기도농업기술원 버섯연구소, 충남농업기술원 과채연구소
	민들레	강원 양구, 충북 제천		
	백수오		김포시 백수오연구회	전북농업기술원 약용자원연구소, 제주생물종다양성 연구소
	비파	전남 완도		
	산수유	전남 구례, 경북 의성		구례야생화연구소
	상황버섯	부산 기장		경기도농업기술원 버섯연구소, 충남농업기술원 과채연구소
	솔잎, 소나무 껍질	경북 울진		
	알로에	경남 거제		
	영지버섯	강원 양양, 충남 보령		경기도농업기술원 버섯연구소, 충남농업기술원 과채연구소
	오미자	전북 장수, 전남 거창		경북농업기술원 봉화약용작물 연구소, 전북농업기술원 약용자원연구소
	옻나무	강원 원주, 충북 옥천		
	울금	전남 진도		
	은행잎	충남 예산		
	인삼(홍삼),	충남 금산, 충북 음성,	강원도농업기술원	경기도농업기술원

구 분	원료명 (63)	향토사업단	지방연구소	기타 지방연구소
	전칠삼		인삼약초연구소, 금산 인삼약초연구소, 진안홍삼연구소	소득자원연구소
	작약	경북 영천		경북농업기술원 생물자원연구소, 경북농업기술원 봉화약용작물 연구소, 경북농업기술원 유기농업연구소
	장딸기	전남 담양		충남농업기술원 딸기연구소, 경북농업기술원 성주참외과채류 연구소
	차전자		경남농업기술원 약용자원연구소	
	참당귀		경남 한방약초연구소	
	창과 감초	충북 제천		
	커피	전남 고흥		
	표고버섯	전남 장흥		경기도농업기술원 버섯연구소, 충남농업기술원 과채연구소
	헛개나무	전남 장흥, 충북 제천		
	홍화씨	경남 산청, 경북 의성		
	황기	충북 제천		
	황칠	제주 황칠사업단		

자료: 농림축산식품부(mafra.go.kr), 각 기관별 홈페이지.

표 2-13. 시군별 기능성식품 원료 연계 현황(향토사업단)

시도	시군 (59)	원료 개수	원료명
강원 (5)	삼척시	1	도라지
	양구군	2	꽃사과(사과), 민들레
	양양군	2	목이버섯, 영지버섯
	영월군	1	서목태
	원주시	1	웃나무
경기 (4)	김포시	1	미강 등
	안성시	1	서목태
	양평군	1	미강 등
	이천시	1	미강 등
경남 (10)	거제시	1	알로에
	거창군	1	오미자
	고성군	2	미강 등, 보리
	남해군	1	마늘
	밀양시	1	꽃사과(사과)
	사천시	1	녹차
	산청군	1	홍화씨
	창녕군	2	마늘, 양파
	하동군	1	매실
	합천군	1	밤나무(밤)
경북 (7)	문경시	1	꽃사과(사과)
	영양군	1	까마귀쪽나무 열매
	영주시	2	대두, 서목태
	영천시	2	포도, 작약
	울진군	3	대두, 서목태, 솔잎 등

시도	시군 (59)	원료 개수	원료명
	의성군	3	마늘, 산수유, 홍화씨
	포항시	1	가시오가피
광주		1	다래
부산	기장군	1	상황버섯
전남 (11)	강진군	1	귀리
	고흥군	2	석류, 커피
	광양시	1	매실
	구례군	2	밀, 산수유
	담양군	1	블루베리
	신안군	1	레몬 밤
	영광군	1	보리
	영암군	1	무화과
	완도군	1	비과
	장흥군	3	호박씨(호박), 표고버섯, 헛개나무
	진도군	4	미강 등, 강황, 구기자, 울금
전북 (7)	고창군	1	복분자
	군산시	2	미강 등, 보리
	김제시	2	밀, 보리
	순창군	2	미강 등, 매실
	장수군	1	오미자
	전주시	1	달맞이꽃 종자
	정읍시	2	귀리, 당귀
제주	제주시	2	녹차, 황칠
충남 (6)	금산군	2	갯잎, 인삼 등
	당진시	1	미강 등
	보령시	2	목이버섯, 영지버섯

시도	시군 (59)	원료 개수	원료명
	부여군	1	멜론
	예산군	2	풋사과(사과), 은행잎
	청양군	1	구기자
충북 (6)	영동군	1	까마귀쪽나무 열매
	옥천군	1	옷나무
	음성군	1	인삼
	제천시	11	감초, 강황, 개감초, 까마귀쪽나무 열매, 당귀, 도라지, 레몬 밤, 민들레, 창과 감초, 헛개나무, 황기
	진천군	1	미강 등
	충주시	1	풋사과(사과)

자료: 농림축산식품부(mafra.go.kr), 각 기관별 홈페이지.

나. 국내 생산 및 수입 규모

- 기능성식품 원료 국내 생산 현황은 <표 2-14>와 같은데, 총 48개 품목으로 곡물류인 미곡 생산량이 2018년에 3,868,045톤으로 가장 많은 것으로 나타남. 그 다음으로 양념채소류인 양파, 과실류인 사과, 과채류인 토마토 순으로 생산량이 많았음.
- 특용작물의 경우, 인삼의 생산량이 2018년에 23,265톤으로 가장 많은 것으로 확인됨. 이어서 오미자, 도라지 순으로 생산량이 많은 것으로 나타남.

표 2-14. 기능성식품 원료 국내 생산 현황

단위: 톤

구 분	원료명(48)	2016년	2017년	2018년
곡물류	미강, 쌀겨, 홍국쌀(미곡으로 대체)	4,196,691	3,972,468	3,868,045
구근류	양파	1,298,749	1,144,493	1,520,969
과실류	풋사과	576,369	545,349	475,303
과채류	토마토	390,303	355,107	388,657
구근류	마늘	275,549	303,578	331,741
과채류	호박씨(호박으로 대체)	298,206	312,690	310,218
곡물류	보리	107,812	109,726	151,401
곡물류	대두	75,448	85,644	89,410
곡물류	옥수수겨, 옥수수배아(옥수수로 대체)	73,681	72,587	78,012
과실류	밤나무(밤으로 대체)	53,600	49,883	
과채류	멜론	36,937	34,622	36,401
곡물류	밀	38,705	37,425	25,788
특용작물	인삼(홍삼), 전칠삼	20,386	23,310	23,265
과실류	포도	14,946	13,107	12,795
엽채류	깻잎	20,515	21,427	9,071
특용작물	오미자	10,059	9,968	8,515
특용작물	도라지	6,408	6,389	6,386
과실류	무화과	5,505	5,137	4,633
과채류	복분자	6,749	6,411	4,566
특용작물	작약	642	712	1,484
특용작물	참당귀	1,397	1,507	1,135
특용작물	녹차	967	1,102	
특용작물	표고버섯	1,036	1,063	927
특용작물	알로에	498	628	
특용작물	오가피	883	672	627

구 분	원료명(48)	2016년	2017년	2018년
특용작물	강황	2,365	1,402	536
특용작물	목이버섯	98	442	515
특용작물	황기	578	491	402
과실류	석류	233	356	
특용작물	백수오	783	936	354
특용작물	구기자	263	277	324
과실류	다래	23	313	
특용작물	감초	306	347	246
특용작물	당귀	415	622	213
엽채류	치커리	315	222	206
특용작물	헛개나무	31	50	129
특용작물	홍화씨(홍화로 대체)	175	106	129
특용작물	등글레	120	145	120
특용작물	상황버섯	177	95	86
특용작물	영지버섯	211	97	79
특용작물	산수유	246	265	63
곡물류	귀리(귀리종자로 대체)	17	20	
특용작물	황금	18	17	16
특용작물	소엽(차즈기, 차조기)	49	21	12
특용작물	은행잎	1	9	7
특용작물	웃나무(웃순으로 대체)	4		
과실류	매실			1
과채류	블루베리			0.5

자료: 통계청(kosis.kr), 농림축산식품부(mafra.go.kr), 산림청(forest.go.kr), 농식품수출정보(kati.net).

- 기능성식품 원료 수입 현황은 아래의 <표 2-15>와 같은데, 총 39개 품목으로 커피의 2018년 수입량이 143,784,238톤으로 가장 많이 나타났고 포도, 양파, 보리 순으로 수입량이 많은 것으로 나타남.

표 2-15. 기능성식품 원료 수입 현황

단위: kg

원료명	HScode	HScode 설명	2016년	2017년	2018년
감초	1211901600	감초		2,050,708	2,102,725
강황	0910300000	심황	1,184,209	956,243	832,978
	0910122000	건조한 강황	321,944	296,640	339,772
겨자무	0706902000	고추냉이와 겨자무	291	566	3,778
계피	0906110000	계피[신나모뎀 이나이크롬 불륨	2,169,564	1,796,517	2,095,090
	0906191000	계피[신나모뎀 제이나이크롬 불륨 외	249,625	291,507	322,057
	0906201000	부순 계피	148,170	89,431	138,505
구기자	1211901970	구기자		684,187	512,024
구아바	0804501000	구아바(guava)	1	1	2
국화	0603140000	국화	5,010,855	4,919,036	5,355,438
귀리	1901909010	오트밀	19,503	39,403	56,349
녹차	0902100000	발효하지 않은 것	27,686	23,789	26,507
	0902200000	그밖의 녹차	4,448	9,875	1,795
대두	1201901000	채유용	36,755,172	43,035,985	37,036,076
	1106100000	건조한 것	160,680	170,986	244,068
	1201903000	콩나물용	10,200	12,000	13,020
	0708900000	그 밖의 채두류(菜豆類)	96	2	14
도라지	0706904000	도라지	12,196,092	12,463,961	13,307,244
	1211901960	건조한 도라지		138,117	377,693
마늘	0710802000	냉동 마늘	35,731,591	30,400,379	34,246,313
	0703201000	껍질을 깎 것	1,563,194	330,001	707,140
	0712901000	건조한 것	20,072	27,325	102,144

원료명	HScode	HScode 설명	2016년	2017년	2018년
	0711901000	일시적으로 보존처리한 것	0	0	0
매실	0810905000	매실	1	0	0
목이버섯	0712320000	건조한 목이버섯	977,633	929,098	968,125
무화과	0804200000	무화과	407,397	456,585	445,192
미강, 쌀겨, 홍국쌀 (미곡으로 대체)	1006301000	멥쌀	55,181,141	43,915,858	40,713,945
밀	1101001000	밀가루	25,871,703	21,780,424	20,465,337
밤나무	0811901000	밤	3,687,290	2,936,513	4,593,780
보리	1003901000	맥주보리	31,971,925	42,908,278	57,684,551
	1003902000	겉주보리	22,424,075	22,568,209	19,597,150
	1003903000	쌀보리	0	575,058	776,266
브로콜리 새싹	0704100000	브로콜리	7,965,005	9,185,598	10,644,369
빌베리	0810400000	크랜베리· 빌베리 등	1,968,084	1,971,939	2,106,956
아라비아 고무나무	1301200000	아라비아 검	1,035,544	1,009,923	1,167,943
양과	0703101000	양과	45,236,301	148,406,200	58,015,498
	0710801000	냉동 양과	8,342,001	9,233,990	10,642,734
	0712200000	건조한 양과	1,750,868	1,687,914	1,680,577
영지버섯	0712391030	영지버섯	254,959	211,183	184,327
오미자	1211901980	오미자		48,441	29,200
옥수수겨, 옥수수배아	2306903000	옥수수 씨눈에서 나온 것	31,030,233	22,056,241	24,282,504
올리브	1509100000	버진(virgin) 올리브유	12,261,534	10,939,319	13,419,186
은행잎	0604202010	은행잎	0	7	0

원료명	HScode	HScode 설명	2016년	2017년	2018년
인삼 등	1211201291	본삼	17	21	817
	1211201391	본삼	246	106	2
	1211209300	신선·냉장하거나 건조한 것		2	2
	1211201311	본삼	0	3	1
	1211201211	본삼	150	0	0
조	1008291000	조	1,403,568	1,686,797	1,558,162
치커리	0705210000	위트루프 치커리	13,320	15,876	24,091
커피	0901210000	카페인을 제거하지 않은 것	141,855,381	146,445,905	143,784,238
	0901110000	카페인을 제거하지 않은 것	9,946,939	11,537,658	12,875,326
	0901120000	카페인을 제거한 것	1,004,995	1,055,140	1,266,862
	0901220000	카페인을 제거한 것	148,271	257,616	457,552
크랜베리	2008930000	크랜베리·빌베리 등	1,968,084	1,971,939	2,106,956
토마토	0702000000	토마토	10	0	1
포도	0806100000	신선한 것	48,730,263	51,267,275	59,998,203
	0806200000	건조한 것	4,521,223	4,666,835	3,547,119
표고버섯	0709592000	표고버섯	6,779,250	6,156,012	6,688,768
	0712391020	건조한 표고버섯	1,470,523	1,509,612	1,635,141
풋사과	0813300000	건조한 사과	372	98	2,973
	0808100000	사과	30,873	0	0
호박씨	0712902050	건조한 호박	644,184	700,423	749,054
황련	1211901200	황련(黃連)		71,029	101,127

주 1) 볼드체는 2018년 수입량이 10kt 이상인 품목임.

자료: 수출입무역통계(unipass.customs.go.kr).

- 기능성식품 원료물질 수입 현황은 아래의 <표 2-16>과 같은데, 총 6개 품목으로 알로에 수액과 추출의 수입량이 2018년에 413,381kg으로 가장 많이 나타났고 감초로 만든 수액과 작약 추출물 순으로 수입량이 많은 것으로 나타남.

표 2-16. 기능성식품 원료물질 수입 현황(식품 등 제외)

단위: kg

원료명	HScode	HScode 설명	2016년	2017년	2018년
감초	1302120000	감초 추출물	123,973	111,738	67,331
당귀	1302199031	당귀(當歸) 추출물	93	6	2
알로에	1302199010	알로에 수액과 추출	287,961	353,061	413,381
인삼(홍삼), 전칠삼	3004909400	인삼제제	70	0	1
	1302191110	인삼 추출물	46,964	7,116	584
	1302191120	인삼 추출물 가루	5,012	8,410	
	1302191210	홍삼 추출물	1,024	1,607	3,933
작약	1302199033	작약(芍藥) 추출물	0	1,000	9,100
황기	1302199035	황기(黃芪) 추출물	171	700	14

자료: 수출입무역통계(unipass.customs.go.kr).

- 2018년 건강기능식품 매출액 현황은 아래의 <표 2-17>과 같은데, 총 63개 품목으로 홍삼의 매출액이 1조 1,096억 원으로 가장 많았음. 이어서 밀크씨슬, 당귀(참당귀), 헛개나무 순으로 높게 나타남.

표 2-17. 2018년 건강기능식품 매출액 현황

단위: 억원

구 분	원료명(63)	건강기능식품 명칭	매출액
곡물류 (6)	귀리	귀리식이섭유	0.4
		자일리톨	0.1
	대두	대두이소플라본	99.5
		나토배양물	22.1
		대두배아열수추출물 등 복합물	14.1
		나토균배양분말	12.9
		레시틴	9.0
		포스파티딜세린	8.1
		청국장균배양정제물	5.0
		대두배아추출물등복합물	1.7
		미강, 쌀겨, 홍국쌀	쌀겨추출물
	홍국		10.0
	미강주정추출물		0.1
	밀	밀전분유래난소화성말토덱스트린	17.0
	사탕수수	폴리코사놀-사탕수수 왁스알코올	103.6
		옥타코사놀 함유 유지	64.0
	옥수수겨, 옥수수배아	난소화성말토덱스트린	141.6
		옥수수배아추출물	1.7
	과실류 (5)	다래	다래추출물
매실		매실추출물	0.3
석류		석류농축액	82.4
		석류추출물	9.5
올레아 유로피에아 (올리브)		올리브잎주정추출물	2.4
		올리브잎추출물	0.8
팻사과		팻사과추출폴리페놀	71.7
과채류 (7)	멜론	PME-88 메론추출물	37.2
	빌베리	빌베리 추출물	0.7
	사탕무	라피노스	0.2

구 분	원료명(63)	건강기능식품 명칭	매출액
	크렌베리	크렌베리추출물	1.6
	토마토	토마토추출물	5.6
	파크렌 크렌베리	파크렌크렌베리추출분말	1.3
	호박씨	호박씨추출물 등 복합물	4.3
양념채소류	마늘	유산균발효마늘추출물	21.1
		마늘	1.6
엽채류	치커리	이눌린/치커리추출물	9.6
특용작물 (43)	가르시니아캄보지아	가르시니아캄보지아 추출물	374.5
	가시오가피	가시오가피숙지황복합추출물	1.6
	감초	감초추출물	3.9
	강황	강황추출물	57.9
	곤약감자	곤약감자 추출물	2.1
	구아	구아검/구아검가수분해물	0.3
	구아바	구아바잎 추출물	0.5
	까마귀쪽나무 열매	까마귀쪽나무열매주정추출물	2.0
	까막까치밥	감마리놀렌산 함유 유지	67.4
	녹차	녹차추출물	220.6
	달맞이꽃 종자	감마리놀렌산 함유 유지	67.4
		달맞이꽃종자 추출물	0.6
	당귀	HemoHIM당귀혼합추출물	699.4
		당귀등추출복합물	5.6
	도라지	도라지추출물(DRJ-AD)	2.0
		도라지추출물	0.2
	돌외잎	돌외잎주정추출분말	11.5
	레몬 밤	레몬 밤 추출물 혼합분말	101.3
	로즈힙	로즈힙분말	1.9
	마리골드	마리골드꽃 추출물	422.6
	민들레	MR-10민들레등복합추출물	11.0
	밀크씨슬	밀크씨슬(카르두스 마리아누스) 추출물	823.3
	바나바	바나바잎 추출물	14.4
	백수오	백수오 등 복합추출물	31.5
	보라지	감마리놀렌산 함유 유지	67.4

구 분	원료명(63)	건강기능식품 명칭	매출액
	상항버섯	상항버섯추출물	0.4
	소엽(차즈기, 차조기)	차조기등복합추출물	5.0
	솔잎, 소나무껍질	솔잎중류농축액	20.3
	쏘팔메토	쏘팔메토 열매 추출물	160.1
알로에		알로에 겔	339.6
		알로에 전잎	138.2
		알로에추출물	14.9
	영지버섯	영지버섯 자실체 추출물	10.8
	웃나무	웃나무 추출분말	0.7
은행잎		은행잎 추출물	90.9
		은행잎 추출물	0.2
인삼(홍삼), 전칠삼		홍삼	11,095.7
		인삼	205.4
		인삼가수분해 농축액	6.7
		전칠삼추출물 등 복합물	3.4
		인삼다당체추출물	1.2
	차전자	차전자피식이섬유	188.7
참당귀		HemoHIM당귀혼합추출물	699.4
		참당귀 추출분말(Nutrigen)	16.2
	커피	그린커피빈추출물	11.2
표고버섯		표고버섯균사체	12.7
		표고버섯균사체추출물	4.6
	헛개나무	헛개나무과병추출분말	543.1
	호로파	호로파종자 등 추출복합물	5.2
	홍경천	홍경천 추출물	28.5
	홍화씨	공액리놀레산	52.0
	황금	황금등복합물	0.0
	황기	황기추출물 등 복합물(HT042)	207.2
	회화나무열매	회화나무열매추출물	21.7
	히비스커스	히비스커스등복합추출물	0.9

자료: 2018년 건강기능식품 생산실적(식품의약품안전처).

다. 종합 정리

- 기능성식품 원료물질의 향토사업단 등과의 연계, 국내 생산 및 수입 현황을 정리한 것은 아래의 <표 2-18>과 같음. 전체 대상 품목 중 향토사업단 등과 연계되어 있고 국내 생산 및 수입이 이뤄지고 있는 품목은 30개 품목으로 곡물류에는 귀리, 대두, 미곡, 밀, 보리, 옥수수가 해당되고 과실류에는 매실, 무화과, 밤, 포도, 사과, 과채류는 토마토, 양념채소류는 마늘, 양파가 해당됨.
- 특용작물 중 향토사업단 등과 연계되어 있고 국내 생산 및 수입이 이뤄지고 있는 품목은 총 16개 품목으로 감초, 강황, 구기자, 녹차, 당귀, 도라지, 목이버섯, 알로에, 영지버섯, 오미자, 율나무, 은행잎, 인삼 등, 작약, 표고버섯, 황기가 해당됨.

표 2-18. 기능성식품 원료물질 정리 결과

구분	원료명 (75)	향토사업단 등 연계	원료농산물 국내생산	원료 수입	
				농산물	물질
곡물류 (8)	귀리	○	○	○	
	대두	○	○	○	
	미강, 쌀겨, 홍국쌀 (미곡으로 대체)	○	○	○	○
	밀	○	○	○	
	보리	○	○	○	
	옥수수겨, 옥수수배아 (옥수수로 대체)	○	○	○	
	서목태	○			

구분	원료명 (75)	향토사업단 등 연계	원료농산물 국내생산	원료 수입	
				농산물	물질
	(쥐눈이콩)				
	조			○	
과실류 (8)	매실	○	○	○	
	무화과	○	○	○	
	밤나무	○	○	○	
	포도	○	○	○	
	꽃사과 (사과로 대체)	○	○	○	
	다래	○	○		
	석류	○	○		
	올레아 유로피에아			○	
과채류 (8)	토마토	○	○	○	
	멜론	○	○		
	복분자	○	○		
	블루베리	○	○		
	빌베리	○		○	
	크렌베리	○		○	
	파크렌 크렌베리	○			
	호박씨 (호박으로 대체)	○	○		
양념 채소류 (2)	마늘	○	○	○	
	양파	○	○	○	
엽채류 (2)	갯잎	○	○		
	치커리		○	○	
화채류	브로콜리 새싹			○	

구분	원료명 (75)	향토사업단 등 연계	원료농산물 국내생산	원료 수입	
				농산물	물질
특용 작물 (46)	감초	○	○	○	○
	강황	○	○	○	
	구기자	○	○	○	
	녹차	○	○	○	
	당귀	○	○		○
	도라지	○	○	○	
	목이버섯	○	○	○	
	알로에	○	○		○
	영지버섯	○	○	○	
	오미자	○	○	○	
	웃나무	○	○		○
	은행잎	○	○	○	
	인삼(홍삼), 전칠삼	○	○	○	○
	작약	○	○		○
	표고버섯	○	○	○	
	황기	○	○		○
	가시오가피	○			
	개감초	○			
	겨자무			○	
	계피			○	
	구아바			○	
	국화	○		○	
	까마귀쪽나무 열매	○			
달맞이꽃 종자	○				

구분	원료명 (75)	향토사업단 등 연계	원료농산물 국내생산	원료 수입	
				농산물	물질
	등글레	○	○		
	레몬 밤	○			
	민들레	○	○		
	백수오	○	○		
	비파	○			
	산수유	○	○		
	상황버섯	○	○		
	소엽 (차즈기, 차조기)		○		
	솔잎, 소나무껍질	○			
	아라비아 고무나무			○	
	오가피		○		
	울금	○	○		
	장딸기	○			
	차전자	○			
	참당귀	○	○		
	창과 감초	○			
	커피	○		○	
	헛개나무	○	○		
	홍화씨	○	○		
	황금		○		
	황련			○	
	황칠	○			

주 1) 볼드체는 지역 인프라, 국내 생산규모, 수입 규모가 모두 파악되는 품목임.

- 이상의 기준을 거쳐서 선정된 대상 원료 농산물들의 지역적 분포를 살펴보기 위해 특용작물과 이를 제외한 농산물로 각각 구분하여 <그림 2-11>과 <그림 2-12>와 같이 제시됨.
 - 특용작물의 경우 종류는 많으나 개별 작물별 생산량은 많지 않아 소위 “소량 다품목”의 특성을 보유
- 보다 구체적으로 보면, <그림 2-11>의 특용작물의 경우 충청 및 강원지역에 상대적으로 많은 분포를 보이고 있고, <그림 2-12>의 특용작물의 농산물은 영남 및 호남 지역에 보다 많은 분포를 보이고 있어 품목군별로 차이를 보여주고 있음.

