

식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구  
The Mid-Long Term Basic Planning of R&D in  
Food Industry

연구기관

한국식품연구원  
과학기술정책연구원  
한국식품과학회

농림수산식품부

## 주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.

## 제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구” 과제의 보고서로 제출합니다.

2009년 5월 31일

주관연구기관명 : 한국식품연구원

주관연구책임자 : 홍 석 인

연 구 원 : 한 대 석

연 구 원 : 조 응 제

연 구 원 : 이 성 훈

연 구 원 : 박 진 성

협동연구기관명 : 과학기술정책연구원

협동연구책임자 : 안 두 현

연 구 원 : 이 정 원

연 구 원 : 장 진 규

협동연구기관명 : 한국식품과학회

협동연구책임자 : 장 판 식

연 구 원 : 이 수 복

연 구 원 : 김 양 하

연 구 원 : 정 종 태

연 구 원 : 전 호 남

# 요 약 문

## I. 제 목

식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

- 현행 식품산업 R&D의 현황 및 당면과제를 분석하고 미래 식품산업 발전을 위한 비전과 목표를 제시
- 차세대 고부가가치 식품산업 육성을 위한 미래지향적 식품산업 R&D 추진 체계와 전략 수립
- 식품산업 시장 및 기술 동향 분석을 통하여 국내 식품산업의 세계 경쟁력을 확보하기 위한 미래 유망기술을 제시하고 이를 전략적으로 추진하기 위한 식품산업 R&D 로드맵을 수립
- 농림수산식품부의 식품산업발전종합대책, 고부가 식품산업 활성화를 위한 신성장동력 기술로드맵 수립 및 식품산업 관련 국내외 환경변화에 따른 식품산업 R&D 중장기 기본계획을 수립하고 정부의 식품산업 R&D 투자 방향을 제시
- 식품산업의 지속적인 발전을 위하여 중점전략기술 및 세부기술 개발을 통한 장단기 경제사회적 과제해결 필요
- 식품산업 분야에서 고부가 가치화, 사업화 가능성 및 세계 시장성 등이 높은 세계적 수준의 핵심 기술 및 제품군을 도출하여 신규 유망사업의 사전기획 필요

## III. 연구개발 내용 및 범위

- 가치사슬에 따른 식품산업의 정의
  - 식품산업의 가치사슬
  - 식품산업의 경쟁 범위 결정
- 정부의 식품 R&D 투자에 대한 필요성 및 중요성
  - 국내 식품산업 현황 및 정부 투자대책의 제시
  - 정부의 식품산업 R&D 투자 방향

- 식품산업 R&D 현황 및 당면과제 분석
  - 식품산업의 위치
  - 식품산업 R&D 동향
  - 식품산업의 당면과제
- 식품산업 R&D 비전과 목표 제시
  - 식품산업 R&D 중장기 기본계획의 장단기 경제사회적 과제
  - 향후 10년간 장단기 경제사회적 과제 해결을 위한 R&D 소요비용
- 식품산업 R&D 로드맵 수립
  - 저탄소 녹색식품기술
  - 첨단 융·복합 식품기술
  - 식품 서비스 및 식문화기술
  - 식품 기능성 탐색 및 발굴기술
  - 식품 기능성 평가기술
  - 기능성 및 특수목적 식품 개발기술
  - 식품 신소재 개발기술
  - 생물전환 및 발효기술
  - 한식 상품화 기술
  - 식품위해인자 검출 및 추적기술
  - 식품위해인자 제어 및 평가기술
  - 식품 품질관리 유통기술
- 식품산업 R&D 추진 체계 및 전략 수립
  - 산학연의 역할 분담 방안 제시
  - 문제해결 지향형 R&D 사업구조로 개편
  - 식품 R&D 시스템의 효율화
  - 식품 클러스터 R&D 관리체계

#### IV. 연구성과 및 성과활용 계획

- 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립을 통하여 국내 식품산업 발전을 위한 R&D 투자자원의 효율적인 배분 및 신규 유망사업 육성에 활용함
- 식품분야 각 부처에서 추진 중인 식품관련 기술정책과 R&D사업 간의 관계 정립 및 유기적인 연계체계 확립에 활용함
- 국가적 차원의 식품과학기술 혁신체계를 미래지향적 체계로 구축하는데 필요한 기초 자료로 활용함

# SUMMARY

## I. Title

The Mid-Long Term Basic Planning of R&D in Food Industry

## II. Objective and Importance of Research

- Analysis on current status and facing topics of R&D in present Korean food industry and presentation of vision and goal for future growth of Korean food industry
- Establishment of operation system and strategy of future oriented food industry R&D for growth as a high value-added industry of next generation
- Presentation of promising technologies to equip domestic food industry with global competitiveness through analysis on trend in market and technology of food industry and foundation of food industry R&D technology road map to strategically enable it
- Establishment of technology road map for new driving force to activate government's comprehensive food industry development plan and high value-added food industry and foundation of midium and long term basic plans for food industry R&D corresponding to changes in domestic and international food industry related environments and also presentation of governmental investment direction for food industry R&D
- Solution of economical and social issues in short and long terms through development of main strategic technology and detailed technology for constant growth of Korean food industry
- Derivation of world class core technology and product family which can be enriched with high value and commercialized in food industry area to plan for a new promising business in advance

### III. Scope and Content of Research

- Definition of food industry according to value chain
  - Value chain in food industry
  - Decision of range for competition in food industry
  
- Necessity and importance of governmental investment in food industry R&D
  - Presentation of current status of Korean food industry and governmental investment plan
  - Governmental investment direction for food industry
  
- Analysis of current status and facing topics of Korean food industry R&D
  - Position of food industry
  - Trend of food industry R&D
  - Facing topics of food industry
  
- Presentation of vision and goal of Korean food industry R&D
  - Economical and social issues in long and short terms about medium and long term basic plans for food industry R&D
  - Estimated R&D costs for solution of economical and social issues in long and short terms for coming 10 years
  
- Foundation of road map for food industry R&D
  - Low carbon green food technology
  - Up-to-date convergent food technology
  - Food service and food technology
  - Search and finding technology for food functions
  - Evaluation technology for food functions
  - Development technology for multi-functional and special purpose foods
  - Development technology for new food materials
  - Biological transformation and fermentation technology
  - Technology for commercialization of Korean food
  - Technology for detection and tracking of food poisons
  - Technology for control and evaluation of food poisons
  - Technology for quality control and distribution of foods

- Establishment of operation system and strategy for food industry R&D
  - Allocation of role for each of industrial, academic and research fields
  - Reorganization to problem solving oriented R&D work structure
  - Efficiency promotion of food R&D system
  - Managing system for food cluster R&D

#### **IV. Contribution and Application of Results**

- To be used for efficient distribution of R&D investment resource for promotion of domestic food industry and growth of new promising industry through foundation of medium and long term basic plans for food industry R&D
- To be used for establishment of organic connection between food related technology policies that various governmental departments and offices are working on and R&D industry
- To be used as fundamental data to make future-oriented food science & technology innovation system at national scale



## CONTENTS

1. Background and the necessity of establishing Korean food industry R&D mid-long term basic plan .....	17
1.1. The definition & scope of food industry .....	17
1.2. Categorizing the food industry by value chain .....	18
1.3. The necessity of establishment of R&D mid-long term food industry R&D basic plan .....	21
1.4. The necessity and importance of R&D investment on food industry for government .....	31
2. Current status & challenges of food industry R&D .....	36
2.1. The situation of the food industry .....	36
2.2. Food industry R&D trends .....	45
2.3. Food industry challenges .....	139
3. Food industry R&D vision and goals .....	141
3.1. Short & long term economic and social challenges of food industry R&D basic plan .....	142
3.2. Estimated R&D costs to resolve the economic and social challenges for the next 10 years .....	146
4. Food industry R&D road map .....	148
4.1. Low carbon green food technology .....	148
4.2. Advanced fusion-multiple food technology .....	155
4.3. Food services and food culture technology .....	162
4.4. Food functionality search and discovery technology .....	168
4.5. Food functional evaluation techniques .....	176
4.6. Development of functional foods and special purpose foods .....	184
4.7. Food materials development technology .....	192
4.8. Biological conversion, and fermentation technology .....	200
4.9. Korean food commercializing technology .....	209
4.10. The detection and tracking technology for food hazardous materials .....	215
4.11. Control and evaluation techniques for food hazardous materials .....	221
4.12. Food quality management & distribution technology .....	228

5. Food industry R&D system and the strategic plan .....	235
5.1. The creation of food industry R&D system .....	235
5.2. The improvement of food industry R&D system .....	237
5.3. The present role of IUI (industry, university, and institute) .....	258
5.4. Reforming of troubleshooting-oriented R&D project structure .....	265
5.5. Enhancing productivity of food R&D systems .....	277
5.6. Food cluster R&D management system .....	283
6. References .....	286
<Attachment 1> Changes in the domestic food industry investment in research and development (2005-2007) .....	289
<Attachment 2> Focus of technology development project status .....	294
<Attachment 3> Food R&D and technology as key investment areas .....	322
<Attachment 4> Food industry R&D road map based on core technologies for the development of Korean food industry .....	352

## 목 차

1. 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립의 배경 및 필요성 .....	17
가. 식품산업의 정의 및 범위 .....	17
나. 가치사슬에 따른 식품산업의 구분 .....	18
다. 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립의 정책적 필요성 .....	21
라. 정부의 식품 R&D 투자에 대한 필요성 및 중요성 .....	31
2. 식품산업 R&D 현황 및 당면과제 .....	36
가. 식품산업의 위치 .....	36
나. 식품산업 R&D 동향 .....	45
다. 식품산업의 당면과제 .....	139
3. 식품산업 R&D 비전과 목표 .....	141
가. 식품산업 R&D 중장기 기본계획의 장단기 경제사회적 과제 .....	142
나. 향후 10년간 장단기 경제사회적 과제 해결을 위한 R&D 소요비용 .....	146
4. 식품산업 R&D 로드맵 .....	148
가. 저탄소 녹색식품기술 .....	148
나. 첨단 융·복합 식품기술 .....	155
다. 식품 서비스 및 식문화기술 .....	162
라. 식품 기능성 탐색 및 발굴기술 .....	168
마. 식품 기능성 평가기술 .....	176
바. 기능성 및 특수목적 식품 개발기술 .....	184
사. 식품 신소재 개발기술 .....	192
아. 생물전환 및 발효기술 .....	200
자. 한식 상품화 기술 .....	209
차. 식품위해인자 검출 및 추적기술 .....	215
카. 식품위해인자 제어 및 평가기술 .....	221
타. 식품 품질관리 유통기술 .....	228
5. 식품산업 R&D 추진체계 및 전략 .....	235
가. 식품산업 R&D 추진체계 수립 .....	235
나. 식품산업 R&D 추진체계 정비 .....	237
다. 산학연의 역할 분담 방안 .....	258

라. 문제해결 지향형 R&D 사업구조로 개편 .....	265
마. 식품 R&D 시스템의 효율화 .....	274
바. 식품클러스터 R&D 관리체계 .....	283
6. 참고문헌 .....	286
<첨부 1> 국내 식품산업 연구개발 투자비용 변화(2005-2007) .....	289
<첨부 2> 중점추진과제 기술발전 현황 .....	294
<첨부 3> 식품 R&D 중점투자분야 및 기술선정 .....	322
<첨부 4> 식품산업발전 중점전략기술기반 로드맵 .....	352

## 〈표 차례〉

<표 1> 식품산업 가치사슬 기반 기술 분류체계 .....	20
<표 2> Star Brand 선정을 위한 기술가치 평가 .....	25
<표 3> 고부가 식품산업의 Star Brand 선정사유 .....	26
<표 4> 고부가 식품산업 Star Brand의 개념 및 선정사유 .....	28
<표 5> 선진국의 농식품산업 분류 .....	30
<표 6> 기술강소국형 국가와 우리나라의 농업 및 농식품 현황 비교 .....	30
<표 7> 선진국 대비 우리나라 식품기술수준 현황 .....	34
<표 8> 도시근로자 가구당 월평균 품목군별 식품 소비지출 변화 .....	38
<표 9> 농산물의 가공비율 (식품가공산업 투입) .....	39
<표 10> 주요 농업선진국의 농업관련 부처의 명칭 및 변경사례 .....	40
<표 11> 2008년도 주요 분야별 정부예산의 재원배분 현황 .....	41
<표 12> 정부 출연연구기관 분야의 예산편성 현황('03-'08) .....	44
<표 13> 국가 식품 R&D 연도별 투자현황 추이(2005-2007) .....	45
<표 14> 국내 식품 상장기업의 지역별 분포(매출액) .....	49
<표 15> 식품 상장기업의 종업원 분포 .....	49
<표 16> 국내 식품산업체 분야별 연구기관수 현황 .....	50
<표 17> 세계 식품기업 연구투자 현황 .....	51
<표 18> 연도별 식품산업체 연구개발비 증감현황 .....	52
<표 19> 식품산업체 연구비의 연구목적별 구성 .....	53
<표 20> 식품산업체 연구비의 사용목적별 구성 비율 .....	53
<표 21> 국내 제조업 대비 식품산업의 연구개발비 및 연구원수 비중 .....	54
<표 22> 식품산업체 연구원의 학위별 인력 동향 .....	54
<표 23> 시기별 R&D 연구 분야 .....	58
<표 24> 정부의 지원이 필요한 부분 .....	59
<표 25> 해외 농식품/식품산업 정책 동향 .....	62
<표 26> 미국 정부 부처별 예산 .....	64
<표 27> 연구목적별 R&D 예산 및 비중 .....	64
<표 28> 농업 식품산업기술종합연구기구 내 연구기관 .....	77
<표 29> 일본정부의 식품 연구개발 현황 .....	80
<표 30> 농림수산성 사업별 예산액 .....	82
<표 31> 식품종합연구소 연구영역 .....	84
<표 32> 지속 가능한 중장기 국가 식품시스템 실천방안 .....	101
<표 33> DEFRA R&D 사업 현황 .....	102

<표 34> BBSRC 분야별 예산 비중 .....	106
<표 35> 소비자 정책 목표 달성을 위한 연구계획(안) .....	108
<표 36> RIRDC funding by Project 1999-2004 .....	109
<표 37> 국가별 정부의 식품 R&D 정책 시사점 .....	111
<표 38> 우리나라 LOHAS 인증 심사항목 .....	123
<표 39> 한·미 FTA 농업 경쟁력 강화 방안 .....	126
<표 40> 국가별 주요 클러스터 현황 .....	127
<표 41> 덴마크 외레순 클러스터와 네덜란드 푸드밸리의 성공 요인 .....	128
<표 42> 2007년 TV 홈쇼핑 및 온라인 식품시장 규모 .....	134
<표 43> 연도별 식중독 발생건수 및 환자수 .....	139
<표 44> 향후 10년간 장단기 경제사회적 과제 해결을 위한 R&D 소요비용 .....	146
<표 45> 저탄소 녹색식품기술의 중점전략기술 세부기술 과제 .....	148
<표 46> 저탄소 녹색식품기술의 추진체계 .....	151
<표 47> 저탄소 녹색식품기술의 소요예산 .....	151
<표 48> 저탄소 녹색식품기술의 식품과학기술 성과지표 .....	154
<표 49> 첨단 융·복합 식품기술의 중점전략기술 세부기술 과제 .....	155
<표 50> 첨단 융·복합 식품기술의 추진체계 .....	158
<표 51> 첨단 융·복합 식품기술의 소요예산 .....	158
<표 52> 첨단 융·복합 식품기술의 식품과학기술 성과지표 .....	161
<표 53> 식품 서비스 및 식문화기술의 중점전략기술 세부기술 과제 .....	162
<표 54> 식품 서비스 및 식문화기술의 추진체계 .....	165
<표 55> 식품 서비스 및 식문화기술의 소요예산 .....	166
<표 56> 식품 서비스 및 식문화기술의 식품과학기술 성과지표 .....	167
<표 57> 식품 기능성 탐색 및 발굴기술의 중점전략기술 세부기술 과제 .....	168
<표 58> 식품 기능성 탐색 및 발굴기술의 추진체계 .....	172
<표 59> 식품 기능성 탐색 및 발굴기술의 소요예산 .....	172
<표 60> 식품 기능성 탐색 및 발굴기술의 식품과학기술 성과지표 .....	175
<표 61> 식품 기능성 평가기술의 중점전략기술 세부기술 과제 .....	176
<표 62> 식품 기능성 평가기술의 추진체계 .....	180
<표 63> 식품 기능성 평가기술의 소요예산 .....	180
<표 64> 식품 기능성 평가기술의 식품과학기술 성과지표 .....	183
<표 65> 기능성 및 특수목적 식품 개발기술의 중점전략기술 세부기술 과제 .....	184
<표 66> 기능성 및 특수목적 식품 개발기술의 추진체계 .....	187
<표 67> 기능성 및 특수목적 식품 개발기술의 소요예산 .....	188
<표 68> 기능성 및 특수목적 식품 개발기술의 식품과학기술 성과지표 .....	191
<표 69> 식품 신소재 개발기술의 중점전략기술 세부기술 과제 .....	192

<표 70> 식품 신소재 개발기술의 추진체계 .....	195
<표 71> 식품 신소재 개발기술의 소요예산 .....	196
<표 72> 식품 신소재 개발기술의 식품과학기술 성과지표 .....	198
<표 73> 생물전환 및 발효기술의 중점전략기술 세부기술 과제 .....	200
<표 74> 생물전환 및 발효기술의 추진체계 .....	205
<표 75> 생물전환 및 발효기술의 소요예산 .....	205
<표 76> 생물전환 및 발효기술의 식품과학기술 성과지표 .....	208
<표 77> 한식 상품화 기술의 중점전략기술 세부기술 과제 .....	209
<표 78> 한식 상품화 기술의 추진체계 .....	213
<표 79> 한식 상품화 기술의 소요예산 .....	213
<표 80> 한식 상품화 기술의 식품과학기술 성과지표 .....	214
<표 81> 식품위해인자 검출 및 추적기술의 중점전략기술 세부기술 과제 .....	215
<표 82> 식품위해인자 검출 및 추적기술의 추진체계 .....	217
<표 83> 식품위해인자 검출 및 추적기술의 소요예산 .....	218
<표 84> 식품위해인자 검출 및 추적기술의 식품과학기술 성과지표 .....	219
<표 85> 식품위해인자 제어 및 평가기술의 중점전략기술 세부기술 과제 .....	221
<표 86> 식품위해인자 제어 및 평가기술의 추진체계 .....	223
<표 87> 식품위해인자 제어 및 평가기술의 소요예산 .....	224
<표 88> 식품위해인자 제어 및 평가기술의 식품과학기술 성과지표 .....	226
<표 89> 식품 품질관리 유통기술의 중점전략기술 세부기술 과제 .....	228
<표 90> 식품 품질관리 유통기술의 추진체계 .....	232
<표 91> 식품 품질관리 유통기술의 소요예산 .....	232
<표 92> 식품 품질관리 유통기술의 식품과학기술 성과지표 .....	234
<표 93> 연구테마 성격별 연구추진체계 기본전략 .....	237
<표 94> 전문연구관리기구 조직체계 비교 .....	238
<표 95> 연구관리 업무부하 분산을 위한 일정계획 예시 .....	239
<표 96> 선진연구관리기구의 기획평가사업비 비교 .....	240
<표 97> 민수용 기술혁신과 공공형 기술혁신의 차별성 .....	250
<표 98> 편당 전략: 출연금과 연구용역 .....	250
<표 99> 기술 분류별 연구수행 주체별 정부 R&D 사용 현황 .....	259
<표 100> 연구개발 단계별 연구수행 주체별 정부 R&D 사용 현황 .....	260
<표 101> 산학연 주체별 역할 정립 방안 .....	264
<표 102> 정부부처별 식품 관련 R&D 투자 현황(2007년 기준) .....	265
<표 103> 농림기술개발사업 식품분야의 연구주체별 분포(2007년 기준) .....	267
<표 104> 식품산업 국가연구개발사업 수행단계와 평가체계 .....	278

## 〈그림 차례〉

〈그림 1〉 가치사슬 기반 식품산업의 분류 .....	19
〈그림 2〉 고부가 식품산업의 범위 .....	24
〈그림 3〉 고부가 식품산업 STAR Brand 선정 .....	27
〈그림 4〉 정부 부처별 식품 및 관련 산업 연구개발 투자비용 변화(2005-2007) .....	46
〈그림 5〉 정부의 식품 및 관련 산업 분야별 연구개발 투자비용 변화(2005-2007) .....	46
〈그림 6〉 연구수행 주체별 식품 및 관련 산업 분야 연구개발 투자비용(2007) .....	47
〈그림 7〉 지역별 식품 및 관련 산업 분야 연구개발 투자비용(2007) .....	47
〈그림 8〉 연구개발 단계별 식품 및 관련 산업 분야 연구개발 투자비용(2007) .....	48
〈그림 9〉 국내 및 세계 주요 식품기업의 매출액 대비 연구개발 투자 비중 .....	52
〈그림 10〉 국내 식품산업의 기술혁신 활동 .....	55
〈그림 11〉 세계 주요 국가의 식품 총생산액 및 제조업 대비 비중 .....	60
〈그림 12〉 유럽 식품산업의 위상(2006) .....	61
〈그림 13〉 미국 행정부의 2009년도 전체예산 .....	63
〈그림 14〉 미국 정부 부처별 R&D 예산의 구성 .....	65
〈그림 15〉 2009년 미국 정부 부처별 R&D 예산의 2008년 대비 증감 현황 .....	65
〈그림 16〉 USDA의 전략적 계획구성 수행을 위한 예산 내역 .....	66
〈그림 17〉 USDA의 예산 변화 추이(2006-2009) .....	68
〈그림 18〉 ARS 식품분야 전략 프로그램의 세부예산 내역 .....	69
〈그림 19〉 CSREES 프로그램의 세부예산 내역 .....	70
〈그림 20〉 동아시아 시장을 겨냥한 일본 식품산업의 활성화 .....	72
〈그림 21〉 일본의 식품산업 수출량 추이 및 향후 목표 .....	73
〈그림 22〉 일본 식품산업클러스터의 전개도 .....	74
〈그림 23〉 21세기 신농정 2007 주요 정책 .....	76
〈그림 24〉 농림수산성의 R&D 관련기관 .....	83
〈그림 25〉 미국, EU, 일본의 GDP 대비 R&D 비중 예상 추이 .....	86
〈그림 26〉 EU 과학기술정책 역사 .....	87
〈그림 27〉 유럽 FP7의 주요 구성 내용 .....	88
〈그림 28〉 유럽 FP7 협력프로그램의 주제 분야 및 연구비 규모 .....	90
〈그림 29〉 유럽 FP7 식품, 농수산 및 생명공학 분야의 지식기반 바이오경제 개념도 .....	92
〈그림 30〉 유럽 ETP 'Food for Life'의 주요 연구영역 및 구성내용 .....	96
〈그림 31〉 유럽 ETP 'Food for Life'의 세부 수행계획 예시 .....	97
〈그림 32〉 해외 정부 R&D 정책의 공통 중점영역 .....	110
〈그림 33〉 해외 정부 R&D 정책의 기타 중점영역 .....	111