그림 2-11. 지역별 기능성 원료 농산물 후보 현황(특용작물)

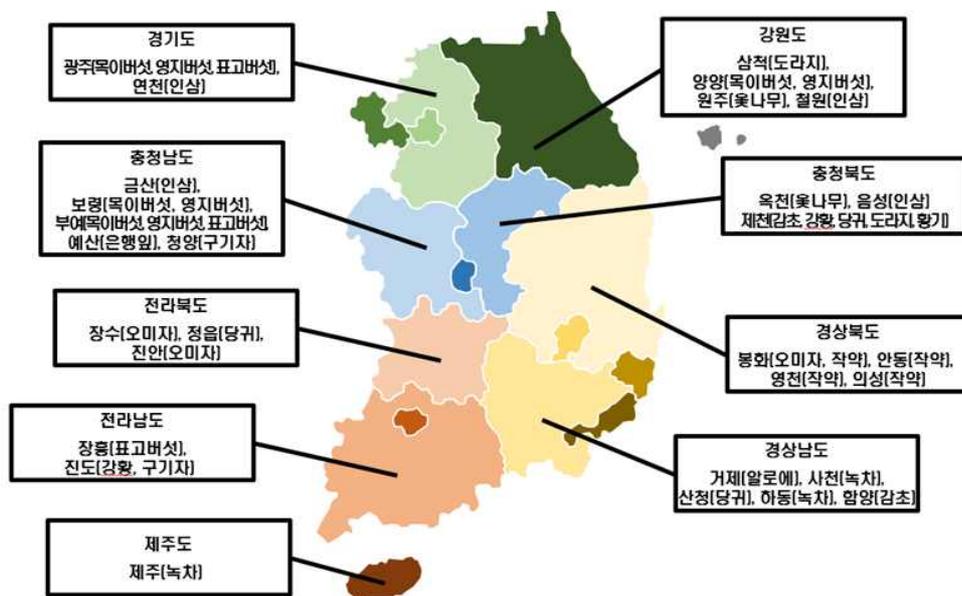
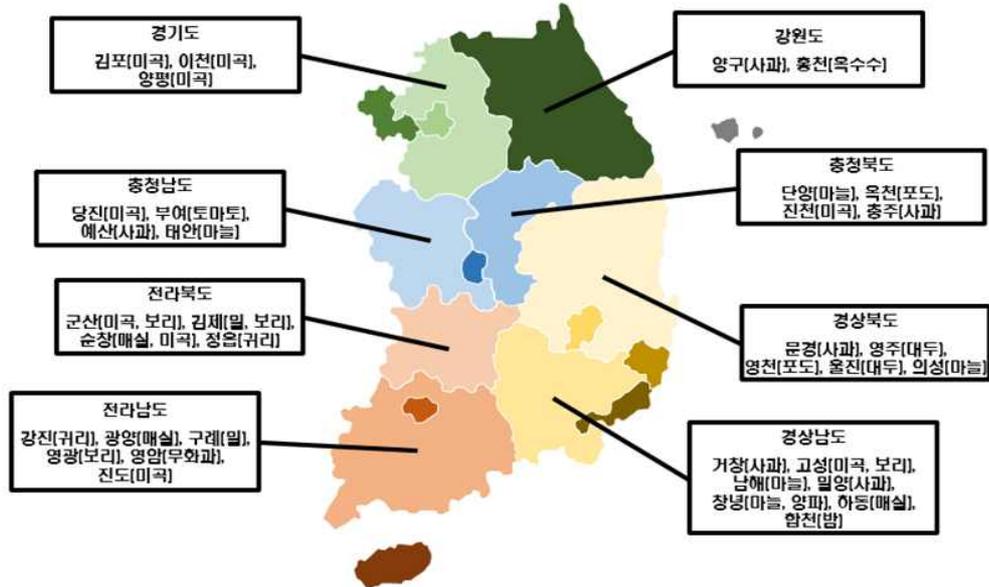


그림 2-12. 지역별 기능성 원료 농산물 후보 현황(특용작물 외)



- 추가적인 선정 기준을 적용하여 대상 품목 수를 좀 더 줄여보았음. <표 2-19>에서 제시된 것과 같이, 1안은 향토사업단 등, 국내 생산, 수입을 기준으로 정리한 것으로 앞에서 이미 도출된 결과에 해당함. 여기에 우리나라 업체들의 건강기능식품 매출액 기준을 추가한 2안은 15개 품목으로 압축된 대상 원료농산물이 도출됨.
- 한편 2안에서 수입 규모 기준을 제외한 결과가 3안으로 22개 품목으로 정리되어짐. 이상의 결과에 정책적인 가중치 등을 추가하여 기능성 원료은행이 중점적으로 관리할 수 있는 대상 원료 농산물을 선정할 수 있을 것임.

표 2-19. 기능성식품의 대상 원료 농산물 도출 결과

구 분	1안(30)	2안(15)	3안(22)
	지역 인프라, 국내 생산, 수입	1안에 건기식 매출 추가	2안에 수입 제외
곡물류	귀리, 대두, 미강 등, 밀, 보리, 옥수수겨 등	대두, 미강 등, 밀, 옥수수겨 등,	대두, 미강 등, 밀, 옥수수겨 등
과실류	매실, 무화과, 밤, 포도, 풋사과	풋사과	다래, 석류, 풋사과
과채류	토마토		멜론
양념 채소류	마늘, 양파	마늘	마늘
특용작물	감초, 강황, 구기자, 녹차, 당귀, 도라지, 목이버섯, 알로에, 영지버섯, 오미자, 옷나무, 은행잎, 인삼 등, 작약, 표고버섯, 황기	강황, 녹차, 당귀, 알로에, 영지버섯, 은행잎, 인삼 등, 표고버섯, 황기	강황, 녹차, 당귀, 백수오, 알로에, 영지버섯, 은행잎, 인삼 등, 참당귀, 표고버섯, 헛개나무, 홍화씨, 황기

3.2. 업체 이용 실태

3.2.1. 조사 개요

- 기능성 원료은행 설립을 위한 관련 업체들에 대한 실태를 파악하기 위해 설문조사를 진행하였음. 설문 대상 업체들은 현재 건강기능식품을 생산하고 있거나 향후 생산할 가능성이 있는 업체들을 선정하여 진행하였는데, 특히 관련 업체가 상대적으로 많이 분포하고 있는

국가식품클러스터(foodpolis)에 입주하고 있는 업체들을 조사 대상에 포함하였음. 설문조사는 2020년 7월 13일부터 7월 28일까지의 기간 동안 업체 방문 및 이메일 발송 등을 통해 진행되었는데, 회수된 설문지 중 통계적으로 유의미한 설문 결과 31건을 분석에 활용하였음.

- 분석에 활용된 응답 업체에 대한 일반 현황이 <표 2-20>과 같음. 사업 기간으로는 10년 미만이 전체 응답 업체의 64.5%를 차지하여 가장 높은 비중을 보였으나 20년 이상의 긴 업력을 가진 업체의 비중도 12.9%로 나타나, 평균적으로 10.5년의 사업 기간을 가지고 있는 것으로 확인됨.
- 업체 소재지의 경우 호남권이 전체 응답 업체의 83.9%로 매우 높은 비중을 보였는데, 이는 국가식품클러스터 등에 입주한 업체의 비중이 상대적으로 높았던 것에 따른 결과로 판단됨. 물론, 건강기능식품 등을 생산하는 업체들이 전국적으로 다수 분포되어 있는 것이 사실이지만, 업체 조사 여건상 불가피한 결과로 생각됨.
 - 건강기능식품 또는 관련 상품을 생산하는 업체가 대부분 영세하여 설문 조사를 위한 접촉이 쉽지 않은 상황
- 종업원 수는 10명 미만으로 응답한 업체수가 전체의 61.3%로 절반 이상을 차지하고 있어 우리나라 건강기능성식품 또는 연관 식품을 생산하는 업체의 현황과 상당 부분 부합하는 것으로 보임. 반면에 종업원수 평균치는 60.2명으로 높게 나타났는데, 이는 몇몇 대형 업체의 수치가 반영된 결과임.
- 매출액 또한 종업원 수 규모와 비슷한 양상을 보이고 있는데, 10억 원 미만 업체의 비중이 전체 응답 업체의 61.3%로 나타났음. 한편 매출액 100억 원 이상 업체의 비중도 16.1%로 나타났고, 매출액 평균치 또한 280.4억 원으로 높게 나타나 대형 업체의 수치가 반영되었음.

표 2-20. 조사 대상 업체의 일반 현황

단위: %

항목	현황	비중	평균
사업 기간	10년 미만	64.5	10.5년
	10년 이상 ~ 20년 미만	22.6	
	20년 이상	12.9	
	소 계	100.0	
업체 소재지	수도권	9.7	-
	충청권	3.2	
	호남권	83.9	
	기타	3.2	
	소 계	100.0	
종업원수	5명 미만	29.0	60.2명
	5명 ~ 10명	32.3	
	10명 ~ 50명	19.4	
	50명 초과	19.4	
	소 계	100.0	
매출액	1억 원 미만	16.1	280.4억 원
	1억 원 이상 ~ 10억 원 미만	45.2	
	10억 원 이상 ~ 100억 원 미만	22.6	
	100억 원 이상	16.1	
	소 계	100.0	

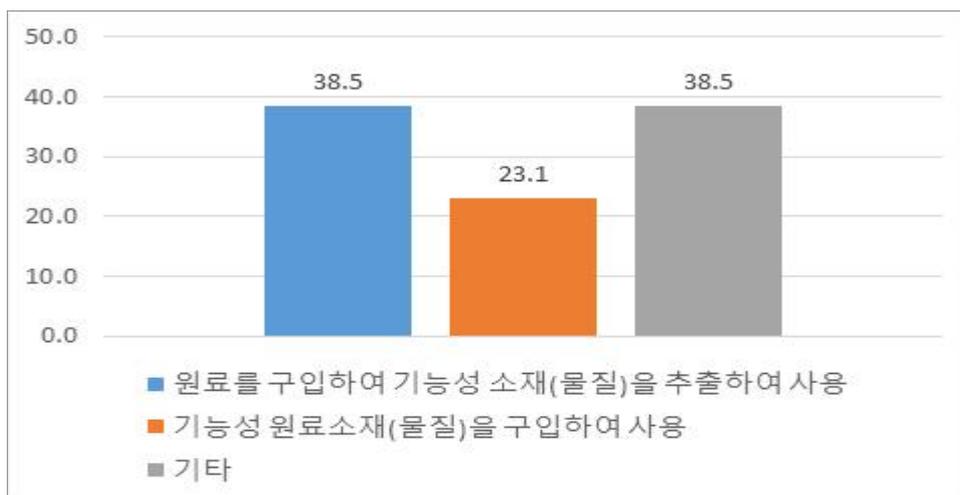
3.2.2. 분석 결과

가. 기능성 원료 확보 및 향후 계획

- 기능성식품을 생산하기 위한 원료 확보 현황을 조사한 결과, 전체 응답 업체의 38.5%는 원료를 구입한 다음 직접 기능성 소재(원료)를 추출하여 사용하고 있고, 23.1%는 기능성 소재(원료)를 구입하여 사용하는 것으로 나타남. 따라서, 이들 업체들을 대상으로 하는 기능성 원료은행의 원료 공급 서비스가 가능할 것으로 추정됨.

그림 2-13. 기능성 물질의 업체 확보 현황

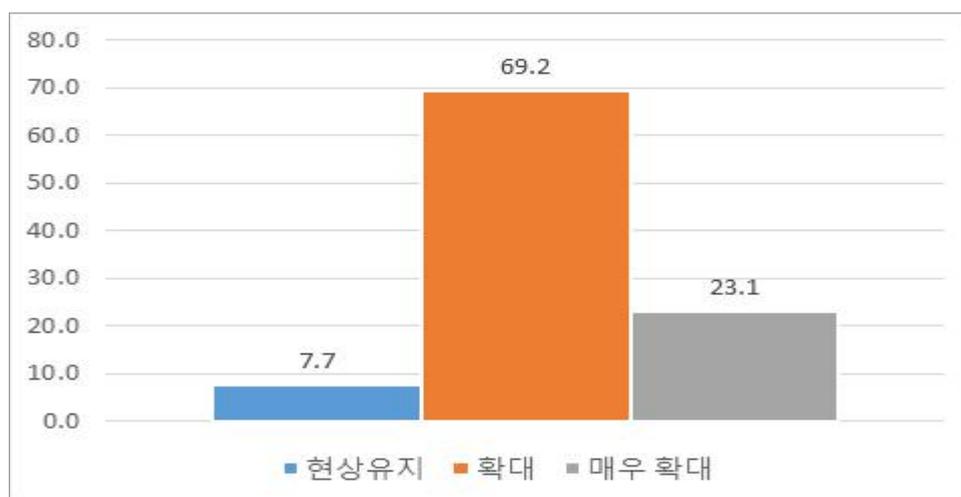
단위: %



- 기능성식품 개발 및 생산 의향에 대한 조사 결과, 전체 응답 업체의 92.3%는 사업을 확대할 계획을 가지고 있고, 7.7%는 현상을 유지하는 것으로 나타나 기능성식품 산업에 대한 높은 의지를 확인할 수 있었음.

그림 2-14. 기능성식품의 개발 및 생산 의향

단위: %



나. 기능성 원료은행 설립 및 이용 의향

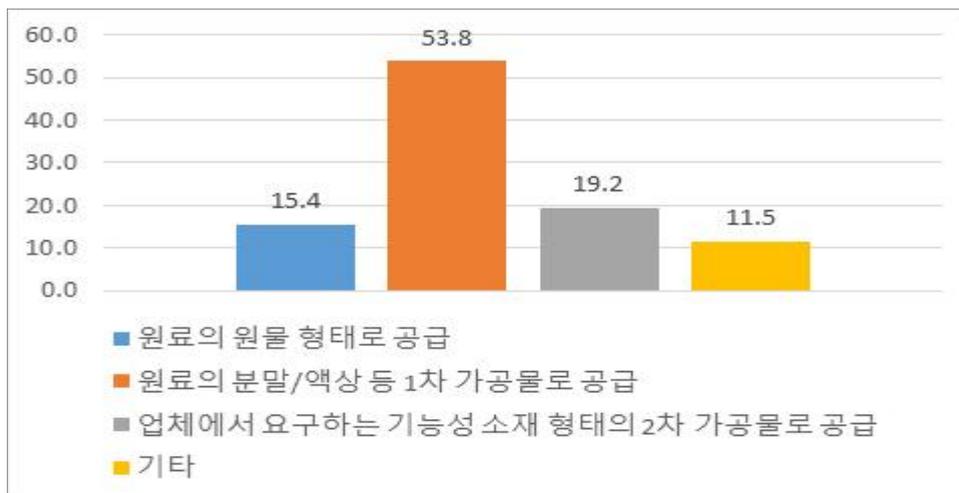
- 응답 업체들을 대상으로 기능성 원료은행 구축의 필요성에 대해 설문한 결과, 전체의 73.1%가 필요한 것으로 응답하여 응답 업체들이 기능성 원료은행의 필요성에 공감하고 있는 것으로 분석됨.
- 전체 응답 업체 중 매우 필요와 필요에 대한 응답 결과가 각각 34.6%와 38.5%였고, 보통과 불필요하다는 응답은 각각 23.1%와 3.8%
- 보다 세부적인 분석을 위해 응답 업체를 기능성식품 생산 유무를 기준으로 각각 조사하였음. 조사 결과, 기능성식품을 현재 생산하고 있는 업체 중에서 기능성 원료은행의 건립 필요성에 동의한 업체 비율은 85.7%(매우 필요 14.3%, 필요 71.4%)로 더 높게 나타났음. 반면, 현재 기능성식품을 생산하고 있지 않지만 향후 의향을 가진 업체들 중에서 기능성 원료은행의 필요성에 동의한 업체 비중은 65.0%(매우 필요 40.0%, 필요 25.0%)로 비교적 낮은 값을 보였지만, 여전히 높은 수준의

필요성을 보여주고 있는 것으로 판단됨.

- 기능성 원료은행이 설립되어 업체에 공급하게 되는 원료 수준에 대한 설문 결과, 분말 또는 액상 등 1차 가공물 형태가 전체 응답 업체의 53.8%로 나타났고, 업체에서 요구하는 기능성 소재 형태의 2차 가공물에 대한 응답이 19.2%로 나타났음. 반면에, 원료의 원물 형태의 공급을 원하는 응답은 15.4%로 나타나, 응답 업체들이 기능성 원료은행이 기능성 원료를 1차 또는 2차 가공한 상태로 공급하는 것을 바라고 있는 것으로 판단됨.

그림 2-15. 기능성 원료은행의 원료 공급 수요

단위: %

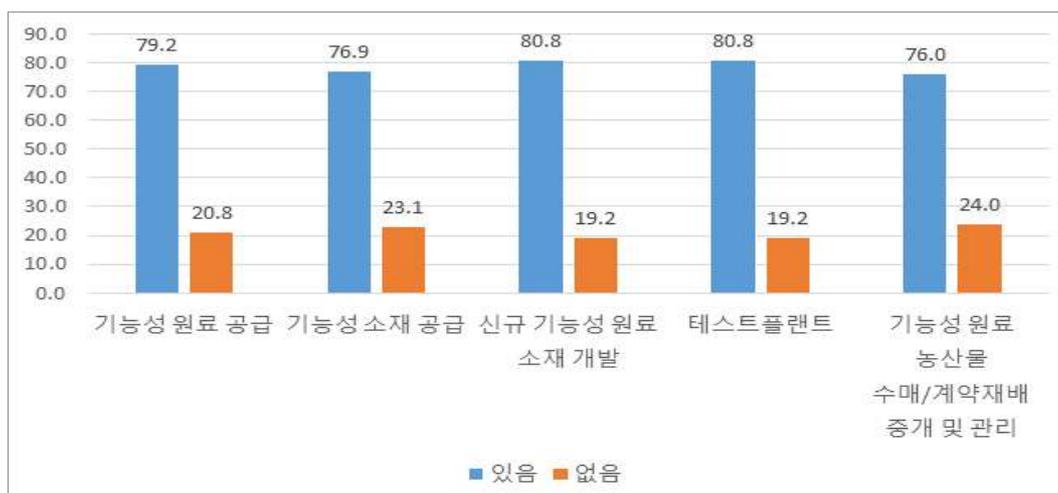


- 기능성 원료은행에 제공하는 각종 서비스에 대한 업체의 이용 의향에 대한 조사 결과, 평균적으로 응답 업체의 78.7%가 서비스에 대한 의향을 보이고 있어 기능성 원료은행 서비스에 대한 업체의 높은 수요를 짐작할 수 있음.

- 세부 서비스별 이용 의향을 보면, 기능성 원료와 기능성 소재(물질)에 대한 의향이 각각 78.2%와 76.9%로 나타난 반면, 신규 기능성 원료 소재 개발과 시제품 생산을 위한 테스트플랜트 이용에 대한 응답이 각각 80.8%로 나타나 응답 업체들이 기능성 원료은행의 원료 단순 공급보다 R&D 및 시제품 생산 인프라 활용에 대한 수요가 상대적으로 높은 것으로 분석됨.
- 한편, 기능성 원료 농산물을 구매 또는 계약재배를 하고 싶다는 응답도 76.0%로 높게 나타나 원료 농산물 확보에 대한 수요도 상당 부분 존재하는 상황

그림 2-16. 기능성 원료은행의 제공 기능별 이용 의향

단위: %



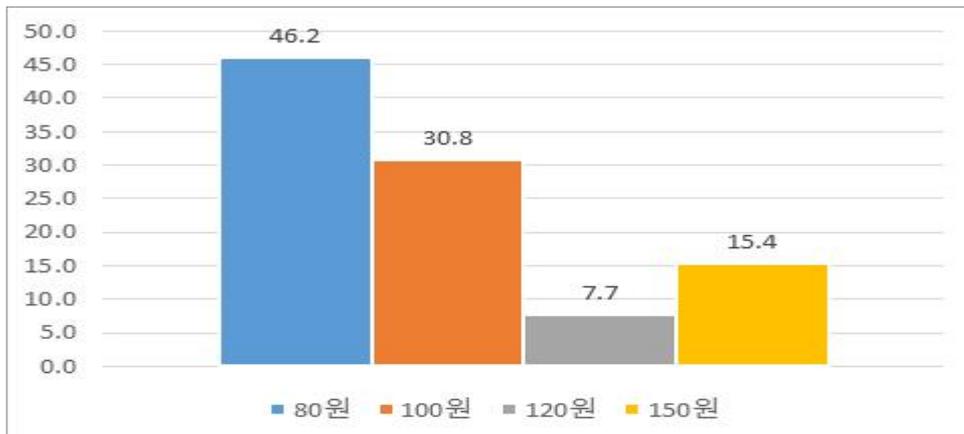
- 기능성 원료은행이 구축되어 업체가 현재 구입하는 원료(소재)와 동일한 수준의 원료(소재)를 공급할 경우에 대한 업체의 이용 의향을 조사한 결과, 응답 업체들이 현재 사용하고 있는 원료(소재) 물량의 50.0% 정도를 기능성 원료은행을 통해서 확보할 것으로 분석되어 기능성

원료은행에 대한 수요가 상당한 수준인 것으로 추정됨.

- 기능성 원료은행이 공급하는 원료(소재)의 구매 비용에 대해, 현재 업체가 부담하는 수준의 80%를 희망하는 응답이 전체의 46.2%로 나타나 기능성 원료은행이 공급하는 원료(소재)에 대해 업체들이 현재보다 낮은 가격으로 공급받을 수 있기를 희망하는 것으로 판단됨.
- 다만, 현행 구매가격과 동일한 수준(30.8%) 또는 그 이상의 가격에서의 구매 의향이 있는 업체들이 있는 것으로 나타났는데, 이는 업체들이 직접 필요한 기능성 원료(소재)를 확보하는 것에 대한 어려움이 반영된 결과

그림 2-17. 기능성 원료은행의 공급 원료에 대한 지불 의향

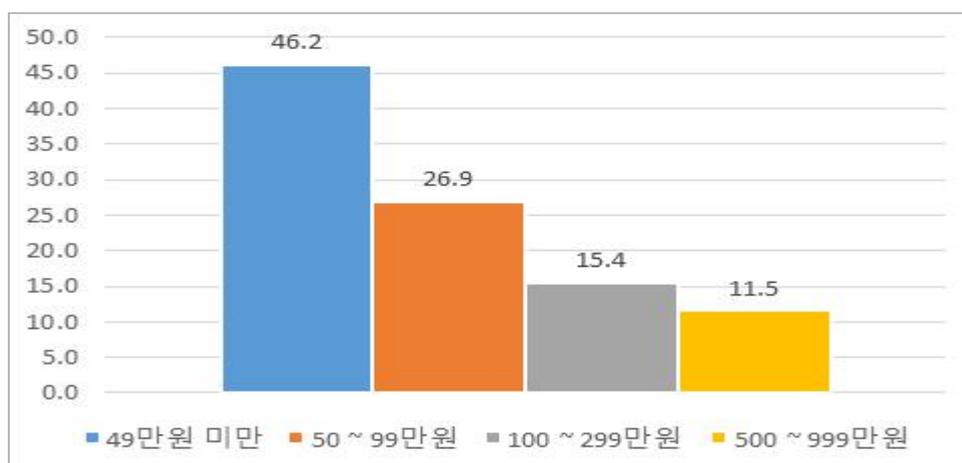
단위: %



- 기능성 원료은행의 테스트플랜트 이용에 대한 업체들의 지불 의향을 조사한 결과, 49만원 미만이 46.2%로 가장 높게 나타났고 50~99만원이 26.9%로 두 번째로 높게 나타나, 향후 기능성 원료은행 구축에 참고가 필요한 부분임.

그림 2-18. 기능성 원료은행의 테스트플랜트 이용 지불 의향

단위: %



- 기능성 원료은행이 설립되어 제공하는 기능을 업체들이 이용하여 현재보다 절감되는 정도를 조사한 결과, 평균적으로 30.3%가 절감될 수 있을 것으로 기대하고 있는 것으로 분석됨.
 - 세부 항목별로 분석하여 보면, 신규 기능성 원료물질(소재) 개발 비용에 대한 절감 규모가 35.3%로 가장 높았고, 테스트 플랜트 이용을 통한 비용 절감이 32.6%로 높게 나타나 해당 서비스에 대한 기능성 원료은행의 역할에 대한 기대치가 상대적으로 높은 상황
 - 원료 공급 서비스와 관련해서는 기능성 원료의 단순 공급(25.0%)에 비해 기능성 소재(물질) 공급(31.8%)에 따른 업체 비용 절감 기대치가 더 높은 것으로 분석되어, 기능성 원료은행이 상대적으로 고도화된 가공 공정을 거친 원료(물질)을 업체에 공급하여 주는 것이 보다 타당한 것으로 평가 가능
 - 기능성 원료 농산물에 대한 구매/계약 재배 중개 및 관리에 대한 비용 절감도 27.0%로 나타나 해당 기능에 대한 업체의 비용 절감 기대치가 적지 않은 편

표 2-21. 기능성 원료은행 이용을 통한 업체의 비용 절감 수준
단위: %

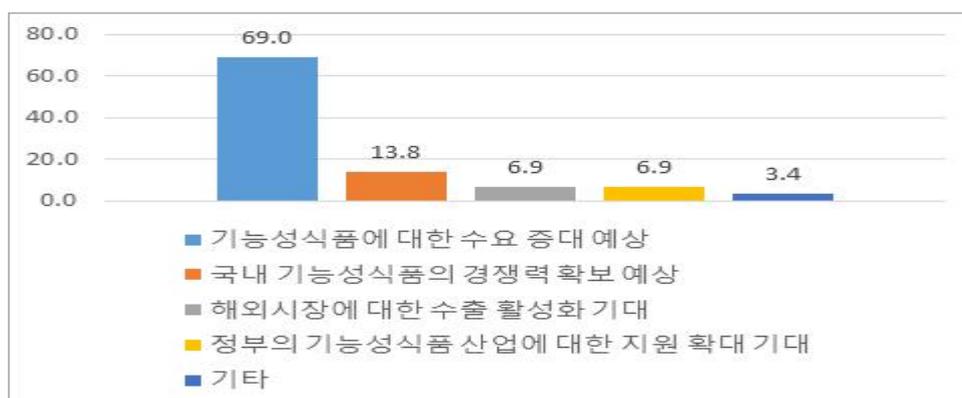
구 분	평균
기능성 원료 공급	25.0
기능성 소재(물질) 공급	31.8
신규 기능성 원료물질(소재) 개발(R&D)	35.3
시제품생산을 위한 테스트플랜트 이용	32.6
기능성 원료 농산물 구매/계약재배 중개 및 관리	27.0

다. 기능성식품 시장 전망 및 정책적 건의 사항

- 업체들이 전망하고 있는 우리나라 기능성식품 시장에 대해서는 조사 대상 업체의 93.5%가 매우 밝거나 밝은 것으로 응답하여 업체들의 긍정적인 시장 전망치를 확인할 수 있음.
- 업체들이 기능성식품 시장에 대한 전망을 긍정적으로 하는 이유를 추가로 조사한 결과, 기능성식품에 대한 수요 증대(69.0%)가 가장 높게 나타났음. 이어서 국내 기능성식품의 경쟁력 확보(13.8%)와 해외시장에 대한 수출 활성화(6.9%) 순이었음. 반면, 정부의 지원 확대에 대한 응답은 6.9%로 나타나 업체들이 정부의 정책적 지원보다는 시장 자체에 대한 긍정적인 전망이 더 높은 것으로 판단됨.

그림 2-19. 기능성식품 시장에 대한 긍정적 전망 근거

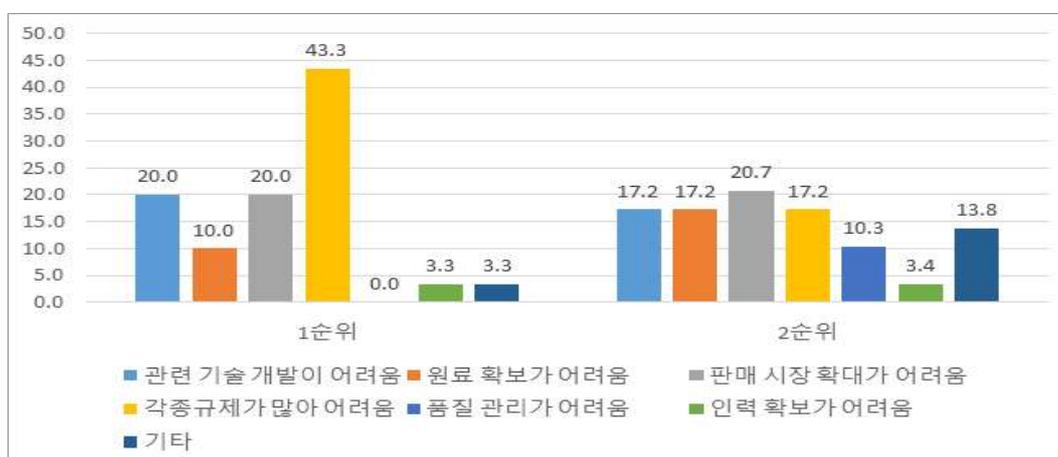
단위: %



- 업체들이 기능성식품 사업을 진행하면서 경험하는 애로사항을 조사한 결과, 각종 규제에 대한 응답(1순위 43.3%, 2순위 17.2%)이 가장 높게 나타나 정책적 관심이 우선적으로 필요한 부분으로 부각됨. 이어서 판매 시장 확대, 관련 기술 개발 등에 대한 어려움도 높게 나타나, 이에 대한 정책적 대안 모색이 필요한 것으로 판단됨.

그림 2-20. 기능성식품 사업 추진의 애로사항

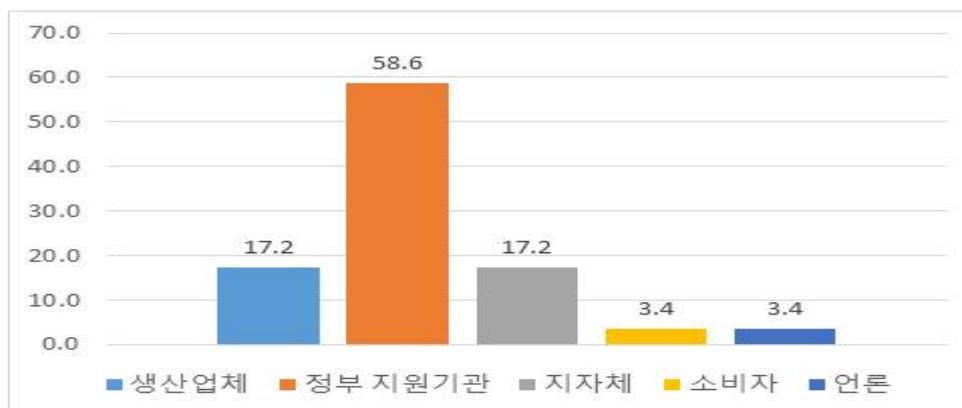
단위: %



- 우리나라 기능성식품 산업을 활성화하는 데 주도적인 역할을 해야 하는 주체에 대한 조사 결과, 응답 업체의 58.6%가 정부 지원기관으로 나타나 기능성 원료은행과 같은 공공부문의 역할이 높은 수준으로 요구되고 있음을 확인할 수 있음.
- 이어서 생산업체와 지자체의 역할 필요성에 대한 응답도 각각 17.2%로 나타나 해당 주체들의 노력도 같이 필요한 것으로 업체들이 인식하고 있는 상황

그림 2-21. 기능성식품 산업의 활성화 주체

단위: %



제 3 장

기능성 원료은행의 구축 타당성 분석

1. 기본 역할

1.1. 원료 공급의 안정성(stability) 강화

- 우리나라 건강기능식품산업은 2011년부터 2018년까지 연평균 8.1%의 꾸준한 성장세를 보이고 있는데, 2025년에는 생산액이 2조 3,700억 원으로 증가할 것으로 추정되고 있음. 이러한 건강기능식품산업의 지속적인 성장은 국내 시장은 물론 해외시장의 수요가 계속해서 확대되기 때문으로 당분간 산업 전망이 밝은 편으로 평가되고 있음.
 - 업체 설문조사 결과, 응답 업체의 93.5%가 향후 시장을 긍정적으로 전망하고 있는데, 주요 근거로 기능성식품에 대한 수요 확대를 제시
- 그러나 일각에서는 우리나라 건강기능식품산업의 취약한 경쟁력을 지적하고 있는데, 그 대표적인 원인 중의 하나로 과도한 수입원료 의존 문제가 제기되고 있음. 특히 우리나라는 전통적인 천연물을 바탕으로 한

신소재 물질 개발 및 제품화를 통해 세계시장에서 우수한 경쟁력을 확보할 수 있음에도, 국내 자체개발 건강기능식품원료는 30% 수준에 그치고 있음.

- 국내 업체들의 국산 원료개발 및 활용이 어려운 것은 산업의 영세구조에 기인한 결과인데, 우리나라 업체 중 69.8%가 매출액 10억 원 미만인 상황
 - 특히, 우리나라 농산물 공급의 불확실성(uncertainty)은 개별 업체들이 원료 확보과정에서 감당하기 힘든 수준
- 기능성 원료은행이 건강기능식품산업이 필요로 하는 국산 원료를 충분히 확보하여 안정적으로 공급하게 되면, 기능성식품 원료 또는 소재의 생산부터 소비까지의 선순환 구조를 구축할 수 있게 됨. 이는 결과적으로 건강기능식품산업의 지속가능한 경쟁력을 강화시키는 기반이 될 수 있는데, 특히 국내 업체들이 다량으로 사용하고 있는 수입 원료를 대체하여 원료 시장에서의 종속구조를 탈피할 수 있도록 할 수 있음.
- 건강기능식품시장의 경우 소비 트렌드의 급격한 변화 등으로 인해 특정 상품에 대한 수요가 단기간에 몰리는 경우가 있는데, 이 경우 원료 거래 과정에서의 거래 교섭력(bargaining power)이 취약해지는 문제도 빈번하게 발생

1.2. 신상품 개발을 위한 플랫폼(platform) 마련

- 건강기능식품시장은 일반적인 식품시장에 비해 높은 고부가가치성을 가지고 있지만, 소비 트렌드의 변화 속도가 빨라 업체들은 새로운 스타상품을 계속해서 만들어내어야만 생존할 수 있음. 신상품 개발은 기본적으로 가능성 있는 원료를 발굴하는 것부터 시작되는데, 개별 업체들의 자본과 인력으로는 한계가 있음.

- 우리나라 업체들이 다양한 국산 원료 농산물을 대상으로 새로운 기능성을 제약 없이 탐색하고 상품을 개발할 수 있는 여건이 필요한데, 기능성 원료은행이 이를 위한 플랫폼을 마련하여 제공할 필요가 있음. 물론, 농촌진흥청과 한국식품연구원 등 공공연구기관에서 건강기능식품 개발을 위한 R&D사업을 대규모로 진행하고 있지만, 실제 사업화로 이어지는 경우는 많지 않기에 기능성 원료은행의 역할이 매우 필요한 상황임.
- 기능성 원료은행이 스스로 확보한 다양한 국산 원료 농산물을 대상으로 건강기능식품 업체들과 함께 R&BD를 진행하면 기존의 공공연구기관이 창출한 성과 수준을 쉽게 넘을 수 있을 것으로 기대됨.

1.3. 후방산업(agriculture)과의 동반성장 촉진

- 기능성 원료은행은 기본적으로 국산 원료 농산물을 이용한 기능성 원료를 가공하여 필요업체에게 공급하는 역할을 하게 됨. 이는 우리나라 농업에 새로운 안정적인 소비 수요시장을 형성되도록 하여 건강기능식품산업의 후방산업에 해당하는 농업의 동반성장을 촉진시킬 수 있음.
 - 특히, 최근 연속적인 공급과잉으로 인한 농가수취가격 하락문제가 사회적 이슈로 제기될 만큼 국내 농산물의 생산 과잉문제를 완화하기 위해 새로운 고정적 수요처 발굴은 매우 시급한 상황
- 일반적인 식품가공산업에서 생산되는 가공식품의 부가가치는 높지 않기에 원료비용에 대한 민감도가 상당히 높은데, 이는 상대적으로 가격 경쟁력이 취약한 국산 농산물에 대한 식품가공 원료사용 가능성을 낮추고

있음. 반면, 건강기능식품시장에서 거래되는 상품은 부가가치가 높고 국산 원료에 대한 소비자 선호도가 높기에 국산 원료 농산물의 취약한 가격 경쟁력을 상당 부분 만회할 수 있음.

- 기능성 원료은행이 국내에서 생산되는 원료 농산물의 고정적인 수요처를 건강기능식품산업에서 발굴하여 연결시켜 줄 경우, 해당 농산물을 생산하는 농가의 수취 소득의 안정에 기여할 뿐만 아니라 우리나라 농업의 성장에도 상당한 역할을 하게 될 것임.

2. 국내외 유사기관 및 사례 분석

2.1. 국내 사례

2.1.1. 과학기술정보통신부 생명연구자원 통합정보시스템(ARIS)

가. 기본 현황

- 과학기술정보통신부는 2014년 ‘나고야의정서’ 발효에 따른 생명공학 연구 및 바이오산업의 대응을 위해 2009년 ‘생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률’을 제정하였음. 이에 따른 후속대책으로 국가 단위의 생명연구자원관리 기본계획과 시행계획을 수립하고, 2010년에 국가 책임기관으로 한국생명공학연구원을 지정하였음.
- 생명공학연구원에서 관리하고 있는 생명연구자원 통합정보시스템인 ARIS(Advanced bioResource Information System)은 생명공학 연구의

필수소재인 동물, 식물, 미생물, 인체유래자원, 유전체 등 분야별 자원 관리기관으로 지정된 7대 기타등록보존기관의 모든 생명연구자원 및 관련 정보를 체계적으로 수집하고 관리하여, 산학연 연구자들의 효율적 활용을 위한 통합정보를 제공하고 있음.

- 생명연구자원통합정보시스템(ARIS)은 각 기관에서 관리하고 있는 생물 자원의 관리체계를 확립하고 과학기술정보통신부 및 국가생명 연구자원 정보센터(KOBIS)와 연계하는 체계로 구성

그림 3-1. 생명연구자원통합정보시스템(ARIS) 정보체계도

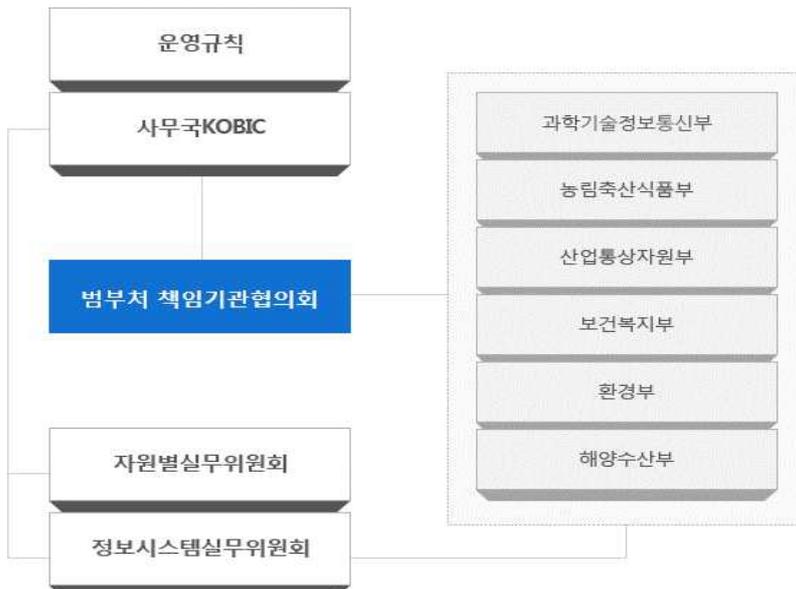


자료: 생명연구자원통합정보시스템 홈페이지(<http://www.aris.re.kr>).

나. 조직 및 주요 업무

- ARIS는 ‘생명연구자원의 확보·관리 및 범부처 활용에 관한 법률 시행령 제6조 제3항에 의거, 범부처 책임기관협의회를 구성하여 운영하고 있음.
- 각 부처 책임기관 책임자와 실무위원회, 운영을 지원하는 사무국으로 구성
- 협의회의 주요 협의 내용은 협의회 운영에 관한 사안, 생명연구자원 정보표준화 및 정보연계 협력에 관한 사안, 책임기관 및 기탁기관 간 협력에 관한 사안 등

그림 3-2. 생명연구자원통합정보시스템(ARIS) 책임기관협의회



자료: 생명연구자원통합정보시스템 홈페이지(<http://www.aris.re.kr>).

- ARIS에 소속된 분양기관은 미생물, 식물자원, 동물자원, 인체유래자원 등으로 구분되는데, 유형별 분양기관 현황은 <표 3-1> ~ <표 3-4>와 같이 정리될 수 있음.

표 3-1. ARIS 소속 미생물 분양기관 현황

자원 종류	자원 분양기관	자원 종류	자원 분양기관
곰팡이	지의류소재은행(LBC)	균주, 추출물	점액세균은행(MYXO)
곰팡이, 핵산	곰팡이유전자원은행	미세조류	한국해양미세조류은행(KMCC)
버섯	버섯균주은행(CCM)	바이러스	식물바이러스은행(PYGB)
균주	한국생명공학연구원 생물자원센터(KCTC)	바이러스	병원성바이러스은행(KBPV)
균주	항생제내성균주은행(ARM)	세균, 항체	헬리코박터은행(HpKTCC)
균주	환경미생물은행(KEMB)	핵산, 세균, 바이러스	물환경바이러스소재은행(WAVA)
균주	박테리오파지은행	균주	
균주	한국구강미생물자원은행		

자료: 생명연구자원통합정보시스템

표 3-2. ARIS 소속 식물자원 분양기관 현황

자원 종류	자원 분양기관	자원 종류	자원 분양기관
DNA	한국의식물DNA은행(PDBK)	종자, 표본, 추출물, DNA	약용식물소재은행(GCU)
세포주	한국생명공학연구원 생물자원센터(KCTC)	추출물	한국생명공학연구원 한국식물추출물은행(KPEB)
세포주, 핵산, 핵산서열, 표본, 추출물, 종자	인삼소재은행	추출물	한국생명공학연구원 해외생물소재센터(IBMRC)
영양체, 종자, 표본	한국감자소재은행(KPGR)	추출물	향장소재은행
종자	배추과소재은행(KBGRB)		

자료: 생명연구자원통합정보시스템

표 3-3. ARIS 소속 동물자원 분양기관 현황

자원 종류	자원 분양기관	자원 종류	자원 분양기관
개체, 수정란	한국생명공학연구원 실험동물자원센터(LARC)	표본, 조직, 수정란	기생생물자원은행(PRB)
세포, 조직, 유전체, DNA	한국생명공학연구원 국가영장류센터(NPRC)	표본, 추출물	의용절지동물은행(AMiB)
세포주	한국생명공학연구원 생물자원센터(KCTC)	핵산, 실험동물, 핵산서열	제브라피쉬소재은행(ZOMB)
세포주	물환경바이러스소재은행 (WAVA)	핵산, 혈청, 혈액	소유전체은행
추출물	동물생리활성물질은행 (ABRB)		

자료: 생명연구자원통합정보시스템

표 3-4. ARIS 소속 인체유래자원 분양기관 현황

자원 종류	자원 분양기관	자원 종류	자원 분양기관
cDNA, 클론(Clone)	한국생명공학연구원 한국인간유전자은행(KHGB)	조직, 플라즈마	플라즈마 간암검체은행(LCSB)
DNA, 조직, 슬라이드 표본, 파라핀블럭, 플라즈마, 혈청 소변	전립선은행(KPB)	핵산, 혈청	혈청검체은행(HSB)
세포주	한국세포주은행(KCLB)	혈액, 조직, 타액, 세포주	한국부인암은행
세포주	물환경바이러스소재은행 (WAVA)	혈청	병원성바이러스은행(KBPV)
세포주, 유전체	한국백혈병은행(KLB)	혈청	기생생물자원은행(PRB)
조직	연구용 폐조직은행		

자료: 생명연구자원통합정보시스템

- ARIS에서 제공하는 자원은 정보자원, 생물체자원, 파생물자원으로 구분할 수 있으며 각 자원 유형별 현황은 다음과 같음.

표 3-5. ARIS 제공 자원형태별 현황

자원 종류	자원 종류	건수(건)
생물체 자원	생체	4,476
	종자	24,510
	균주	128,354
	유전자클론	1,824,761
	배아	-
	영양체	-
	바이러스	2,580
파생물 자원	세포	-
	추출물(파생물)	11,040
	기관	-
	조직	11,228
	화합물	2,093
	핵산	14,075
	protein 유래물	-
	표본	432,010
	식물대사	26
	파라핀블록	2,380
정보 자원	정보자원	-
	핵산서열정보	578,708
	단백질서열정보	-
	발현정보	-
	구조정보	-
	소재정보	8,586
	처방정보	21,456

자료: 생명연구자원통합정보시스템

2.1.2. 한국식물추출물은행

가. 기본현황

- 한국식물추출물은행은 과학기술정보통신부의 21세기 프론티어 연구개발 사업의 하나인 자생식물이용기술개발사업단의 핵심 인프라 사업의 일환으로 2001년부터 연구용 식물추출물 시료를 분양하고 있음.
- 기존에는 연구자들이 연구 대상 식물을 선택하면서 정확한 분류학적 동정을 거치지 않아 수년간의 연구 결과를 활용할 수 없게 되는 경우가 발생하기도 하였음. 이에 국가적인 차원에서 국내 자생식물에 대한 정확한 분류학적 동정과 희귀하거나 멸종위기식물과 같은 식물자원의 보호를 위한 표준화된 자생식물의 추출물 확보 및 연구에 필요한 최소량의 시료 제공을 목적으로 하고 있음.

그림 3-3. 한국식물추출물은행 구축 배경



자료 : 한국식물추출물은행 홈페이지(<https://extract.kribb.re.kr>)

나. 조직 및 주요 업무

- 한국식물추출물은행은 소재확보팀, 추출물 제조 및 분석팀, DB관리팀 /분양팀으로 구성됨.
 - 소재확보팀은 자생식물 수집 및 동정, 증거표본 제작의 업무를 수행
 - 추출물 제조 및 분석팀은 수집된 식물의 추출물을 제조하고 분석하는 업무를 담당
 - DB관리팀 및 분양팀은 소재정보 및 연구결과물 데이터베이스의 구축 및 관리와 홈페이지 운영 및 분양 업무를 담당

그림 3-4. 한국식물추출물은행 조직도



자료 : 한국식물추출물은행 홈페이지(<https://extract.kribb.re.kr>)

- 한국식물추출물은행의 주요 업무는 자생식물의 분류 및 수집, 소모된 추출물 시료의 보관, 식물 추출물의 제조, 추출물의 분양, 추출물의 분획물 제조 및 성분분석 등으로 구분되는데, 구체적인 내용은 <표 3-6>에 정리되어 있음.

표 3-6. 한국식물추출물은행의 세부 업무

연구범위	수행방법	구체적인 내용
자생식물의 분류 및 수집	자생식물의 목록 작성	식물지, 식물도감 및 전문가의 의견을 참고하여 국내의 자생식물 목록 작성 및 보완
	식물의 수집	외부 분류전문가의 협력을 받아 식물소재를 수집하고, 확장표본 제작
소모된 추출물 시료의 보완	기존 식물소재의 수집 조건	추출물시료의 DB를 통해서 식물자원의 수집시기와 장소 파악
	원료식물자원의 시료 확보	식물자원의 현장 확인 및 자원 확보
식물 추출물의 제조	식물소재의 건조	대부분 음지에서 풍건. 수분이 많거나 변질의 우려가 있는 경우는 열풍 건조 혹은 즉시 용매 추출
	추출물 제조	식물재료를 분쇄하여 알코올로 추출한 후 감압하에서 농축
	시판 생약의 추출물	시판 생약을 구입하여 지위 및 품질에 대한 전문가의 감정을 받은 후 추출물 제조 추진
추출물의 분양	추출물의 Barcode화	각 식물의 부위별, 채취시기별, 서식지별로 구분하여 Barcode를 부여하고 관리
	분양	각 연구자의 요청에 따라 필요한 양의 시료를 분양
추출물의 분획물 제조 및 성분분석 (별도 협의)	추출물의 분획물제조	연구자의 요청에 따라 용매분획 또는 컬럼 분획물 제조 지원
	성분분석	연구자의 요청에 따라 해당시료에 함유된 성분의 패턴 또는 특정성분 분리 지원

자료 : 한국식물추출물은행 홈페이지(<https://extract.kribb.re.kr>)

- 한국식물추출물은행의 추출물 분양은 국내 산·학·연 연구책임자에게 분양 가능하며 연구목적으로만 사용 가능함.
- 추출물은행이 보유하고 있는 자생식물은 총 1,673종이며 분양 형태는 개별시료, 원시료 및 대량추출물 형태

- 재고 여부, 분양 형태에 따라 수수료가 정해지며 20mg 수준의 개별시료는 접수 후 익일 발송

표 3-7. 한국식물추출물은행 분양 형태

분양 형태	개별시료	원시료	대량 추출
용량	20mg 수준	재고에 한함 재고확인 후 연락	1g 이상 원시료 재고확인 후 연락
소요일	접수 후 익일발송	접수 후 5일 내 발송	접수 후 5~10일 내 발송
분양 수수료	6,000원	100,000원/추출물 1g 상당의 원시료	300,000원/g

자료 : 한국식물추출물은행 홈페이지(<https://extract.kribb.re.kr>)

2.1.3. 국내 사례와의 중복성 검토

- 국내 유사 기관의 기능을 분석한 결과, 사례 분석 대상기관들이 생명자원은행 역할로서 기능성 원료은행의 기능을 일부 포함하고 있는 것으로 보이나, 직접적인 중복성은 없는 것으로 판단됨.
 - 생명자원은행의 가장 큰 역할은 수집·동정, 연구된 생명자원의 데이터베이스 역할이며 목적 또한 연구자들에게 표준화된 시료를 제공하는 것
 - 국가 단위의 데이터베이스는 방대하고 체계적이지만 실제 분양을 담당하는 하부 기관의 기능은 매우 제한적이어서 기업에서 필요로 하는 물질을 분양받는 데는 한계
- 결과적으로 국내에서 기능성식품 생산에 필요한 원료를 공급하는 기관은 전무한 것으로 보아도 무방한 수준임.
 - 생명소재 자원은행에서 보유하고 있는 자원은 대부분 기초 연구를 위한 정보 및 추출물을 제공하는 수준

- 특히 기능성식품에 특화되어 제조된 추출물이 아니기 때문에 추출 용매, 기능성분의 함량 등을 고려한다면 식품 기업에서 활용할 수 있는 소재는 거의 전무한 실정

2.2. 해외 사례

2.2.1. 일본 농업생물자원 진뱅크

가. 기본 현황

- 일본의 농업생물자원 진뱅크는 농업 분야에 관련하는 유전자원에 관한 데이터베이스를 구축하고 제공할 목적으로 1953년 설립되었음. 이후 1985년 전국 네트워크를 구성하고, 1993년 DNA 부문에 대한 사업을 진행한 이후, 2001년에 농업생물자원 진뱅크로 개칭함.

표 3-8. 일본 농업생물자원 진뱅크 연혁

연도	내용
1953	주요 작물 육종재료연구실 설치
1966	유전자원종자보존고 건설(가나가와현 히라쓰카시)
1978	유전자원종자보존고를 쓰쿠바시로 이전
1985	농림수산성진뱅크사업으로 전국 네트워크 구성
1993	DNA 부문 운영 개시
2001	농업생물자원 진뱅크 사업으로 명칭 변경

자료 : 농업생물자원 진뱅크 홈페이지(<https://www.gene.affrc.go.jp>)

- 일본 이바라키현 쓰쿠바시에 본부를 두고 있는 농업생물자원 진뱅크는 북해도농업연구센터, 동북농업연구센터, 중앙농업연구센터, 서일본농업연구센터, 큐슈오끼나와 농업연구센터 등 전국에 서브뱅크를 설치하여 각 지방별 특성을 살려 효율적으로 운영할 수 있도록 하고 있음.

나. 조직 및 주요 업무

- 농업생물자원 진뱅크는 농업 분야에 관련된 유전자원에 대한 탐색, 수집, 특성 평가, 보관, 배포 및 정보 공개 등의 사업을 추진하고 있음.
 - 농업생물자원 진뱅크 사업은 유전자원센터를 타 농업 관련 연구 부문 (농업·식품산업 기술종합연구기구(농업연구소기구)과 농림수산성 산하 연구소를 연계하여 운영
- 농업생물자원 진뱅크는 부문별 사업에 참여하는 기관으로부터 국내외 탐색 및 수집을 통해 확보한 새로운 유전자원을 등록하고 관리하는 역할을 수행하고 있음. 부문별 실적을 보면 2019년 기준 식물 유전자원 22만9천종, 미생물 유전자원 3만5천종, 동물 유전자원 2천종을 등록하여 관리하고 있는 것으로 나타나는데, 구체적인 부문별 조직과 업무는 <표 3-9> ~ <표 3-11>과 같이 정리됨.