<그림 34> 네슬레의 Powerful R&D .....	116
<그림 35> 네슬레의 효과적인 R&D 구조 .....	117
<그림 36> 식품산업을 둘러싼 주요 환경 변화 및 이슈 .....	121
<그림 37> 웰빙(well-being) 및 로하스(LOHAS)의 시대적 흐름 .....	122
<그림 38> 웰빙(well-being)의 의미 .....	122
<그림 39> 로하스(LOHAS)의 의미 .....	123
<그림 40> 고령화 진입 속도(65세 이상 인구수) .....	124
<그림 41> 고령화에 따른 사회 환경의 변화 .....	124
<그림 42> 농식품 분야의 세계화(Globalization) 및 지역화(Localization) .....	125
<그림 43> 외래순 클러스터의 개요 및 현황 .....	128
<그림 44> 푸드밸리의 개요 및 현황 .....	129
<그림 45> 환경에 대한 사회적 인식 변화와 식품 .....	130
<그림 46> 로하스 소비자의 친환경제품 구매 경향 .....	131
<그림 47> 식품과 정보매체 .....	133
<그림 48> 식품이력제(food traceability)의 개념 및 흐름 .....	134
<그림 49> 식품관련 정보화전략계획(ISP) 대비 실행 현황 .....	135
<그림 50> BT, NT 및 IT의 융합 분야 .....	137
<그림 51> BT, NT, IT와의 융합을 통한 바이오식품 개발 .....	137
<그림 52> 나노기술의 식품 응용 예상 분야 .....	138
<그림 53> 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립의 비전과 목표 .....	141
<그림 54> 지속 가능한 식품산업 육성 마크로 로드맵 .....	142
<그림 55> 식품산업의 고부가 가치화 마크로 로드맵 .....	143
<그림 56> 글로벌 시장대응 수출상품화 마크로 로드맵 .....	144
<그림 57> 신뢰받는 안전식품 공급 마크로 로드맵 .....	145
<그림 58> 저탄소 녹색식품기술 Technology Road Map .....	148
<그림 59> 첨단 융·복합 식품기술 Technology Road Map .....	155
<그림 60> 식품 서비스 및 식문화 기술 Technology Road Map .....	162
<그림 61> 식품 기능성 탐색 및 발굴기술 Technology Road Map .....	168
<그림 62> 식품 기능성 평가기술 Technology Road Map .....	176
<그림 63> 기능성 및 특수목적 식품 개발기술 Technology Road Map .....	184
<그림 64> 식품 신소재 개발기술 Technology Road Map .....	192
<그림 65> 생물전환 및 발효기술 Technology Road Map .....	200
<그림 66> 한식 상품화 기술 Technology Road Map .....	209
<그림 67> 식품위해인자 검출 및 추적기술 Technology Road Map .....	215
<그림 68> 식품위해인자 제어 및 평가기술 Technology Road Map .....	221
<그림 69> 식품 품질관리 유통기술 Technology Road Map .....	228

<그림 70> 연구테마 특성과 연구추진체제 .....	236
<그림 71> 연구단계별 연구추진전략의 개념 .....	236
<그림 72> 상시기획체제의 흐름도 .....	242
<그림 73> 평가시스템 발전의 4대 기본 방향 .....	244
<그림 74> 시장통합적 기술개발전략으로의 연구개발 패러다임 전환 .....	248
<그림 75> 미국 SBIR/STTR 프로그램 추진 단계 .....	248
<그림 76> 연구용역 성격의 프로젝트 추진방안 .....	251
<그림 77> 연구스펙트럼에 따른 연구개발 주체간 역할분담 .....	262
<그림 78> 식품산업 R&D 사업의 기본구조(안) .....	269
<그림 79> 식품 R&D 사업의 성과중심 사업추진 방안 .....	279
<그림 80> 식품 R&D 사업의 전주기 사업평가체계 .....	281
<그림 81> 식품클러스터의 구성요소 .....	283
<그림 82> 국가 식품클러스터진흥원과 주체들 간의 관계 .....	284
<그림 83> 식품클러스터 R&D 사업 추진체계 .....	285

# 1. 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립의 배경 및 필요성

## 가. 식품산업의 정의 및 범위

- 식품산업의 범위는 매우 넓고 다양하여 명료하게 정의를 내리는 것이 매우 어려우며 식품위생법 제2조에서는 식품을 “의약품을 제외한 모든 음식물”로 정의
- 이 규정은 소비자 관점에서 정의한 것으로써 식품을 만드는 모든 산업을 식품산업의 범주에 넣고 있음
- 일반적으로 식품산업이란 농어민이 생산하거나 수입된 농수축산물이 최종 소비자에게 전달되기까지 행하여지는 수집, 가공, 저장, 포장, 유통, 판매 등을 포함하는 제반 경제 행위를 수행하는 업체를 총칭하며, 식품 제조·가공업, 식품첨가물제조업, 식품제조기계 또는 용기 포장제조업, 식품판매업, 급식, 식품운반업, 식품보존업 등을 포함
- 식품산업은
  - 국민의 건강과 생명 유지의 시발점이며 국가 발전의 기반 분야
  - 삶의 질 향상에 가장 밀접한 분야
  - 식품의 위생 및 안전성은 사회적 관심이 가장 높은 분야
  - 상품의 부패, 변질이 쉽고, 불특정 다수에게 위해를 줄 수 있는 분야
  - 다른 산업에 비해 경기에 대한 영향이 적고, 경제 안정에 기여하는 성향이 있는 분야
  - 음·식료품은 생산원가에서 재료비 즉, 원료비가 차지하는 비중이 높은 분야
- 식품산업 관련 법규의 범주에는 식품의 안전성, 완전성, 건전성을 확보하기 위한 농수축산물의 생산·수확에서부터 이를 저장, 제조·가공, 수입, 유통, 판매, 조리하여 섭취하는 과정까지 직·간접적으로 관련 있는 것들이 포함
- 법령에는 식품위생법, 공업표준화법, KS(품질인증제도), ISO 규격과 CODEX 규격, FDA 규격, HACCP 제도, PL법, Recycling법, 축산가공처리법, 보건범죄단속에 관한 특별조치법, 학교급식법, 수산업법, 환경보전법, 주세법, 먹는물관리법, 인삼산업법, 농산물검사법, 수산물검사법, 농약관리법, 특별조치법, 오·폐수에 관한 법, 소방법 등 다양한 법령이 존재

- 식품관련 법령은 법의 목적이나 관리대상 등에 따라 소관부처가 보건복지가족부, 식품의약품안전청, 농림수산식품부, 국립수의과학검역원, 환경부, 국세청 등 여러 부처에 산재
- 한국표준산업분류의 '음·식료품 산업'이란 식품 및 첨가물의 제조, 가공업과 냉동 보관업만을 포함하고 있으며, 우리가 일반적으로 식품산업을 말할 경우 한국표준산업 분류의 음·식료품 산업을 말함
- 일반적으로 사용되는 식품산업의 부가가치, 매출액, 고용 등은 넓은 의미의 식품산업 전체를 포괄하는 것이 아니고 좁은 의미의 '음·식료품 산업' 정의에 의하여 작성된 것이며, 따라서 통계자료 분석에 의한 식품산업 규모나 국민경제에 대한 기여도를 이야기할 경우 식품산업이 과소평가될 수 있음
- 식품산업에는 식품 가공·저장산업을 기반으로 하여 식품과 관련된 광범위한 일련의 산업 포함
- 즉, 수요자의 요구에 부응하는 모든 식품재료, 식품, 음식 등의 공급과 이에 따른 각종 서비스를 제공하는 다양한 산업이 모두 식품산업의 범주에 속하며 표 1과 같이 식품산업을 나눌 수 있음
- 따라서 본 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립은 광의의 식품산업 전체를 그 범위로 설정

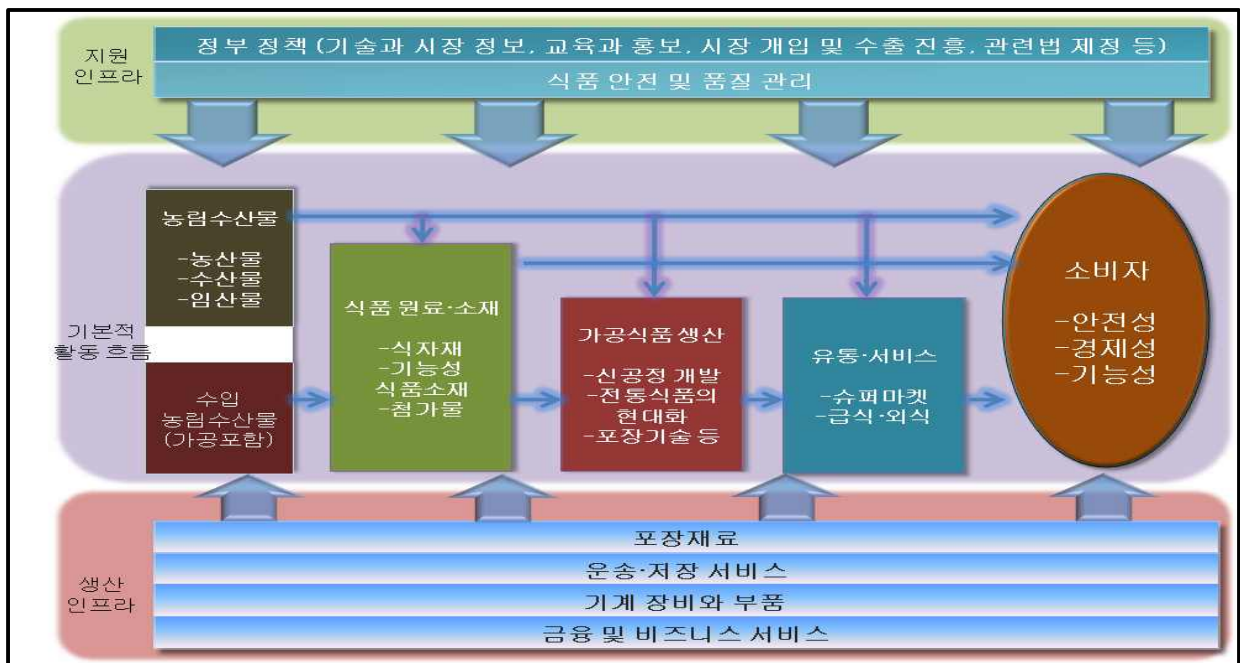
## 나. 가치사슬에 따른 식품산업의 구분

- 가치사슬은 한 기술 또는 산업의 가치가 어디에서 또는 어떠한 활동으로부터 창출 되는가에 대한 보다 적극적이고 적절한 관점을 반영하는 것
- 한 기술 또는 산업의 가치창출의 원천을 분석하기 위해서는 관련된 모든 활동을 점검해 보고 이러한 활동들이 어떻게 상호작용 하는가를 체계적으로 분석할 필요가 있음
- 변화하는 시장환경에서 부가가치가 향상된 제품을 생산하기 위해 함께 종사하는 동종 산업내 기업간의 시장지향적 협력 활동을 의미하기도 함

## (1) 식품산업의 가치사슬

- 식품산업의 일반적인 가치사슬 구조
  - 기본적 활동 흐름을 중심으로 지원과 생산 하부구조로 구성
  - 소비자 관점에서는 농림수산물에 대한 품질관리(GAP 등) 측면도 식품에 포함

<그림 1> 가치사슬 기반 식품산업의 분류



- 소비자의 수요
  - 안전한 식품, 맛과 품질 대비 저렴한 가격, 질병 예방과 건강 증진 등 기능성 식품
- 국내외 식품산업의 경쟁구조
  - 세부 산업별 경쟁구조, 차별화(기술, 디자인, A/S 등), 원가우위, 집중화 전략(시장세분화), 식품산업의 세부 산업별 경쟁구조 파악 필요
- 가치사슬 단계별 부가가치 구성분포
  - 미국의 식품산업 총 부가가치 중 농산물 원료는 8%, 식품제조와 유통이 56%를 차지 (Matt Renkoski, AgBioForum, Vol. 1 No. 2, 1998년)

## (2) 식품산업의 경쟁 범위 결정

- 최종재 기준
  - 급식(비빔밥 등)·외식, 주류, 음료, 다류(커피·차), 과자, 병과, 유제품, 식용유, 면류, 어육가공(통조림 포함), 과일통조림, 장류, 당류, 두부 또는 묵, 조미, 얼음, 인삼제품, 건포, 김치와 절임식품, 기타식품, 특수영양식품 등
- 중간재 기준
  - 식자재, 기능성 식품소재, 첨가물(효소 등), 기구 용기 포장지 등
- 연관 산업
  - 포장재료, 운송, 식품 기계와 장비, 금융 및 사업서비스 등

<표 1> 식품산업 가치사슬 기반 기술 분류체계

대분야	중분야	세부내용
식품 안전과 품질 관리	식품원료 위생 및 품질관리	GAP, 농수축산물 위생, 품질관리, 식재료 규격화/표준화 등
	식품 안전성 평가	잔류농약, 중금속 독성, 미생물 독소 GMO 등 바이오식품 관리 등
식품 원료와 소재	기능성 식품 소재	바이오마커, 영양 기능성 평가, 맞춤형 영양식품, 효능 규명 등
	식품 첨가물	효소, 향료, 착색료, 천연첨가물 등
식품 가공	식품 공정	식품가공, 단위공정, 비열처리, 대체가열, 단위공정 등
	전통·발효 식품	발효조절, 제품 다양화, 김치, 장류 등 전통식품 규격/표준화 등
	포장과 식품 기계	식품포장 소재 및 기법, 식품 기계 및 설비 등
식품 유통과 서비스	식품 유통과 저장	저장 및 유통, 물류 개선, 부산물 처리 등
	외식서비스	식품조리법 개발 및 표준화, 급식과 외식상품 개발, 외식 운영관리 등
식품 정책과 인프라	식품 정책	인력양성, 식품산업통계, 마케팅, 수출 진흥, 관련 법 제정, 금융 및 비즈니스 지원, 식품문화 콘텐츠 등
	식품 영양관리	식품영양 정보 구축과 정책, 생애주기 영양관리, 지역사회 식생활 개선 등

## 다. 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립의 정책적 필요성

- 농림수산식품부는 시장개방 확대, 사회가치의 변화 등 최근의 여건변화에 부응하기 위하여 농업정책을 새롭게 정비하고 추진하고자 노력
- 시장개방의 가속화로 농업 생산만으로는 수익성과 경쟁력을 확보하는데 한계가 있다는 인식하에 농업과 식품산업의 연계를 강화하여 두 산업의 균형 있는 동반발전을 중점적으로 추진
- 식품산업 육성을 통해 농산물의 생산과 소비의 연계성을 강화하고 농업의 고부가 가치화를 달성하여 2013년까지 식품·외식산업의 매출을 110조원 규모로 확대할 계획
  - 식품·외식산업 매출액 증가 : ('00) 73조원 - ('04) 96조원 - ('07) 101조원
- 이러한 정부의 향후 정책이 성공을 거두기 위해서는 식품가공, 유통, 전통식품, 기능성 식품, 식품 서비스 및 식품안전에 대한 전반적인 R&D의 기초를 마련하고 추진하여 향후 국제 식품산업에서의 경쟁력 확보를 위한 준비가 필요
- 영세한 식품제조업체 및 산지가공업체들이 대부분인 국내 현실을 고려할 때 R&D에 대한 적극적인 투자와 함께 R&D 정책을 효율적으로 추진할 수 있는 R&D road map의 작성 필요
- 식품산업은 식품가공기술을 중심으로 BT, NT, IT와 같은 첨단기술과의 융합이 이루어지고 있으며 주변 환경이 빠르게 변화하고 있어 관련 산업·시장 동향을 파악하고 미래 예측, 기술로드맵 및 유망사업의 도출을 통해 투자효과를 극대화할 수 있는 전략적인 R&D 정책 추진 필요

### (1) 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립의 배경

#### (가) 농림수산식품부의 식품산업발전종합대책 수립 및 추진계획

- 전 세계 식품시장의 규모는 2004년 기준 약 4조 달러로 추정<sup>1)</sup>되고, 앞으로도 지속적으로 성장할 것으로 전망되며, 이는 자동차시장(1.6조 달러) 및 IT시장(2.8조 달러)보다 큰 규모로 선진국과 글로벌 기업들은 식품시장에서 많은 이윤을 창출

1) 세계 식품시장 규모에 대한 공식적인 통계는 산출되지 않으며, 대표적인 리서치 기관인 Euromonitor 추정치 인용

- 식품은 필수재라는 상품 특성상, 경기 침체의 영향이 적고, 향후 인구증가와 더불어 시장규모가 지속 확대될 전망
- 국민소득 증가, LOHAS(Lifestyle of Health and Sustainability)에 대한 관심 증대 등으로 식품에 대한 국민들의 요구 수준이 높아짐
- 특히, 식품 이물질 사고, 멜라민 파동 등으로 식품안전에 대한 관심이 집중되어 ‘농장에서 식탁까지(Farm to Table)’ 안전한 식품제공 요구 증대

#### <식품산업발전종합대책 7대 정책과제>

1. 식품 R&D 투자확대 : 식품클러스터 활성화
2. 규제혁신·인센티브 제공 : 식품기업 투자 활성화
3. 농수산물 수출 확대 지원 : 100억 불 수출달성
4. 전통·발효식품의 과학화 : 한식세계화 달성
5. 식재료 산업 활성화 : 농수산물 부가가치 제고
6. 농어업·식품산업 연계 강화 : 동반성장 도모
7. 안전한 농수산물 생산·공급 : 소비자 신뢰 제고

#### <식품산업발전종합대책 추진계획>

- 농림수산물부 및 관련기관 조직 개편
- 식품정책 기능 강화(안전관리, 검역 등의 기능을 통합하여 효율성 제고)
- 식품 R&D와 관련된 농촌진흥청, 한국식품연구원의 역할 조정·분담
- 농수산물유통공사의 식품산업 지원기능 확대(명칭변경 등 검토)
- 관계법령 정비
  - 외식산업진흥법 제정 및 식품산업진흥법 개정 등
- 투자·용자 계획
  - 식품안전관리·산업진흥·수출 확대 등을 위한 예산을 연차적으로 확대



- 농식품부 식품분야(축산·수산식품, 안전 포함) 투·융자계획
  - '09년 예산(정부안)은 9,158억원으로 '08년(8,195억원) 대비 16.1% 증가
  - '08-'12년간 투융자규모(안) : 5.0조원(투자 1.2, 융자 3.8)
- 민간 투자는 증권시장, 펀드 등을 통한 유치를 유도하는 한편, 중장기적으로 식품클러스터와 연계, 식품 R&D 투자펀드 조성

## (나) 신성장동력 고부가 식품산업 기술로드맵 수립

- 정부는 2009년 1월 13일 국가과학기술위원회와 미래기획위원회 합동회의를 열고 미래 한국경제를 이끌고 갈 새로운 **성장엔진**으로 신재생에너지, 글로벌 헬스케어, **고부가 식품산업** 등 17개 산업을 선정
- 정부는 신성장동력산업을 성공적으로 추진할 경우 부가가치 창출규모가 2008년 222조원에서 2018년 700조원대로 늘어나고, 신성장동력 수출액도 연평균 18% 수준으로 증가해 1천771억 달러에서 9천억 달러로 늘어날 것으로 전망
- “신성장동력 비전 및 발전전략” 선정 후속조치의 하나로 신성장동력 기술로드맵 수립을 추진
- 고부가 식품산업 **신성장동력 기술체계도** 수립
  - **STAR Brand - 전략제품 - 핵심기술**의 구성에 의한 기술체계도 작성

### ① 고부가 식품산업의 정의

- 고부가 식품이란 BT·IT·NT 등의 첨단기술 및 문화·관광 등 타 분야와 접목되어 내재가치를 증폭시킬 수 있는 식품을 일컫으며, 최근 식품안전 및 건강·웰빙을 중시하는 소비 트렌드와 부합하는 새로운 식품을 의미
- 기존 전통적 식품개념에서 탈피한 신개념 식품으로 고기능성, 친환경 안전, 특수목적(우주식품, 레저식품 등), 천연소재(화학합성물 무첨가), 개인 맞춤형 식품 등이 해당

- 식품산업은 농림축수산물의 생산 이후 보관, 전처리, 가공, 유통, 외식 서비스 등 최종 소비까지의 경제활동 전반에 관련된 산업으로 국민의 먹을거리와 직결되는 서민밀착형 산업인 동시에 첨단기술과의 접목이 용이한 고부가가치 산업으로의 특성이 함께 내재되어 있으며, 국민의 건강을 책임지는 산업으로 선진 일류국가 도약을 위한 핵심 기반산업으로서 그 중요성이 주목받고 있음

## ② 고부가 식품산업의 범위

- 고부가 식품산업에는 기능성 식품, 친환경 안심식품, 웰빙 전통식품, u-식품시스템 등의 분야가 포함
- 구체적으로 기능성 식품에는 개인 맞춤형 식품, 천연첨가물, 대체식품소재, 특수목적 식품 등, 친환경 안심식품에는 식품 안전인자 검지시스템, 식품위해인자 저감시스템, 유기식품 등, 웰빙 전통식품에는 저염화 전통발효식품, 명품 천일염, 건강기능강화 전통식품 등, u-식품시스템에는 u-식품품질센서, 지능형 식품포장, 식품유통환경 조절시스템 기술 등이 포함됨

<그림 2> 고부가 식품산업의 범위



### ③ 고부가 식품산업 STAR Brand 선정기준

- 시장 성장성, 사업화 성공 가능성, 파급효과가 크고 식품산업 전반에 활력을 주기 위해 육성해야 할 유망산업 혹은 제품군을 선정하기 위한 가치평가는 다음의 표와 같음

<표 2> STAR Brand 선정을 위한 기술가치 평가

평가요소		고려사항
유용성 (Utility)	사업화 소요자금 규모	사업추진 가능 여부
	지속적 기술개발 전망	지속적 R&D 지원의 필요성
	사업화 소요시간	R&D 수행결과의 사업화 효율성
	유효경제 수명	특허를 포함한 기술의 경제적 지속기간
	경쟁국가(기업)에 대한 유용성	경쟁국가(기업)의 활용 가능성
	사업화 장애요인	기술의 사업화 추진을 위한 장애요인
기술성 (Technology)	기술접근 가능성	기술인프라 보유여부
	국제협력을 통한 기술확보	기술보유국에 대한 국제협력 가능여부
	원천기술 확보가능성	원천기술 확보가능성 및 기간
	기술습득의 정도	국내 기술인프라 파악
	지재권 출원 가능성	경쟁국의 지재권 출원현황 파악 등
경쟁성 (Competitiveness)	대체기술	기술개발 완료시점에서의 대체기술 존재 유무
	경쟁국가에 미치는 영향	해당 기술개발로 인해 경쟁국가(기업)의 시장점유율에 미치는 영향
	기술의 복잡성(차별성)	기술의 복잡성으로 인한 회피설계의 어려움 정도
	특허의 법적 권리	특허청구의 범위 및 기술의 독창성
	기술가치의 소멸가능성	해당 기술의 수명
	기술대체의 가능성	대체기술의 출현 가능성

#### ④ 고부가 식품산업 STAR Brand 선정사유

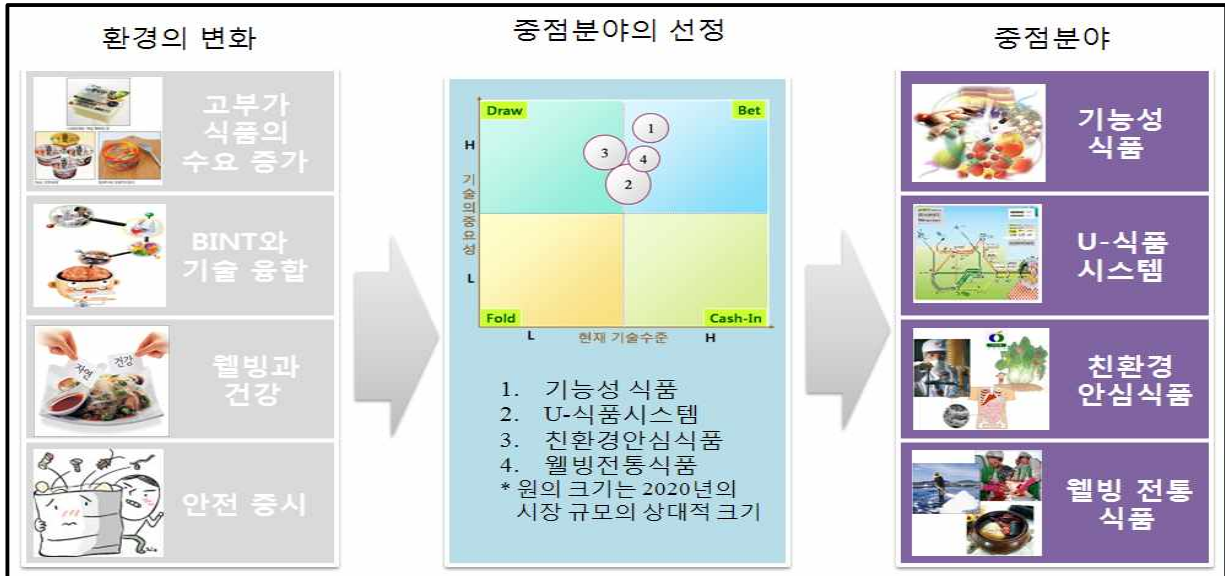
- 유용성, 기능성, 경쟁성 등의 평가요소에 근간한 고부가 식품산업 STAR Brand 선정 사유는 아래의 표와 같으며 기능성 식품, U-식품시스템, 친환경 안심식품, 웰빙 전통식품이 STAR Brand로 선정됨

<표 3> 고부가 식품산업의 STAR Brand 선정사유

평가요소		기능성 식품	U-식품 시스템	친환경 안심식품	웰빙 전통식품
유용성 (Utility)	사업화 소요자금 규모	●	●	◐	◐
	지속적 기술개발 전망	●	◐	●	◐
	사업화 소요시간	◐	◐	◐	◐
	유효경제 수명	◐	●	●	◐
	경쟁국가(기업)에 대한 유용성	◐	●	◐	◐
	사업화 장애요인	◐	◐	◐	◐
기술성 (Technology)	기술접근 가능성	◐	●	◐	●
	국제협력을 통한 기술확보	◐	◐	◐	◐
	원천기술 확보가능성	◐	●	◐	●
	기술습득의 정도	◐	◐	◐	◐
	지재권 출원 가능성	●	●	◐	●
경쟁성 (Competitiveness)	대체기술	◐	◐	◐	◐
	경쟁국가에 미치는 영향	●	◐	●	◐
	기술의 복잡성(차별성)	●	●	◐	◐
	특허의 법적 권리	●	◐	◐	◐
	기술가치의 소멸가능성	◐	◐	◐	◐
	기술대체의 가능성	◐	◐	◐	◐

\* ● : 매우 높음, ◐ : 높음, ◑ : 중간, ○ : 낮음

<그림 3> 고부가 식품산업 STAR Brand 선정



- 세계 식품시장은 **식품의 패러다임 변화**와 더불어 타 산업과 융합, 경계 파괴 등 영역이 확장되고 다양화되는 추세이며, 식품의 소비 트렌드가 건강지향, 고급화, 다양화, 간편화로 변화
- 식품 부문은 시장규모가 지속 성장하는 한편, **경제·기술발전**에 따라 고부가가치 상품화가 가능하며, 실제로 고급화, 웰빙·건강, 안전성 중시 등 식품 선택기준이 변화하면서 **친환경 유기식품(organic food), 기능성 식품, 전통발효식품(slow food)** 등 고부가 식품 수요 증가
- 식품은 대표적 문화상품으로, 문화와 접목될 경우, **국가 이미지 제고 및 관광산업 등 연관 산업 성장의 파급효과** 기대. 아울러 식품산업은 **고용창출 효과가 크며, 녹색성장을 견인하는 산업**으로 신기술 개발 등을 통한 가시적 산업육성 가능
- 따라서 세계적인 고부가가치 식품 수요에 부응하기 위하여 **시장 성장성, 사업화 성공가능성 및 파급효과가 크고, 신규 고용창출과 녹색성장을 이끌어 우리 경제에 활력을 불어넣어 줄 수 있는 고부가 식품산업 분야의 새로운 동력원 선정 필요**

### ⑤ 고부가 식품산업 STAR Brand의 개념

- 다른 국가 또는 산업분야와 비교하여 향후 기술가치의 유용성, 기술성, 경쟁성 측면에서 확실한 우위를 선점할 수 있는 기능성 식품,  $\mu$ -식품시스템, 친환경 안심식품, 웰빙 전통식품을 고부가 식품산업의 신성장동력 STAR Brand로 선정하였으며, 개념 및 선정 사유는 다음의 표와 같음

<표 4> 고부가 식품산업 STAR Brand의 개념 및 선정사유

STAR Brand	개념 및 선정사유
<p><b>기능성식품</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인체건강에 유용한 효과를 주는 식품소재나 성분을 사용하여 제조 및 가공된 일반적인 형태의 식품으로서 일상적으로 섭취하는 식품</li> <li>○ 영양유전체학(Nutrigenomics) 등의 BT와 NT, IT 첨단기술 융합으로 미용 및 정신건강 증진식품 등 기능성식품 R&amp;D 다양화 및 활성화 필요</li> </ul> <p>* 세계 기능성식품시장 '08년 1,200억 달러 → '13년 1,750억 달러 성장 예상</p>
<p><b>Ubiquitous(U)-식품시스템</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 객관·정량적 식품정보를 바탕으로 생산, 유통, 소비 주체가 상호 간에 원활히 소통하여 농장에서 식탁까지 식품의 품질과 안전성을 확보할 수 있는 미래형 <math>\mu</math>-식품시스템</li> <li>○ 세계 식품시장은 4조 달러 규모로 향후 인구증가 및 소득증대와 더불어 지속 성장전망, 21세기 유비쿼터스 환경에 따른 사회변화에 능동적 대응 필요</li> </ul> <p>* 국내 식품시장에서 향후 10년간 약 12조의 부가가치 신규 창출 가능</p>
<p><b>친환경안심식품</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식품선택의 기준 변화로 식품 안전에 대한 수요가 급증함에 따라 소비자가 신뢰하고 섭취할 수 있는 환경 친화적인 안심식품의 공급은 국가적 책무</li> <li>○ 필수재인 식품의 안전성을 확보하기 위해 식품위해인자 검출 및 추적, 위해인자 평가, 위해인자 저감 등의 다양한 첨단기술 개발 및 활용이 필요하며, 그에 따른 안정적인 기술시장 보유</li> </ul>
<p><b>웰빙 전통식품</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국민소득 증가, 생활환경 변화에 따른 대량생산 전통식품의 소비 증대 및 시장성장 잠재성을 고려하여 전통식품의 상품가치를 제고하기 위한 다각적인 노력 필요, BT 등 첨단기술 융합에 의한 고부가 산업화가 성공 지름길</li> <li>○ 한류문화 확산으로 한국전통식품에 대한 관심 고조, 건강기능 및 영양적으로 우수한 웰빙 식품이란 인식 홍보를 통해 글로벌 신규시장 창출 가능</li> </ul> <p>* 대장금과 같은 TV 방송을 통한 한국전통음식에 대한 새로운 인지는 아시아를 비롯한 전 세계지역으로 확산, 이에 부응하는 신상품 및 제품 개발 필요</p>

## (다) 식품산업 관련 국내외 환경변화 측면

- 식품산업을 둘러싼 산업 및 사회 환경은 지금까지 많은 변화를 겪어왔으며, 앞으로는 FTA 확대 및 기술의 고도화, 식소비 패턴의 변화, 인터넷의 발달에 따른 음식문화 교류의 활성화 등으로 인하여 더욱 빠르게 변화될 것임
- 따라서, 이러한 세계적인 변화에 능동적으로 대처하고자 하는 각국의 움직임이 활발해질 것이며, 식품 관련 R&D 또한 중점적으로 추진될 것으로 예상
- 최근 국가차원에서 안정적이고 지속 가능한 산업발전에 관심을 가지고 있는데, 농산물의 시장개방과 가격안정화, 친환경농업의 활성화 및 농촌경제의 지속적 발전을 위해서는 농산물 원료의 부가가치를 높일 수 있는 가공·유통분야 및 한국 식문화의 세계전파를 통한 가치창출이 가능할 것으로 보임
- 국내 농업이 건강, 자연, 유기, 편의 등을 지향하는 세계 시장의 트렌드 변화에 부응하고 지속 가능한 산업으로 발전하기 위해서는 고부가가치 창출이 가능한 식품 가공·유통 및 기능성 부여 기술의 개발이 필수
- 따라서, 식품산업의 전반적인 발전을 위해 고부가 가치화, 사업화 가능성 및 세계 시장성 등이 높은 세계적 수준의 핵심 기술 및 제품군을 도출하여 식품 R&D road map 및 신규 유망사업의 사전기획 필요
- 우리나라의 식품산업은 세계 수준의 바이오기술과 고유의 우수한 전통식품을 보유하고 있지만, 국내 시장의 개방이 가속화되면서 이러한 사회 환경의 변화에 대응하기 위한 새로운 발전전략 및 육성정책이 필요한 시점
- 우리나라 식품산업의 SWOT 분석을 통한 R&D road map의 필요성
  - 국내 농업은 세계 시장의 개방과 함께 가격 경쟁력이 낮아지고 있으며 생산을 통한 고부가 가치화의 한계에 봉착
  - 국내 식품산업체는 대부분이 영세한 중소기업으로써 자체적인 연구개발 및 시장 진출 전략의 수립이 어려운 실정
  - 농업생산량 증대 및 단순가공으로는 향후 미래 식품시장에서의 경쟁력 확보가 어려워 R&D를 통한 고부가 가치화가 필수
  - 최근 국가차원에서 농업과 식품산업과의 연계를 강화하고 식품산업을 발전시키기 위한 진흥정책을 추진
  - 따라서, 국내 식품산업의 미래 방향을 제시할 수 있는 R&D road map의 수립과 미래 유망사업의 도출이 절실히 필요

- 식품산업 분야의 선진국들은 넓은 영토에서 나오는 풍부한 천연자원을 바탕으로 한 자원강대국형과 농업환경은 열악하지만 높은 기술력을 통해 이를 극복한 기술강소국형의 2가지 유형으로 구분이 가능

<표 5> 선진국의 농식품산업 분류

분류	해당 국가	특징
자원강대국형	미국, 캐나다, 호주 등	넓은 영토, 풍부한 천연자원
기술강소국형	네덜란드, 덴마크 등	좁은 영토, 높은 기술력

- 미국, 캐나다, 호주 등은 자원강대국형으로 세계 농식품산업을 견인하고 있으며 기술력 또한 세계적인 수준
- 반면에 유럽의 네덜란드 및 덴마크는 우리나라 국토 면적의 절반 이하로 농업이 발전하기가 쉽지 않은 지형적 특성이 있음에도 농가당 평균소득은 우리나라의 2배 수준

<표 6> 기술강소국형 국가와 우리나라의 농업 및 농식품 현황 비교

구분	네덜란드	덴마크	한국
지형 특성	습지, 풍차	섬나라, 척박한 땅	3면바다, 산지형
면적(한국대비, %)	50%	20%	100%
농업인구(한국대비, %)	20%	6%	100% (340만명)
농가당 평균소득	6천만원	5천만원	3천만원
식품산업 매출규모	59조원*	45조원*	30조원
식품산업 수출규모	35조원*	27조원*	2조원

\*네덜란드 푸드밸리 및 덴마크 외레순 클러스터의 매출 및 수출 규모

- 네덜란드와 덴마크는 농업과 식품산업과의 연계를 강화하고 식품산업 클러스터를 국가차원에서 육성하여 식품산업에 있어 세계적인 선진국의 위치를 확보
- 이는 농업생산량 증대 및 단순가공에서 벗어나 R&D 기반의 식품산업 고부가 가치화 전략이 주요한 성공 요인
- 우리나라의 식품산업도 자원강대국형이 아닌 유럽의 기술강소국형으로 발전해야 하며 이를 위해서는 국가차원의 식품산업 방향을 설정할 수 있는 R&D road map 도출이 시급



## 라. 정부의 식품산업 R&D 투자에 대한 필요성 및 중요성

- 정부는 국민에게 국내외 소비자가 모두 신뢰할 수 있도록 안전한 농수산물식품을 공급하고 글로벌화 되는 식품시장에 대응할 수 있도록 식품산업을 수출산업으로 체질강화 하도록 도우며 농어업의 성장을 견인할 수 있도록 식재료 산업 등 식품 시스템 전반에 대한 경쟁력 제고를 위해 과감한 R&D 투자가 이루어져야 함
- 식품산업의 수요는 곧 식품분야 정부 R&D의 기본 방향
  - 식품에 대한 국민의 수요는 '03년 과학기술예측조사를 위한 미래 사회의 이슈 및 수요 도출(STEPI)에 나타난 것과 같이 우리나라 국민은 식품에 있어 안전한 식품, 맛과 품질 대비 합리적인 가격, 질병 예방과 건강 증진 등 기능성 식품을 최고 우선 순위로 생각

### (1) 국내 식품산업 현황 및 정부 투자대책의 제시

- 정부는 2006년 100조원인 식품산업시장을 2012년까지 연 7%씩 성장시켜 150조원의 시장으로 확대시키고, 38억 달러 수준인 농수산물식품 수출을 100억 달러로의 증가를 목표로 하는 대책 제시
- 이에 따라 정부는 식품 R&D 사업에 2009년 150억원에서 2012년 400억원으로 확대할 계획
- 구체적 성과지표로는 한식을 세계 5대 음식권으로 진입시키는 것을 성과지표로 삼음
- 식품산업발전을 위한 정책과제
  - 안전한 농수산물식품 생산·공급 강화
  - 식품 R&D 투자 확대
  - 전통·발효식품의 과학화·세계화
  - 농수산물식품 수출 확대 지원
  - 규제혁신·인센티브 제공
  - 식재료 산업 활성화
  - 농어업·식품산업 연계를 강화

## (2) 정부의 식품산업 R&D 투자 방향

### (가) 소비자의 식품소비 동향변화에 부응하는 분야

- 소비자의 식품소비에 있어서 가장 큰 변화추세는 식품 안전성 요구 증대와 웰빙(well-being) 추구라고 할 수 있으며 소득의 증대와 함께 건강과 영양에 대한 관심이 크게 증대
- 최근에는 친환경 자연주의를 통한 well-being 생활을 추구하고자 하는 LOHAS가 주목을 받고 있으며, 이러한 well-being에 대한 관심증대는 건강식품에 대한 수요 증대를 불러오고 있음
- 최근 미국사회의 화두는 비만이며 미국 국민의 절반 이상이 과체중과 비만 증세를 보이는 것으로 알려지면서 비만퇴치가 미국 사회에 가장 큰 고민거리의 하나가 되고 있음
- 이 때문에 패스트푸드의 매출이 떨어지고 탄산음료의 매출 또한 하락하면서 미국 식품소비의 구조적 변화가 초래되고 있음
- 패스트푸드의 대표주자인 맥도날드는 메뉴를 건강식으로 강화하는 등 매출 하락을 막기 위해 전전긍긍하는 것으로 보고되고 있음
- 이처럼 식품소비에 있어서 건강추구 경향은 거스를 수 없는 세계적인 추세이며, 이러한 경향은 향후 식품시장에서의 구조적 변화를 가져올 것으로 예상
- 따라서, 식품의 제조와 유통에 있어서 이러한 시장의 변화에 대응하는 능력을 갖추는 것이 그 어느 때보다 강하게 요구됨
- 이제 우리 식품업계는 시장 포화의 어려움과 함께 새로운 경향에 대응해야 하는 상황에 부닥쳐 있는데, 역설적으로 이러한 경향이 포화된 국내 식품시장에 새로운 도약의 기회를 제공할 수 있음
- 결국 시장의 변화에 얼마나 능동적으로 대응하느냐에 따라 우리 식품업계의 판도가 바뀔 수도 있을 것임

## (나) 원료농업과 식품산업을 연계시키는 분야

- 농업의 가치를 평가하는데 있어서 식품이 중요한 역할을 하고 국민의 먹을거리를 제공하는데 있어서 그 원료부터 소비자 식탁까지 안전하고 고품질의 먹을거리를 제공하기 위해서는 원료농업의 역할이 매우 큼
- 따라서 농업의 가치를 한 단계 높이기 위해서는 관련 분야 식품 R&D의 역할이 매우 중요
- 농업은 주변 여러 분야와 연계되어 있기 때문에 이러한 관계를 어떻게 활용할 것인가가 중요
- 농수축산물은 그 자체로 소비될 수도 있고, 가공식품의 원료로 사용될 수도 있으며, 외식의 식재료로도 사용될 수도 있어 농수축산물의 수요는 다양한 주체에 의해 다양한 형태로 나타날 수 있음
- 이러한 수요에 적절하게 부응하고 또한 새로운 수요를 창출시켜 나간다면, 국내 농수축산물의 수요는 전체적으로 증대되고 나아가 농업의 소득증대로 이어질 수 있을 것임
  - 결국 농업은 식품산업과의 연계를 통해 발전할 수 있음
- 따라서 앞으로의 식품 R&D 관련 농업정책은 농업과 식품산업을 함께 아우르는 식품 시스템 측면에서 수립되고 집행되어 나가야 함
- 이를 위해 향후 식품 R&D 관련 농업정책은 농산물 생산관리로부터 수요관리가 강조 되는 정책 기조로 전환될 필요가 있음

## (다) 식품산업의 국제적 경쟁력 제고를 위한 분야

- 2008년도 국가 과학기술수준평가 기술동향조사서(KISTEP, 2008)에 의하면, 우리 식품기술수준은 선진국의 약 50-80% 수준 정도인 것으로 나타났고, 특히 특수용도/목적 식품개발, 유통관련 기술이 상대적으로 낮은 것으로 나타났으며 대부분의 기술은 도입기, 성장기 단계에 머물러 있는 것으로 조사됨

- 식품산업의 선진화를 위해서는 식품의 생산 및 유통에 있어서의 R&D에 대한 투자를 더욱 강화해야 할 것이고 이를 위해서 개별 기업들의 노력이 요구되지만, 기업의 노력만으로는 부족하며 정부의 식품산업 육성을 위한 노력이 있어야 할 것임

<표 7> 선진국 대비 우리나라 식품기술수준 현황

항목	핵심기술명	세계최고 기술 보유국	세계최고 대비 기술수준 (%)	전문인력 보유 정도 (%)	정보·시설·장비·인프라 구축정도 (%)	제도·정책지원도 구축정도 (%)	국내 기술의 발전단계
생산물 고부가가치화 가공 기술	특수용도/ 목적 식품 개발	러시아	50	45	40	40	도입기
	천연 신소재/ 유용물질/ 첨가물 개발	덴마크	70	70	60	60	성장기
	신가공 공정 개발	일본	60	55	50	45	도입기
	수확 후 관리 및 품질유지	미국	75	60	50	50	도입기
	신선도 유지기술	네덜란드 일본	60	50	20	10	도입기
	유통기술	미국 일본	50	20	40	10	개발기
맞춤형 및 신기능 식품개발 기술	기능성 탐색 기술	미국	80	90	75	70	성장기
	기능성 소재화 기술	미국 일본	70	80	80	60	성장기
	기능성 제품화 기술	미국	60	70	60	60	성장기
기능성 식품소재의 관리 계측 및 평가기술	기능성 평가시스템 구축	미국	60	80	70	80	성장기
	Bio-marker 발굴기술	유럽	60	70	50	60	도입기
	기능성 평가용 bio-chip 개발 기술	일본	80	70	70	70	성장기
식품 안전성 평가기술	식품위해인자 검출 및 추적기술	독일 미국	80	50	50	10	성장기
	식품위해인자 평가 기술	미국	80	80	80	50	개발기
	식품위해인자 제어기술	미국	60	60	50	50	성장기

- 민간차원에서의 식품 R&D 투자는 단기적, 제한적이었으며 know-how 개발이나 down-stream 방면에서 이루어져 왔지만, 이제는 정부 차원에서 장기적·체계적으로 know-why를 발굴하거나 up-stream 방면으로 식품 R&D 투자를 방향 전환하는 구조변화를 주도해야 할 것으로 판단됨

#### **(라) 내수 위주의 시장 구조를 개선하는 분야**

- 식품산업은 내수 중심의 시장구조 극복이 필요한데 국내 식품산업은 시장의 성숙으로 새로운 돌파구가 필요한 상황이며 내수 위주의 산업구조로는 성장의 한계를 보일 수 밖에 없음
- 따라서, 농수축산물에서부터 식품에 이르기까지 수출 진흥을 위한 구조로 전환시키는 식품 R&D에의 투자를 지원하고 강화하는 정부 차원의 시도가 필요
- 이제 글로벌 시대를 맞아 수출 경쟁력을 높이는데 강도 높은 민간의 노력과 이를 유도해내는 정부의 지원이 뒤따라야 함

## 2. 식품산업 R&D 현황 및 당면과제

### 가. 식품산업의 위치

#### (1) 산업구조에서의 가치 및 중요성

- 식품산업은 '80년대 이후 지속 성장해 왔으나, 산업구조가 취약하고, 기술력·인력 등의 핵심역량이 미흡하며 2006년 기준 식품산업 매출액은 100조원(식품제조 49조원, 외식 51조원)이나, 자영업이 대부분을 차지하는 영세한 산업 구조
- 한국은행에서 발표한 국민계정에 따르면 2006년 우리나라 국내 총생산은 847조 9천억원이며, 전체 제조업 국내 총생산은 209조 8천억원으로 전년대비 각각 4.6%, 2.5% 증가
- 2006년도 식품 및 식품첨가물 생산실적 조사결과, 식품산업 총 생산액은 32조 6,948억원으로 2005년 식품산업 총 생산액 대비(29조 5,794억원) 10.5%의 증가율을 보였고, 국내 총 생산액에 대한 비중은 3.86%에 달하며 제조업 총 생산액에 대한 비중은 15.58%를 차지
- FTA 및 DDA 등 시장 개방의 압력이 가속화되고 있으며 이러한 세계 무역환경 변화는 식품산업을 비롯한 국내 산업 전반에 걸쳐 직간접적으로 지대한 영향
- 이러한 시장의 개방화는 식량생산의 감소 및 농민의 소득 저하와 같은 직접적인 경제적 피해뿐만 아니라 지역균형 발전, 환경 및 생태계 보전, 전통문화 계승 및 식량안보 등과 같은 공익적인 측면에서의 다원적 기능을 위축
- 농업은 그것이 가지는 다원적인 기능으로 인해 단순 경제논리로 포기하거나 버릴 수 있는 성격의 산업이 아니며 이러한 농업의 공익적인 가치를 UN, FAO, OECD와 같은 국제기구에서도 인정하는 추세
- 미국, 유럽 및 일본은 관련 농업법의 개정을 통해 농업의 다원적 기능을 보호하고 확대하고 있으며, 세계적으로 자국 농업의 다원적 기능을 강화하기 위한 정책을 적극적으로 추진