표 3-9. 일본 농업생물자원 진뱅크 식물유전자원 부문 조직 및 업무

구분	시설 명칭	주요 업무
센터 뱅크	유전자원센터 (이바라키현 츠쿠바시)	-사업계획과 추진 및 조정 -유전자원 도입과 특성평가, 보존, 데이터 베이스 관리 -유전자원의 분양 -국제적 대응
서브 뱅크	북해도 농업연구센터	-벼류, 두류, 서류, 채소류, 메밀, 목초 등 의 유전자원 수집, 보존, 특성 평가
	동북농업연구센터	-벼류, 맥류, 두류, 채소류, 유채 등의 유전 자원 수집, 보존, 특성 평가
	중앙농업연구센터	-벼류의 유전자원 수집, 보존, 특성 평가
	서일본농업연구센터	-벼류, 맥류, 서류, 두류, 화훼류 유전자원 수집, 보존, 특성 평가
	큐슈 오키나와 농업연구센터	-벼류 · 콩 · 이모類 · 채소류 · 메밀 · 사 료 · 사탕 수수 등의 수집 · 보존 · 특성 평가
	과일 차산업 연구부문	-과수류 및 차의 수집 · 보존 · 특성 평가
	야채 화훼 연구부문	-십자화과 · 가지과 우리당과 등의 채소류 와 화훼의 수집 · 보존 · 특성 평가
	축산연구부문	-목초와 사료 작물의 수집 · 보존 · 특성 평가
	차세대작물개발연구센터	-벼 류 · 맥류 · 이모類 · 콩 · 잡곡 특용 작물 등의 수집 · 보존 · 특성 평가
	종묘관리센터	-과수류 · 맥류 · 차 이모類 · 콩 · 잡곡 특용 작물 등의 저장 · 특성 평가
	국제농림수산업연구센터	-콩 · 사탕 수수 · 파인애플 등의 수집 · 보존 · 특성 평가
가축개량센터	목초와 사료 작물의 저장 · 특성 조사	

자료 : 농업생물자원 진뱅크 홈페이지(<https://www.gene.affrc.go.jp>)

표 3-10. 일본 농업생물자원 진뱅크 미생물유전자원 부문 조직 및 업무

구분	시설 명칭	주요 업무
센터 뱅크	유전자원센터 (이바라키현 츠쿠바시)	-사업계획과 추진 및 조정 -미생물유전자원 도입과 특성평가, 보존, 데이터베이스 관리 -유전자원의 분양 -국제적 대응
서브 뱅크	북해도 농업연구센터	-홋카이도 지역의 식물 병원성 미생물 VA 균근균의 수집 · 보존 · 특성 조사 · 배포
	중앙농업연구센터	-식물 병원균 · 선충 등의 수집 · 보존 · 특성 · 배포
	서일본농업연구센터	-키키 중국 시코쿠 지역의 식물 병원성 미생물의 수집 · 보존 · 특성 조사 · 배포
	과일 차산업 연구부문	-과일 및 차 세균 · 식물 바이러스 · 바이로이드의 수집 · 보존 · 특성 평가
	큐슈 오키나와 농업연구센터	-벼류 · 콩 · 이모類 · 채소류 · 메밀 · 사료 · 사탕 수수 등의 수집 · 보존 · 특성 평가
	야채 화훼 연구부문	-야채 및 원예 식물 병원균의 수집 · 보존 · 특성 평가
	축산연구부문	-축산 식품 관련 미생물 곰팡이 독 생산 균의 수집 · 보존 · 특성 평가
	동물위생연구부문	-동물 병원 미생물의 수집 · 보존 · 특성 조사 · 배포
	차세대작물개발연구센터	-벼류 · 맥류 · 이모類 · 콩 · 잡곡 특용작물 등의 수집 · 보존 · 특성 평가
	식품연구부문	-식품 미생물 · 곰팡이 독 생산 균의 수집 · 보존 · 특성 평가
	생물기능이용연구부문	-식물 및 곤충 관련 미생물의 수집 · 보존 · 특성 평가
	농업환경변화연구센터	-(식물 병원성 미생물을 포함) 환경 미생물의 수집 · 보존 · 특성 평가

자료 : 농업생물자원 진뱅크 홈페이지(<https://www.gene.affrc.go.jp>)

표 3-11. 일본 농업생물자원 진뱅크 동문유전자원 부문 조직 및 업무

시설 명칭	주요 업무
유전자원센터 (이바라키현 츠클바시)	-사업계획과 추진 및 조정 -가축 및 가금류의 유전자원 도입과 특성평가, 보존, 데이터베이스 관리 -유전자원의 분양 -국제적 대응
축산연구부문	-가축 및 가금류 수집 · 저장 (생체 냉동) · 특성 평가, 꿀벌 류의 수집 · 보존 · 특성 평가
생물기능이용연구부문	-곤충 배양 세포의 수집 · 보존 (냉동) · 특성화 누에 생체 저장
농업환경변화연구센터	-천적 곤충 검정 용 곤충의 수집 · 생체 저장 · 특성 평가
가축개량센터	-가축 및 가금류 수집 · 저장 (생체 냉동) · 특성 평가

자료 : 농업생물자원 진뱅크 홈페이지(<https://www.gene.affrc.go.jp>)

○ 농업생물자원 진뱅크가 제공하는 유전자원은 시험연구 목적 또는 교육 목적으로만 사용할 수 있도록 제한을 두고 있으며, 사용자가 농업생물자원 진뱅크의 데이터베이스(DB)에 접속하여 필요한 정보를 검색하고 이를 토대로 분양 신청을 하여 활용할 수 있음.

- 식물자원은 -1℃, 상대습도 30% 환경에서 종자 형태로 보존
- 동물 유전자원은 -196℃ 액화질소에 보존
- 미생물 유전자원은 동결건조 상태로 보존

그림 3-5. 생물자원 진뱅크의 유전자원 보존 시설



자료 : 농업생물자원 진뱅크 홈페이지(<https://www.gene.affrc.go.jp>)

3. 정책적 · 기능적 · 경제적 타당성 분석

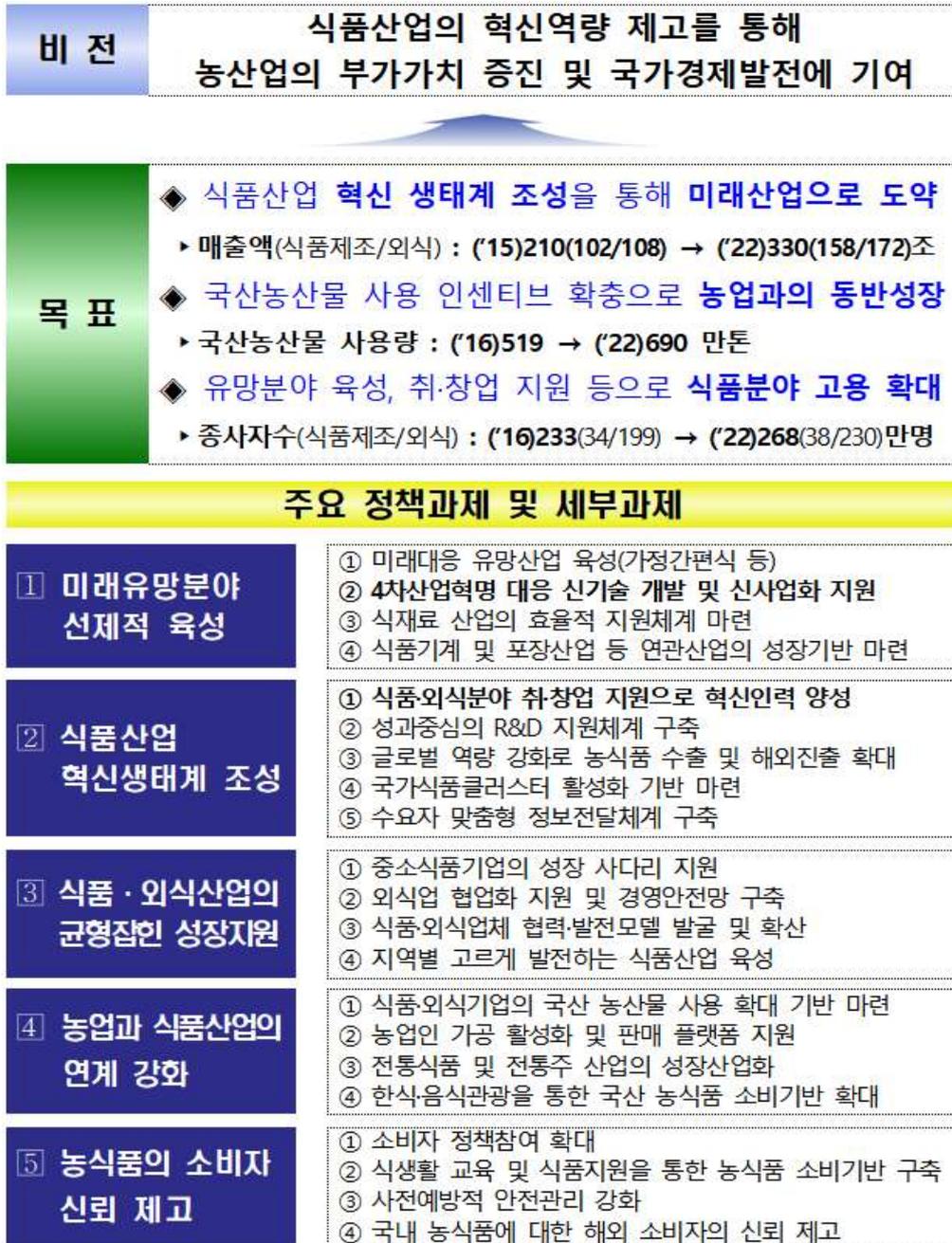
3.1. 정책적 타당성

- 기능성 원료은행 설립에 관한 정책적 타당성은 기능성식품 산업 육성, 농업과 식품산업의 연계의 두 가지 측면에서 검토가 가능함. 먼저 기능성식품 산업 육성에 대해서는 주무부처인 농식품부가 강력한 정책적 의지를 가지고 있는데, “제3차 식품산업진흥 기본계획”이 대표적임.
 - 식품산업진흥 기본계획은 우리나라 식품산업의 진흥과 경쟁력 강화를

위해 「식품산업진흥법」에 근거하여 5년 단위로 수립하는 중장기 법정계획으로 제3차 계획은 2018년부터 2022년까지의 기간에 정책을 시행하기 위한 기본 계획

- “제3차 식품산업진흥 기본계획”에서는 식품산업 혁신 생태계를 조성하여 매출액을 330조 원으로 성장시키고, 농업과의 동반 성장을 위해 국산 농산물 사용량을 690만 톤으로 확대하며, 식품산업 종사자 수를 268만 명으로 증가시키는 것으로 목표로 설정
- “제3차 식품산업진흥 기본계획”의 주요 정책과제중의 하나인 미래유망분야 선제적 육성을 위해 기능성식품을 가정간편식(HMR), 고령친화식품 등과 함께 선제적으로 육성해야 하는 분야로 설정하고 집중적인 투자를 해나가도록 하고 있음.
 - 특히, 기능성식품 산업 육성을 위해 R&D 투자와 진입장벽을 낮춘 새로운 제도 도입 등을 위해 정책적 자원을 집중하도록 하고 있는데, 전술한 기능성 원료은행의 주요 역할 중의 하나인 “신상품 개발을 위한 플랫폼(platform) 마련”과 직접적인 연계성 발생
- “제3차 식품산업진흥 기본계획”에서는 농업과 식품산업의 연계강화도 주요 정책과제로 선정하였는데, 이는 안정적이고 경쟁력을 갖춘 원료 농산물이 식품산업에 충분히 공급되어야 하는 것을 의미함. 이는 앞서 제시된 기능성 원료은행의 주요 역할들인 “원료 공급의 안정성(stability) 강화”와 “후방산업(agriculture)과의 동반성장 촉진”에 해당하는 내용들로 기능성 원료은행의 정책적 필요성이 명시적으로 확인되는 부분임.
 - 보다 구체적으로 지역 특산물을 활용해 소재·반가공·식재료화할 수 있도록 지원을 확대하고, 농업과 식품산업 간의 동반성장을 도모하기 위해 식품·외식기업의 국산 농산물 사용에 따른 인센티브를 확충하기 위한 구체적인 노력을 하도록 기본계획에 포함

그림 3-6. 제3차 식품산업진흥 기본계획의 주요 내용



자료: 농림축산식품부

- 추가적으로 2019년에 발표된 “5대 유망식품 육성을 통한 식품산업 활력 제고 대책” 에서도 기능성 원료은행 설립을 위한 정책적 타당성을 확인할 수 있음. 관계부처 합동으로 개최된 제5차 혁신성장전략회의에서 발표된 “5대 유망식품 육성을 통한 식품산업 활력 제고 대책”에서는 기능성 식품을 국가경제를 선도하는 활력 있는 5대 식품산업 (맞춤형·특수식품, 기능성식품, 간편식품, 친환경식품, 수출식품)의 하나로 선정하여 집중 육성하도록 하고 있음.
- 특히, 기능성식품 산업 육성을 위한 주요 대책에 기능성 원료은행 구축을 명시하여 2023년까지 기능성 원료은행을 설립 및 운영하기 위한 정책적 노력을 집중하도록 하고 있어, 기능성 원료은행에 대한 정책적 타당성이 상당히 높은 수준인 것으로 판단됨.
 - “5대 유망식품 육성을 통한 식품산업 활력 제고 대책”에서 규정된 기능성 원료은행의 역할은 표준화된 국산 기능성 원료 비치, 기업의 원료 탐색 및 시범사용 등 지원으로 전술된 기능성 원료은행의 기본 역할 중 “원료 공급의 안정성(stability) 강화”와 “신상품 개발을 위한 플랫폼(platform) 마련”과 직접적인 연관성 내포
 - 기능성식품 산업 육성을 위한 주요 대책으로는 일반식품의 기능성 표시 허용, 안전성과 기능성이 입증된 의약품 원료의 건강기능식품 제조 허용, 건강기능식품의 소분·혼합 포장 판매 허용, 기능성 원료은행 구축 및 기능성식품 제형센터 설립을 통한 기술지원 강화, 기능성식품 전문 인력 양성을 위한 계약학과 설치, 수출용 건강기능식품 국가 인증제 도입 등 포함

그림 3-7. 제5차 혁신성장전략회의의 식품산업 활력 제고 대책 주요 내용



자료: 농림축산식품부

3.2. 기능적 타당성

- 기능적 측면에서 기능성 원료은행의 타당성을 검증하기 위해 관련 업체 실태 조사 결과를 분석하였음.⁹ 기능성식품 업체를 대상으로 설문조사를 진행한 결과, 우리나라 기능성식품 산업 발전을 위한 기능성 원료은행의 필요성에 대해 전체 응답 업체의 73.1%가 동의하고 있어 산업 현장에서의 필요 수준이 상당히 높은 것으로 분석됨.
 - 조사 결과, 우리나라 기능성식품에 대한 수요 확대를 통한 시장 전망이 매우 긍정적인 것으로 나타났으나, 관련 기술 개발과 판매시장 확대 등을 위해 정부의 공공지원기관이 역할이 필요한 상황
- 업체들이 기능성 원료은행의 필요성에 공감하는 주요 이유로는 향후 확대되는 기능성식품 시장에서의 경쟁력을 확보하기 위해 기능성 원료의 안정적 확보는 물론, 신규 기능성식품 개발을 위한 지원 인프라가 필요하기 때문으로 볼 수 있음. 특히, 매출액 10억 원 미만인 업체수가 전체의 69.8%에 달할 정도로 영세 구조를 가진 우리나라 건강기능식품산업의 특성상 기능성 원료은행과 같은 공공 인프라가 필요한 실정임.
 - 기능성식품 시장이 확대되고 있는 상황에서 수입 기능성식품의 국내 시장 진입이 가속화되는 등 경쟁이 갈수록 치열해질 것으로 예상되는 가운데, 영세 건강기능식품 업체의 여건이 녹록하지 않을 것으로 우려
- 업체들이 요구하는 기능성 원료은행의 주요 기능으로는 기본적인 기능성 원료물질(소재)의 공급은 물론, 신규 기능성 원료 소재 개발과 시제품 생산을 위한 테스트플랜트 제공 등 본격적인 R&BD의 부문까지 확대되고 있어, 이러한 기능들을 기능성 원료은행이 담당하면 원료은행 도입의

⁹ 구체적인 내용은 2장 3절을 참고할 것.

기능적 타당성을 상당 부분 확보할 수 있을 것임.

- 업체들이 기능성 원료은행을 이용하여 절감할 수 있는 비용 항목들을 조사한 결과, 기능성 원료 공급, 기능성 소재(물질) 공급, 신규 기능성 원료물질(소재) 개발(R&D), 시제품생산을 위한 테스트플랜트 이용, 기능성 원료 농산물 수매/계약재배 중개 및 관리 등으로 다양하게 나타나 해당 업체 수요를 충족할 경우 업체들이 기존 비용을 25.0% ~ 35.3% 절감할 수 있을 것으로 기대

3.3. 경제적 타당성

3.3.1. 이론적 방법론

- 기능성 원료은행 건립 및 운영에 대한 경제적 타당성을 검토하기 위해서는 기능성 원료은행 건립에 투입되는 사회적 비용대비 사회적 편익이 얼마나 큰지를 가늠하여야 함.
 - 분석 결과 기능성 원료은행을 건립하고 운영함에 있어 투입되는 사회적 비용보다 발생하는 사회적 편익이 큰 경우에 경제적 타당성 담보 가능
- 일반적으로 경제적 타당성 분석은 분석 대상에 투입되는 사회적 비용과 분석 대상이 창출하는 사회적 편익을 각각 계측 또는 추정된 다음 이를 상호 비교하게 되는데, 주로 순현재가치(net present value: NPV), 편익/비용 비율(benefit-cost ratio: B/C Ratio), 내부수익률(Internal Rate of Return) 등의 개념이 적용됨.

가. 계측 모형 검토

(ㄱ) 순현재가치(net present value: NPV)

- 현재가치(Present Value)란 정책 시행의 전 기간에 걸쳐 발생하는 비용이나 편익을 평가시점의 가치로 전환하는 개념을 뜻하는데, 이러한 분석법은 일정 기간을 하나의 경제적인 분석 단위로 잡아서 가치평가를 해야 하는 경우에 적용됨.
- 정부 투자 정책의 일환으로 설비나 기타 자본재(Capital Good)를 투자하는 경우, 초기 도입비용을 지출하여 설비나 자본재를 도입한 다음 이를 감가상각 기간 동안 운영비용만 투입하면서 사용하게 되는데, 연도별 비용이 서로 다르게 되고 초기 도입 시 막대한 자금이 소요되는 점을 감안하여 분석하기 위해서는 감가상각기간 동안 연도별로 투입된 비용을 도입시점 현재의 가치로 환산하여 분석할 필요가 있음.
 - 미래의 비용을 도입시점의 비용으로 환산하기 위해서는 할인율(Discount Rate)이라는 개념을 사용하게 되는데, 할인율은 통상적인 시장이자율(Market Rate of Interest) 외에도 정책 효과에 관한 위험도(Risk) 등을 감안하여 결정
- 순현재가치(net present value: NPV)는 미래의 여러 시점에서 발생할 현금의 순유출입(net cash flow)을 분석시점의 현재가치로 할인하여 더한 값으로서, 특정 프로젝트의 순현재가치를 나타내며 일반적으로 다음과 같이 구할 수 있음.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

- 여기에서 B_t 는 t 시기에 발생하는 편익, C_t 는 t기에 발생하는 비용, r 은 이자율을 의미
- 현재가치기준을 따를 경우 개별 공공사업이나 정책의 NPV가 0 이상이면 이를 수행할 가치가 있고, 반면 NPV가 0보다 작은 사업이나 정책은 시행되지 말아야 함을 의미
- 또한 서로 다른 여러 가지 공공사업이나 정책이 있을 경우 가장 큰 NPV를 가지는 사업이나 정책이 우선적으로 시행
- 따라서 현재가치기준을 적용할 경우 개별 사업이나 정책이 시행되어야 할지를 결정할 수 있을 뿐만 아니라, 여러 가지 사업이나 정책이 시행되어야 할 순서를 효율성을 기준으로 하여 결정할 수 있다는 장점 보유

(i) 편익/비용 비율(benefit-cost ratio: B/C Ratio)

- 편익/비용 비율(benefit-cost ratio: B/C Ratio)은 편익을 비용으로 나눈 값으로 정책의 비용 1단위당 편익이 얼마인지를 보여줌.
- B-C Ratio 값이 1을 초과하는 경우 비용대비 편익이 큰 것으로 해당 정책의 경제성이 있는 것으로 판정되어 정책의 시행이 제안되고, B-C Ratio 값이 1보다 작은 경우는 해당 정책의 경제성이 없는 것으로 판단되어 “경제적인 관점” 으로는 정책의 재검토 혹은 보류가 제안됨.

$$B/C \text{비율} = \frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (1)$$

- B_t 와 C_t 는 각각 t 시기에 발생하는 편익과 비용을, r 은 이자율을 의미
- B/C Ratio를 기준으로 사용하여 개별사업이나 정책이 사회적 순편익을

증대시키는지의 여부를 파악할 수 있고, 따라서 이 사업이나 정책이 시행되어야 하는지를 파악 가능

- 또한 현재가치기준과 마찬가지로 서로 다른 여러 가지 정책수단이나 사업이 있을 경우 가장 큰 B/C Ratio를 가지는 사업이나 정책이 우선적으로 시행

(ㄷ) 내부수익률(Internal Rate of Return)

- 내부수익률(Internal Rate of Return)은 연차별 비용의 현재가치총액과 미래에 있어서 발생하는 예상순수익의 현재가치총액을 같게 하는 할인율임.
- 이를 다른 말로 표현하면 연차별 사업순수익의 현재가치총액이 0이 되는 할인율을 의미하는데, 내부수익률은 다음 공식에 의거 계산됨.

$$\text{내부수익률}(IRR) : \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad (2)$$

- B_t 와 C_t 는 각각 t 시기에 발생하는 편익과 비용을, r 은 이자율을 의미
- 내부수익률이 사회적 할인율로 선택되는 이자율보다 클 경우는 정책을 시행하고, 반대의 경우는 재검토 또는 보류

나. 전제 조건(Assumptions) 설정

- 기능성 원료은행 건립 및 운영에 대한 경제적 타당성을 이론적으로 평가하기 위해서는 몇 가지 전제 조건을 상정하여야 하는데, 세부적인 내용은 다음과 같음.
 - 기능성 원료은행의 건축 및 장비 도입 등 준비 단계에 3개년이 소요되는 것으로 가정

- 기능성 원료은행의 내구연수는 여타의 국책사업을 고려하여 40년으로 상정
 - 사업의 경제적 타당성을 결정하는 자본의 기회비용은 KDI가 국책사업의 경제성평가에서 사용하는 5.5%로 가정
 - 건물 및 시설의 잔존가치는 사업 종료 후 매몰되는 것으로 가정
 - 사업의 모든 비용과 편익은 2020년도 불변가격으로 가정
 - 사업으로 인한 수혜기업의 수는 50개소로 가정¹⁰
- 다만, 사업대상의 수나 자본의 기회비용은 사업 진행 단계에서 변동이 발생할 수 있음. 따라서 이러한 상황을 반영하여, 설정된 가정의 조건들이 일정 범위 내에서 변화할 경우의 추정 결과를 제시하는 민감도 분석(Sensitivity Analysis)을 추가로 진행하였음.

3.3.2. 분석 결과

가. 비용추정

- 기능성 원료은행 건립 및 운영에 소요되는 비용은 정책적 결정으로 발생하게 되는 추가적인 비용을 회계적으로 수집되는 비용에 근거하여 추정하는 회계학적 접근법(accounting approach)을 이용하여 계측을 진행함.

¹⁰ 사업 수혜기업수는 자체조사 결과를 활용하여 추정하였으며, 준공 후 사업의 안정화 단계를 고려하여 1 ~ 5차 년도에는 목표 수혜기업의 50%, 6 ~ 10차 년도에는 목표 수혜기업의 80%, 11차 년도부터 정상적인 운영으로 수혜기업의 100%가 이용 가능한 것으로 가정하였음.

- 기능성 원료은행의 건립 및 운영비용은 초기 건설 및 장비구입비 135억 원이 투자되고, 운영비로 구축 단계에서 22억 8천 3백 4십만 원, 구축 이후에는 매년 21억 4천 3백만 원이 소요되는 것으로 추정되었기에 이를 적용하여 분석을 진행하였음.

표 3-12. 사업비 내역

단위: 천 원

구 분	구축단계	구축이후	비고
1. 건설비	5,425,000	-	1회 투자
2. 장비구입비	8,075,000	-	내용연수 10년
소 계	13,500,000	-	
3. 인건비	331,000	731,000	매년
4. 경상운영비	132,400	292,400	매년
5. 일반사업비	1,820,000	990,000	매년
6. 시설비	0	130,000	매년
소 계	2,283,400	2,143,400	
총 계	15,783,400	2,143,400	

주 1 : 장비는 내용연수 10년으로 10년 마다 대체하는 것으로 가정.

주 2 : 시설비는 시설 및 장비의 유지/보수에 들어가는 비용으로 건설비와 장비구입비의 1% 가정.

- 사업비 항목 중 건설비에 대한 내용은 <표 3-13>과 같은데, 사업부지 매입비는 사업을 시행하는 지자체에서 무상 제공하는 것으로 가정하였음. 설계비는 4억 2천 5백만 원으로 1차 년도에 지출되는 것으로 가정하였고, 감리비 1억 원, 건축비(2,100㎡ 기준) 49억 원이 소요되는 것으로 추정된 결과를 적용하였음.