- 농업의 다원적 기능 중 식량안보에 관한 견해에 있어 식량 수출국 및 수입국의 입장이 상반
  - 식량수출국(미국, 호주, 캐나다 등) : 식량안보는 농업생산과의 결합성이 약하고 시장 개방을 통해 강화될 수 있다는 것을 강조하면서 다원적 기능이 아니라고 주장
  - 식량수입국(한국, 일본, 대만 등) : 식량은 자국의 안보와 직결된 문제이고 식량안보를 타국에 의존할 수 없다는 입장을 고수
  
- 국민은 안전한 식품을 안정적으로 공급받고 쾌적한 환경을 누릴 수 있는 권리가 있으며, 이러한 권리는 농업의 다원적인 기능 확충을 통해 누릴 수 있다는 인식의 공유가 필요 (세계농정의 흐름과 시사점, 최세균, 2007)

## (2) 타 산업과의 연계성

- 2006년 우리나라 식품 및 식품첨가물 생산실적에 따르면 식품 제조·가공업체수는 해마다 증가하여 2006년에는 19,872개로 2005년 19,090개에 비하여 4.1% 증가
- 분류별로 식품 등 제조가공업이 18,285개소로 92%의 가장 큰 비중을 차지하고 있고, 축산물가공업이 6.3%, 건강기능식품이 1.7%의 비중을 차지
- 식품산업의 종업원 수는 계속 증가추세에 있다가 2006년도에는 224,941명으로 2005년 249,084명 대비 9.7% 감소
- 식품산업의 수출입 현황을 살펴보면 2006년도에 수출이 20억 9천4백만 달러, 수입이 47억 6천3백만 달러로 무역수지는 26억 6천9백만 달러의 적자를 나타내었으나 전년대비 증가율을 살펴보면 12.1% 증가하여 전년보다 무역수지의 적자폭은 개선
- 우리나라의 농촌인구는 2005년 기준 전체인구의 18.5%로 이 중 농가인구의 비중은 농촌인구의 절반도 안 되는 40%(전체대비 7%) 수준이며 앞으로도 감소경향은 지속될 것으로 전망
- 식품산업은 농업에 의해 생산되는 농산물을 원료로 하기 때문에 농업의 최대 수요처이자 농업과 함께 국민에게 식품을 공급하는 필수적인 산업

- 식품산업은 농산물에 대한 유발수요의 창출과 함께 원료 농산물의 가격지지를 통하여 농민소득 증대에 직접적인 영향을 미치며 농업 및 농촌 발전에 실질적으로 기여
- 최근 식품의 안전성과 기능성의 중시와 함께 편의화 및 고급화를 추구하는 소비 성향의 변화로 인해 식품소비 구조도 변화
- 신선식품 지출비중은 1990년 48.4%였으나 2006년 27.2%로 감소했지만 외식비 지출은 1990년 20.3%에서 2006년 46.3%로 매우 증가하여 식품산업의 구조가 가공식품 및 외식산업 중심으로 변화

<표 8> 도시근로자 가구당 월평균 품목군별 식품 소비지출 변화

(단위 : 백만원)

항목	월평균가계 식품소비지출				
	1990	1995	2000	2005	2006
신선식품*	106,879 (48.4%)	147,251 (40.1%)	151,642 (33.9%)	150,891 (27.4%)	151,689 (27.2%)
가공식품**	68,814 (31.2%)	103,560 (28.2%)	118,420 (26.5%)	144,730 (26.2%)	148,240 (26.6%)
외식	44,820.3 (20.3%)	115,745 (31.5%)	175,990 (39.4%)	255,850 (46.4%)	258,281 (46.3%)
식료품 총계	220,834	367,080	447,018	551,581	558,342

\* 곡물, 청과류, 육류, 신선 어패류 포함

\*\* 모든 농수축산물 가공식품 및 차·음료와 주류, 유지·조미료 포함

자료: 통계청, '품목별 가구당 월평균 가계수지' 재정리, 2007

- 농업과 식품산업의 연계성은 국내산 농산물이 식품가공산업에 얼마나 투입되고 있느냐에 달려있음
- 농산물과 축산물의 가공비율이 감소하는 경향을 보이고 있어 실질적인 농업과 식품산업과의 연계성이 약화되고 있는 경향



<표 9> 농산물의 가공비율(식품가공산업 투입)

(단위 : 백만원)

년도	농산물		축산물	
	금액	%	금액	%
1990	888,175	55.5	3,216,705	76.7
1995	9,052,968	37.4	4,361,404	65.7
2000	12,157,818	42.6	7,613,120	90.3
2003	11,986,985	41.0	7,303,848	79.7

자료: 한국은행, 산업연관표, 각 년도

- 국내 식품가공에 있어 수입 농산물 원료의 사용 비중이 높아지고 있으며 반면에 국내 농산물의 비중은 떨어지고 있어 국내 농업과 식품산업과의 연계성이 약화
  - 가공원료 중 국내산 및 수입산 비중(한국은행, 산업연관표, 각 년도)
    - 국내산 : ('90) 84.3% - ('95) 78.1% - ('00) 78.3% - ('03) 75.8%
    - 수입산 : ('90) 15.7% - ('95) 21.8% - ('00) 21.7% - ('03) 24.2%
- 따라서, 농산물은 식품가공 및 외식산업을 통해 부가가치 증대가 가능하기 때문에 식품산업과 농업과의 연계강화 필요성이 매우 높으며 이는 우리나라 농업에 있어서 새로운 활력소를 제공할 수 있는 중요한 대안

### (3) 식품산업의 행정 관리체계

- 식품 소비패턴의 다양화 및 현대화로 인해 농산물의 가공 비율이 높아지고 외식산업이 활성화되면서 선진국들은 식품산업의 중요성을 새롭게 인식하고 불가분의 관계인 농업과의 연계강화 및 동반발전을 위한 정책을 추진
- 주요 농업 선진국은 식품산업을 농정의 중요한 대상으로 인식하고 1980년대부터 농정의 중심을 농업생산에서 식품산업 및 건강한 식생활 위주로 전환을 시도
- 이에 주요 농업 선진국의 농업 관련부처는 농림식품부 형태의 명칭을 가지고 있으며 실질적으로 농업과 식품산업을 연계한 정책 추진과 행정업무를 수행

- 일본은 ‘식료·농업·농촌기본법’과 ‘식육기본법’을 통해 농업과 식품산업과의 연계 및 동반발전을 추진하고 있으며 농업 관련부처인 농림수산부에서 담당

<표 10> 주요 농업선진국의 농업 관련부처의 명칭 및 변경사례

국가	종전	현행
독일	식품농림부	소비자보호식품농업부
덴마크	농수산부	농수산식품부
캐나다	-	농업식품부
영국	농수산식품부	환경식품농촌개발부
아일랜드	-	농업식품농촌개발부
프랑스	-	농업식품수산농촌부
스웨덴	-	농업식품소비자부
네덜란드	-	농업자연식품품질관리부

자료: 세계농정의 동향과 전망 정책토론회 자료집: 선진국의 식품정책과 시사점, 최지현, 2007

- 농업 선진국들은 농업과 식품산업의 연계성을 강화하기 위하여 국가 차원의 식품클러스터를 육성하여 자국 농산물의 식품가공 비중을 강화
  - 덴마크·스웨덴의 외레순 클러스터, 네덜란드의 푸드밸리, 미국의 와인밸리 등이 유명
- 최근 선진국들은 식품산업 진흥정책의 추진 이외에도 소비자 보호, 식품안전, 식품영양정책 및 식품관련 통계조사 등의 식품과 관련된 행정업무도 수행
- 최근 우리나라의 농림부도 농업과 식품산업의 연계강화 및 동반발전을 위하여 식품산업을 주요 농정의 대상으로 보고, 2008년 실용정부의 출발과 함께 “농림수산식품부”로 개편

#### (4) 정부의 분야별 예산 배분

<표 11> 2008년도 주요 분야별 정부예산의 자원배분 현황

(단위: 조원, %)

분야	2007년 예산(a)	2008년 예산(b)	증감액 (b-a)	증감율(%)
1. 교육	31.4	35.5	4.1	13.1
2. 사회복지·보건	61.4	67.6	6.2	10.2
3. 연구 개발	9.8	10.8	1.1	11.1
4. 수송·교통·지역개발 (공공부문 건설투자 <sup>1)</sup> )	18.4 (52.0)	19.2 (57.1)	0.8 (5.0)	4.4 (9.7)
5. 농림·해양수산	15.9	16.4	0.5	10.7
6. 산업·중소기업 (금융지원 제외 시)	12.6 (9.1)	12.6 (9.4)	- (0.3)	0.5 (3.5)
7. 환경	4.0	4.5	0.5	10.7
8. 국방비(일반회계)	24.5	26.6	2.1	8.8
9. 통일·외교	2.4	2.8	0.4	15.6
10. 문화·관광	2.9	3.2	0.3	10.6
11. 공공질서·안전	10.9	11.7	0.8	7.0
12. 균형발전 <sup>2)</sup>	7.2	8.1	0.9	11.6
13. 정보통신	6.2	6.5	0.3	4.1

자료: 기획재정부 2008년도 나라살림, 2008

- '08년 정부연구개발투자(일반회계+특별회계+기금)는 전년대비 11.1%(1조 794억원) 증가한 총 10조 8,423억원으로 편성됨에 따라 세계 8번째로 10조원 시대를 맞이하게 됨<sup>2)</sup>
- '08년 정부연구개발투자 11.1%의 증가율은 통일·외교(15.6%), 교육(13.1%), 균형발전(11.6%)에 이어 네 번째로 높은 수준임

2) '08년 기준 연구개발비가 100억불 이상인 국가(괄호는 100억불이 넘는 연도)는 미국(1966년), 일본, 프랑스, 독일(1987년), 영국(1999년), 중국(2002년), 이탈리아(2004년)임

## (가) 전략분야 중심의 투자 확충

### ① 「국가 R&D사업 Total-Road map」을 고려한 중장기적 관점의 전략적 투자 강화

- 창의적 개인·소규모 기초연구에 대한 지원 강화로 국가 과학기술 경쟁력 강화의 기반 조성(2,878억원 → 3,704억원, 28.7% 증가)
- Total-Road map의 9대 기술 분야 투자비중 실현
  - 기술선점 및 신산업 창출 효과가 큰 생명(16.5%→17.0%), 에너지·자원(10.2%→10.8%), 기초과학(3.2%→3.4%) 등은 투자비중 확대
  - 민간의 R&D 역량이 성숙된 기계·제조공정(12.5%→12.1%), 정보전자(18.3%→17.5%) 등은 투자비중 축소
- 주요 정책지표인 지방 R&D 및 기초연구 투자 비중 목표 달성
  - 지방 R&D 비중 : 39.8% → 40.0%, 기초연구 비중 : 25.3% → 25.6%

### ② 과학기술인 육성·활용 및 과기 출연(연)의 국제경쟁력 제고 등 국가 과학기술역량 강화

- 출연(연)의 안정적 연구환경 조성을 위하여 Top Brand Project 등 출연금지원 확대
  - 출연(연) 전체 : ('07) 1조 1,341억원 → ('08) 1조 2,715억원(12.1%)
  - TBP(Top Brand Project) : ('07) 625억원 → ('08) 970억원(55.2%)
- 유년에서 노후까지 이공계 인력의 전주기적 양성 지원(6.4%)

### ③ 국민 삶의 질과 관련된 R&D사업을 적극 발굴하여 지원

- 인수공통전염병 대응, 어린이 먹을거리 안전 등 안전한 국민생활을 위한 연구개발 투자 확대
- 문화공연 예술, 근·현대 기록물 보존관리 등 국민생활과 밀접한 분야의 연구개발 사업 신규 지원

## (나) R&D 투자의 효율성 강화

- 중복 우려 분야 및 시설·장비 등 연구 인프라 구축사업은 부처 간 역할분담 고려하여 조정
- 1억원 이상 고가 연구시설·장비는 별도 검토하여 과다·중복 투자를 최소화(△200억원)
- 각 부처가 분산 추진하는 대학연구센터사업 연계·조정(△117억원)
- 나노 인프라, LMO 등 다부처 추진사업을 효과적으로 조정
  - 나노 인프라 분야 : ('07) 323억원 → ('08) 247억원(△23.5%) 등

## (다) 주요 정책분야별 편성현황

- 미래성장동력 분야
  - 미래성장동력 분야의 편성예산은 2007년 대비 △10.3%(953억원) 감소한 8,259억원으로 편성
- 기초·원천연구 분야
  - 기초연구 분야에 대한 투자확대를 통해 미래원천기술의 확보와 신기술 창출을 적극 뒷받침
  - '08년도 기초연구 예산비중은 2007년 대비 0.3% 증가한 25.6%로 편성됨
- 지방 연구개발 분야
  - 지방 주도의 혁신과 균형발전 패러다임 정착을 위한 지방의 기술혁신 역량 강화 지원
  - '08년도 지방 연구개발 예산비중은 2007년 대비 0.2% 증가한 40.0%로 편성됨
- 공공복지·문화기술 분야
  - 국민 삶의 질 향상, 국가위상제고 등 R&D 투자의 공공성을 강화하여 공공복지 분야에 대한 투자를 확대
  - 공공·복지·문화기술 분야는 2007년 대비 16.0%(5,710억원) 증가한 4조 1,379억원으로 편성

○ 인력양성사업 분야

- 유년에서 노후까지 과학기술인의 전주기적 인력양성 각 단계별로 차질 없이 지원하며 특히 연구단계 위주의 사업 지원에서 교육·취업단계의 인력양성사업 확대
- 과학기술부, 산업자원부 등 8개 부처의 R&D 관련 인력양성사업 예산은 2007년 대비 6.4%(596억원) 증가한 9,948억원으로 편성

○ 정부출연연구기관 분야

- 정부출연연구기관의 혁신역량을 높이고 국가적 기술·연구수요를 충족시키는 공급 기지로서의 역할을 강화하고자 안정적인 재정지원 지속 추진
- 정부출연연구기관 분야는 2007년 대비 12.1%(1,373억) 증액된 1조 2,715억원으로 편성
- 기존 공공기술연구회는 2008년 2월 정부조직개편에 따라 폐지되었고, 동 연구회의 소속기관은 기관별 성격에 따라 해당 부처로 이관

<표 12> 정부출연연구기관 분야의 예산편성 현황('03-'08)

(단위: 억원, %)

구분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년(a)	2008년(b)	증감	%
							(b-a)	
정부출연연구기관 분야	7,046	8,207	9,304	10,111	11,342	12,715	1,373	12.1
◦기초기술연구회(13개 기관)	2,937	3,154	3,513	3,987	4,474	5,647	1,173	26.2
◦산업기술연구회(14개 기관)	2,431	2,994	3,405	3,553	3,975	4,353	378	9.5
◦직할출연기관(10개 기관)	1,678	1,867	2,197	2,272	2,537	2,307	△230	△9.1
◦연구회운영비	-	194	188	299	356	409	53	14.9

주) 공공기술연구회는 2008년 2월 과학기술기본법의 개정에 따라 폐지되었고, 동 연구회의 소속기관은 기관별 성격에 따라 각 부처로 이관

## 나. 식품산업 R&D 동향

### (1) 국가 식품 R&D 투자현황

- 2005년부터 2007년, 3년간 우리나라 전체 95,907개의 연구개발과제 중 식품산업 및 관련 분야 연구개발과제를 분석하여 정부의 식품산업 R&D 연구개발 투자현황을 요약

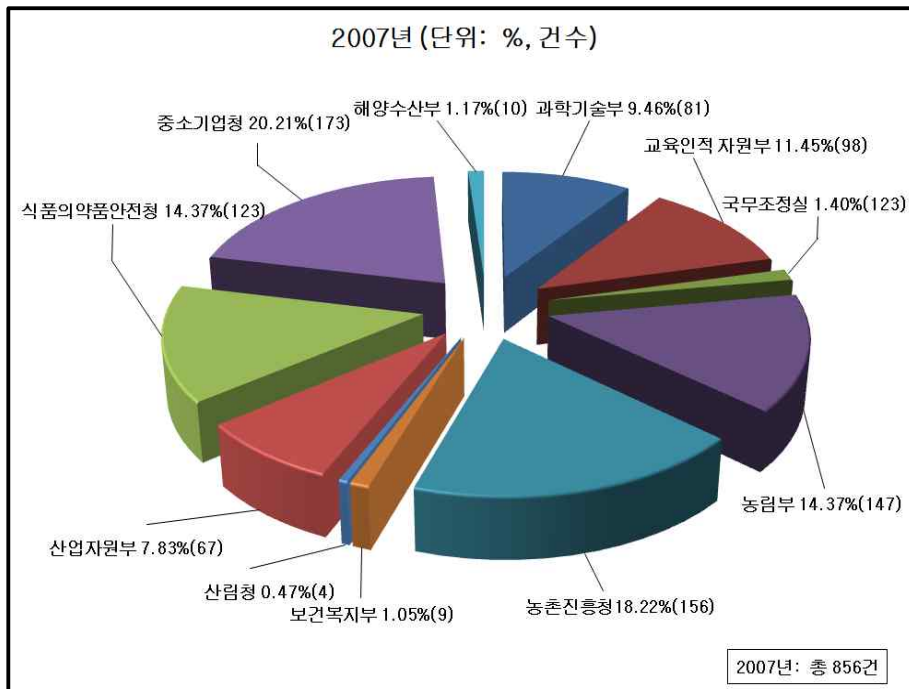
<표 13> 국가 식품 R&D 연도별 투자현황 추이(2005-2007)

(단위: 백만원)

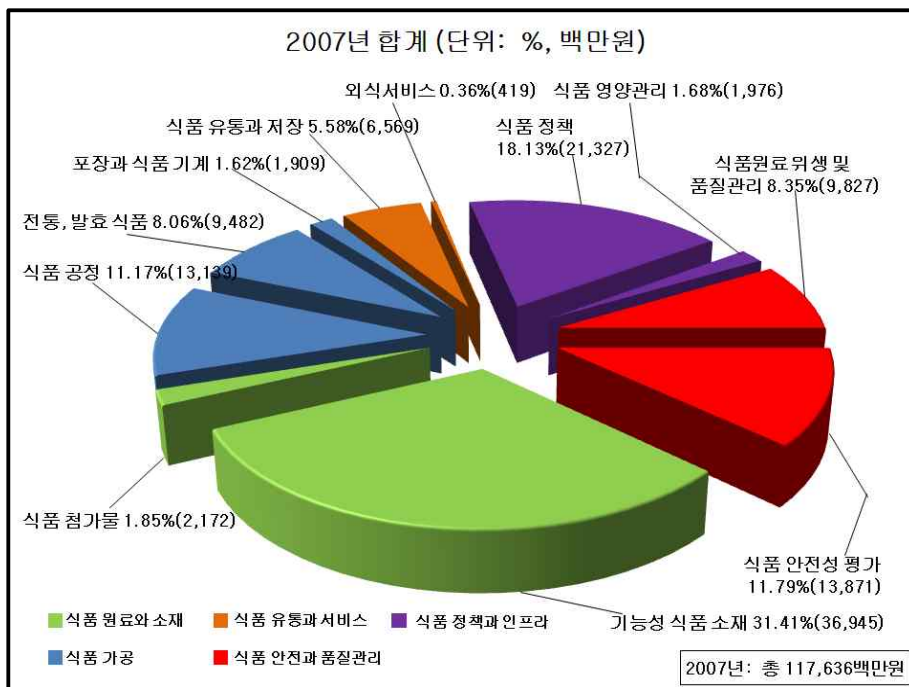
항목 \ 연도	2005년	2006년	2007년
식품산업 R&D 투자금액	86,908	104,359	117,636
연구개발과제 건수	820	839	856
과제당 평균연구개발비	106	124	137

- 정부의 식품 및 관련 산업 전체 연구개발 투자비용은 2005년 869억원에서 2007년 1,176억원으로 35% 증가하였으며 과제당 평균 연구개발 비용도 2005년 1억 6백만원에서 2007년 1억 3천 7백만원으로 29% 증가
- 2007년도 수행과제를 살펴보면 과제수로는 중소기업청이 173개 과제로 전체의 20% 이상을 차지하였으나 금액으로 살펴보면 과학기술부가 353억원으로 전체의 30% 이상을 차지 (별첨 표 1)
- 2005년부터 2007년까지 3년간 정부부처별 식품산업 연구개발투자금액 현황을 살펴보면 과학기술부가 전체의 27.7%로 가장 많았고 산업자원부가 17.8%로 뒤를 이었으며 농림부는 12.6%, 농촌진흥청 14.4%로 타 부처에 비해 비교적 많은 금액을 투자(별첨 표 1)
- 2007년 한해 정부의 식품산업 연구개발 투자총액은 약 1,176억원이며 856개의 과제가 수행되었음(별첨 표 1)
- 과학기술부, 교육인적자원부, 농림부, 농촌진흥청, 산업자원부, 식품의약품안전청, 중소기업청에서 고른 투자가 이루어졌으며 이들 부처의 투자금액은 전체의 약 77%에 해당(별첨 표 1)

<그림 4> 정부 부처별 식품 및 관련 산업 연구개발 투자비용 변화(2005-2007)



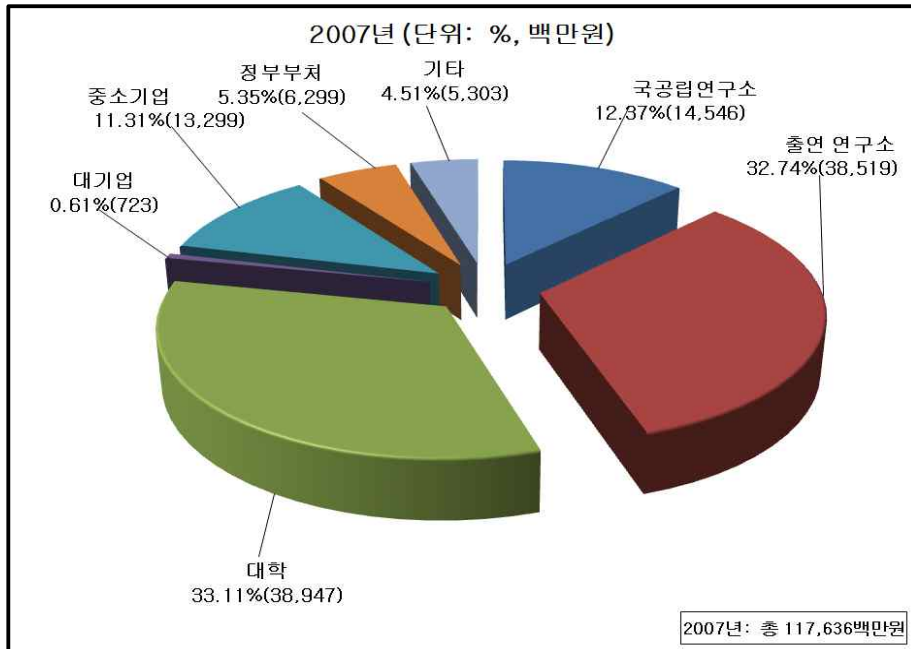
<그림 5> 정부의 식품 및 관련 산업 분야별 연구개발 투자비용 변화(2005-2007)



○ 2007년 수행된 과제들의 기술 분야별 분포를 살펴보면 식품 원료와 소재가 약 33%로 가장 높았고, 식품가공 분야는 약 21%로 나타남

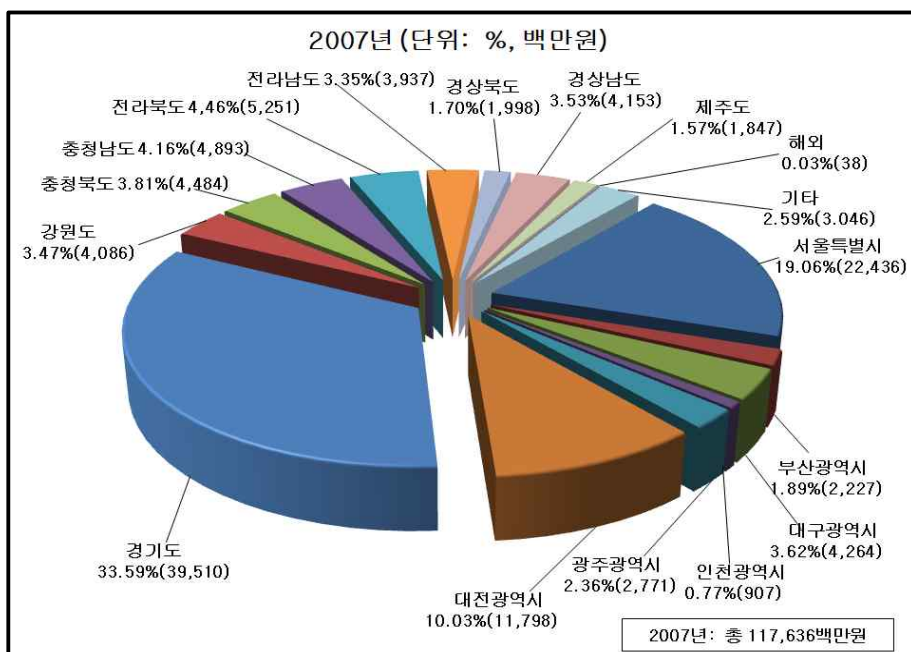


<그림 6> 연구수행 주체별 식품 및 관련 산업 분야 연구개발 투자비용(2007)



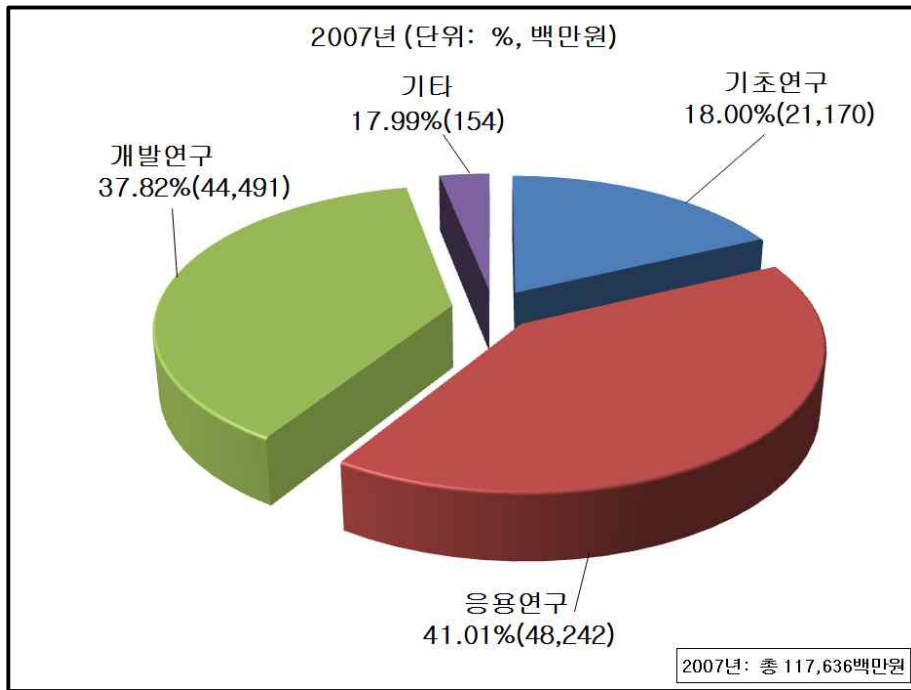
- 2007년 연구개발 과제의 연구수행 주체별 분포를 살펴보면 대학과 정부출연연구소가 전체의 66% 과제를 수행하였으며 기업체의 연구수행은 약 12%로 나타났고, 특히 기업체의 연구 참여에 있어서도 대기업보다는 중소기업의 참여가 월등히 높았으며 대기업의 정부과제 연구 참여는 전체의 0.61%, 금액으로는 7억 2천3백만원에 그침

<그림 7> 지역별 식품 및 관련 산업 분야 연구개발 투자비용(2007)



- 2007년에 수행된 과제의 지역별 분포를 살펴보면 경기도, 서울특별시, 대전광역시에 집중적으로 편중되어 전체 과제의 약 63%가 집중되었으며, 이는 서울의 대학, 대전의 정부출연연구소 단지 및 경기도의 한국식품연구원의 영향인 것으로 나타남

<그림 8> 연구개발 단계별 식품 및 관련 산업 분야 연구개발 투자비용(2007)



- 2007년 수행된 과제의 연구개발 단계별 분포를 살펴보면 기초연구가 18%, 개발연구가 약 38%, 응용연구가 약 41%인 것으로 나타났음

## (2) 민간부문 식품산업 R&D 투자현황

### (가) 국내 상장기업의 R&D 투자 현황

<표 14> 국내 식품 상장기업의 지역별 분포(매출액 기준)

지역	대기업	중소기업	총합계	비중(%)
강원		74,924	74,924	0.3
경기	1,187,855	823,875	2,011,730	9.3
경남		214,627	214,627	1.0
경북		75,364	75,364	0.3
대구		101,389	101,389	0.5
대전	193,056		193,056	0.9
부산	218,318	153,290	371,608	1.7
서울	16,555,071	91,107	16,646,178	76.7
인천	940,941	44,561	985,502	4.5
전남	109,748		109,748	0.5
전북	357,699		357,699	1.6
충남		75,795	75,795	0.3
충북	356,547	129,472	486,019	2.2
총합계	19,919,235	1,784,404	21,703,639	100.0

- 국내 식품 관련 상장기업의 대부분이 서울 및 경기도에 집중되어 있으며 두 지역의 기업들은 전체의 약 86%를 차지

<표 15> 식품 상장기업의 종업원 분포

기업규모	고기, 과일, 채소 및 유지 가공업	곡물 가공품, 전분 및 사료 제조업	기타 식품 제조업	낙농제품 및 아이스크림 제조업	음료 제조업	총합계	비율(%)
대기업	4,176	1,415	32,831	6,850	10,973	56,245	94.1
중소기업	463	1,680	597		793	3,533	5.9
총합계	4,639	3,095	33,428	6,850	11,766	59,778	100.0
비율(%)	7.8	5.2	55.9	11.5	19.7	100.0	

- 대기업은 기타식품 제조업에 사업이 집중되어 있으며 중소기업은 곡물가공품이나 전분 및 사료 제조업에 사업이 집중되어 있음

<표 16> 국내 식품산업체 분야별 연구기관수 현황

구분	연도별 연구개발 기관수 증감 현황					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
고기과실채소 및 유지가공업	27	-	17	22	25	27
낙농제품 및 아이스크림 제조업	8	-	9	8	14	11
곡물가공업 전분 및 사료제조업	26	-	27	26	22	35
기타 식품제조업	89	-	102	97	107	141
음료제조업	21	-	18	24	23	27
계	171	161	173	177	191	241
구분	규모별 연구기관수 증감 현황 (% , 기관수)					
대기업	27.5 (47)	-	-	26.0 (46)	24.1 (46)	19.5 (47)
중소기업	53.8 (92)	-	-	48.6 (86)	51.3 (98)	29.5 (71)
벤처기업	18.7 (32)	-	-	25.4 (45)	24.6 (47)	51.0 (123)
계	171	161	173	177	191	241

자료: 한국보건산업진흥원, 2008

- 국내 식품산업체의 연구기관은 2001년 이후 해마다 증가하는 추세를 보여 2006년 241개의 연구소가 있는 것으로 확인됨

### (나) 국내 및 세계 주요 식품기업의 매출액 대비 R&D 투자

- 세계의 주요 식품기업들은 급격한 시장 환경의 변화에 대응하고 고부가가치 창출을 위해 기업 자체의 R&D를 강화하는 추세
- 유럽을 제외한 세계 식품기업 중 가장 많은 연구비를 투자하는 곳은 Nestle사로 전 세계 1,000대 기업 중 47위에 해당하며 매출액 대비 연구개발 투자 비중이 1.7%
- 특히 일본은 5위 안에 Ajinomoto사와 Meiji seika kaisha사 2개 업체가 포함되어 있으며, 매출액 대비 연구개발 투자 비중이 각각 2.8%와 4.3%로 매우 높은 수치를 기록

<표 17> 세계 식품기업 연구투자 현황

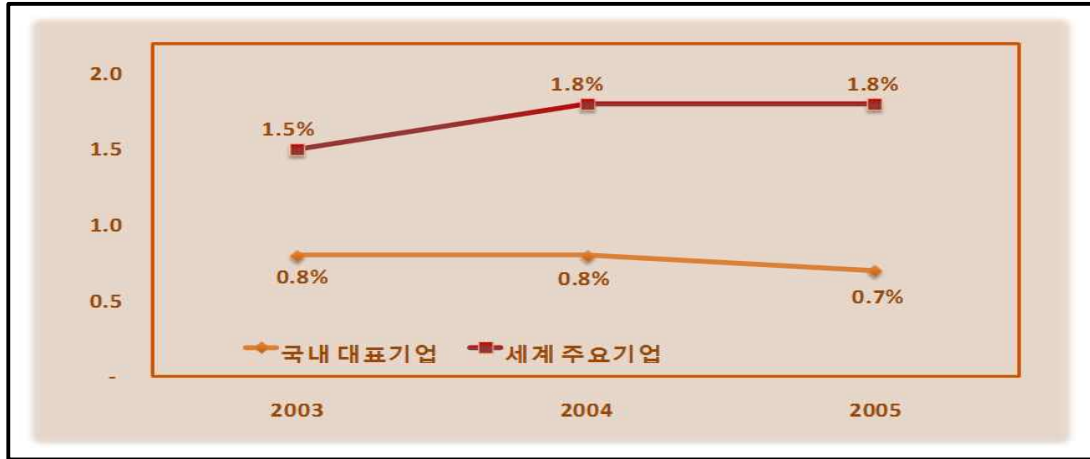
Top non-EU food companies by R&D investment (2006)				
Company	Country	Rank	R&D investment (€ million)	R&D/net sales ratio (%)
Nestle	CH	47	1,077	1.7
Ajinomoto	JP	219	194	2.8
General Mills Inc.	US	264	145	1.5
Kellogg	US	267	145	1.7
Meiji seika kaisha	JP	353	106	4.3
Campbell Soup	US	447	75	1.3
Top EU food companies by R&D investment (2006)				
Unilever	UK	27	906	2.2
Kerry	IE	116	139	3.0
Danone	FR	127	126	0.9
Danisco	DK	136	117	4.3
Cadbury Schweppes	UK	150	102	0.9
KWS SAAT	DE	190	75	14.9

Rank in top World 1000 companies by R&D investment in 2006

자료: Data & trends of the EU Food and Drink Industry. CIAA, 2007

- 유럽은 Unilever사가 부동의 1위로 가장 많은 연구비를 투자하고 있으며, 유럽 1,000대 기업 중 27위를 차지하였는데 이는 세계 식품업체 중에서는 2위에 해당
- 그밖에 아일랜드의 Kerry사, 프랑스의 Danone사, 덴마크의 Danisco사, 영국의 Cadbury사 등은 1억 유로 이상의 매우 많은 연구개발비를 투자하고 있어 세계적인 수준의 기술력과 시장 지배력을 유지
- 우리나라 식품산업은 식품업체가 영세하고 세계적인 스타기업이 없어 연구개발에 대한 집중적인 투자가 현실적으로 어려운 상태
- 세계 주요 식품기업의 매출액 대비 연구개발 투자 비중은 평균적으로 2003년 1.5%에서 2005년 1.8%로 증가한 반면 국내 주요기업의 비중은 0.7-0.8%에서 머물고 있으며 세계 주요기업의 40% 수준에 불과함

<그림 9> 국내 및 세계 주요 식품기업의 매출액 대비 연구개발 투자 비중



자료: 한국은행, 2006

**(다) 국내 제조업 대비 식품산업의 연구개발비 및 연구원 수 비중**

- 국내 식품산업의 연구개발비는 2006년 기준 2,613억원 규모로 매년 꾸준하게 증가하고 있으며, 매출액 대비 연구개발비 투자 비중도 2001년 0.60%에서 2006년 0.68%로 점차 증가

<표 18> 연도별 식품산업체 연구개발비 증감현황

연도	투자금액 (억원)	연구원 1인당 연구비 (백만원)	연구집약도*
2001	1,551	74.78	0.60
2002	1,714	75.50	0.71
2003	1,866	81.52	0.66
2004	1,934	86.03	0.69
2005	2,371	91.50	0.81
2006	2,613	89.42	0.68
2007	2,624	-	-

\* 매출액 대비 연구비: 연구개발 투자수준의 지표  
 자료: 한국보건산업진흥원, 2008

- 식품산업의 연구개발비와 매출액 대비 연구비 투자 비중이 꾸준히 증가하고는 있으나 전체 제조업과 비교하면 매우 미미한 실정
- 국내 식품산업체의 연구개발비를 연구목적 및 사용목적별로 살펴보면 기초나 응용 분야에 11-15%, 20-23%를 사용하였고 62-69%에 해당하는 대부분을 개발 분야에 투입하였음
- 특히 신공정 개발이나 기존 공정 개선보다는 신제품 개발과 기존 제품 개선에 연구비를 집중적으로 투입하여 기업 매출에 직접적으로 연결되는 제품 개발에 치중함으로써 자체 기술력 향상을 위한 노력은 상대적으로 매우 미미함

<표 19> 식품산업체 연구비의 연구목적별 구성

(%, 억원)

구분	2001	2004	2007
기초	15.33 (233)	14.1 (267)	11.5 (302)
응용	21.81 (331)	23.8 (450)	19.8 (518)
개발	62.89 (955)	62.1 (1,174)	68.7 (1,804)
계	100	100	100

자료 : 한국보건산업진흥원 및 KISTEP, 2008

<표 20> 식품산업체 연구비의 사용목적별 구성 비율

(%)

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
신제품 개발	51.5	50.9	54.7	57.1	50.3	55.0	55.0
기존제품 개선	26.4	25.2	21.5	23.8	30.5	30.1	30.1
신공정 개발	11.9	11.8	11.1	9.0	7.0	6.6	6.6
기존공정 개선	10.2	12.1	12.7	10.1	12.2	8.3	8.3
계	100	100	100	100	100	100	100

자료: 한국보건산업진흥원, 2008

- 식품산업 연구개발비 및 매출액대비 투자 비중은 제조업 전체대비 각각 1.4% 및 27.6% 수준으로 제조업 내 식품산업의 비중을 볼 때 연구개발에 대한 기업의 투자가 적극적으로 이루어지고 있지 못하는 것이 현실
- 식품산업 분야의 연구원 수도 전체 제조업대비 2%로 매우 낮은 수준이며, 연구원 1인당 연구비는 제조업의 70% 수준에 불과함

<표 21> 국내 제조업 대비 식품산업의 연구개발비 및 연구원수 비중

구분	연구개발비 (억원)	매출액대비 연구비 (%)	연구원수 (명)	연구원 1인당 연구비 (백만원/명)
제조업 전체	164,536	2.9	128,233	128
식품산업 (제조업 대비 비중)	2,371 (1.4%)	0.8 (27.6%)	2,591 (2.0%)	91 (71.1%)

자료: 과학기술부 및 KISTEP, 2006

- 한편 식품산업체 연구원의 인력수준은 주로 학사와 석사급을 위주로 하며, 박사급 인력도 최근 들어 점차 증가하고는 있으나 아직도 전체 구성비로는 10% 내외에 불과함

<표 22> 식품산업체 연구원의 학위별 인력 동향

(명)

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006
박사	167	240	243	236	265	286
석사	841	992	1,048	1,035	1,119	1,257
학사	972	943	920	920	1,142	1,303
기타	94	95	78	57	65	76
계	2,074	2,270	2,289	2,248	2,591	2,922

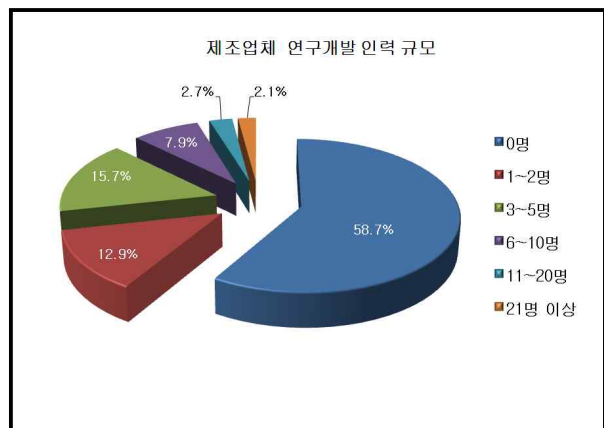
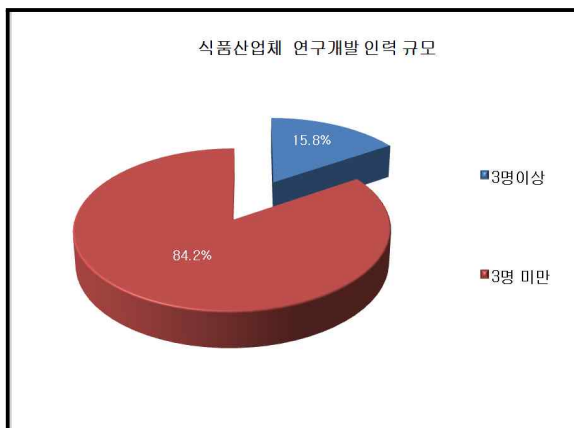
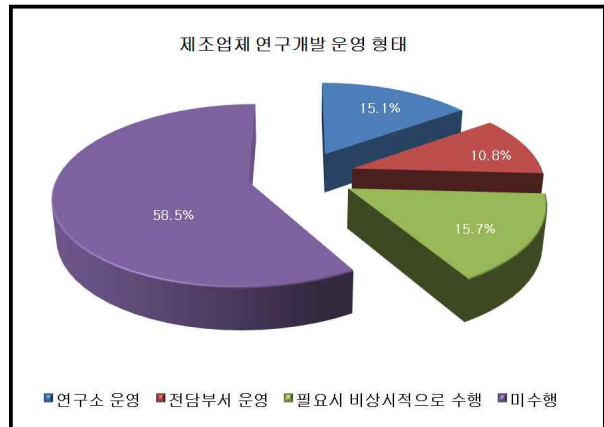
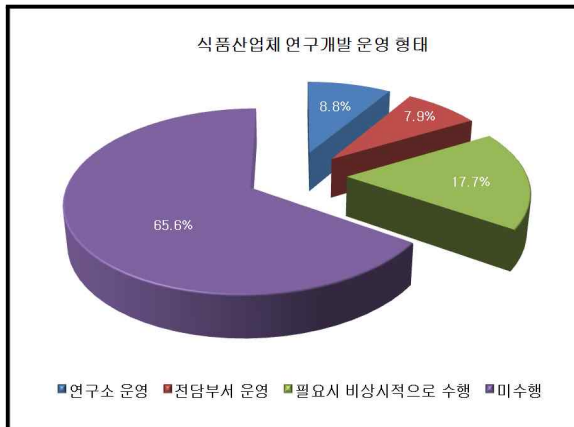
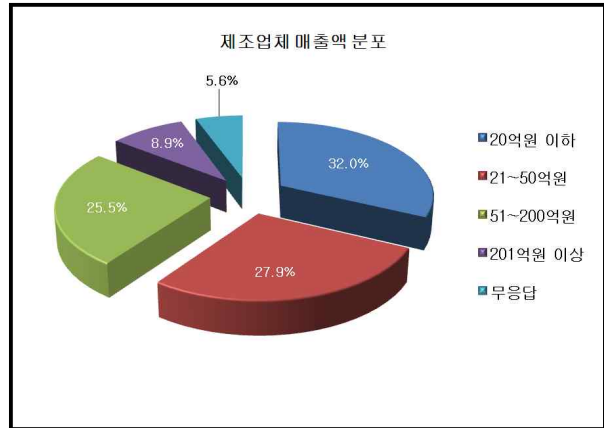
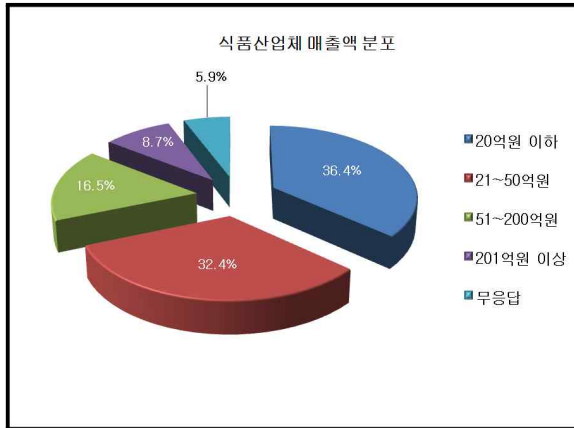
자료: 한국보건산업진흥원, 2008