표 3-13. 건설비 내역

단위: 천 원

구 분	사업비	비 고
부지매입비	-	사업 지차체 무상제공
설계비	425,000	설계비는 1차년도에 지출
감리비	100,000	총 공사비의 2% 이내
건축비	49,000,000	2,450m ²
합 계	49,525,000	

주 1 : 설계비는 법제처 엔지니어링사업대가의 기준(2020).

- 장비구입비는 기능성 원료 제조시설 27억 원, 파일럿 생산 장비 10억 원, 품질관리 및 유틸리티 시설 37억 원, 지표물질 및 표준화를 위한 분석 장비 35억 7,500만 원 등, 총 80억 7,500만 원이 소요될 것으로 추정되었기에 이를 적용하였음.

표 3-14. 장비구입비 내역

단위: 천 원

구 분	사업비	비 고
기능성 원료 생산 장비	2,700,000	
품질관리 장비	200,000	
유틸리티 장비	100,000	
파일럿 생산 장비	1,000,000	
기능성 원료 보관 장비	500,000	
지표물질 분석 장비	2,000,000	
표준화, 안정성 분석 장비	1,575,000	
합 계	8,075,000	

- 인건비의 경우, 산정 기준년도인 2020년도 불변가격으로 설정하였으며 사업의 구축 단계와 구축 이후 단계에서 소요인력을 달리 하는 방법을 적용하여 설정하였음.
- 구축 단계에서는 총 6명에 대한 인건비 연간 3억 3천 1백만 원이 소요 되는 것으로 추정하였고, 구축이후에는 총 16명의 인건비 연간 7억 3천 1백만 원이 소요되는 것으로 추정

표 3-15. 인건비 내역

단위: 명, 천 원

구 분	구축단계		구축이후		비 고
	인원	인건비	인원	인건비	
대표	1	113,000	1	113,000	
팀장	3	138,000	3	138,000	
팀원	2	80,000	12	480,000	
합계	6	331,000	16	731,000	

- 일반운영비와 업무추진비 등 경상운영비는 인건비의 20%를 가정하여 구축 단계에서는 1억 3천 2백 4십만 원, 그리고 구축 이후 단계에서는 2억 9천 2백 4십만 원이 소요될 것으로 추정하여 적용하였음.

표 3-16. 경상운영비 내역

단위: 천 원

구 분	구축단계	구축이후	비 고
일반운영비	66,200	146,200	
업무추진비	66,200	146,200	
합계	132,400	292,400	

- 일반 사업비는 기관 고유사업비, 민간수탁 사업비 등을 포함한 비용이며, 기능성 원료 관련 정보 제공, 기능성 원료 연구 및 생산에 필요한 재료비, 전문가 활용비, 시험분석비 등에 필요한 비용임.
- 연구개발, 시제품 제작 및 원료공급 등에 대해서 기업으로부터 비용을 받아 운영하겠지만 시험분석 및 홍보 등 기본적 사업비용은 소요되는 것으로 추정

표 3-17. 일반사업비 내역

단위: 천 원

구 분	구축단계	구축이후	비 고
DB, 홈페이지 구축 등 정보화 사업	100,000	50,000	매년 유지보수
홍보비(세미나, 포럼 등)		20,000	연속 사업
전문가 활용비	20,000	20,000	연속 사업
기업 지원(컨설팅 등)사업		100,000	연속 사업
시험분석 등 재료비	100,000	100,000	개발 시 사용 재료비
원료 구입비	100,000	500,000	
기능성 원료 개발비	1,500,000	200,000	구축 이후부터는 비용을 국책사업 수주 등으로 충당
표준화 등 시험검사비	50,000	50,000	건강기능식품 GMP 및 HACCP 인증 등
합계	1,870,000	1,040,000	

- 2020년 사업에 착수하여 건물완공 및 장비도입이 완료되는 이후인 2023년부터 내구연구 40년으로 기능성 원료은행을 운영하는 경우의 건축 및 운영비용은 아래 <표 3-18>과 같이 추정됨.

표 3-18. 기능성 원료은행 건립 및 운영비용

단위: 천원

연도	인건비	건축비용	운영비용	장비구입 (대체)	합계	비용의 현재가치
1차년도	331,000	5,425,000			5,756,000	5,455,924
2차년도	331,000		132,400	5,000,000	5,463,400	4,908,605
3차년도	331,000		2,002,400	3,075,000	5,408,400	4,605,867
4차년도	731,000		1,462,400		2,733,400	2,206,446
5차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	1,678,246
6차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	1,590,754
7차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	1,507,824
8차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	1,429,217
9차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	1,354,708
10차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	1,284,083
11차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	1,217,141
12차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	1,153,688
13차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	1,093,543
14차년도	731,000		1,462,400	8,075,000	10,268,400	4,852,531
15차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	982,496
16차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	931,276
17차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	882,726
18차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	836,707
19차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	793,088
20차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	751,742
21차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	712,551
22차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	675,404
23차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	640,194
24차년도	731,000		1,462,400	8,075,000	10,268,400	2,840,820
25차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	575,183
26차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	545,198
27차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	516,775
28차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	489,834
29차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	464,298
30차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	440,093
31차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	417,149
32차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	395,402
33차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	374,789
34차년도	731,000		1,462,400	8,075,000	10,268,400	1,663,103
35차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	336,730
36차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	319,175
37차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	302,536
38차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	286,764
39차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	271,814
40차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	257,644
41차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	244,212
42차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	231,481
43차년도	731,000		1,462,400		2,193,400	219,413
합계					99,119,800	48,604,303

나. 편익추정

- 기능성 원료은행 건립 및 운영에 소요되는 사회적 편익은 다양한 방법론을 적용할 수 있겠지만, 기능성 원료은행의 공공성을 감안하여 기능성 원료은행의 기능으로 인하여 발생하는 수혜기업들이 얻게 되는 비용절감 편익만을 대상으로 한정한다. 이를 회계학적 접근법을 적용하여 계측을 진행한다.
- 기능성 원료은행의 창출 편익을 추정하기 위해 관련 업체들을 대상으로 조사한 결과, 기능성식품을 생산하고 있는 업체들 중에서는 기능성 원료은행의 건립 필요성에 대하여 매우 필요하다고 응답한 업체는 14.3%, 필요하다고 응답한 업체가 71.4%로 긍정적으로 응답한 업체가 85.7%로 조사되어 기능성 원료은행 건립의 필요성이 매우 높은 것으로 나타났다. 또한 현재 기능성식품을 생산하지 않으나 향후 계획이 있는 업체들 중 매우 필요하다고 응답한 업체는 40.0%, 필요하다고 응답한 업체가 25.0%로 긍정적으로 응답한 업체가 65.0%로 조사되어 이용의향은 매우 높게 나타났다.
- 이를 토대로 기능성 원료은행의 사업대상 업체를 추정할 수 있는데, 필요성에 대한 인식과 실제 사업에 참여하는 것과는 현실적으로 차이를 보이는 경우가 있으므로 보수적으로 사업대상 수를 추정하는 것이 바람직함.
- 2018년 현재 기능성식품을 생산하는 기업은 500개소로 기능성 원료은행이 매우 필요하겠다는 응답과 기능성 원료은행을 이용하겠다는 응답 70.4%를 고려하여 최대 50개 업체가 사업의 대상이 되는 것으로 추정하였음.

- 기능성 원료은행을 건립 및 운영함에 따라 50개소의 기능성 식품기업이 원료은행을 이용하는 경우 발생하게 되는 총 편익은 52억 6천 1백만 원으로 추정됨. 세부적으로 보면, 기능성 원료 공급에 따른 편익 10억 8천 7백만 원, 기능성 물질공급에 따른 편익 5억 9백만 원, 기능성 물질개발에 따른 편익 36억 4천만 원, 시제품생산 테스트플랜트에 따른 편익 2천 4백만 원 등으로 구성됨.

표 3-19. 사업 편익 총괄

단위: 천원

구 분	금액	비 고
기능성 원료공급	1,087,500	
기능성 물질공급	509,474	
신규 기능성 원료 소재(물질) 개발(R&D)	3,640,410	
시제품생산을 위한 테스트플랜트	23,984	
합 계	5,261,368	

- 기능성 원료공급과 관련되어 기업들이 얻게 되는 비용절감에 따른 편익은 10억 8천 8백만 원으로 추정할 수 있음.
 - 자체 조사결과 기능성 원료공급을 이용할 의향이 있는 업체는 70.4%
 - 자체 조사결과 현재 업체당 평균 원료구입은 8천 7백만 원
 - 자체 조사결과 업체당 평균 비용절감효과는 25%로 추정

표 3-20. 기능성 원료공급 편익

단위: 천원, 개소

구 분	금액	비 고
업체당 기능성 원료공급에 따른 비용절감	21,750	
총 비용절감 편익	1,087,500	

○ 다음으로 기능성 소재(물질)공급과 관련되어 기업들이 얻게 되는 비용절감에 따른 편익은 5억 9백만 원으로 추정할 수 있음.

- 자체 조사결과 현재 업체당 평균 원료구입은 3천 2백만 원
- 자체 조사결과 업체당 평균 비용절감효과는 31.84%로 추정

표 3-21. 기능성 소재공급 편익

단위: 천원, 개소

구 분	금액	비 고
업체당 기능성 소재공급에 따른 비용절감	10,189	
총 비용절감 편익	509,474	

○ 기능성 식품업체들의 정보화사업에 대한 신규 기능성 원료 소재(물질) 개발을 위한 R&D를 기능성 원료은행에서 하게 됨에 따라, 업체는 연구개발비용을 절감하고 이를 다른 생산 활동에 사용할 수 있으므로 해당 부분을 편익으로 추정할 수 있음. 전체적으로 기능성 원료은행의 연구개발 기능에 따른 편익은 최종적으로 36억 4천만 원으로 추정됨.

- 자체 조사결과 업체당 평균 연구개발비용은 2억 6백만 원
- 자체 조사결과 업체당 평균 연구개발 비용절감효과는 35.26%로 추정

표 3-22. 기능성 원료 소재 연구개발 편익

단위: 천원, 개소

구 분	금액	비 고
업체당 연구개발 비용절감	72,808	
총 비용절감 편익	3,640,410	

- 시제품생산을 위한 테스트플랜트 이용에 따른 센터로의 현금 유입은 연 2천 3백만 원으로 추정됨.
- 업체들의 시제품생산을 위한 평균 지불의사비용은 1백 4십 7만 원으로 추정

표 3-23. 시제품생산 편익

단위: 천원, 개소

구 분	금액	비 고
업체당 시제품생산 위탁 비용	1,470	
총 시제품생산 현금 편익	23,984	

- 전체 편익분석에 있어서 기능성 원료은행 준공 후 사업의 안정화 단계를 고려하여 1 ~ 5차 년도에는 목표 수혜기업의 50%, 6 ~ 10차 년도에는 목표 수혜기업의 80%, 11차 년도부터 정상적인 운영으로 수혜기업의 100%가 이용 가능한 것으로 가정하여 분석을 진행함. 이를 감안하여, 2020년 사업에 착수하여 2023년부터 내구 연한 40년으로 기능성 원료은행을 운영하는 경우에 발생하는 편익은 아래 <표 3-24>와 같이 추정됨.

표 3-24. 기능성 원료은행 건립에 따른 편익

단위: 천원

연도	기능성 원료공급	기능성 소재공급	기능성 원료소재 연구개발	시제품생산	합계	편익의 현재가치
1차년도	-	-	-	-	-	-
2차년도	-	-	-	-	-	-
3차년도	-	-	-	-	-	-
4차년도	543,750	254,737	1,820,205	11,992	2,630,684	2,123,532
5차년도	543,750	254,737	1,820,205	11,992	2,630,684	2,012,827
6차년도	543,750	254,737	1,820,205	11,992	2,630,684	1,907,892
7차년도	543,750	254,737	1,820,205	11,992	2,630,684	1,808,429
8차년도	543,750	254,737	1,820,205	11,992	2,630,684	1,714,151
9차년도	870,000	407,579	2,912,328	19,187	4,209,094	2,599,660
10차년도	870,000	407,579	2,912,328	19,187	4,209,094	2,464,132
11차년도	870,000	407,579	2,912,328	19,187	4,209,094	2,335,671
12차년도	870,000	407,579	2,912,328	19,187	4,209,094	2,213,906
13차년도	870,000	407,579	2,912,328	19,187	4,209,094	2,098,489
14차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	2,486,361
15차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	2,356,740
16차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	2,233,877
17차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	2,117,419
18차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	2,007,032
19차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,902,400
20차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,803,223
21차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,709,216
22차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,620,110
23차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,535,649
24차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,455,592
25차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,379,708
26차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,307,780
27차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,239,602
28차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,174,978
29차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,113,723
30차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,055,662
31차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	1,000,627
32차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	948,462
33차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	899,016
34차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	852,148
35차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	807,723
36차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	765,614
37차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	725,701
38차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	687,868
39차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	652,008
40차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	618,017
41차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	585,798
42차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	555,259
43차년도	1,087,500	509,474	3,640,410	23,984	5,261,368	526,312
합계					139,426,242	52,625,868

다. 경제적 타당성 평가

- 기능성 원료은행의 건립 및 운영 사업이 2020년에 시작되어 사업이 완료되는 기간 동안 공사비 증액은 없는 것으로 가정하여 추정할 경우, 기능성 원료은행의 건립 및 운영 사업의 총 편익의 현재가치는 526억 원이고, 총비용의 현재가치는 486억 원으로 추정됨.
- 경제적 타당성을 검토하기 위하여 사용된 순편익의 현재가치(NPV), 비용·편익비율(B/C ratio) 및 내부투자수익률(IRR)은 등을 검토한 결과, 기능성 원료은행 구축에 대한 경제적 타당성이 있는 것으로 최종 판단됨.
 - 순편익의 현재가치는 40.2억 원으로 기능성 원료은행 사업의 경제적 타당성 검증
 - 사회적 편익과 사회적 비용의 비율인 B/C 비율은 1.08으로 기준치인 1을 넘어서 경제성 확인
 - 내부투자수익률도 7.03%로 기능성 원료은행 사업의 경제적 타당성이 있는 것으로 도출

표 3-25. 경제적 타당성 분석 결과

총비용의 현재가치(천원)	총편익의 현재가치(천원)	순편익의 현재가치(천원)	B/C 비율	내부투자수익률
48,604,303	52,625,868	4,021,565	1.08	7.03%

- 이상의 과정을 통해 분석한 경제성 평가 결과는 가정으로 제시된 할인율의 변동에 따라 다른 결과를 나타낼 수 있기에, 할인율의 변화에 따른 민감도 분석(Sensitivity analysis)을 추가로 진행하였음.

- 할인율에 따른 민감도 분석 결과, 사회적 할인율 4.5%에서 6.0% 범위 내에서 순현재가치와 비용편익분석(B/C Ratio)에 따른 비율이 낮지 않게 나타나 사회적 여건 변화가 발생하여도 경제성이 대체로 유지되는 것으로 판단됨.

표 3-26. 민감도 분석 결과(1)

할인율 항목	0.45	0.50	0.55	0.60
NPV	7,552,183	5,682,431	4,021,565	2,544,718
B/C 비율	1.20	1.14	1.08	1.03

- 기능성 원료은행 사업에 따른 수혜기업 비중에 따른 차이를 보기 위하여 사업초기부터 50개 기업이 모두 기능성 원료은행을 이용하는 경우에 대한 민감도 분석 결과, 사업 참여 대상 기업의 이용률 운영 초창기부터 많을수록 경제적 타당성이 높게 나타남. 따라서 기능성 원료은행 구축에 대한 경제적 타당성을 높이고 사업 성과를 조기에 실현시키기 위해서는 사업에 가능한 많은 기업들이 참여하도록 하기 위한 노력이 필요할 것으로 판단됨.

표 3-27. 민감도 분석 결과(2)

참여업체 항목	1 ~ 5차 년도 : 50% 6 ~ 10차 년도 : 80% 11 ~ 40차 년도 : 100%	1 ~ 40차 년도 100%
NPV	4,021,565	16,516,360
B/C 비율	1.08	1.34

4. 경제적 파급효과 분석

4.1. 이론적 방법론

4.1.1. 산업연관분석의 개요

- 한 국가 경제에서 각 산업들은 생산 활동을 위해 상호 간에 재화와 서비스를 구입·판매하는 과정을 통해 직접 또는 간접적으로 서로 관계를 맺게 됨. 산업연관분석(inter-industry analysis) 또는 투입산출 분석(input-output analysis)은 산업연관표를 바탕으로 하여 산업간 상호연관 관계를 수량적으로 분석하는 방법임.
 - 산업연관분석은 구조적 측면에서 산업간 연관관계(산업간 생산물 순환)를 파악할 수 있다는 장점을 갖고 있음. 또한 산업연관분석은 최종수요가 유발하는 생산, 고용, 소득 등 각종의 파급효과를 산업부문별로 구분하여 분석할 수 있기 때문에 경제정책의 수립, 정책효과의 측정 등에 활용 가능
- 일반적으로 국민경제의 순환과정은 소득순환과 산업간 생산물순환의 두 가지 측면에서 파악할 수 있음. 소득순환은 소득의 발생으로부터 분배 및 처분과정 즉, 생산 활동 결과로 발생한 국민소득이 이윤, 임금, 이자 등의 형태로 분배되어 소비재와 자본재의 구입이라는 처분활동을 거쳐 다시 다음의 생산과정으로 환류 되어 가는 과정임. 이에 반해 산업간 생산물순환은 생산부문 상호간의 재화와 서비스의 거래를 나타내기 때문에 국민소득계정에서는 제외되나 산업간 연관관계를 파악하는 데는

매우 유용함.

4.1.2. 산업연관분석의 기본구조

- 현대경제에서 한 산업부문의 경제활동은 다른 산업부문의 경제활동과 독립적으로 이루어질 수는 없으며, 상호 연관관계를 이루고 있음. 이러한 다양한 경제활동들 간의 상호 연관관계를 하나의 ‘표’ 형태로 기술한 것이 ‘산업연관표’임.
 - 산업연관표는 일정 기간(보통 1년) 동안의 산업 간 거래관계를 일정한 원칙에 따라 행렬형식으로 기록한 통계표를 의미함. 즉, 국민경제 내 재화와 서비스의 생산 및 처분과정에서 발생하는 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 종합적인 통계표를 지칭
- 산업연관표는 기본적으로 산업부문 간 거래를 기록하는 부문과 노동, 자본 등 본원적 생산요소의 구입부문, 그리고 각 산업부문 생산물을 최종구매자에게 판매하는 부문 등 세 가지로 구성되어 있으며 이는 다음 그림과 같음.
 - 이 그림에서 세로방향(열, column)은 각 산업부문이 재화 및 용역을 생산하기 위하여 지출한 생산비용의 구성 즉 투입 구조를 나타내는데, 이는 원재료투입을 나타내는 중간투입과 노동이나 자본투입을 나타내는 부가가치의 두 부분으로 나누어지며 그 합계를 총 투입액이라 지칭
 - 가로방향(행, row)은 각 산업부문의 생산물이 어떤 부문에 중간수요 또는 최종수요의 형태로 얼마나 판매되었는지를 알 수 있는데, 이를 배분구조라 지칭
 - 배분구조는 중간재로 판매되는 중간수요와 소비재, 자본재, 수출상품 등으로 판매되는 최종수요의 두 부분으로 나누어지고, 중간수요와 최종

수요를 합한 것을 총수요액이라 하고 여기서 수입을 뺀 것을 총산출액이라 지칭

그림 3-8. 산업연관표의 기본구조

		내생부문		외생부문				수입	총 산출액
		개별 산업	중간 수요계	소비	투자	수출	최종 수요계		
내생부문	개별산업	$X_{11} \cdots X_{1n}$ $X_{12} \cdots X_{2n}$...	W_1 W_2 ...	C_1 C_2 ...	I_1 I_2 ...	E_1 E_2 ...	Y_1 Y_2 ...	M_1 M_2 ...	X_1 X_2 ...
	중간투입계	$U_1 \cdots U_n$	(행) → 배분구조(생산물의 판매내역)						
외생부문	비용자보수	$R_1 \cdots R_n$	(열) ↓ 투입 구조 (원재료, 노동 등의 구입)						
	영업잉여	$S_1 \cdots S_n$							
	고정자본소모	$D_1 \cdots D_n$							
	순생산세	$T_1 \cdots T_n$							
부가가치계	$V_1 \cdots V_n$								
총투입액		$X_1 \cdots X_n$							

- 한편, 재화와 서비스의 산업부문 상호간의 거래인 중간수요와 중간투입을 기록하는 부분을 내생부문이라 하고 최종수요와 부가가치를 기록하는 부분을 외생부문이라 함. 따라서 산업연관표는 내생부문과 외생부문으로 구성된다고 볼 수 있는데 내생부문이란 외생부문의 수치가 모형 밖에서 주어지면 이에 따라 수동적으로 모형 내에서 그 값이 결정되는 부분이란 의미로 산업연관표 작성과정에서 가장 어려운 부분이며 작성된 표의 분석이나 이용에 있어서도 가장 중요한 부분임.
- 외생부문이란 내생부문과는 관계없이 모형 밖에서 값이 결정되는 부분이란 의미로 이 부분의 값의 변동이 국민경제에 어떠한 파급효과를 미치는가를 알아보려는 것이 산업연관분석의 기본 틀임.

4.1.3. 산업연관분석 모형

가. 투입계수

- 투입계수는 각 산업부문이 재화나 서비스의 생산에 사용하기 위하여 다른 산업으로부터 구입한 각종 원재료, 연료 등 중간투입액과 피용자보수, 고장자본소모 등 부가가치를 해당 산업의 총 투입액(=총 산출액)으로 나눈 것임. 이 투입계수를 산업부문별로 계산하여 표로 만든 것이 투입계수표임. 산업연관표에서는 식(1)과 같이 구해짐.

$$- a_{ij} = X_{ij}/X_j \quad (1)$$

- <그림 3-9>는 산업연관표에 기록되는 거래내역을 표시한 것인데 이 표에서 제 1열 즉 제 1산업부문의 중간투입내역 $X_{11}, X_{21}, \dots, X_{n1}$ 을 총투입액 X_1 으로 나눈 값을 각각 $a_{11}, a_{21}, \dots, a_{n1}$ 이라 하면 이것이 제 1산업부문 생산물 1단위를 생산하기 위하여 필요한 각 산업부문 생산물의 크기를 나타내는 투입계수가 됨. 똑같은 방법으로 제 1산업의 부가가치액 V_1 을 총투입액 X_1 으로 나눈 값을 v_1 이라 하면 이것이 제 1산업부문 생산물 1단위를 생산할 때 창출되는 부가가치의 크기를 나타내는 부가가치율이 됨. 제 1열에서 제 n 열까지의 모든 산업부문에 대하여 이와 같은 계산을 하여 그 값을 행렬식으로 나타내면 아래와 같은 투입계수표를 구할 수 있음.
- 이와 같이 산출되는 투입계수는 각 산업부문의 생산 활동에 있어서의 생산기술구조 즉 투입과 산출의 생산함수를 의미함.

그림 3-9. 산업연관표의 형식

		중간수요				최종수요	수입 (공제)	총산출액
		산업1	산업2	...	산업n			
중 간 투 입	산업1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1n}	Y_1	M_1	X_1
	산업2	X_{21}	X_{22}	...	X_{2n}	Y_2	M_2	X_2
	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮
	산업n	X_{n1}	X_{n2}	...	X_{nn}	Y_n	M_n	X_n
부가가치		V_1	V_2		V_3			
총투입액		X_1	X_2		X_n			

표 3-28. 투입계수표의 형식

구분	산업1	산업2	...	산업n
산업1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
산업2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
⋮	⋮	⋮	...	⋮
산업n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}
부가가치세	V_1	V_2	...	V_n
국내생산액	1.000	1.000	...	1.000

나. 생산유발계수(역행렬계수)

- 투입계수는 재화나 서비스에 대한 최종수요가 발생할 때 각 산업부문에 공급되는 생산유발효과의 크기를 계측하는데 이용되는 매개변수임. 그러나 산업부문수가 많은 경우에는 투입계수를 이용하여 무한히 계속되는 생산과급효과를 계측하는 것은 매우 어렵기 때문에

- 즉, A 는 투입계수행렬, X 는 총산출액 벡터, Y 는 최종수요액벡터, M 은 수입액벡터를 나타냄. 이 식을 전개하여 X 에 대해 풀면 다음 식(5)과 같음.

$$\begin{aligned} X - AX &= Y - M \\ (I - A)X &= Y - M \\ X &= (I - A)^{-1}(Y - M) \end{aligned} \quad (5)$$

- 여기에서 $(I - A)^{-1}$ 행렬을 생산유발계수행렬(Leontief 역행렬)이라고 함. I 는 주대각요소가 모두 1이고 그 밖의 요소는 모두 0인 단위행렬을 가리킴. 이와 같은 방식으로 투입계수를 이용하여 생산 유발계수를 계산하면 최종수요의 변화를 독립적으로 추정하여 이에 대응하는 생산의 변화 수준을 측정할 수 있는데, 생산유발계수는 1단위의 최종수요가 주어지는 경우 각 산업의 생산에 미치는 직·간접의 파급효과를 나타내며 누적승수의 의미를 갖고 있음. 어떤 실수 a 가 $0 < a < 1$ 일 경우 $(1 - a)$ 의 역수 $(1 - a)^{-1}$ 은 다음과 같은 무한등비급수의 합으로 표시할 수 있음.

$$- (1 - a)^{-1} = \frac{1}{(1 - a)} = 1 + a + a^2 + a^3 + \dots \quad (6)$$

- 이와 같은 논리를 행렬에 적용하면 $(I - A)^{-1}$ 은 아래 식(7)과 같이 나타낼 수 있음.

$$- (I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots \quad (7)$$

- 이 식의 우변에서 단위행렬 I 는 각 산업부문 생산물에 대한 최종수요가 1단위씩 발생하였을 때 이를 충족하기 위한 각 산업부문의 직접 생산효과가 되며, A 는 각 산업부문 생산물 1단위 생산에 필요한 중간재 투입단위, 즉 1차 생산파급효과가 됨. A^2 는 1차 생산파급효과로 나타난 각

산업부문 생산물 생산에 필요한 중간재 투입단위 즉 2차 생산과급효과이며 마찬가지로 A^n 는 n 차 생산과급효과가 됨.

- 따라서 생산유발계수 $(I-A)^{-1}$ 은 최종수요 1단위에 의해 유발되는 직·간접 생산과급효과를 의미하게 된다. 생산유발계수는 최종수요로부터 파생되는 과급효과를 나타내는 승수의 성질을 가지고 있으므로 케인즈의 투자승수와 구별하여 다부문승수(Multi-sector multiplier) 혹은 레온티에프 승수(Leontief multiplier)라고 함.

다. 최종수요유발계수

(ㄱ) 생산유발효과

- 최종수요 1단위가 증가하였을 때 이와 연관된 산업의 최종수요변동에 따른 생산유발액은 각 생산유발계수행렬에 최종수요를 곱하여 각 산업에 과급되는 생산유발액을 구함. 즉, 국산과 수입을 구분하여 작성하는 비경쟁수입형표의 투입계수 $(I-A^d)^{-1}$ 형을 이용하여 다음과 같은 모델에 적용함.

$$X = (I - A^d)^{-1} Y^d$$

X : 생산유발액

$(I - A^d)^{-1}$: 국산투입계수의 역행렬

Y^d : 국산품에 대한 최종수요벡터

- 즉, 최종수요가 한 단위 증가하였을 때 이를 충족시키기 위하여 각 산업 부문에서 직·간접으로 유발되는 산출액 단위를 말하는 것으로 도출과정에서 역행렬이 이용되므로 역행렬계수라고도 함. 이 생산유발 계수를 미리 계산해두면 최종 수요를 독립적으로 추정하여 그것에 대응하는

생산수준을 측정할 수 있음.

- 생산유발계수는 최종수요로부터 파생되는 파급효과를 나타내는 승수의 성질을 가지고 있는데, 케인즈의 투자승수와 구별하여 다부문 승수(multisector multiplier) 또는 레온티에프 승수(Leontief multiplier)임.

(L) 소득(부가가치) 유발효과

- 부가가치계수의 합계를 대각행렬로 하는 A^v 에 부가가치계수의 합계를 대각행렬로 하는 \hat{A}^v 에 각 모델의 생산유발액을 곱하여 부가가치 유발액을 구함.

$$V = A^v(I - A^d)^{-1}Y^d$$

V : 부가가치유발액

$(I - A^d)^{-1}$: 국산투입계수의 역행렬

A^v : 부가가치계수의 대각행렬

Y^d : 국산품에 대한 최종수요벡터

- 소비, 투자, 수출 등 최종수요의 발생이 국내 생산을 유발하고 생산 활동에 의해서 부가가치가 창출되므로 최종수요의 발생은 부가가치 창출의 원천임.
- 산업연관표를 이용하면 최종수요와 부가가치와의 기능적 관계를 파악할 수 있는데, 최종수요가 한 단위 발생할 경우 국민경제 전체에서 직·간접으로 유발되는 부가가치단위를 보여주는 계수가 부가가치 유발계수임.
 - 예를 들어, 농림수산품의 부가가치계수가 0.9라는 것은 농림수산품에 대한 최종수요가 한 단위 발생할 경우 직간접으로 유발되는 부가가치가

0.9단위임을 의미

(ㄷ) 고용유발효과

- 각 고용유발계수에 최종수요를 곱하여 각 산업에 파급되는 고용유발자수를 구함.

$$L = \hat{l}(I - A^d)^{-1} Y^d$$

L : 고용유발인원

$(I - A^d)^{-1}$: 국산투입계수의 역행렬

Y^d : 국산품에 대한 최종수요벡터

\hat{l} : 고용계수의 대각행렬

4.2. 분석 결과

4.2.1. 파급효과 적용 모델(실증분석을 위한 전제)

- 전국 경제에 미치는 각종 파급효과 분석은 한국은행에서 2019년에 발간한 산업연관표를 활용하여 분석하였음. 산업연관분석은 수요유도형 모형을 통해 생산유발효과, 부가가치유발 효과, 고용유발효과 등을 추정할 수 있음.
- 대상 산업연관표는 각각 통합소분류 165부문, 통합중분류 83부문, 통합대분류 33부문을 분류하고, 기능성 원료은행의 투자효과를 보기 위해 건설 부문과 기계 및 장비 부문을 외생변수화 함으로써 내생부문은 통합 대분류 32개로 분류하였음.

- 산업연관표의 통합대분류 33부문 중, 기능성 원료은행 구축 사업에 해당하는 산업부문은 1)건설, 2)기계 및 장비 부문으로 가정함.
- 기능성 원료은행 구축 사업에 소요(투자)되는 총 투자액은 13,500백만원으로 건설 부문 5,425백만 원, 기계 및 장비 부문 8,075백만 원으로 파급효과를 분석함.
 - 산업연관분석에서는 생산 활동을 직접적으로 유발하는 지출만을 고려하며, 건설기간 중의 경제적 파급효과만을 추계하므로 완공 후의 운영비(인건비, 유지관리비, 일반사업비)는 분석 대상에서 제외

4.2.2. 경제적 파급효과 분석 결과

가. 생산유발효과

- 기능성 원료은행 구축 사업에 따른 생산 유발효과를 먼저 추정하였음. <표 3-29>에서 제시된 바와 같이, 총 투자액 135억 원을 건설부문과 기계 및 장비부문에 투자하는 경우 부문별 생산유발 파급액은 각각 7.98억 원, 38.6억 원으로 나타남.

표 3-29. 생산유발효과

단위: 백만 원

구분	산업부문	부문별 투자액	부문별 파급액	총 파급액
생산유발효과	건설	5,425	798	4,658
	기계 및 장비	8,075	3,860	

나. 부가가치유발효과

- 다음 <표 3-30>는 기능성 원료은행 구축 사업에 따른 부가가치 유발효과 추정액을 나타냄. 총 투자액 135억 원을 건설부문과 기계 및 장비 부문에 투자하는 경우 부문별 부가가치유발 파급액은 각각 3.34억 원, 11.35억 원으로 나타남.

표 3-30. 부가가치유발효과

단위: 백만 원

구분	산업부문	부문별 투자액	부문별 파급액	총 파급액
부가가치유발효과	건설	5,425	334	1,469
	기계 및 장비	8,075	1,135	

다. 고용유발효과

- 총 투자액 135억 원을 건설부문과 기계 및 장비부문에 투자하는 경우에 유발되는 것으로 추정되는 부문별 고용유발 파급인원은 각각 31.6명, 39명으로 나타남.

표 3-31. 고용유발효과

단위: 백만 원, 명

구분	산업부문	부문별 투자액	부문별 파급인원	총 파급인원
고용유발효과	건설	5,425	31.6	70.6
	기계 및 장비	8,075	39.0	

표 3-32. 기능성 원료은행 구축 사업에 따른 경제적 파급효과

단위: 백만 원, 명

구분	생산 유발효과	부가가치 유발효과	고용 유발효과
농림수산물	80.9	25.4	0.27
광산품	307.1	93.6	0.98
음식료품	75.0	23.7	0.25
섬유 및 가죽제품	82.3	25.5	0.27
목재 및 종이, 인쇄	77.5	24.4	0.26
석탄 및 석유제품	95.4	28.7	0.30
화학제품	177.0	53.5	0.55
비금속광물제품	178.1	54.3	0.57
1차 금속제품	141.3	43.4	0.46
금속가공제품	363.3	108.7	1.12
컴퓨터, 전자 및 광학기기	97.0	29.5	0.31
전기장비	243.4	73.5	0.76
기계 및 장비	12.8	5.3	28.28
운송장비	433.1	128.9	1.32
기타 제조업 제품	126.3	38.9	0.41
제조임가공 및 산업용 장비 수리	306.6	91.7	0.94
전력, 가스 및 증기	64.4	22.0	0.25
수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	315.2	95.4	0.99
건설	268.6	79.0	28.90
도소매 및 상품중개서비스	53.5	18.7	0.21
운성서비스	74.7	23.7	0.25
음식점 및 숙박서비스	71.6	24.4	0.27
정보통신 및 방송 서비스	45.7	16.0	0.18
금융 및 보험 서비스	34.4	12.3	0.14
부동산서비스	238.0	96.6	1.18
전문, 과학 및 기술 서비스	95.4	31.4	0.34
사업지원서비스	49.5	16.3	0.18
공공행정, 국방 및 사회보장	56.3	20.2	0.23
교육서비스	54.6	18.2	0.20
보건 및 사회복지 서비스	61.3	19.9	0.22
예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	64.9	22.0	0.24
기타 서비스	127.5	40.0	0.43
기타	184.9	63.5	0.71
합계	4,658	1,469	70.6

제 4 장

기능성 원료은행의 구축 및 운영 방안

1. 건립 방안

1.1. 기본 방향

- 기능성 원료은행을 건립하기에 앞서 적절한 기본 방향을 먼저 검토할 필요가 있는데, 두 가지 방안을 상정하여 상호 검토를 할 수 있을 것임. 1안은 대규모의 기능성 원료은행을 한 곳에 건립하는 방안이고, 2안은 중규모의 기능성 원료은행 3곳 정도를 거점 지역에 각각 건립하는 방안임.
 - 1안의 대규모 기능성 원료은행은 기능성 식품업체의 수요를 조사하여 필요한 원료 농산물을 안정적으로 확보한 다음, 업체가 필요로 하는 기능성 원료를 가공하여 공급하는 역할을 담당하는데, 필요 시 업체와 공동으로 신규 기능성 원료를 개발하는 R&BD 사업을 자체적으로 진행
 - 2안의 중규모 기능성 원료은행은 1안과 유사한 역할을 수행하나 높은 수준의 R&BD사업은 유관 연구기관과의 협업을 통해서 진행

- 각각의 방안들은 서로 다른 특성을 가지고 있는데, 1안의 경우 대규모의 기능성 원료은행이 특정 지역에 설립되는 것으로 해당 지역의 원료 농산물 확보 및 기능성 원료물질의 가공 및 공급을 효과적으로 수행해나갈 수 있을 것으로 판단됨. 특히, 초기 재원이 충분하게 투입되어 필요한 시설 및 장비가 전문 연구진과 함께 확보될 경우 업체와 함께 자체적인 R&BD사업을 통한 새로운 건강기능성식품을 위한 원료 개발까지 가능할 것임.
 - 대규모의 기능성 원료은행의 경우 규모의 경제(economy of scale) 효과의 창출이 가능하나 특정 지역 및 원료 농산물에 사업 성과가 집중되는 가능성 존재

- 반면에, 전국적으로 기능성 원료 농산물의 생산 분포가 다른 상황에서 특정 지역에 대규모 기능성 원료은행이 1 곳 설립되는 경우, 해당 기능에 대한 수혜를 받지 못하는 지역이 다수 발생하게 되어 우리나라 건강기능성식품 산업 전체의 발전에 기여하는 수준이 낮을 수 있고, R&BD 기능이 강조되는 경우 “원료은행” 으로서의 기본 역할보다는 “연구소”로서의 역할이 부각되는 문제가 발생할 가능성이 있음.
 - 기능성 원료은행의 주요 역할에서 “원료 공급의 안정성(stability) 강화”와 “후방산업(agriculture)과의 동반성장 촉진”의 기준으로 볼 때, 기능성 원료은행이 특정 원료 농산물 및 지역에 집중하여 사업을 진행하는 것에 대한 비수혜 부문의 비판이 적지 않을 것으로 우려
 - 기능성 원료은행에서 R&BD 기능이 부각될 경우, 국가식품클러스터(food-polis), 한국식품연구원, 농촌진흥청 등과의 중복 또는 유사성 문제가 제기될 가능성 농후

- 2안의 경우, 중규모의 기능성 원료은행을 다수의 지역에 설립되는 것으로 관할 지역에 있는 기능성 식품업체의 수요에 보다 직접적이고 효과적으로

대응할 수 있고, 필요한 원료 농산물의 확보에 유리한 측면이 있음. 무엇보다도 앞에서 분석한 결과와 같이 전국적으로 고루 분포된 원료 농산물 생산지와 기능성 식품업체의 상황을 감안하면, 우리나라 전체 기능성식품 산업 발전에 보다 효과적으로 대응할 수 있을 것으로 판단됨. 또한, 개별 기능성 원료은행끼리 서로 보완 및 경쟁관계를 유지하여 상호 발전을 위한 시너지 효과(synergy effect)를 창출할 수 있을 것으로 기대됨.

- 기능성 원료은행의 주요 역할 중의 하나인 “원료 공급의 안정성 (stability) 강화” 와 “후방산업(agriculture)과의 동반성장 촉진” 의 기준에서는 다수의 권역에 기능성 원료은행이 각각 거점 역할을 하는 것이 매우 효과적

○ 다만, 개별 기능성 원료은행의 규모가 중규모로 한정되게 되어 높은 수준의 R&BD 역할을 자체적으로 수행하는 것에 한계가 있고, 개별 기능성 원료은행 간 협업 체계를 강화하기 위한 추가적인 상위 조직이 필요할 수 있음.

- 중규모의 기능성 원료은행이 “신상품 개발을 위한 플랫폼(platform) 마련” 역할을 수행하기 위한 기본적인 R&BD 기능을 가지게 되지만, 보다 상위의 R&BD 사업 수행을 위한 자체 역량이 부족할 경우 해당 업무를 수행하는 공공연구기관 및 대학 등과의 협업 사업을 진행하여 상당 부분 보완 가능
- 기능성 원료은행 간 협업 체계 및 공동 사업을 추진을 강화시키기 위해서는 상위 위원회 등의 형식을 갖춘 조직이 중앙부처와 같이 운영될 필요성 발생

표 4-1. 기능성 원료은행의 설립 방안 검토

구분	장점	단점
1안	<ul style="list-style-type: none"> - 규모의 경제 효과 창출 가능 - 높은 수준의 R&BD 사업 자체 수행 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 전국적인 지역 수요의 대응 역량 미흡 - 기존 R&D 인프라와 중복·유사 문제 제기
2안	<ul style="list-style-type: none"> - 지역 거점별 현장 대응을 통한 산업 전체에 고른 효과 창출 용이 - 지역은행 간 상호 경쟁 및 보완을 통한 시너지 효과 극대화 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 역량 분산으로 인한 기능상의 한계 존재 - 상호 협업 등 조율을 위한 상위 시스템 필요

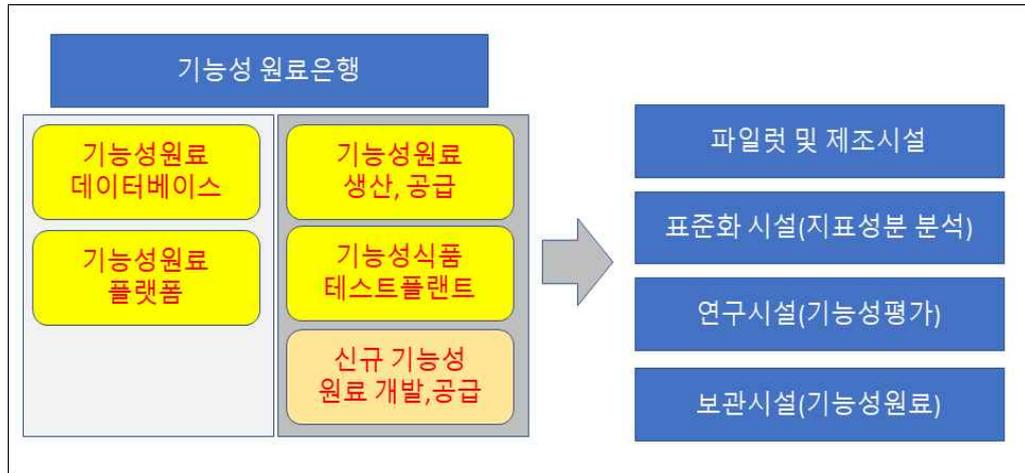
- 이상의 상황에서 가장 합리적인 대안은 1안에서 타 지역 간 협업 수준을 극대화하는 것으로 판단되는데, 주요 근거는 다음과 같음.
 - 전술된 기능성 원료은행의 기본 역할에서 “원료 공급의 안정성(stability) 강화” 와 “후방산업(agriculture)과의 동반성장 촉진” 을 달성하기 위해서는 일정 수준 이상의 규모를 가진 기능성 원료은행의 주도적인 역할 수행이 필수적
 - 특히 “신상품 개발을 위한 플랫폼(platform) 마련” 기능을 성공적으로 수행하기 위해서는 기능성 원료은행의 자체적인 R&BD 기능을 보유하고 있어야 하는데, 이는 업체 설문조사 결과에서 제시되었듯이, 업체들이 높은 수준으로 요구하는 신규 기능성 원료물질(소재) 개발 및 테스트 플랜트 제공 등의 역할 수행을 위해 필요한 부분
- 반면 1안의 한계성도 상당 부분 존재하고 있는데, 대규모의 기능성 원료은행이 특정 지역이 설립되는 경우 그 외 지역에서 생산되는 기능성 원료 농산물에 대한 수집 및 연계 기능이 상당 부분 제약된 가능성이 발생함. 따라서 해당 문제점을 최소화하기 위한 추가적인 방안이 병행될 필요가 있음.

- 기능성 원료은행이 타 지역에 있는 기능성 원료농산물 생산 조직과 연계하여 안정적인 원료 농산물의 수집 및 관리 시스템을 구축하고, 타 지역의 기능성식품 업체의 수요에 적극 대응하는 등의 노력이 필요
- 특히, 우리나라 작부체계 특성상 기능성 원료은행이 수집하여 가공하는 원료 농산물이 시기에 따라 주산지가 이동하게 되기에 필요 원료 농산물의 연중 확보를 위한 전국 단위의 체계를 구축하여야 하는데, 이를 위해서는 농협 등 지역 단위 생산자 조직과 품목별 생산자 조직 등을 포괄하기 위한 전략이 중요

1.2. 주요 기능 및 필요 설비

- 기능성 원료은행이 앞에서 논의된 기본 방향 중 1안의 내용을 따를 경우 <그림 4-1>에서 제시된 주요 기능을 담당할 수 있어야 하는데, 기능성 원료 데이터베이스 구축, 기능성 원료 플랫폼 제공, 기능성 원료의 생산 및 공급, 기능성식품 생산을 위한 테스트 플랜트 제공, 신규 기능성 원료의 개발 및 공급이 해당됨.
 - 다만, 신규 기능성 원료의 개발 및 공급 기능은 기능성 원료은행의 건립 규모의 제약이 존재하기에, 연관 공공 R&D 인프라(국가식품클러스터, 한국식품연구원 등)를 적극 활용하여 협업하는 구조로 담당하는 것이 효율적
- 이상의 기능을 기능성 원료은행이 성공적으로 수행하기 위해서는 파일럿 및 제조시설, 지표성분 분석 등을 위한 표준화 시설, 기능성 평가를 위한 연구 시설, 기능성 원료의 보관 시설 등이 필수적으로 설치되어야 할 것임.
 - 다만, 기능성 원료은행의 투입 시설은 사업 대상지의 여건에 따라 조정이 가능한 부분으로 특정 시설의 확대 또는 축소에 대한 사전 검토가 필요

그림 4-1. 기능성 원료은행의 주요 기능 및 필요 설비



- 기능성 원료은행이 수행하는 기능을 크게 소프트웨어(soft-ware)적 기능과 하드웨어(hard-ware)적 기능으로 구분할 수 있음. 먼저, 기능성 원료은행의 소프트웨어적 기능으로는 기능성 원료 관련 데이터베이스의 구축·제공이 제기되는데, 단순 데이터베이스뿐만이 아니라 상품화 가능한 정보 및 네트워크를 제공하는 종합적인 플랫폼으로서의 기능이 필요함.
 - 소프트웨어적 기능을 수행하기 위해서는 기능성식품 관련 전문가 외에 기능성식품 산업 및 마케팅 전문가 등이 필요
- 하드웨어를 필요로 하는 기능으로는 기능성 원료의 생산, 공급과 기능성식품 테스트플랜트 운영, 신규 기능성 원료 개발 및 생산·공급 기능 등이 해당됨.
- 먼저, 기능성 원료 생산·공급 기능은 국산 농산물을 이용하여 생산 가능한 건강기능식품 고시형 원료를 1차 타겟으로 하여 수입산 대체 효과를 목표로 함. 앞서 선정된 중점 대상 원료들을 이용하여 고시형

원료에서 요구하는 기준규격에 적합하도록 생산하여 국내 식품기업에서 이용할 수 있도록 공급하는 것임.

- 국산 농산물을 이용한 기능성 원료 생산을 위해서는 파일럿 및 제조시설, 표준화를 위한 분석시설, 보관시설 등이 필요
 - 제조시설 규모는 액상 10톤/일, 분말 2톤/일 규모로 산정하되 향후 개념 및 실시단계에서 보다 구체적으로 검토하여 반영하는 과정이 필요
- 기능성식품 테스트플랜트 기능은 기능성 원료은행에서 제공하는 원료를 이용하여 제품을 개발하고자 희망하지만 기술 및 장비가 부족한 기업들을 위해 제공하는 서비스로 컨설팅 기능과 시제품 생산 시설을 필요로 함.
- 해당 기능을 수행하기 위해서는 기능성 원료 생산 전문가와 기업 컨설팅 전문가 등의 역할이 중요
- 신규 기능성 원료에 대한 개발 및 생산·공급 기능은 원료은행에서 중·장기간의 목표를 세워 추진해야 할 기능으로 구축한 데이터베이스를 근거로 대상 원료를 선정하고 관련 네트워크와 연계하여 개별인정을 추진하는 기능임.
- 은행 설립 초기에는 국산 원료 이용 개별인정 소재의 생산·공급을 추진 하면서 단계적으로 신규 개별인정 신청을 시도
 - 각 지자체 및 연구기관에서 산발적으로 진행하고 있는 연구 결과를 집대성 하여 가능성을 타진함과 동시에 한국식품연구원, 국가식품클러스터 등 기능성 평가기관과 인체적용시험 기관과 연계한 연구 과제를 수행하되 최종 기능성 원료의 생산 기능을 주로 하여 참여하는 것이 바람직

표 4-2. 기능성 원료은행의 주요 기능과 역할

구분	기능
기능성 원료 데이터베이스 구축 및 정보 제공	- 기능성식품 소재 데이터베이스 - 수입산 대체 가능 소재 데이터베이스 - 천연물 및 신규 소재 데이터베이스
기능성 원료 플랫폼	- 기능성식품 개발 희망 기업에 원료 정보 제공 - 기능성원료 및 기능성식품 관련 네트워킹 제공
기능성 원료 생산, 공급	- 표준화된 기능성 원료 공급 고시형 원료 : 수입산 대체 및 물량 공급 가능 소재 개별인정형 원료 : 국가기관에서 인표정받은 원료
기능성식품 테스트플랜트 구축 및 지원	- 기능성 원료은행 제공 원료를 이용한 상품개발 희망 업체 대상 컨설팅 및 시험 생산 지원 - 신규 소재의 개별인정 소개 개발업체 컨설팅 및 기 능성 평가 지원(네트워킹 활용)
신규 기능성 원료 개발 및 생산, 공급	- 신규 소재의 개별인정 연구 - 개별인정 소재의 표준화 생산, 공급

○ 기능성 원료은행이 필요한 기능을 수행하기 위해 투입되어야 하는 장비와 소요되는 비용을 추정한 결과가 <표 4-3>과 같이 제시될 수 있는데, 크게 기능성 원료물질 생산과 분석 및 관리 등의 유형으로 구분할 수 있는데, 추정되는 예산은 81억 원 정도임.

- 기능성 원료물질 생산을 위한 설비는 제조공정에 따라 원료 보관, 원료 전처리, 분쇄·여과·추출·살균·농축 등, 건조, 분쇄, 혼합 등, 포장, 품질관리, 유틸리티, 파일럿 장비, 보관 등의 공정을 담당하는 설비로 구성
- 분석 및 관리를 위한 설비는 지표물질 분석, 표준화·안정성 관리, 테스트 플랜트 등의 기타 기능을 위한 설비로 구성

표 4-3. 필요 장비 및 비용 추정

단위: 천 원

구분	주요공정	장비	규모	추정 예산	
기능성 원료 생산	원료 보관		냉장, 실온	100,000	
	원료 전처리	세척, 절단	세척기, 세절기, 절단기 등	200,000	
	분쇄, 여과, 추출, 살균, 농축 등	건조, 추출, 농축	추출기 (물, 주정, 기타) 농축기	파일럿, 생산 파일럿, 생산	700,000
	건조	동결건조 분무건조	열풍건조기 동결건조기 분무건조기	50kg/시간 500kg	700,000
	분쇄	분쇄	분쇄기		300,000
	혼합 등		리분믹서 등		500,000
	포장	균질화 포장	혼합기 분말 또는 액상	1대 1대	200,000
	품질관리		금속검출기 등		200,000
	유틸리티		보일러, 에어컴프레셔 등		100,000
	파일럿 장비		소규모 생산		1,000,000
	보관		기능성 원료 보관 항온챔버 등		500,000
	소계				4,500,000
분석 및 관리	지표물질 분석	분석	기기분석 (GC, LC 등)	2,000,000	
	표준화, 안전성	분석	중금속, 미생물분석	1,000,000	
	기타 시설(테스트플랜트 장비 등)			575,000	
	소계			3,575,000	
계				8,075,000	

- 기능성 원료은행의 구축이 시작되어 완전 가능 단계까지 가기 위해서는 준비 단계부터 3년차까지의 기간이 소요될 것으로 예측됨. 해당 단계별 구축 사업비가 <표 4-4>와 같이 정리될 수 있는데, 실제 사업 여건에 따라 조정이 진행될 수 있음.
- 구축 사업비는 기능성 원료은행의 시설 등을 구축하기 위한 내용으로 한정하였으며 구축 완료 단계인 3년차에는 시범 운영을 위한 연구개발비를 배정하였음.
 - 연차별 투입 예산의 국비와 지방비 투입 배분은 <표 4-5>에 정리하였음.