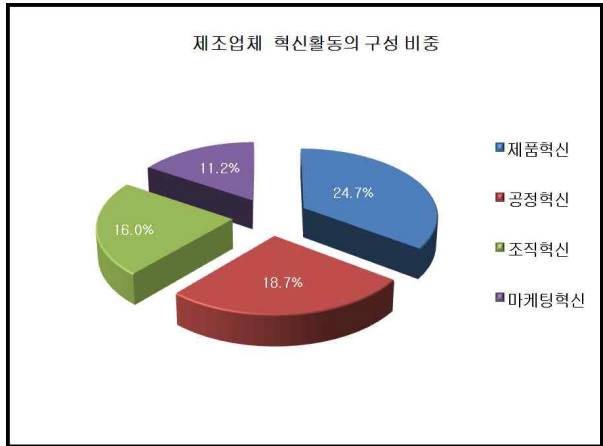
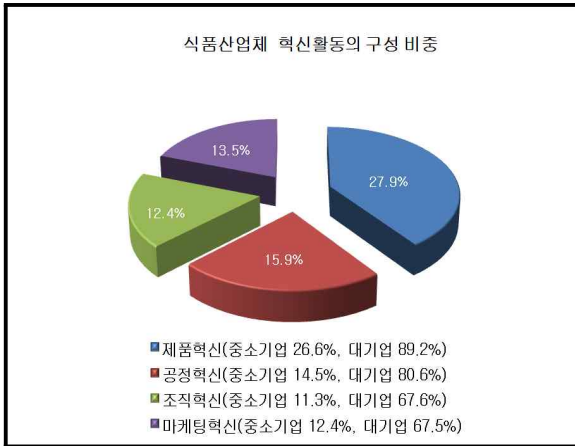
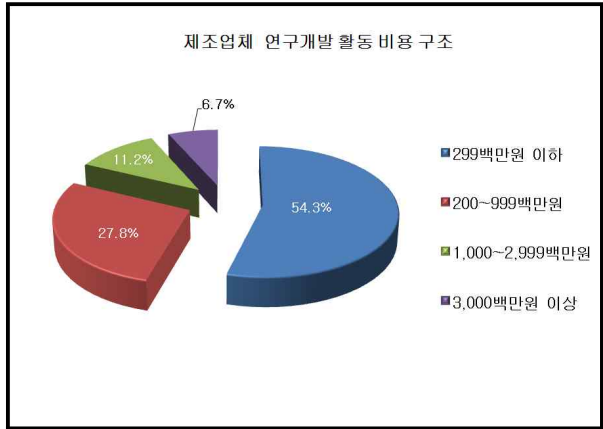
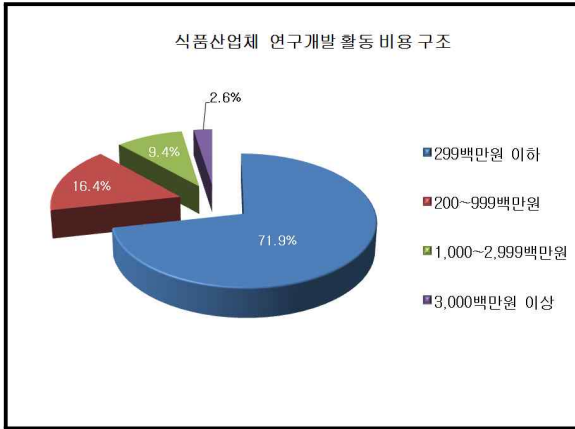
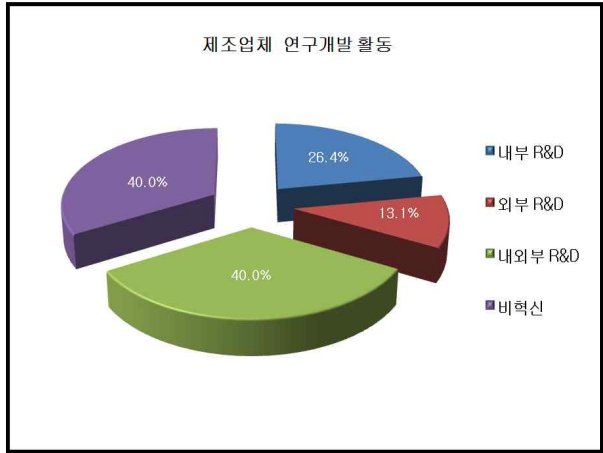
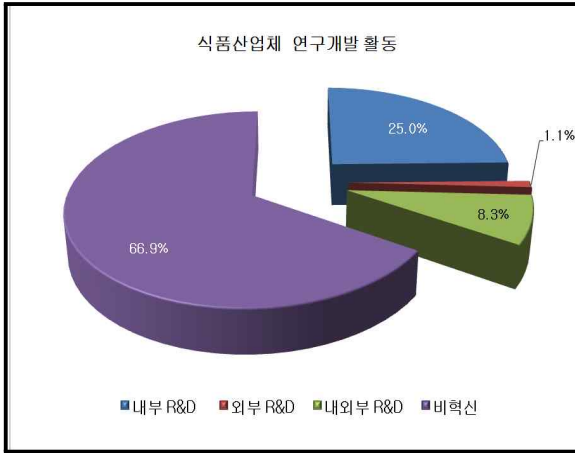


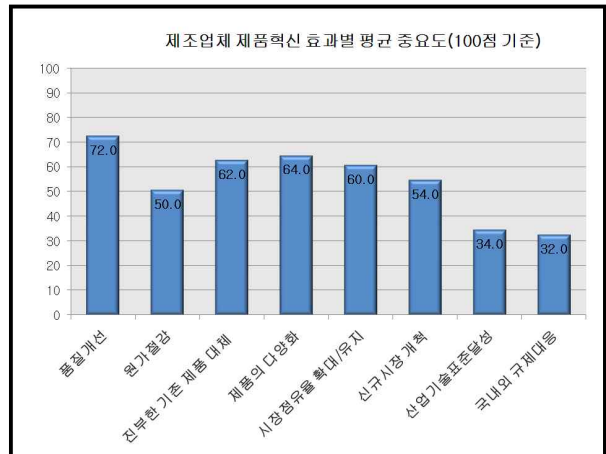
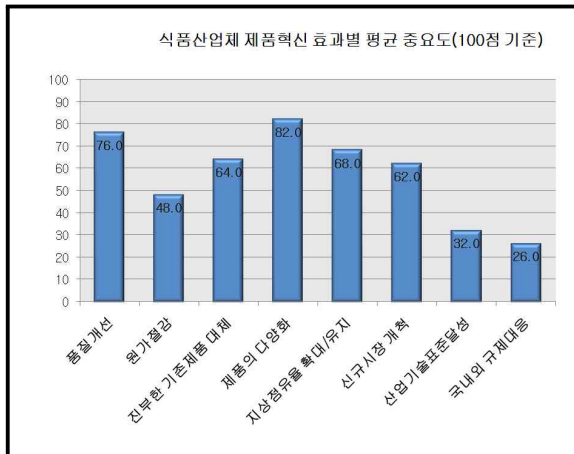
(라) 국내 식품산업의 기술혁신 활동('KIS 2008')

○ 응답기업: 음식료품 167개 기업

<그림 10> 국내 식품산업의 기술혁신 활동







○ 영세기업 중심의 R&D 활동 수준 낮음

- 상시 R&D 활동기업 16.7%에 불과하고 연구원 3명 이상 보유기업은 15.8%
- 내부 R&D 중심이며, 연구비 3억원 이하가 71.9%

○ 공정혁신보다는 제품혁신 중심

- 상대적으로 마케팅 혁신의 의존도도 높음

○ 혁신성과

- 제품혁신과 공정혁신 모두에서 시장 최초보다는 귀사 최초가 많은 비중을 차지하여 신기술혁신보다는 국내외 기술의 응용개발에 중점
- 공정혁신의 수요는 물류공정 개선이 가장 많음
- 혁신의 주목표는 비용절감

○ 제품혁신 효과

- 제품의 다양화와 신규시장 개척에 초점

○ 공정혁신 효과

- 생산 소요기간 단축, 생산능력 증대, 품질 개선, 인건비 절감, 작업환경 및 안전성 개선, 산업기술표준 달성 순

○ 혁신보호

- 지적재산권 의존도 낮음, 특히 공정혁신

○ 혁신 저해요인

- 우수인력 부족, 기술정보, 시장정보 등 내부역량 관련 요인이 가장 중요
- 시장요인으로는 시장수요 불확실성, 독과점 시장지배 등

## (마) 국내 식품기업의 R&D 현황

- 국내 다수의 식품기업 중에서 대표적인 기업 10여 곳으로부터 자료를 입수하여 국내 식품기업 R&D 현황을 조사 작성
- 시기별로 1990년대는 종합식품 등 제품 개발이 주를 이루었으며 2000년대 이후 건강기능 식품 개발, 식품안전 관련연구, 신기술 탐색이 진행됨
- 1990년대 중반 이후부터 2000년 중반까지 각 기업체의 중점연구 분야를 다음의 표에 정리

<표 23> 시기별 R&D 연구 분야

기업유형	90년대 이전	90년대	2000년대 초반	2000년 중반
유제품	기술 도입 및 외부기술 도입을 통한 준비기	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유산균, 치즈등을 비롯한 종합식품 개발</li> <li>● 디저트류, 음료, 유아식 개발</li> <li>● 발전기(91-95년)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장내 균총 연구</li> <li>- 유제품 다양화</li> </ul> </li> <li>● 성숙기(96-00년)               <ul style="list-style-type: none"> <li>-기능성 유산균개발</li> <li>-기능성 소재개발</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 종합식품 개발</li> <li>● 디저트류, 음료, 유아식 개발</li> <li>● Bio기반 기능성 소재개발</li> <li>● 성숙기(01-05년)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 종합식품개발 확대</li> <li>● 식품안전연구</li> <li>● 신기술 탐색 (신성장동력 발굴을 위한 신기술 탐색)</li> </ul>
과자 및 면류		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 조리과학/조향</li> <li>● 식품안전</li> <li>● 건/빙과</li> <li>● 음료/주류</li> <li>● 즉석/조미류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 미생물 제어</li> <li>● 가공홍삼</li> <li>● 콜라겐음료</li> <li>● 식품안전</li> <li>● 건/빙과</li> <li>● 음료/주류</li> <li>● 즉석/조미류</li> <li>● 건강기능성식품개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 소재 개발</li> <li>● 숙취해소</li> <li>● 식품안전</li> <li>● 건/빙과</li> <li>● 음료/주류</li> <li>● 즉석/조미류</li> <li>● 건강기능성식품개발</li> </ul>

- 국내 민간기업체 연구소에서 연구수행 중 발생하는 문제점을 해결하기 위해 정부의 지원을 필요로 하며 아래의 표에 정리

<표 24> 정부의 지원이 필요한 부분

기업	연구단계	아이디어 수집 및 선정	연구개발	검증	기타
유제품		<ul style="list-style-type: none"> <li>•아이템 모집 공고 및 선정</li> <li>•정보 지원(국내외 업체, 시장, 식품안전 등)</li> <li>•정보공유(정부기관, 국립도서관 자료 공유)</li> <li>•정보지원(Seed 연구 정보)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•연구비지원(기초/산업화 연구 프로젝트 운영 및 비용지원)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•전문기술별 연구 프로그램 운영 및 지원</li> <li>•법률제도 지원(인허가 완화, 공공요금 지원 등)</li> <li>•홍보(식품안전에 대한 대국민 홍보)</li> </ul>
과자 및 면류		<ul style="list-style-type: none"> <li>•식품기술 미래예측 및 로드맵</li> <li>•정보공유(천연물의 기능성 소재 Data Base 자료 이전)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•효능 및 안전성 검증 비용지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•법률/제도 개선</li> <li>•통계자료</li> <li>•전통식품 세계화</li> <li>•홍보(음식에 대한 교육 및 캠페인)</li> <li>•식품클러스터조성을 통한R&amp;D 공동인프라 구축 및 활용</li> </ul>
기능성식품		<ul style="list-style-type: none"> <li>•정보지원(생산자, 소비자, 시장 규모 등의 시장정보지구입지원)</li> <li>•정보지원(최신연구 트렌드 제공)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•효능 및 안전성 검증 비용지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•국내연구 개발소재의 Global 상품화</li> </ul>

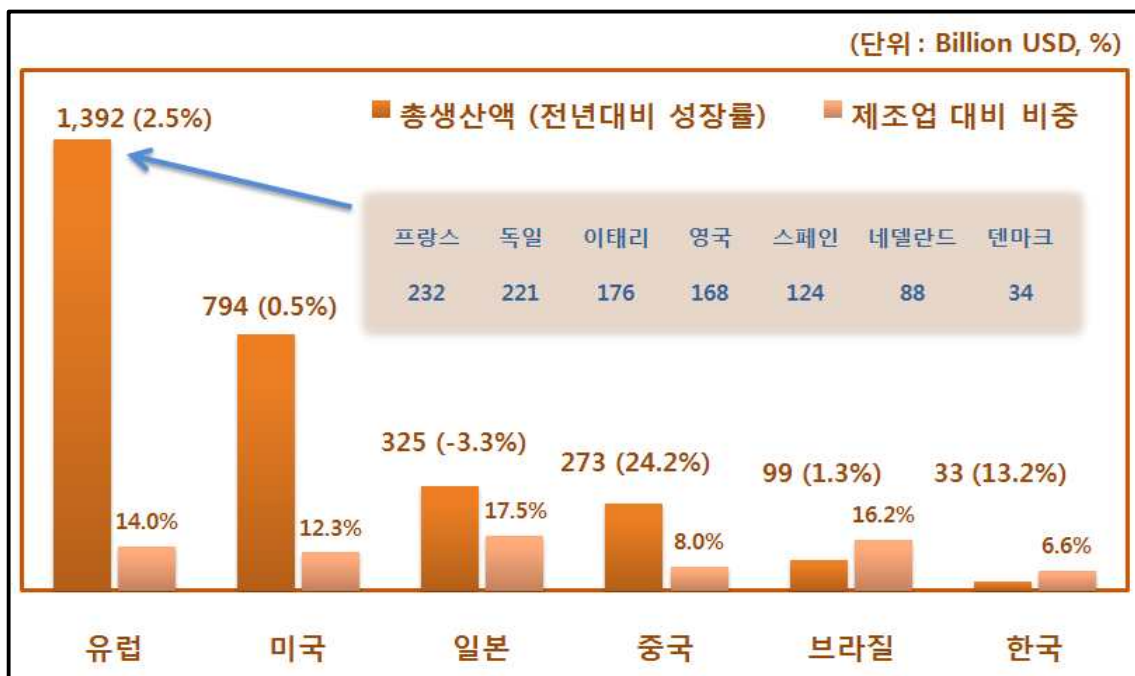
### (3) 해외 식품산업의 R&D 투자현황 분석

#### (가) 주요 국가 식품산업의 R&D 정책 및 투자동향

##### <선진국의 식품산업 비중>

- 단일국가 기준으로 식품산업 총생산액이 가장 높은 나라는 미국으로 794억 달러로 독보적인 위치를 점하고 있으며, 다음으로 일본, 중국, 프랑스의 순임
- 주요 국가 중 중국 및 우리나라를 제외하고는 제조업대비 식품산업의 비중이 10% 이상으로 일본이 17.5%로 가장 높게 나타났음
- 우리나라는 식품산업의 제조업대비 비중이 6.6%로 가장 낮게 나타났음

<그림 11> 세계 주요 국가의 식품 총생산액 및 제조업 대비 비중

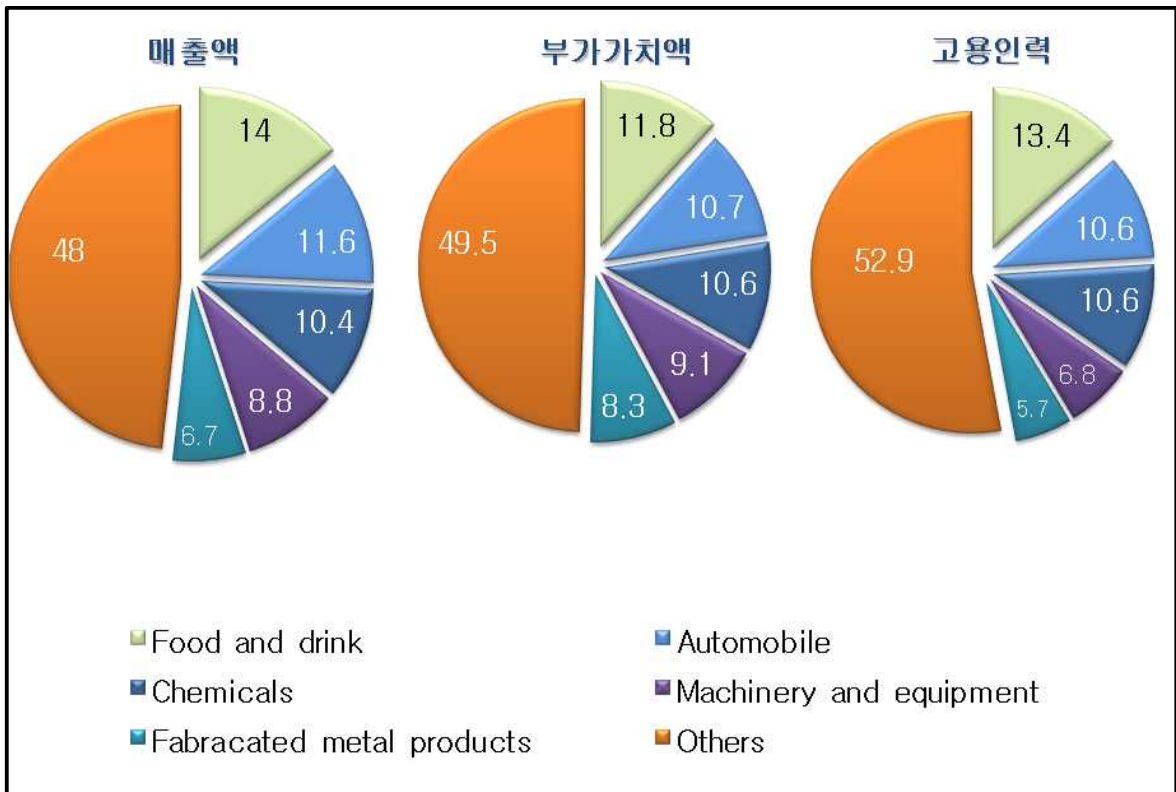


자료: Data & Trends of the European Food and Drink Industry, CIAA, 2007

- 유럽은 대부분이 선진국들로 구성되어 있고 세계 수준의 기초 과학기술 및 첨단 산업기술을 가지고 있으며 세계 산업에 있어 큰 비중을 차지하고 있음

- 이러한 유럽의 산업에 있어서 가장 큰 비중을 차지하는 것은 바로 식품산업으로 자동차, 화학 및 기계 산업에 비해 높은 산업적 위상을 확보하고 있음
- 유럽의 2005년 식품산업 매출액 규모는 836십억 유로로 세계 식품 수출시장의 20%를 점유하고 있으며, 전체 제조업대비 식품산업 매출 비중은 13.6%로 이는 유럽의 대표적인 산업인 자동차산업보다 높은 수치임
- 유럽의 식품산업은 부가가치 면에서도 제조업 중 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 유럽 전체 GDP의 1.8%를 점유하고 있음
- 유럽의 식품업체수는 282,600개로 약 3.8백만명이 고용되어 있으며, 식품산업의 종사자수는 제조업 중 가장 높은 13%의 비중을 차지함

<그림 12> 유럽 식품산업의 위상(2006년)



자료: Data & Trends of the European Food and Drink Industry, CIAA, 2007

○ 해외 주요국가의 농식품/식품산업 주요 정책 분야를 아래의 표에 정리

<표 25> 해외 농식품/식품산업 정책 동향

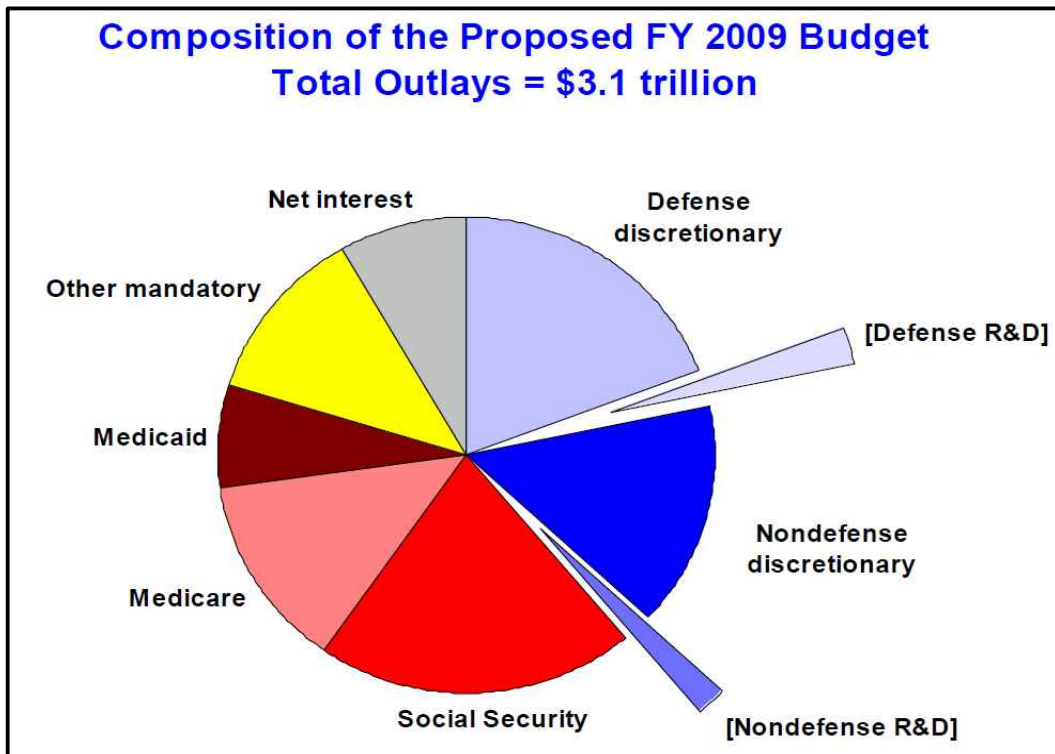
국가	주요 정책 분야
미국 USDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Farm Bill 2008</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 미국 농업의 국제 경쟁력 강화</li> <li>▪ 농촌 및 농가 경제의 경쟁력 및 지속성 향상</li> <li>▪ 미국 농촌의 강화된 경제적 기회와 삶의 질 향상 지원</li> <li>▪ 국가 농업과 식품 공급의 안전성 강화와 보호의 강화</li> <li>▪ 국민의 영양과 건강의 향상</li> <li>▪ 국가의 천연자원 자료 및 환경 보호 및 강화</li> </ul> </li> </ul>
일본 농림수산성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>신농정 2007/2008</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 식료산업의 국제 경쟁력 향상</li> <li>▪ 식품산업과 생산자의 연계 강화 및 식품유통의 효율화</li> <li>▪ 식료산업의 경쟁력 강화를 위한 지식재산권의 활용</li> <li>▪ 국제경쟁에서 우위를 점할 수 있는 신기술의 개발과 성과보급</li> </ul> </li> </ul>
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Framework Program 7 (FP7: 2007-2013)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EU 연구기관 및 연구인력 간의 공동연구 증진, 유럽지역 연구기반 확대 및 네트워크 강화, EU 회원국간 연구개발 중복성 최소화, 연구결과 보호·전파·활용 극대화, 연구개발 활동 효율성 제고 등</li> <li>▪ 협력(Cooperation), 창의(Ideas), 사람(People), 역량(Capacities) 등 R&amp;D 경쟁력 향상을 위한 핵심요인 강화에 중점</li> </ul> </li> <li>○ <b>FP7의 Food, Agriculture and Fisheries, and Biotechnology 분야</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 농지, 산림, 수산 환경으로부터의 생물자원 지속적 생산 및 관리: 'Omics'를 포함한 생물학적 기반연구, 식물 활성, 작물보호 등 농림수산업 생산시스템의 지속 가능성, 동물 보건, 생산 및 복지 최적화, 사회경제연구 및 정책지원</li> <li>▪ 수저에서 농장까지(fork to farm)의 해산물을 포함한 모든 식품, 건강과 복지: 소비자, 영양, 식품가공, 식품 품질과 안전성, 환경영향 및 종합적인 식품 연결망</li> <li>▪ 지속 가능한 비식용 제품과 공정개발을 위한 생명과학, 생명공학 및 생화학: 생물자원 개선 및 식물유래 재생 가능자원, 생물공정, 환경생명공학, 폐기물과 부산물 활용 등</li> </ul> </li> <li>○ <b>European Technology Platforms: Food for Life</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전략적 연구의제: 건강식품의 입증, 건강식품 제공, 고품질, 간편성, 유용성 및 시장성 부여 고부가가치 식품 개발, 소비자 신뢰의 식품 안전성 보증, 지속 가능한 식품 생산, 식품 연결망 관리, 기술이전을 위한 교류 및 훈련 확대</li> </ul> </li> </ul>
한국 농림수산식품부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>식품산업진흥법(2008)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 식품산업과 농업 간의 연계강화, 식품산업의 건전한 발전 도모, 식품산업의 경쟁력 제고, 다양한 고품질 식품의 안정적 공급, 국민의 삶의 질 향상과 국가경제 발전 공헌</li> </ul> </li> </ul>



**(나) 미국**

- 미국 부시 행정부의 2009년도 전체 예산은 전년대비 6.9% 증가한 3조 1,000억 달러이며 국방부, 교육부, 국무부, 국토안보부, 에너지부의 예산 증가가 반영된 금액이며 전체적인 구성은 다음의 그림과 같음(Fiscal Year 2009)

<그림 13> 미국 행정부의 2009년도 전체예산



- 미국 행정부의 2009년도 정부 전체 R&D 예산은 1천4백70억 달러로 2008년도의 예산에 비해 2.7%(39억 달러)가 증가된 금액이며 이는 2001년도에 비해 61%(913억 달러)가 증가된 금액
  - 우리나라의 2008년도 R&D 예산 10조 8천4백23억원의 약 13.5배

<표 26> 미국 정부 부처별 예산

단위 : 백만달러					
부처(기관)	'01 예산	'07 예산	'08 예산	'09 예산(안)	전년 대비 증감율
국방부(Defense)	42,235	78,231	80,192	80,494	0.4%
보건복지부(Health and Human Services)	21,037	29,650	29,475	29,480	0.0%
항공우주국(NASA)	9,675	11,698	10,436	10,737	2.9%
에너지부(Energy)	7,772	8,744	9,739	10,558	8.4%
국립과학재단(NSF)	3,363	4,482	4,500	5,201	15.6%
국토안보부(Homeland Security)	-	948	1,143	3,287	187.6%
농무부(Agriculture)	2,182	2,255	2,309	1,952	-15.5%
상무부(Commerce)	1,054	1,091	1,113	1,157	4.0%
교통부(Transportation)	792	796	823	901	9.5%
보훈처(Veterans Affairs)	748	818	960	884	-7.9%
내무부(Interior)	622	636	676	617	-8.7%
환경보호청(EPA)	598	567	557	550	-1.3%
기타	1,186	1,078	1,140	1,145	0.4%
합 계	91,264	140,993	143,063	146,963	2.7%

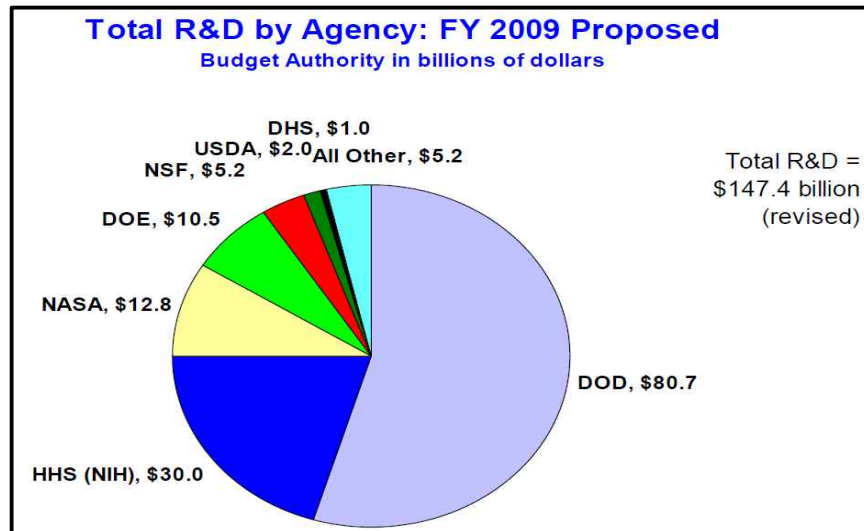
○ 기초, 개발연구, 연구시설·장비부분 예산은 전년도보다 증가하였으나, 응용연구 관련 예산은 감소

<표 27> 연구목적별 R&D 예산 및 비중

단위 : 백만달러					
	'01 예산	'07 예산	'08 예산	'09 예산(안)	전년 대비 증감율
기초연구	21,330	28,217	28,472(19.9%)	29,319(20.0%)	3.0%
응용연구	21,960	28,317	28,112(19.7%)	27,087(18.4%)	-3.7%
개발연구	43,230	80,356	82,432(57.6%)	84,013(57.2%)	1.9%
연구시설·장비	4,744	4,104	4,047(2.8%)	6,544(4.4%)	61.7%
합 계	91,264	140,993	143,063	146,963	2.7%

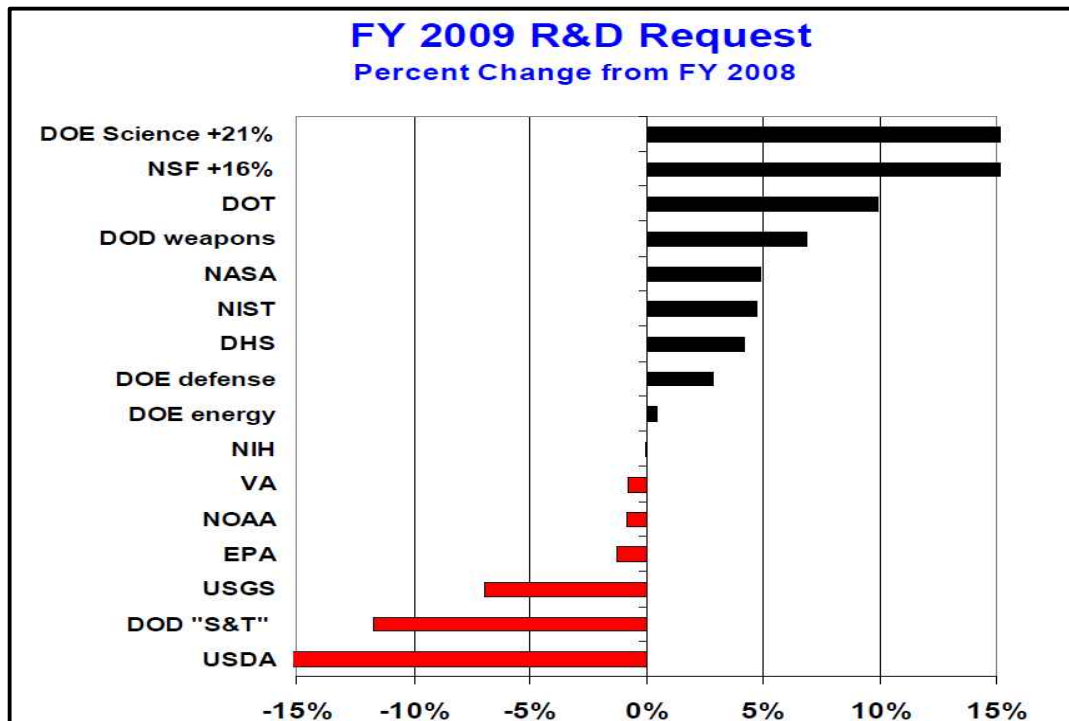
○ 2009년 미국 정부 부처별 R&D 예산의 구성 현황은 다음과 같음

<그림 14> 미국 정부 부처별 R&D 예산의 구성



○ 2009년 미국 정부 부처별 R&D 예산의 2008년 대비 증감 현황은 다음과 같음

<그림 15> 2009년 미국 정부 부처별 R&D 예산의 2008년 대비 증감 현황



<USDA의 전략적 계획 구성; Strategic Plan Framework>

- 전략 목표 1 : 미국 농업의 국제 경쟁력 강화
- 전략 목표 2 : 농촌 및 농가 경제의 경쟁력 및 지속성 향상
- 전략 목표 3 : 미국 농촌의 강화된 경제적 기회와 삶의 질 향상 지원
- 전략 목표 4 : 국가 농업과 식품 공급의 안전성 강화 및 보호 강화
- 전략 목표 5 : 국민 영양과 건강 향상
- 전략 목표 6 : 국가의 천연자원 자료와 환경 보호 및 강화

○ USDA의 전략적 계획구성 수행을 위한 예산안 내역에 대한 내용은 아래와 같음

<그림 16> USDA의 전략적 계획구성 수행을 위한 예산 내역

전략 목표 1 : 미국 농업의 국제 경쟁력 강화

**Enhance International Competitiveness of American Agriculture  
(Dollars in Millions)**

Program	2007 Actual	2008 Estimate	2009 Budget
Farm and Foreign Agricultural Services.....	\$3,987	\$4,484	\$4,965
Food Safety Programs.....	4	4	4
Marketing and Regulatory Programs.....	60	63	70
Research, Education and Economics.....	19	20	19
Total, Strategic Goal 1.....	\$4,070	\$4,571	\$5,058

전략 목표 2 : 농촌 및 농가 경제의 경쟁력 및 지속성 향상

**Enhance the Competitiveness and Sustainability of Rural and Farm Economies  
(Dollars in Millions)**

Program	2007 Actual	2008 Estimate	2009 Budget
Farm and Foreign Agricultural Services.....	\$34,310	\$31,459	\$30,881
Marketing and Regulatory Programs.....	475	687	714
Research, Education and Economics.....	985	989	877
Total, Strategic Goal 2.....	\$35,770	\$33,135	\$32,472

전략 목표 3 : 미국 농촌의 강화된 경제적 기회와 삶의 질 향상 지원

**Support Increased Economic Opportunities and Improved  
Quality of Life in Rural America**

(Dollars in Millions)

Program	2007	2008	2009
	Actual	Estimate	Budget
Rural Development.....	\$14,472	\$18,458	\$14,885
Research, Education and Economics.....	227	255	212
Total, Strategic Goal 3.....	\$14,699	\$18,713	\$15,097

전략 목표 4 : 국가 농업과 식품 공급의 안전성 강화 및 보호 강화

**Enhance Protection and Safety of the Nation's Agriculture and Food Supply**

(Dollars in Millions)

Program	2007	2008	2009
	Actual	Estimate	Budget
Food Safety Programs.....	\$1,013	\$1,067	\$1,088
Marketing and Regulatory Programs.....	1,235	1,086	1,148
Research, Education and Economics.....	639	648	577
Total, Strategic Goal 4.....	\$2,887	\$2,801	\$2,813

전략 목표 5 : 국민 영양과 건강 향상

**Improve the Nation's Nutrition and Health**

(Dollars in Millions)

Program	2007	2008	2009
	Actual	Estimate	Budget
Food, Nutrition and Consumer Services.....	\$54,944	\$59,847	\$62,291
Research, Education and Economics.....	259	258	241
Total, Strategic Goal 5.....	\$55,203	\$60,105	\$62,532

전략 목표 6 : 국가의 천연자원 자료와 환경 보호 및 강화

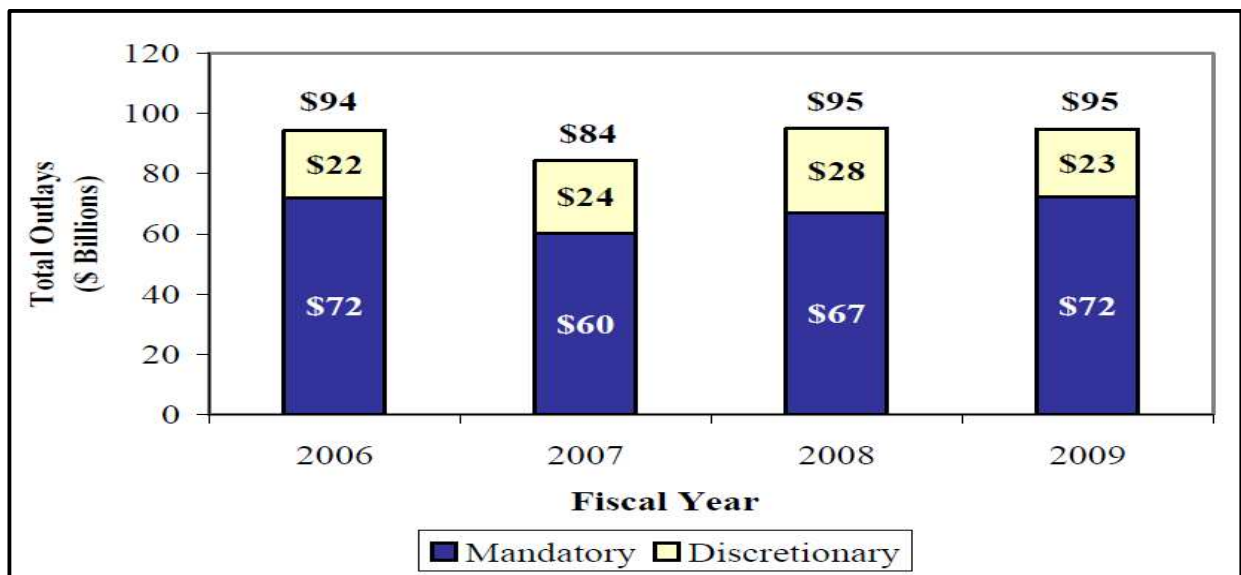
**Protect and Enhance the Nation's Natural Resource Base and Environment**

(Dollars in Millions)

Program	2007	2008	2009
	Actual	Estimate	Budget
Farm and Foreign Agricultural Services.....	\$2,176	\$2,257	\$2,224
Natural Resources and Environment.....	8,115	9,423	8,048
Research, Education and Economics.....	445	444	374
Total, Strategic Goal 6.....	\$10,736	\$12,124	\$10,646

- USDA의 2009년도 예산은 약 950억 달러로 농가와 농촌경제의 성장, 빈곤층에 대한 식품 공급, 국가 농업과 식품 공급의 보호, 토지 관리 및 천연자원 절약에 대한 지원에 중점을 둠
- 약 76%에 해당하는 720억 달러의 예산을 법에 의해 요구되는 식품지원사업, 농산품, 수출촉진, 그리고 보호프로그램에 집행하며 2006년부터의 추이는 다음과 같음

<그림 17> USDA의 예산 변화 추이(2006-2009)



<주요 연구개발 분야>

- ARS(Agricultural Research Service)
  - 축산업, 식품안전(food safety), 작물보호, 영양(human nutrition)
  - 해외 연구활동 촉진을 위한 International Research Program
  - ARS(Agricultural Research Service)의 2009년도 전체 예산은 10억 6천7백만 달러로 전년도 예산 11억 8천5백만 달러보다 1억 1천8백만 달러가 감액되었음
  - 제품가공(Product quality/value added) 분야 R&D 예산은 2008년도에 9천 9백만 달러에서 2009년에는 9천8백만 달러로 1백만 달러가 감소함
    - 미국 농업의 자생력 및 경쟁력 강화를 위해 수확작물의 품질을 높이고 시장성 강화, 가공을 통한 가치 창출 및 국내외 시장기회 확대
    - 에너지 관련 연구(바이오연료, 관련 작물)를 위한 5백9십만 달러를 포함

- 식품안전(Food safety) 분야 R&D 예산은 2008년도에 1억 4백만 달러에서 2009년에는 1억 6백만 달러로 2백만 달러가 증액됨
  - 국내외 관련 규정에 적합한 안전식품 공급 연구
  - 식품 내에 자연적으로 존재 또는 혼입되는 위해요소를 줄이는 연구
  - 병원성 미생물의 식품 생물안전에 관한 연구비 1천4백만 달러를 포함
  
- 인체 영양(Human nutrition) 분야는 2009년도 예산안 7천9백만 달러로 전년도와 동일
  - 영양소 및 식품의 기능성 물질이 다양한 인간에 어떻게 영향을 주는지에 관한 연구 (어린이, 노인, 임산부, 수유모, 건강인 포함)
  - 미국인의 비만예방 관련 연구비 1천2백2십만 달러를 포함
  
- ARS의 식품 관련 전략 프로그램은
  - 농업과 식품을 포함 23개 전략 연구 분야에 2007년 11억 달러를 투입
  - 식품 분야 전략 프로그램
    - : 영양, 식품안전, 품질: 인체 영양, 식품 안전성, 품질과 농산품의 활용

<그림 18> ARS 식품분야 전략 프로그램의 세부예산 내역

<b>AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE (ARS)</b>			
<b>Program Level</b>			
<b>(Dollars in Millions)</b>			
<b>Program</b>	<b>2007 Actual</b>	<b>2008 Estimate</b>	<b>2009 Budget</b>
<b>Research and Information:</b>			
Product Quality/Value Added.....	\$105	\$99	\$98
Livestock Production.....	85	79	70
Crop Production.....	201	199	191
Food Safety.....	105	104	106
Livestock Protection.....	86	74	69
Crop Protection.....	197	194	189
Human Nutrition.....	86	79	79
Environmental Stewardship.....	223	213	200
National Agricultural Library.....	24	21	18
Repair and Maintenance of Facilities.....	18	18	17
Collaborative Research Program.....	3	0	0
Miscellaneous Fees.....	9	0	0
Subtotal, Ongoing Programs.....	1,142	1,080	1,037
Earmarked Projects.....	0	41	0
<b>Total, Research and Information.....</b>	<b>1,142</b>	<b>1,121</b>	<b>1,037</b>
Buildings and Facilities.....	0	47	13
Trust Funds.....	16	17	17
<b>Total, ARS.....</b>	<b>\$1,158</b>	<b>\$1,185</b>	<b>\$1,067</b>

○ CSREES(Cooperative State Research Education, and Extension Service)<sup>3)</sup>

- 국가 전략 R&D 과제를 지원하는 National Research Initiative를 통해 농업유전공학, 식품·농업 안전연구 지원
  - 중소기업을 지원하는 SBIR(Small Business Innovation Research)
  - 정부와 민간 합동으로 AgSTAR 프로그램, Advanced Energy Initiative, "Twenty-in-Ten" 등 추진
  - CSREES(Cooperative State Research Education, and Extension Service)의 2009년도 전체 예산은 10억 1천만 달러로 전년도 예산 12억 2백만 달러보다 1억 9천2백만 달러가 감액되었음
    - 예산에는 우선권이 낮거나(8천8백만 달러) 의회에 의해 책정된(1억 4천4백만 달러) 금액 반영
  - 연구 및 교육활동(Research & education activities) 분야 R&D 예산은 2009년도에 5억 3천5백만 달러로 전년도보다 1억 3천 4백만 달러 감액됨
- CSREES 프로그램은
- 자유공모형 NRI 프로그램의 중점 추진영역 9개 중 식품 관련 영역
    - : 농·식품분야 바이오테라 방지, 동물 및 동물 유래 제품, 바이오기술 및 지노믹스, 농업경제 및 무역, 식품 및 영양 건강, 자연자원 및 환경, 식물 및 식물유래 제품, 기술 및 공학

<그림 19> CSREES 프로그램의 세부예산 내역

<b>COOPERATIVE STATE RESEARCH, EDUCATION, AND EXTENSION SERVICE (CSREES)</b>			
<b>Program Level (Dollars in Millions)</b>			
<b>Program</b>	<b>2007 Actual</b>	<b>2008 Estimate</b>	<b>2009 Budget</b>
Research and Education Activities.....	\$672	\$669	\$535
Extension Activities.....	450	453	432
Integrated Activities.....	55	56	20
Native American Endowment Fund and Interest.....	15	15	16
Outreach for Socially Disadvantaged Farmers.....	6	6	7
Subtotal, Programs.....	1,198	1,199	1,010
Community Food Projects.....	5	a/	a/
Organic Agriculture Research and Education Initiative.....	3	3	0
<b>Total, CSREES.....</b>	<b>\$1,206</b>	<b>\$1,202</b>	<b>\$1,010</b>

a/ 2008 and 2009 levels expected to be established in the new Farm Bill.

3) ARS는 한국의 농진청과 같은 기관으로 내부에서 기술개발 및 기술보급 기능을 수행하는 기관이며, CSREES는 한국의 ARPC와 같은 기관으로 대학 및 기업들을 대상으로 공모를 통해 프로젝트 펀드를 지원하는 연구관리 전문기관임



○ SBIR 프로그램

- 중소기업 R&D 지원 사업으로 아이디어 검증 및 응용 단계별로 자금을 지원하여 상업화 적극 유도

- 2007년 예산 1천8백만 달러

○ 2007년 9월 말 종료된 농업법을 대체하여 새로운 농업법 제정을 위해 미국 농무부는 2005년 7월부터 전국 순회 토론회를 통한 여론 수렴을 거쳐 2006년에 41개 과제와 5대 중점과제를 제시하였으며, 이를 토대로 의회 합동안이 2008년 5월 의회에서 가결되었음

○ 새로운 농업법의 명칭은 ‘2008년 식품·보전·에너지법’(The Food, Conservation, and Energy Act of 2008)이고 실시기간은 5년(2008-12년)이며, 소요예산은 의회 예산국이 산정한 예산집행 전망액(2,800억 달러)을 약 200억 달러 이상 상회하는 3,070억 달러에 달함

○ 2008년 농업법을 통하여 학교급식과 영양개선 등을 통한 자국산 농산물 소비촉진, ACRE에 의한 경영안정대책 강화, 그리고 환경보전·재해대책 확충이라는 미국 의회의 정책의지를 담고 있음

○ 식품 및 농업부문에 대한 투자가 증가하여 식품 안보가 확대되고 중요 천연자원 보호를 강화하며 더욱 안전한 식품을 소비할 수 있도록 정책을 개혁하였음

○ 또한, 영양정책예산이 증가하고 유기농, 과일 및 채소에 대한 지원을 새로 시작하였으며, 육류 등에 대한 원산지국가 표시제도를 도입하여 식품안전을 제고시켰음

○ 연구(Research and Related Matters) 개발과 관련하여 국립식품농업연구소(National Institute for Food and Agriculture; NIFA)와 연구교육지도청(Research, Education, and Extension Office; REEO)을 신설하고 농무부의 연구조정 기능을 개혁하였음

○ 농식품연구단(Agriculture and Food Research Initiative; AFRI)을 설립, 2012년까지 7억 달러의 재원을 확보하였음

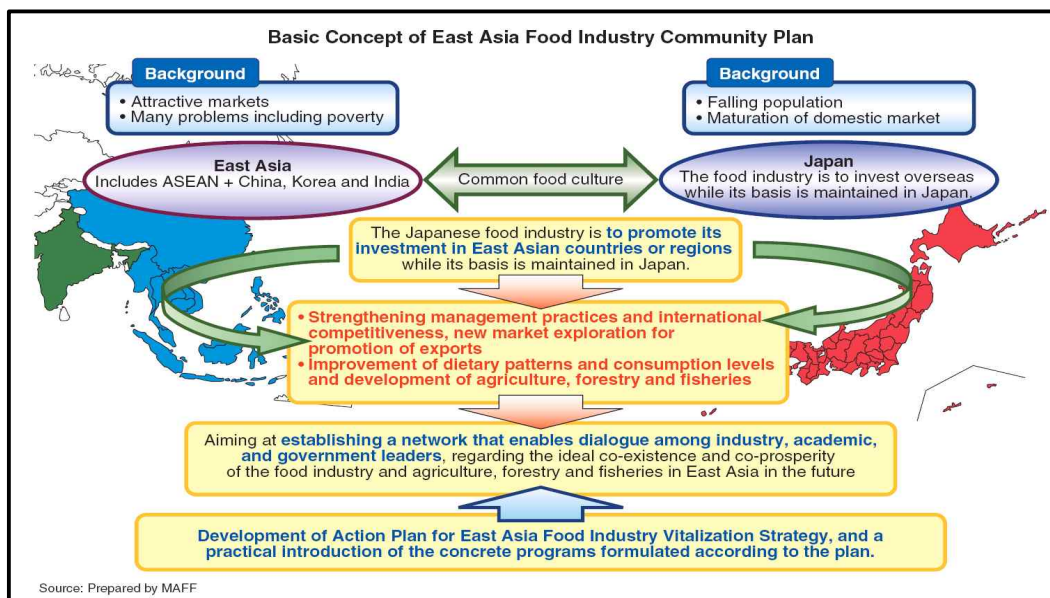
○ 재원의 60%는 기초분야의 연구에 투입하고 40%는 응용분야에 배정하였으며 중점연구분야(High-Priority Research Areas)를 특작과 유기농 작물, 바이오에너지, 영양, 그리고 꿀벌 등 수분매체(pollinator)에 대한 연구로 조정하였음