표 4-4. 연차별 구축 사업비

단위: 천 원

구분		금액(천원)	세부 내역
준비 단계 (2020)	설계비	개념설계	125,000
		실시설계	300,000
	소계	425,000	총 공사비의 6.08% 이내 (법제처 엔지니어링사업대가의 기준 2020)
1년차 (2021)	감리비	100,000	총 공사비의 2% 이내
	건축비	4,900,000	2,450/ m ²
	소계	5,000,000	
2년차 (2022)	생산 장비	3,000,000	기능성 원료 파일럿 및 생산시설(1차)
	연구 장비	2,000,000	연구개발, 표준화, 품질관리 장비
	소계	5,000,000	
3년차 (2023)	생산 장비	1,500,000	기능성 원료 생산시설(2차)
	연구 장비	1,575,000	표준화 및 분석 장비
	운영비	2,283,400	인건비, 경상운영비, 사업비
	소계	5,358,400	

표 4-5. 연차별 사업비의 자원 배분

단위: 천 원

	구분	국비	지방비	계
준비 단계 (2020)	설계비	425,000		425,000
1년차 (2021)	건축비 (감리비 포함)	3,500,000	1,500,000	5,000,000
2년차 (2022)	장비비(1차)	3,500,000	1,500,000	5,000,000
3년차 (2023)	장비비(2차)	2,152,500	922,500	3,075,000
	연구개발비	1,050,000	450,000	1,500,000
	운영비		783,400	783,400
	소계	3,202,500	2,155,900	5,358,400
합계		10,627,500	5,155,900	15,783,400

1.3. 건축 방안

- 건축 규모를 설정하기 위해서는 생산 품목이나 규모가 확정되어야 하나 소재화할 농산물이 확정되지 않은 상태이고, 은행을 활용할 기업들이 소기업 위주라는 점 등을 감안하여 생산 시설의 규모는 사업 지역 확정 이후 개념 설계에서 심도 있는 재검토가 필요함.
 - 기능성 원료은행 관련 기업 수요조사 결과를 반영하여 기능성 1차 가공 원료 및 소재 공급, 기능성 소재의 R&D 및 R&BD 추진, 기업의 개발 지원 등을 담당할 수 있는 복합적 기능을 반영

표 4-6. 기능성 원료은행 건축 방안

구분	구성	규모(m ²)
지하	폐수처리시설 등	309.69
1층	생산시설, 시제품 생산실	1,090.35
2층	연구개발 시설, 기업지원(테스트베드, 커뮤니티) 시설	600
소계		2,000

- 기능성 원료은행은 지하 1층, 지상 2층 구조로 건설되는 것이 가장 적절한 것으로 판단되는데, 지하에는 폐수처리시설 등의 관리 시설을 설치하고, 지상 1층에는 생산 및 시제품 생산을 위한 설비를 배치하도록 함. 지상 2층에는 연구개발 시설과 기업지원 시설을 배치하여 기능성 원료은행의 효율적 운영이 가능하도록 함.
 - 층별 시설의 배치 구조 등은 사업 지역 확정 후 다시 세부적인 검토가 필요

- 추출농축 장비가 배치되는 공간은 층고를 높게 배치하는 반면 높이가 낮은 장비를 배치하는 공간 위에 2층 연구시설을 배치하여 효율성을 높일 수 있도록 제안함.

그림 4-2. 기능성 원료은행 구축(안)

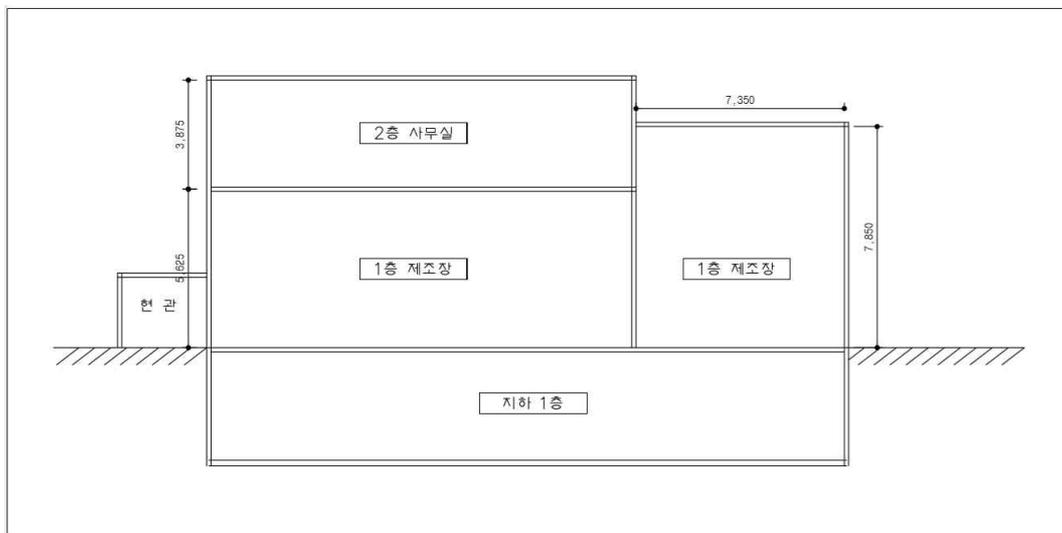


그림 4-3. 폐수처리 및 유틸리티 공간 : 지하

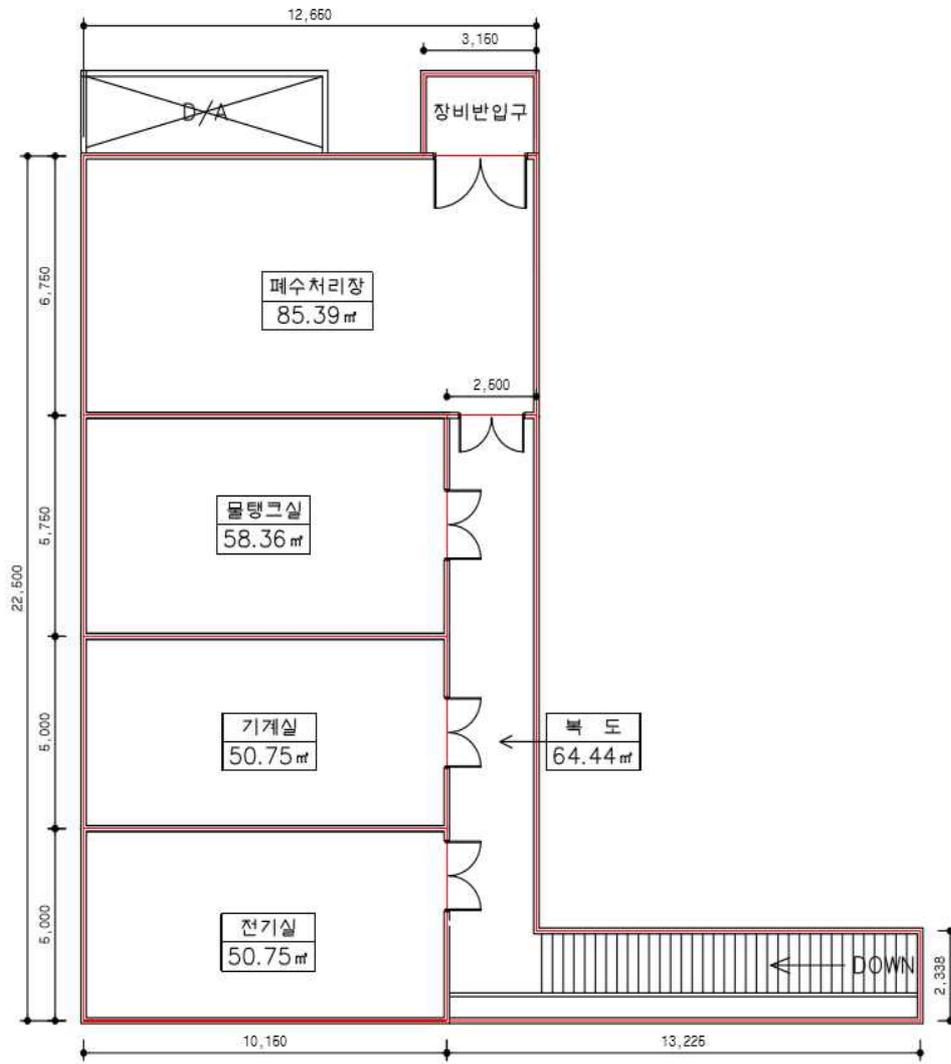
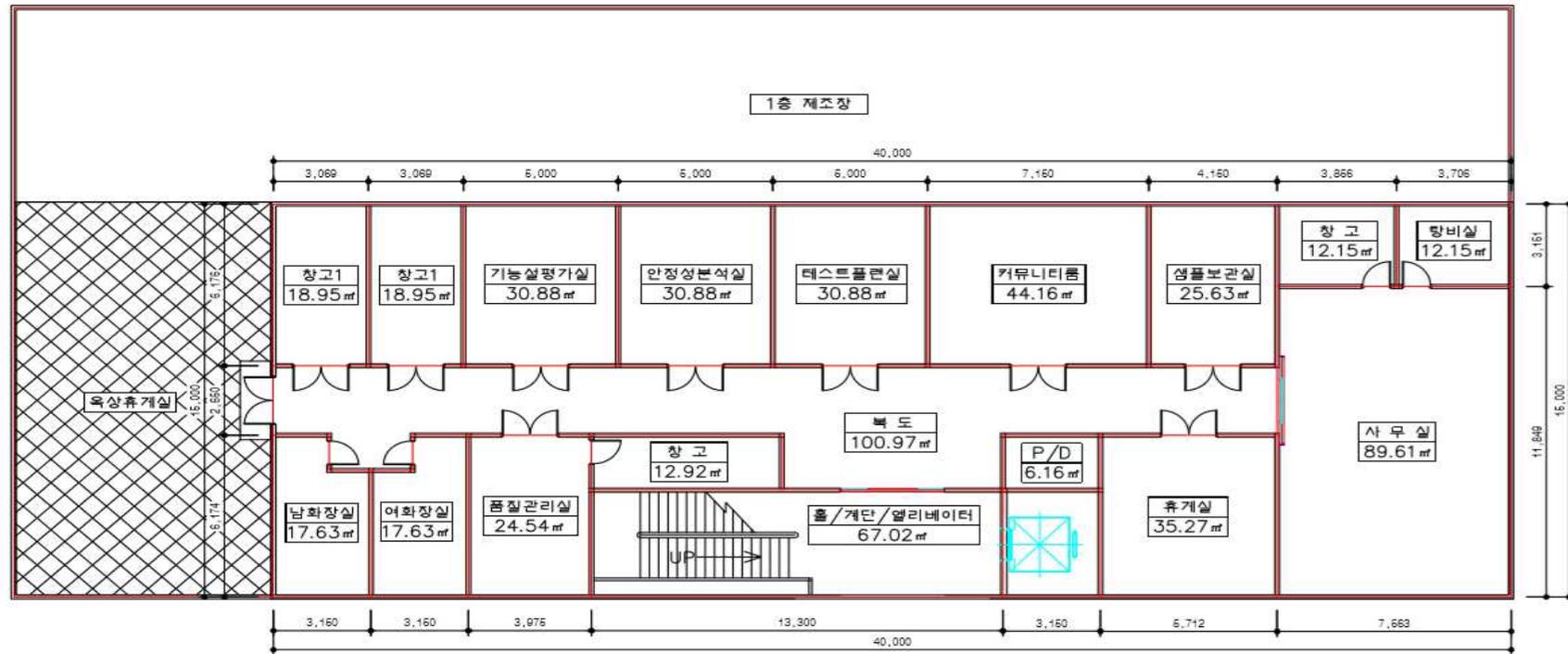


그림 4-5. 연구 및 커뮤니티 공간 : 2층



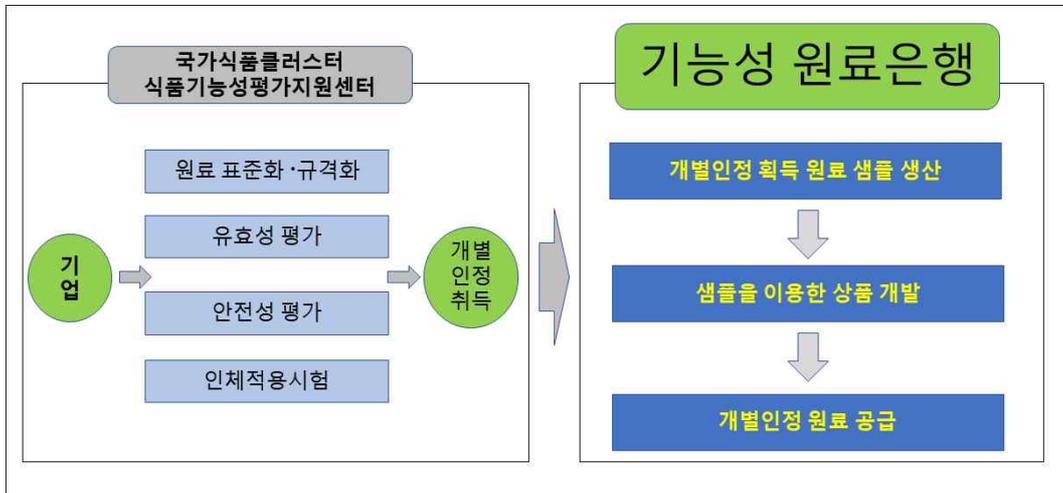
2. 운영 방안

2.1. 사업 추진 전략

- 기능성 원료은행의 중점 사업은 국산 원료 농산물의 기능성 원료화(또는 수입 기능성 원료의 국산화)에 초점을 두도록 하여야 하는데, 이는 성장하는 우리나라 기능성식품 시장 및 산업에서 기능성 원료은행의 차별적인 기능을 특성화할 수 있기 때문임. 이를 위해서 기능성 원료은행이 중심이 되어 기존 연관 사업들의 구심점 역할을 하고, 국가식품클러스터 등과의 협업 시스템을 주도적으로 구축하는 것이 필요함.
 - 지자체나 대학에서 진행되고 있는 국산 원료를 이용한 소재 개발 결과를 활용하고, 기능성 평가 이후 상품화를 위한 표준화 및 시제품 생산·공급 등을 주도하여 기업에서 활용할 수 있는 수준의 원료를 최종 생산하여 제공
 - 국산 원료 이용 기능성 소재 데이터베이스와 함께 표준화 원료 샘플을 보관·분양하여, 기업에서 상품 개발에 활용할 수 있도록 하는 기능으로 은행(bank)으로서의 핵심 기능을 담당
 - 기능성 원료은행 단독으로 기능성 원료 개발 전 단계를 수행할 수 없으므로 국가식품클러스터의 기능성 평가 기능을 적극 연계하여 원료의 사업화를 촉진
- 국가식품클러스터 식품기능성평가지원센터는 기능성원료 개별인정을 희망하는 기업을 대상으로 원료 표준화에서부터 인체적용시험 전 단계를 직접 또는 협업 형태로 지원하고 있음.

- 그러나 현재 기업이 개별인정을 취득하거나 이를 이용하여 완제품을 개발하기 위해서는 전문적인 생산이 필요함.
- 기능성 원료은행은 개별인정 획득 원료를 해당 기업 또는 이를 이용하고자 하는 기업에 표준화된 샘플 형태로 1차 공급하여 상품개발을 추진하고 상품이 개발되면 본 생산에 사용할 원료를 공급하는 기능을 담당

그림 4-6. 국가식품클러스터와의 연계 방안



- 기능성 원료는 일반 식품 원료와는 달리 기능성을 나타내는 지표물질이 일정 함량 이상 함유되어야 하는 조건이 필요하므로, 농가 또는 소규모 생산시설에서는 생산·공급하기 어려운 실정이므로 기능성 원료은행을 통한 표준화된 원료의 안정적인 공급 또한 매우 중요함.
 - 기능성 원료은행 구축 사업에 대한 대상 지역이 선정됨과 동시에 선정 지역의 전략 품목 선정을 다시 검토하여 장비 구축 완료와 함께 표준화에 착수하는 것이 필요
 - 기능성 원료로 선정된 원료 농산물의 안정적인 확보 또한 중요한 부분인데, 이를 위한 계약재배 또는 고정거래를 위한 수집 구조 구축 필요

○ 기능성 원료은행의 주요 과업 중의 하나가 지표물질 분석, 표준화 등의 전문적인 분야인 만큼 전문 인력과 필요 장비 등을 충원하는 것도 중요하지만 지속적인 소재 발굴·개발을 위한 기능성식품 관련 전문가의 활용도 매우 중요함.

- 국내 건강기능식품 연구개발 및 생산 전문가 풀(pool)을 구축하여 제공함과 동시에 전문가위원회를 분야별로 구성한 다음, 정기적으로 운영하여 소재 선정 및 표준화 공정 등에 참여하도록 운영

표 4-7. 사업 추진 전략

주요 과업	기본 전략
국산 원료 농산물의 기능성 원료화 주도	<ul style="list-style-type: none"> - 지자체·대학 등의 국산 원료 R&D 결과 활용 - 기능성 소재 DB 구축 - 표준화 원료 샘플 보관·분양 - 국가식품클러스터 사업(기능성 원료 효능평가 등)과의 연계 추진
표준화된 원료의 안정적 공급	<ul style="list-style-type: none"> - 사업 대상 지역의 전략 품목을 선정하여 원료 농산물에 대한 표준화 작업 진행 - 원료 농산물의 안정적 확보를 위한 농산물 수집 구조 구축
지표물질의 분석 및 표준화	<ul style="list-style-type: none"> - 필요한 전문 인력 및 장비 확충 - 관련 전문가 풀(pool) 구축 및 위원회 운영을 통한 소재 선정 및 표준화 공정 등 개선

2.2. 중점 추진 사업

2.2.1. 국산 원료를 이용한 기능성 원료의 사용 기반 구축

- 기능성 원료은행의 기본 목표는 국산 원료를 이용한 기능성 원료의 사용 기반을 구축하는 것인데, 이를 위해서는 국산 원료의 기능성을 비롯한 관련 데이터베이스를 구축하고, 기능성 소재화 가능 원료들을 지속적으로 발굴하기 위한 사업을 추진하여야 함. 아울러 발굴된 소재를 이용하여 기업에서 사용 가능한 수준으로의 표준화된 원료를 공급하는 사업을 수행하여야 하는데, 이는 안정적인 농산물 원료의 수급, 안전하고 위생적인 생산시설 마련, 적절한 가격 등 안정적인 기능성 원료 공급 시스템 구축 등이 전제되어야 함.
- 이상의 논의에 근거하여 기능성 원료은행의 주요 사업을 원료 정보 Bank, 기능성 원료 Bank, 기능성 R&BD 정보 Bank로 구분하여 추진하도록 하는데, 구체적인 세부 내용은 <그림 4-6>과 <표 4-7>과 같이 제안될 수 있음.
 - 원료 정보 Bank는 국산 원료 농산물을 이용한 기능성 DB 구축, 국산 원료를 이용한 소재 발굴 사업을 진행
 - 기능성 원료 Bank는 기능성 원료 표준화, 신규 기능성 인정, 기능성 원료의 생산 및 공급, 기능성 원료의 상품화 지원 사업을 담당
 - 기능성 R&BD 정보 Bank는 기능성 원료의 상품화 지원, 관련 기술 지원, 네트워킹 지원 사업을 수행

그림 4-6. 기능성 원료은행의 주요 사업 단계

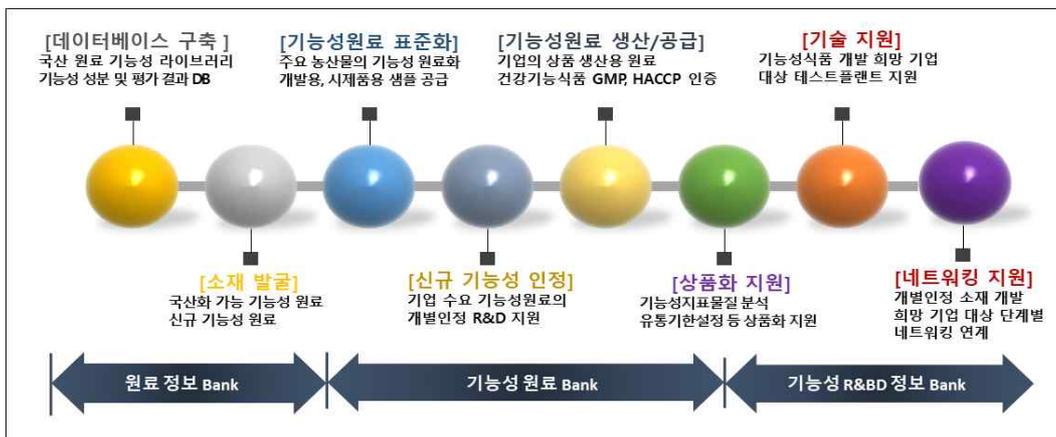


표 4-8. 기능성 원료은행 중점 사업

사업명		내용
기능성 원료 Bank	기능성 원료 표준화	- 국산 원료 기반 기능성 원료 개발 - 기능성 원료 표준화 및 샘플 제조
	기능성 원료 생산·공급	- 개발용 표준원료 샘플 공급 - 제품 생산용 기능성 원료 공급
	신규 기능성 원료 인정	- 기업수요 신규 기능성 원료 상품화 및 개별인정 지원
기능성 원료 정보 Bank	기능성 원료 데이터베이스 구축	- 기능성 소재 데이터베이스 - 국산 원료 기능성 데이터베이스 - 기능성 원료 연구 데이터베이스 - 기능성 원료 전문가 데이터베이스
	소재 발굴	- 데이터베이스 기반 국산화 가능 기능성 원료 탐색 - 지자체, 기업 연구 기능성 원료화 타당성 검토
기능성 R&BD 정보 Bank	상품화 지원	- 기능성표시식품 개발 지원 - 지표물질 분석 지원 - 유통기한 설정 등 상품화 단계별 지원
	네트워킹 지원	- 개별인정 단계별 네트워킹 - 전문가 활용 지원
	기술 지원	- 테스트플랫폼 지원 - 기능성표시식품 관련 교육 및 컨설팅

2.2.2. 국산 원료 농산물의 안정적 공급 시스템 구축

- 기능성 원료은행을 통해 발굴되어 수요업체들을 위해 생산·공급되는 국산 기능성 원료물질이 정상적으로 국내 시장에 안착되기 위해서는 원료 농산물의 안정적인 확보 및 조달이 필수적임. 특히, 국내 농산물을 원료로 사용하는 대다수의 식품기업들이 농산물 공급의 변동성을 주요 애로사항 중의 하나로 호소하고 있는 상황에서 기능성 원료은행이 기능성 원료 생산에 투입되는 국산 원료 농산물의 안정적인 공급 시스템을 구축할 필요가 있음.
- 다만, 기능성 원료은행의 주요 사업이 전술한 바와 같이 원료 정보 Bank, 기능성 원료 Bank, 기능성 R&BD 정보 Bank로 구성되어 운영되는 상황에서 기능성 원료은행이 원료 농산물 공급 시스템을 모두 관장하는 것은 현실적으로 불가능함. 따라서, 국산 원료 농산물 생산 및 생산자 조직화를 전담하고 있는 공공기관 또는 민간업체와의 협업을 통한 사업 추진이 바람직함.
 - 기능성 R&BD 정보 Bank의 네트워킹 지원 사업의 일환으로 사업 추진이 가능
 - 협업 대상자는 농협(지역 농협¹¹, 농협경제지주¹²)이나 영농법인 등이 가능한데, 지방자치단체의 역할과 의지도 매우 중요하기에 이를 감안한

11 지역 농협과의 사업을 추진할 경우에는 단위 조합으로는 한계가 있기에 여러 단위 조합들이 참여하는 조합공동사업법인 등을 구성하여 사업을 추진하도록 하는 것이 적절함.

12 농협경제지주의 경우, 농협중앙회의 사업으로 진행할 수 있어 전국 규모의 원료 농산물 확보에 용이한 면이 있으나 지역 단위 조합과의 협조가 원활하게 되어야 하는 전제 조건이 있음.

대상지역 선정이 필요

- 한편, 농림축산식품부는 식품산업과 농업의 연계 강화 및 동반 성장을 위해 식품가공업체가 국산 원료 농산물 사용을 확대하기 위한 정책적 지원사업을 시행하고 있으므로, 이를 적극적으로 활용하면 사업 추진에 필요한 각종 자원들을 추가적으로 확보할 수 있음.
 - 2018년부터 2022년까지의 우리나라 식품산업 정책의 근간을 이루는 “제3차 식품산업진흥 기본계획”의 주요 정책과제로 농업과 식품산업의 연계강화가 제시되었는데, 이를 위해 식품·외식산업의 국산 농산물 사용 확대 기반을 마련하기 위한 사업들을 추진 중
 - 일례로 다년간 시행되고 있는 식품소재 및 반가공 육성사업 등을 활용할 수 있고, 농협경제지주의 관련 사업을 활용하는 것도 가능

2.3. 연차별 추진 일정

- 기능성 원료은행의 구축 1 ~ 2년차에는 지원센터 하드웨어 구축과 함께 기능성 원료 표준화에 집중하되 구축 단계부터 전문 인력을 투입하여 효율적인 구축 및 운영 계획을 수립할 수 있도록 하여야 함.
 - 구축 단계는 2년으로 추진하되 참여 지자체의 예산 수립에 대한 행정절차가 사업연도 이전 또는 초기에 이뤄진다고 전제하면 1년차에 공정 및 건축 실시설계 및 착공이 이뤄지고 착공과 함께 가공장비 선정 작업에 착수하여 건축물의 내벽 설치 이전에 도입 필요한 가공 설비를 도입하는 것이 바람직
 - 완공 후에는 연구 장비 및 추가 가공장비를 도입하여 2년차 이내에 하드웨어 구축을 완료할 수 있도록 추진

표 4-9. 연차별 추진 계획

준비 단계	구축 단계 (2년)		운영 단계 (1 ~ 2년)	
	센터 구축	장비 도입	시운전	본 운영
<ul style="list-style-type: none"> - 예산 수립 - 부지 확보 - 행정 절차 - 개념 설계 - 실시 설계 	<ul style="list-style-type: none"> - 건축 허가 - 착공 - 준공 	<ul style="list-style-type: none"> - 1차 도입 - 2차 도입 - 사업 계획 - 사업 홍보 - 홈페이지 구축 	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터베이스 구축 - 장비 표준화 - 매뉴얼 작성 - 건강기능식품제조업 (GMP, HACCP 인증) - 원료 표준화 착수 	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터베이스 제공 - 표준화 원료 샘플 제공 - 표준화원료 공급

주: 1차 도입(연구장비, 파일럿 장비), 2차 도입(생산 장비)

- 구축 단계에서 기획팀은 사업계획 수립, 데이터베이스 구축, 홈페이지 제작 등 완공 후 시운전 준비와 인력 충원을 준비하고, 하드웨어 도입 완료 시점부터 본격 시운전을 시작하여 1년 이내에 가동 준비가 완료되도록 하여야 함.
 - 특히 생산 시설은 주요 제품을 생산할 수 있도록 시생산 및 건강기능식품제조업 허가 등 제반 준비를 완료하여야만 본 가동 시 판매 가능한 제품을 생산 가능
 - 구축 단계에 관련 업체를 대상으로 원료은행 소개 및 사업설명회 등을 통해 관련 업체들이 적극적으로 사업에 참여할 수 있도록 하여야 안정적으로 사업 추진 가능

- 운영 단계는 시운전 기간이 반드시 필요한데, 특히 생산 및 파일럿·연구 장비에 대한 운영 표준과 매뉴얼 작성 등을 통해 장비를 안정적으로 운영할 수 있는 기반을 마련하여야 함.
 - 또한 생산시설에 대해서는 건강기능식품제조업 허가, 대표 제품에 대한 품목제조 보고, GMP, HACCP 인증 등 생산할 수 있는 기반 마련

- 연구팀에서는 연구과제 수주, 상품개발 등을 추진하면서 기획팀과 연계하여 관련 참여 기업을 유치하여 사업이 본격적으로 추진될 수 있도록 노력

2.4. 인력 구성 및 총원 계획

- 기능성 원료은행의 운영을 위한 조직은 센터장 이하 기획팀, 연구개발팀, 생산팀, 기업지원팀, 행정팀으로 구성하고, 운영 위원회와 기술자문위원회 위원회를 추가하여 분야별 전문가들을 대상으로 하는 네트워킹 및 활용이 가능하도록 함.

그림 4-7. 기능성 원료은행 조직도



- 기능성 원료은행의 운영에 필요한 조직의 주요 역할과 필요 인력은 <표 4-9>와 같이 제안될 수 있는데, 대표를 포함하여 총 16명의 규모로 하는 것이 적절한 것으로 판단됨.
- 기획팀에서 원료 농산물 확보를 위한 업무도 수행해야 하는데, 필요한 경우 인원을 총원하거나 지자체 또는 원료 농산물 공급 기관(업체)의 인력을 적극 활용하는 방안에 대한 검토 가능

표 4-10. 기능성 원료은행의 조직 및 인력

단위: 명

부서명	주요 역할	필요 인력	자격 요건
대표	사업 총괄	1	해당 분야 실무 경력 15년 이상
기획팀	사업 추진 기획 수익사업 기획 데이터베이스 구축·운영 마케팅·홍보 원료 농산물 확보	3	팀장 : 실무 경력 10년 이상 팀원 : 기획 및 경영·마케팅 전 공자 외국어 능통자
연구개발팀	기능성소재 발굴 개별인정추진	4	팀장 : 실무 경력 10년 이상 팀원 : 해당 분야 석사 이상
생산팀	기능성 원료 파일럿 생산 기능성 원료 생산	4	팀장 : 실무 경력 10년 이상 팀원 : 실무 경력 5년 이상 생산관리(2), 품질관리(1)
기업지원팀	기업 기술 컨설팅 기술자문위원회 운영	2	팀원 : 해당 분야 학사 이상
행정팀	예산 관리 총무 관리 시설 관리	2	팀원 : 총무·회계(1), 시설관리(1)
계		16	

○ 기능성 원료은행의 인력 충원을 단계적으로 진행하기 위한 계획을 <표 4-10>처럼 수립할 수 있음. 기본적으로 기능성 원료은행의 구축 초기부터 해당 지자체 전문 인력을 적극 활용하여 인건비용 부담을 최소화하되, 사업 방향을 설정하고 건축 및 장비 도입을 관장할 기획팀 및 생산 팀의 팀장급 인력은 구축 단계부터 투입하는 것이 바람직함.

- 장비 도입 단계에는 연구개발팀, 생산팀, 행정팀 인력을 투입하여 시운전을 준비할 수 있도록 진행
- 연구개발팀 및 생산 팀은 시운전 기간 동안 장비의 안정화와 표준화를

추진하여야 하므로 팀원을 배치하여 실무를 담당할 수 있도록 준비

표 4-11. 기능성 원료은행 단계별 인력 총원 계획

단위: 명

팀명	구축 단계		운영 단계		계	활성화 단계 (2025 ~)
	센터 구축 (2021)	장비 도입 (2022)	시운전 (2023)	본 운영 (2024)		
대표	1				1	
기획팀	팀장 1		팀원 1	팀원 1	3	
연구개발팀	팀장 1	팀원 1		팀원 2	4	팀원 2
생산팀	팀장 1	팀원 1	팀원 1	팀원 1	4	팀원 2
기업지원팀			팀원 1	팀원 1	2	팀장 1
행정팀			팀원 1	팀원 1	2	팀장 1
계	4	3	4	7	16	

3. 입지 선정 기준

3.1. 입지 선정 요건

- 기능성 원료은행이 설립되어 운영되기 위한 지역을 선정하기 위해서는 자신의 지역에 기능성 원료은행을 유치하고자 하는 지자체를 대상으로 공모 절차를 통해서 평가하여 결정하는 방식이 적절함. 이를 위해서는 지자체가 제출한 사업계획서 등을 평가하여 선정하되, 사업 추진을 위한 기본 여건에 대해서는 사전에 공지하여 해당 내용들이 계획서에 구체적으로 반영될 수 있도록 하여야 함.

- 사업비 책정에서 부지는 해당 지자체에서 제공하는 것으로 결정하였으므로 적당한 부지에 대한 확보 여부 평가 필요
 - 부지는 건축물의 면적과 용도 등에 적합한지를 입증할 수 있는 증빙 자료 첨부 및 확인 필요
- 건물에 대해서도 가이드라인에 근거하여 계획을 구성하되, 당초 센터가 제공하고자 하는 서비스의 용도에 적합한 구성인지를 평가할 수 있는 자료가 뒷받침되었는지를 확인해야 함.

표 4-12. 입지 선정을 위한 필수 요건

항목		항목	최소 기준
부지	면적	센터 건립 예정부지 면적	2,000㎡ 이상 건축물 건축 가능(용적률, 건폐율 확인)
	인허가	건강식품제조업 건축 가능 등 법적 요건 (공장 신축 가능)	여 / 부
건물	전용공간	신규 시설에 대한 전용 공간 확보	
	시험생산공간	제조시설(공장)로 사용 가능	
	인허가	전용 공간으로 영구사용 가능 여부 (사용 승낙서)	
기타 인프라	기반 시설	기반 시설	전기, 상하수도, 통신, 가스, 진입로 등

3.2. 평가 항목(안)

- 입지 선정을 위한 평가항목은 입지의 적정성, 사업계획의 적정성, 사업수행능력, 자립화방안 4개의 대 항목으로 구분하였음. 먼저 입지 적정성은 부지와 건물에 대한 기본 인프라, 지역 여건, 확장성 등을

평가하는 항목으로 총 20점을 배정하였음.

- 특히, 지역 여건에 기능성 원료 생산을 위해 투입되는 원료 농산물의 안정적 확보 가능성¹³을 평가 내용에 포함하여 원료 농산물의 공급을 통한 기능성 원료의 국산화 확대 가능성을 평가
- 사업계획의 적정성은 사업목표와 추진방안의 명확성, 참여기관 협력, 경제성을 각 10점으로 총 30점의 배점을 하였음.
 - 참여기관 협력체를 구성하여 제안하되 협력 방안의 적정성이나 구체성을 평가함으로써 형식적인 참여인지 여부를 판단
- 사업수행능력에 대해서는 참여 지자체의 역량과 인력확보 계획, 자원조달 계획 등을 평가하는 항목으로 20점을 배정하였음.
 - 지자체의 역량을 평가하기 위해서는 자원조달 계획을 평가하여야 하는데, 다음 평가 항목인 자립화 방안과 연계하여 구체적이고 현실 가능한 조달 계획에 대해 평가
 - 특히, 기능성 원료은행의 외연 확장을 위해 전후방 산업과의 연계가능성도 평가에 포함
- 자립화 방안은 센터 운영과 관련된 사업계획 및 손익분석 결과 등을 평가하고 기능성식품 산업과 관련 산업(네트워킹 등)과의 연계 등 공공성을 유지할 수 있는 방안에 대해 평가하도록 함.
 - 농업 및 식품산업 수혜도를 평가항목에 포함하여 기능성 원료은행의 실질적 성과가 창출되도록 유도

13 보다 구체적으로 원료 농산물의 주산지 여부, 지자체의 원료 농산물 생산자 조직화 및 유통조직 관리 수준, 타 지역 주산지 조직과의 연계 수준 등에 대한 항목에 대한 검토와 평가가 가능할 것임.

표 4-13. 입지 선정 평가 항목(안)

구분	평가항목	세부평가 내용	배점
입지 적정성	기본 인프라	부지 및 건물 입지의 적정성	10
		사무실, 연구실, 실험실, 시험생산 설비 계획의 적정성	
		전기, 가스, 통신, 상하수도 인프라의 적정성	
		연관 산업(원료 생산 농업, 식품산업 등) 관련 인프라 현황	
	지역여건	정부 농식품 정책과의 부합성	10
		관내(광역·시군) 농업 및 식품산업 지원정책	
		원료 농산물의 안정적 확보 가능성	
확장성	사업부지 및 건물 확장 시 부지 추가확보 여건		
사업 계획의 적정성	사업목표· 추진방안의 명확성	사업목표 설정의 적정성	10
		사업목표의 실현 가능성(타당성)	
		연차별사업계획 등 사업 추진 방안의 적정성	
	참여기관 협력	참여기관과 협력 방안의 적정성	10
		참여기관의 역할 및 참여방식의 구체성	
	경제성	사업 투자비(총액, 재원) 적정성	10
도입장비의 적정성			
사업 수행 능력	수행기관 역량	사업수행 지자체(기관)의 역량	10
		사업수행 지자체(기관) 및 수행 책임자의 전문성	
		인력 확보 계획 적정성	
	재원조달	전후방 산업(농업, 식품산업 등)과의 연계 가능성	10
		사업 내용을 고려한 재원 규모와 조달 계획의 적정성	
자립화 방안	자립화 방안	가능성 원료 개발 및 기업지원 연계 비즈니스 창출 전략	20
		자립화 방안의 타당성과 실현 가능성	
	농업 및 식품산업 수혜도	관련 식품기업 애로 및 해소지원 방안	10
		기술개발 성과를 활용한 기업지원 방안	
		원료 농산물 공급 생산자 지원 방안	
계		100	

부록 1.

업체 실태조사 설문

안녕하십니까?

저희 충남대학교 산학협력단은 농림축산식품부의 의뢰를 받아 “기능성 원료은행 구축 타당성 조사 연구”를 진행하고 있으며, 연구의 일환으로 기능성 원료 관련 업체의 실태 조사를 실시하고 있습니다. 조사결과는 향후 관련 원료은행 건립 등을 위한 정책 자료로 활용될 예정이오니, 번거로우시겠지만 협조해주시길 부탁드립니다.

본 조사결과는 익명으로 통계 처리되어 관련 정책 개발 등에 활용될 것이며, 통계법에 의거 귀 업체의 비밀이 외부로 유출될 경우에는 조사자가 처벌을 받게 되어 있습니다. 본 조사표를 최대한 구체적으로 작성하여 이메일(yskeem312@gmail.com) 또는 FAX(042-821-7977)로 회신하여 주시면 감사하겠습니다. 혹, 본 조사와 관련한 의문 사항이 있으시면 다음의 연락처로 문의하시기 바랍니다.

조사 관리자: 충남대학교 농업경제학과 연구원 김영수

연락처: 010-3410-6058 이메일: yskeem312@gmail.com

충남대학교 농업경제학과 교수 김성훈

연락처: 042-821-6746 이메일: sounghunkim@hotmail.com

조사 대상 업체명: _____

조사 응답자 성함: _____

조사 응답자 연락처: _____

(사은품 수령을 위한 휴대폰 번호를 정확히 기재바랍니다.)

업체 개황

1. 귀 업체의 일반 현황을 기입하여 주십시오.

항 목	현 황
현재까지 총 사업 기간	년
업체 소재지(시군까지 기입)	도 시(군)
종업원수 (2019년 기준)	명
생산능력 (2019년 기준)	톤
생산실적 (2019 기준)	톤
매출액 (2019년 기준)	백만원

2. 귀 업체에서는 현재 기능성 식품을 생산하고 있습니까?

- ① 예 (**5번** 문항으로 이동)
 ② 아니오 (**3번** 문항으로 이동)

3. 귀 업체에서는 현재는 기능성 식품을 생산하고 있지 않지만 향후 기능성 식품을 생산할 계획을 가지고 있습니까?

- ① 예 (**4번** 문항으로 이동)
 ② 아니오 (**21번** 문항으로 이동)

4. 귀 업체에서는 향후 생산하고자 하는 기능성 식품은 어떤 원료를 사용할 계획입니까?(해당하는 원료에 √ 해주십시오)

원료명	√	원료명	√	원료명	√	원료명	√	원료명	√
귀리		대두		미강		밀		보리	
옥수수겨		매실		무화과		밤		포도	
팥사과		토마토		마늘		양파		감초	
강황		구기자		녹차		당귀		도라지	
목이버섯		알로에		영지버섯		오미자		웃나무	
은행잎		인삼		작약		표고버섯		황기	
기타 (원료명:)									

기능성식품 생산현황

5. 귀 업체에서 생산하고 있는 기능성식품의 이름, 기능성 성분, 생산량, 매출액을 각각 기입하여 주십시오. (2019년 생산물량 기준)

상품명	기능성 성분	연 생산량	매출액
		톤	백만원

6. 귀 업체에서 생산하고 있는 기능성 식품의 판매와 관련하여 내수 및 수출 비중을 각각 기입하여 주십시오. (2019년 생산물량 기준)

상품명	내수	수출
	%	%
	%	%
	%	%
	%	%

7. 귀 업체에서 기능성식품을 생산하기 위하여 필요한 원료는 무엇이며, 원료에서 소재(물질)로 추출할 때 수율(1톤의 원료를 투입할 때 추출되는 기능성 물질의 비중) 각각 기입하여 주십시오. (2019년 생산물량 기준)

기능성 성분	원료	수율
<i>예: 알리신</i>	<i>예: 마늘</i>	<i>예: 25%</i>

8. 현재 귀 업체에서 생산하고 있는 기능성식품을 생산하기 위하여 기능성물질을 어떻게 확보하고 있습니까?

- ① 원료를 구입하여 기능성 소재(물질)을 추출하여 사용(8-1번 문항으로)
- ② 기능성 원료소재(물질)을 구입하여 사용(8-2번 문항으로)
- ③ 기타:(_____)

8-1. 귀 업체에서 기능성식품을 생산하기 위하여 필요한 원료(농산물)의 연간 구입량, 평균단가 등에 대해 각각 기입하여 주십시오. (2019년 생산물량 기준)

원료	국내산 구입량	국내산 단가(kg당)	수입산 구입량	수입산 단가(kg당)
예: 마늘(분말)	50톤	10천원	50톤	10천원
	톤	천원	톤	천원
	톤	천원	톤	천원
	톤	천원	톤	천원
	톤	천원	톤	천원

8-2. 귀 업체에서 기능성식품을 생산하기 위하여 필요한 원료물질의 연간 구입량, 평균단가 등에 대해 각각 기입하여 주십시오. (2019년 생산물량 기준)

원료물질	국내산 구입량	국내산 단가(kg당)	수입산 구입량	수입산 단가(kg당)
예: 알리신	50톤	10천원	50톤	10천원
	톤	천원	톤	천원
	톤	천원	톤	천원
	톤	천원	톤	천원
	톤	천원	톤	천원

9. 귀 업체는 앞으로 기능성식품의 개발 및 생산에 대하여 어떻게 사업을 할 의향인지 아래에서 선택하여 주십시오. ()

- ① 매우 확대 ② 확대 ③ 현상 유지 ④ 축소 ⑤ 매우 축소

기능성 원료 은행

기능성 원료은행은 국내 생산되는 원료 농산물을 수집하여 기능성 원료물질을 만들어 필요 업체들에 공급하는 원료은행입니다.

10. 귀 업체에서는 기능성식품 산업의 발전을 위하여 기능성 원료은행 구축이 필요하다고 생각하십니까?

- ① 매우 필요 ② 필요 ③ 보통 ④ 불필요 ⑤ 매우 불필요

11. 귀 업체에서는 기능성 원료은행이 구축된다면 어느 정도 수준의 원료를 공급하는 것이 적절하다고 생각하십니까?

- ① 원료의 원물 형태로 공급
 ② 원료의 분말/액상 등 1차 가공물로 공급
 ③ 업체에서 요구하는 기능성 소재 형태의 2차 가공물로 공급
 ④ 기타: (_____)

12. 귀 업체가 보기에 기능성 원료은행의 형태는 다음 중 어떤 계획이 보다 적절하다고 생각하십니까?

- ① 대형 원료은행 1곳 설립: 원료 농산물 확보 및 원료 물질 생산, 신규 기능성 원료 물질 개발(R&D) 수행
 ② 중형 원료은행 3곳 설립: 지역 거점별 원료 농산물 확보 및 원료 물질 생산에 중점
 ③ 기타 방안: (_____)

13. 귀 업체에서는 기능성 원료은행이 구축되어 다음의 기능을 수행하게 된다면 이용할 의향이 있으십니까? (각 항목에 대하여 해당하는 칸에 √표로 답하여 주십시오)

항 목	있음	없음
기능성 원료 공급 (예: 마늘 분말, 인삼 엑기스)		
기능성 소재(물질) 공급 (예: 알리신, 사포닌)		
신규 기능성 원료 소재(물질) 개발(R&D)		
시제품생산을 위한 테스트플랜트		
기능성 원료 농산물 구매/계약재배 중개 및 관리		

14. 귀 업체에서는 기능성 원료은행이 구축되어 현재 구입하는 원료(소재)와 동일한 조건으로 공급된다면 현재 사용하시는 원료물량 중에서 어느 정도 기능성 원료은행에서 조달하시겠습니까?

(_____) %

15. 기능성 원료은행이 구축되어 국내산 원료(또는 소재)를 공급한다면 현재 구입하는 가격을 100원으로 가정할 때, 어느 정도까지 지불하고 구입할 의향이 있으십니까?

- ① 80원 ② 100원 ③ 120원 ④ 150원 ⑤ 180원 ⑥ 200원

16. 귀 업체에서는 신규 기능성 원료 소재(물질) 개발을 위하여 연간 어느 정도 투자를 하고 계십니까?

(_____) 백만원

17. 귀 업체에서는 기능성 원료은행에서 건강기능식품 관련 시제품생산을 위한 테스트플랜트 이용 시 어느 정도 비용을 지불할 용의가 있습니까?

(1 건당 이용 금액으로 선택)

- ① 49만 원 미만 ② 50 ~ 99만원 ③ 100 ~ 299만원
 ④ 300 ~ 499만원 ⑤ 500 ~ 999만원 ⑥ 1,000만원 이상

18. 귀 업체에서는 기능성 원료은행이 설립되어 다음의 기능을 수행하게 된다면 기업이 자체적으로 하는 것보다 얼마나 비용이 절감될 것으로 생각하십니까? (각 항목에 대하여 답하여 주십시오)

원료은행 제공 기능	비용절감(%)
기능성 원료 공급 (예: 마늘 분말, 인삼 엑기스)	%
기능성 소재(물질) 공급(예: 알리신, 사포닌)	%
신규 기능성 원료 물질(소재) 개발(R&D)	%
시제품생산을 위한 테스트플랜트 이용	%
기능성 원료 농산물 구매/계약재배 중개 및 관리	%

19. 건강기능식품 소재 개발이나 시제품 생산을 위한 테스트플랜트에 보유하
기를 희망하는 장비가 있다면 기재하여 주십시오.

장비 명칭	기능	용량
예: 스프레이드라이어	액상 원료의 분무건조 분말화	50kg/hr

20. 기능성 원료은행이 구축되어 기능성 소재(원료) 공급, 시제품 생산을 위한
테스트플랜트 제공, 신규 기능성 원료 물질(소재) 개발(R&D), 기능성
원료 구매/계약재배 중개 및 관리 기능을 주로 수행할 예정입니다. 이들
기능 이외에 귀 업체에서는 필요한 기능이 있다면 어떤 기능이 필요하며,
관련한 물량 및 그 기능이용과 관련하여 지불할 수 있는 비용은 어느 정도
되십니까?

기능	물량	연간 지불비용
예: OEM 생산 기능	톤	천원
		천원
		천원
		천원

기능성 식품 시장 전망

21. 귀 업체가 보시기에 기능성식품 시장에 대한 전망을 어떻게 보시는 지 아
래 표에서 해당되는 부분에 √ 표시를 해주십시오.

구분	시장 전망				
	매우 밝음	밝음	보통	어두움	매우 어두움
국내 기능성식품 시장 전체 전망					

24. 우리나라 기능성식품 산업의 활성화를 위해, 귀 업체가 구체적으로 정부에 제안하고 싶은 내용이 있으시면, 아래에 기술하여 주시기 바랍니다. (필요시, 별도 자료를 따로 첨부하여주시면 감사하겠습니다.)

▶ 긴 시간동안 조사에 응해주셔서 감사드립니다. ◀

참고 문헌

- 고정화. 2012. 「건강기능식품산업 선진화 지원」. 한국보건산업진흥원.
- 김세은, 김형국. 2019. 「기능성 농산물 생산을 위한 제제개발」. 농림축산식품부.
- 김현구. 2006. “국내 기능성 식품의 현황” 한국원예학회 학술발표요지. 33-44
- 더비엔아이. 2016. 「농생명 기능성 소재산업 육성방안 마련 연구」. 농림축산식품부.
- 박성진, 전창곤, 김동훈. 2016. 「기능성 농식품 시장의 활성화 방안」. 한국농촌경제연구원.
- 식품의약품안전처. 2018. 「식품 및 식품첨가물 생산실적」.
- 식품의약품안전처. 각연도. 「식품의약품통계연보」.
- 식품의약품안전처. 2019. 「2019 식품의약품 산업동향통계」.
- 양성범, 김호, 김지영, 윤성원, 김지훈, 석다숨, 이상윤. 2016. 「기능성식품산업 육성방안」. 농림축산식품부.
- 이승민. 2017. 「건강기능식품 기능성 원료 확대를 위한 후보 원료 조사 연구」. 식품의약품 안전처.
- 이준. 2016. 「한국 건강기능성 식품산업의 국제 경쟁력 현황 및 제고 방안」. 국가미래연구원 발표 자료.
- 조혜영. 2016. 「제외국 건강기능식품 규제 관리제도 조사 연구」. 식품의약품안전처.
- 한국건강기능식품협회. 2019. 「2019 건강기능식품 시장현황 및 소비자 실태조사」.
- 한국식품안전관리인증원. 2015. 「2014 건강기능식품 국내 시장 규모 동향 분석」.
- Grand View Research. 2019. 「Functional foods market size, share & trends analysis report by ingredient (carotenoids, prebiotics & probiotics, fatty acids, dietary fibers), by product, by application, and segment forecasts, 2019 - 2025」.
- Huang, L., Bai, L., Zhang, X., Gong, S. 2019. “Re-understanding the antecedents of functional foods purchase: Mediating effect of purchase attitude and moderating effect of food neophobia.” *Food Quality and Preference* 73. 266-275
- Kaur, N., Singh, D.P. 2017. “Deciphering the consumer behaviour facets of functional foods: A literature review.” *Appetite* 112. 167-187.
- Nutrition Business Journal. 2014. 「Global supplement & nutrition industry report 2014」.
- Siró, I., Kápolna, E., Kápolna, B., Lugasi, A. 2008. “Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance-A review.” *Appetite* 51. 456-467.
- Statista. 2016. 「Functional foods market: sales worldwide 2015-2024, by product type」.

- Statista. 2019. 「Global functional food market revenue 2019-2025」.
- Statista. 2019. 「Functional food market: sales worldwide 2016-2023, by region」.
- Williams, M., Pehu, E., Ragasa, C. 2006. 「Functional Foods: Opportunities and challenges for developing countries」. *Agricultural and Rural Development*. Issue 19.
- World Bank. 2006. 「Health Enhancing Foods: Opportunities for strengthening the sector in developing countries」.