## (다) 일본

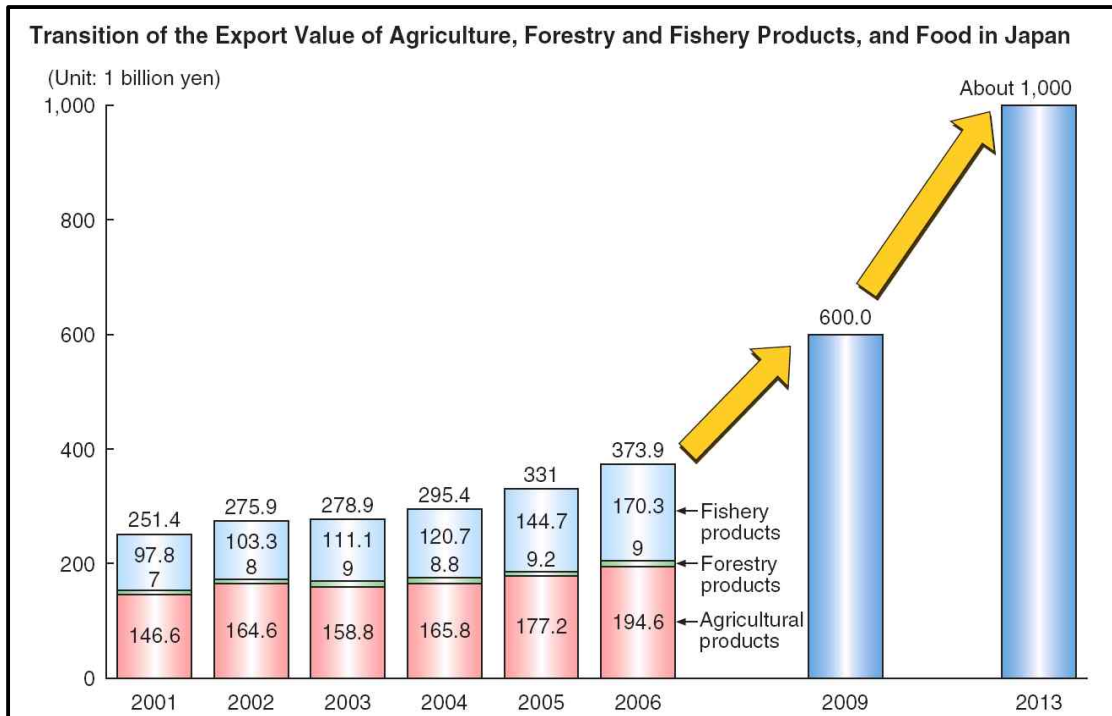
### <일본 식품산업의 정책 및 목표>

- 식품산업정책의 기본방향은 ① 식료산업의 국제 경쟁력 향상, ② 식품산업과 생산자의 연계 강화 및 식품유통의 효율화, ③ 식료산업의 경쟁력 강화를 위한 지식재산권의 활용, ④ 국제경쟁에서 우위를 점할 수 있는 신기술의 개발과 성과보급 등 4가지
- 4가지 기본방향 중 식료산업의 국제 경쟁력 강화는 농림수산물·식품의 수출대상국을 유럽이나 미국 등이 아닌 일본과 식문화가 비슷한 중국, 한국을 비롯한 동아시아를 목표로 삼고 있으며, 수출 촉진을 위해 수입국이 요구하는 수출증명서 발행 등의 수출 환경 정비의 신속화, 품목별 빈틈없는 수출지원, 일식 식재료 정보의 해외 발신 등을 중점적으로 추진하여 2013년 식품수출액 1조엔 규모로 확대하는 것을 목표로 적극적인 정부의 지원을 강화

<그림 20> 동아시아 시장을 겨냥한 일본 식품산업의 활성화



<그림 21> 일본의 식품산업 수출량 추이 및 향후 목표



- 위의 4가지 식품산업정책의 기본방향을 바탕으로 식품산업 발전을 위하여 식품산업의 사업기반 강화, 식품유통개혁 추진, 식품산업과 농업의 연계 강화, 식품산업의 환경부하 저감과 자원 활용 4가지 주요 정책을 시행
- 식품산업의 사업기반 강화
  - 저비용, 고부가 가치화를 위한 안전식품의 제조기술, 국내산 농산물의 가공적성 향상 등의 기술개발을 추진
  - 사업기반을 강화하고 민간금융기관의 기능을 보완하기 위하여 중소기업을 중심으로 신기술 도입에 필요한 설비투자를 지원
- 식품유통의 개혁
  - 도매시장이 신선 농산물의 중추적 유통기구로서 기능을 발휘할 수 있도록 2004년 6월에 도매시장법을 개정하는 등 시장중심의 개혁을 추진
  - 다양한 유통경로를 통한 선호도 높은 국산 농산물의 공급을 위해 생산자 단체가 직접 판매를 추진하고, 소비자의 안전에 대한 요구에 대응하여 원산지 표시를 자발적으로 참여할 수 있도록 체계 수립

○ 식품산업과 국내 농업과의 연계 강화

- 생산비용 절감을 통해 식품산업의 요구에 맞는 저렴하고 양질의 농산물을 안정적으로 공급하기 위하여 식품산업의 마케팅 능력, 경영노하우를 활용한 국내 농업과의 연계를 강화
- 지역의 특색 있는 농산물을 활용하기 위하여 지역 식품의 고품질화 및 차별화를 통해 지역브랜드로 확립 추진
- 식품산업, 농림수산업, 외식산업, 대학·시험연구기관 및 관련 산업 등이 제휴한 「식료산업 클러스터」의 형성을 촉진하고 이를 통한 신상품 개발, 판로 개척에 힘쓰고 있음

○ 식품산업의 환경부하 저감과 자원 활용

- 지구 온난화, 폐기물 문제 등 환경문제에 대한 관심이 고조되면서 식품폐기물, 산업폐기물의 감소나 재생 이용 등에 대하여 정책적 관심이 증대되고 있으며, 지역단위에 의한 집합처리 촉진, 재생이용 기법 확대 등 재생이용을 촉진

<그림 22> 일본 식품산업클러스터의 전개도



<농림수산연구기본계획(2005년)>

○ 5대 지향점

- 농림수산업의 경쟁력 강화와 건전한 발전
- 식품의 안전, 신뢰성 확보 및 건전한 식생활의 개선
- 아름다운 국토, 풍요로운 환경과 윤택한 국민 생활의 실현
- 지구 규모의 식품, 환경문제의 해결
- 차세대 농림수산업의 전개와 새로운 농업의 창출

○ 농림수산성 R&D의 전략적 목표 및 중점 연구 분야

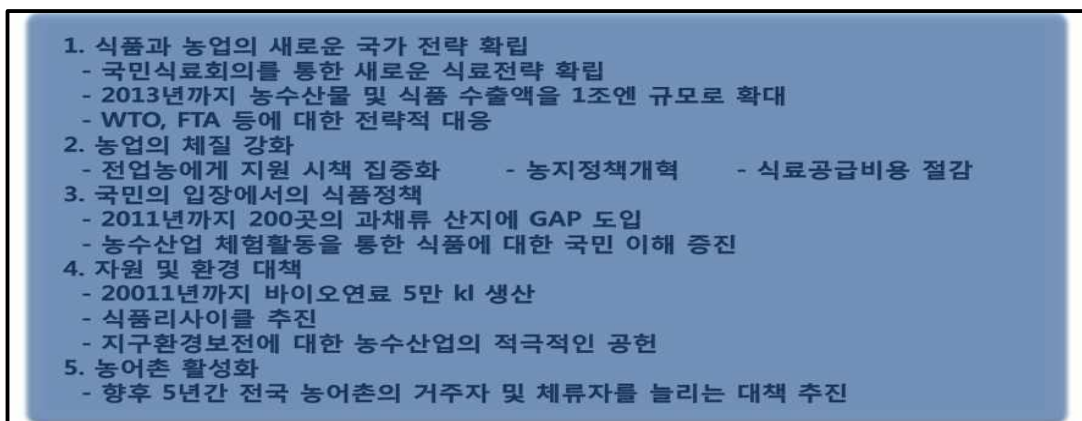
- 당면과제의 해결과 새로운 전개를 향한 연구개발
  - 농림수산업의 생산성 향상과 지속적인 발전을 위한 연구개발
  - 수요에 대응하는 고품질 농림수산물·식품 연구개발
  - 농림수산물·식품의 안전 확보를 위한 연구개발
  - 농어촌 지역자원의 활용을 위한 연구개발
  - 풍부한 환경의 형성과 다면적 기능 향상을 위한 연구개발
  - 국제적인 식품·환경 문제 해결을 위한 농림수산기술의 개발
  - 차세대 농림수산업을 선도하는 혁신기술의 연구개발
- 미래를 개척하는 기초 기반연구
  - 농림수산 생물의 비약적 기능 향상을 위한 생명현상의 해명
  - 자연순환 기능을 활용한 농림수산 생태계의 구조와 기능의 해명
  - 생물 기능·생태계 기능의 해명을 위한 기반연구
  - 식품·농림수산업·농산어촌의 동향 및 농림수산 정책에 관한 연구

<일본 정부의 21세기 신농정 2007>

- 일본은 향후 농정전개의 기본 방침인 “21세기 신농정 2007”을 발표하였는데, 이는 ①식품과 농업의 새로운 국가전략 확립, ②국내 농업의 체질 강화, ③국민·소비자 시각에서의 식품정책, ④자원·환경대책, ⑤농산어촌을 활성화하는 5개의 축으로 구성
- 식품산업과 농업에 관한 새로운 국가전략의 확립으로 국제적인 세계 식품산업의 정보를 수집 및 분석하여 그 결과를 소비자, 생산자, 사업자나 관계기관을 비롯한 국민 전체에 널리 제공

- 세계적인 식품의 안정 생산·공급에 있어 공헌하고자 외국과의 협조를 지향하고, 농업 기술이나 농업자 협동조직화 구조, 노하우 등의 일본형 농업시스템 이전 등 전략적인 국제협력을 추진
- 이를 통해 빠르게 변화하는 세계 식품시장에 대응하고 국민에게 식품의 안정적인 공급(자금률)을 강화하며 또한 일본의 외식산업 육성 및 식문화에 대한 홍보 강화를 목적

<그림 23> 21세기 신농정 2007 주요 정책



<일본 정부의 신농정 2008>

- 일본은 최근 식료사정 변화에 대응하여 ① 식료공급의 불확실성을 해결하는 방안, ② 농산어촌 활성화 대책, ③ 환경 및 자원 관련 대책을 통해 식료의 안정공급체제를 확립할 수 있는 「21세기 신농정 2008」을 발표
- 신농정 2008의 핵심내용은 식료 수급상황이나 이에 관한 대책을 국민에게 정확하게 인식시켜 식료 공급의 불확실성을 해결하는 것이며, 식료 공급능력의 강화, 수출 촉진, 소비자 신뢰 및 안전성 확보 등의 식품관련 정책이 신농정 2008에 포함
- 국내 식료 공급능력을 강화하고 국산 농림수산물의 수요에 대응하여 농림수산업과 상공업 등에서 보유한 기술이나 노하우를 공유할 수 있도록 농·상·공 연계를 강화
- 2013년까지 일본 농림수산물, 식품의 수출액을 1조엔 규모로 증가시키는 것을 목표로 하며, 이를 위해 「일본의 농림수산물·식품의 종합적 수출전략」에 근거하여 검역 협의 및 수출환경 정비를 추진하고 「수출 비즈니스 모델」을 확립하여 수출 촉진정책을 전략적으로 실시

- 식품에 대한 소비자 신뢰 확보를 위하여 식품표시관련 관계기관과의 연계 강화, 식품정보 제공 및 감시 제도를 신설하였으며, 또한 사업자가 자발적으로 실천할 수 있는 가공식품의 원료원산지 표시체계를 구축하기 위하여 안내서 배포, 사업자 표창을 실시
- 식품 안전성 확보를 위하여 농산물·식품 등의 위해요인 오염실태 조사, 생산·제조단계에서 오염위험을 절감하기 위한 기술 확립과 대응 지침을 정함. 또한, 주요 산지에 GAP(2011년, 2,000개 목표) 도입, HACCP 농장의 전국적 확산(약 5,000개 농장) 및 국제 기준에 부합하는 농약등록제도의 새로운 시험항목 도입을 제시
- 연구개발 분야에선 혁신을 선도하는 기술개발의 가속화로 새로운 식품, 신소재를 개발하고 이를 통하여 농림수산성의 새로운 가능성을 개척하며, 농림수산·식품분야에 대한 지적재산권의 창조·활용을 촉진하기 위하여 현장에서 개발된 지적재산의 유통수단을 개발하고 지적재산에 관한 정보를 일괄적으로 제공하는 정책 추진

<독립행정법인 농업·식품산업기술종합연구기구>

<표 28> 농업 식품산업기술종합연구기구 내 연구기관

기관	연구내용
식품종합연구소	먹거리와 건강의 과학적 해석, 식재료의 안전성 확보와 혁신적인 유통·가공기술의 개발을 위한 기초 기반 연구
중앙농업종합연구센터	농업기술의 혁신을 위한 기초적 기술 개발 및 혼슈 중앙 지역의 농업 발전을 위한 기술 개발
작물연구소	벼, 보리, 대두, 고구마 등의 품종개선과 이를 위한 기초적 연구 및 재배기술·품질을 위한 신기술 개발
과수연구소	과수·과실의 육종, 재배·병충해방제·품질·유통 등에 관한 기술 개발 및 기초·기반 연구
화훼연구소	화초의 육종, 재배, 환경부하저감, 유통·이용 등의 기술 개발에 관련된 기초·기반연구
야채·차사업연구소	야채·차의 육종, 재배, 환경부하저하, 품질, 유통 등에 관한 기술 개발 및 기초·기반연구
축산·초지연구소	양질의 건강하고 안전한 축산물의 생산성 향상 및 축산자원의 유효이용과 자급률 향상을 위한 사료 생산부터 가축생산 및 배설물 처리 이용에까지 축산종합연구를 추진
동물위생연구소	동물 질병의 전반에 걸친 연구를 추진, 가축의 건강유지와 안전성 확보에 기여
농촌공학연구소	농업의 생산기반 및 농촌생활환경의 관리·지역자원의 관리 및 농업과 농촌의 다면적 기능 향상을 위해 필요한 연구
농업연구센터	홋카이도, 토호쿠, 킨키·추고쿠·시코쿠, 큐슈·오кина와의 4개 지역의 농업연구센터에서 각 지역 특유의 농업 및 자원활용의 활성화를 위한 농업기술의 개발
생물계특정산업기술 연구지원센터	생물계 특정 산업 기술에 관한 기초적 연구의 자원사업을 실시, 민간연구촉진을 위한 연구위탁업무, 지원사업, 농업기계화 촉진에 관한 시험, 조사, 검사 수행
농업자대학교	최첨단의 농업기술 및 선진 경영관리 기술을 도입, 차세대 농업을 책임질 세대의 육성

- 농업·식품산업기술종합연구기구(National Agriculture and Food Research Organization; NARO)는 2006년 4월 1일 일본의 농업생물계 특정산업기술연구기구 및 농업공학연구소, 식품종합연구소, 농업자대학교의 통합에 의해 독립행정법인으로 재구성된 일본의 농업, 식품분야에 있어 가장 큰 연구개발기관으로 본부 산하 각 연구소를 기점으로 다양한 연구과제를 수행

### <식품 R&D 추진 체계>

- 농림수산기술회의 산하 ‘(독)농업·식품산업기술종합연구기구’ 소속의 ‘식품종합연구소’
  - 식품종합연구소의 중점 연구영역은 식품과 건강의 과학적 해석, 식품의 안전성 확보 및 혁신적인 유통, 가공기술의 개발 등으로 기초 기반적 연구 수행
- 실용화 연구개발을 지원하는 프로그램으로 새로운 농림수산정책을 추진하는 실용기술개발사업, 민간실용화연구촉진사업, 중소기업기술혁신제도(SBIR)
  - 새로운 농림수산정책을 추진하는 실용기술개발사업: 공동연구사업
    - 경쟁력 강화를 위한 생산시스템 개선
    - 새로운 가능성을 이끄는 신수요 창출
    - 지역 농림수산자원의 재생 및 환경 보전
    - 농림수산물·식품의 수출 촉진 및 식품산업의 해외 발전
    - 식품의 안전 확보 촉진
    - 가축의 방역 대응 추진
    - 에너지/신에너지 대응 기술
  - 민간실용화연구촉진사업: 민간주도의 시장성과 소비자의 수요를 반영한 연구
    - 생산현장, 식품제조 등 현장에서 이용 가능한 실용화 단계의 연구, 제품화 계획이 명확한 과제
  - 중소기업기술혁신제도(SBIR)
    - 첨단기술을 활용한 농림수산연구 고도화사업 보조금: 정책형, 지역활성화형, 지역제휴형, 긴급과제대응형
    - 지역 식료생산 등 재생을 위한 연구개발 등의 지원사업 보조금: 식품산업과 생산자 제휴 강화
    - 민간결집형 Agribusiness 창출 기술개발사업 보조금: 바이오, 신소재, 정보처리 등
    - 특 분야 융합연구지원사업: 식품산업 등



## <(독)농업·식품산업기술종합연구기구의 식품 관련 분야 연구과제 현황>

- 농업, 식품산업에 관한 시험연구 및 조사
  - 식품의 동향 분석, 기술개발 예측 및 평가
  - 경쟁력 강화와 건전한 발전에 투자하는 연구
    - 첨단지식을 활용한 생물의 개발 및 그 이용기술 개발
    - IT 활용 고도 생산관리시스템의 개발
    - 자동화 기술 등을 활용하는 노동절감, 저에너지, 안전생산시스템의 연구
  - 식품의 안전, 소비자의 신뢰 확보 및 건전한 식생활 실현에 관한 연구
    - 수요에 대응하는 고품질 식품의 연구개발
      - ▶ 고품질 농산물, 식품의 품질평가기술 개발
      - ▶ 농산물, 식품의 기능성 해명과 이용기술의 개발
      - ▶ 농산물, 식품의 품질유지기술 및 가공이용기술의 개발
    - 농산물, 식품의 안전성 확보를 위한 연구개발
      - ▶ 농산물, 식품의 안전성에 관한 위해분석기법 개발
      - ▶ 인수공통전염병, 미지감염증 방제기술 개발
      - ▶ 생산, 가공, 유통 과정에 있어서의 오염방지기술 및 위해요인 저감기술 개발
      - ▶ 농산물, 식품의 신뢰 확보에 이바지하는 기술 개발
  - 문제해결형 기술개발을 지원하는 기반연구의 추진
    - 분석, 진단, 동정법의 개발 및 고도화

## <일본 정부의 식품 연구개발 현황>

- 일본 정부는 연간 3조 5천억엔의 예산을 R&D에 투자하고 있으며, 과학기술에 대한 정책·기획 및 종합조정을 내각부 과학기술담당관과 종합과학기술회의에서 시행
- 내각부, 문부과학성, 후생성, 농림수산성 등 각 부처는 식품의 수출 확대 및 식품의 안전·안심 확보 등의 정책목표에 따라 식품관련 연구개발을 진행
- 내각부
  - 국민의 건강보호를 위하여 규제, 지도나 감독권한을 보유한 행정기관에 대해 독립적으로 식품의 위험도 평가를 하는 식품안전위원회를 5년전 내각부에 설치

- 식품 안전성 확보를 위하여 식품 건강영향 평가, 리스크 커뮤니케이터 양성의 고도화, 식품 건강영향 평가정보 공유 및 국제 협력 등의 주요사업을 시행하고 있으며, 2008년도 1,487백만엔의 예산을 편성하였음

<표 29> 일본정부의 식품 연구개발 현황

(단위: 억엔)

부처명	2007년도 예산액				2008년도 예산(안)				증감비율 (%)
	일반 회계	과학기술진흥비	특별회계	계	일반 회계	과학기술진흥비	특별회계	계	
국회	11	11	-	11	12	11	-	12	3.6
내각관방	603	-	-	603	638	-	-	638	5.7
내각부	162	126	-	162	181	145	-	181	11.8
경찰청	22	21	-	22	24	21	-	24	13.1
총무성	666	534	65	731	666	492	42	708	△3.1
법무성	20	-	-	20	63	-	-	63	214.7
외무성	115	-	-	115	119	-	-	119	3.6
재무성	15	12	-	15	15	12	-	15	△2.4
문부과학성	21,638	8,550	1,483	23,121	21,708	8,619	1,474	23,182	0.3
후생노동성	1,132	1,118	183	1,315	1,150	1,135	215	1,364	3.7
농림수산성	1,278	1,187	12	1,290	1,302	1,187	14	1,316	2.0
경제산업성	1,928	1,461	3,105	5,033	1,906	1,477	3,221	5,127	1.9
국토교통성	493	244	292	785	525	318	261	786	0.0
환경성	247	213	67	314	247	210	83	330	5.2
방위성	1,573	-	-	1,573	1,841	-	-	1,841	17.0
합계	29,905	13,477	5,208	35,113	30,398	13,628	5,310	35,708	1.7

주: 각 부성으로부터 제출된 데이터를 기본으로 내각부에서 집계한 것임

자료 : 문부과학성 2008년도 정부예산안

○ 문부과학성

- 문부과학성 R&D 예산은 2조 3천억엔으로 일본 정부 R&D 예산의 약 65%를 집행하고 있으며, 제3기 과학기술기본계획을 바탕으로 연구사업을 수행
- 생명과학 분야는 생명 프로그램 재현 과학기술 등 7가지 전략 중점과학기술을 선정하여 사업을 진행 중이며, 이 중 5번째 사업인 '국제 경쟁력을 향상시키는 안전한 식료의 생산·공급을 위한 과학기술'이 식품과 직접 관련

- ‘국제 경쟁력을 향상시키는 안전한 식료의 생산·공급을 위한 과학기술’ 사업은 일본의 식료 자급률의 향상 등에 의해, 국민 생활의 질을 확보하고 농림수산업, 식품산업 등의 경쟁력을 강화하는 것을 목표로 삼고 있음
- ‘국제 경쟁력을 향상시키는 안전한 식료의 생산·공급을 위한 과학기술’과 ‘생물기능 활용에 의한 물질 생산·환경 개선 과학기술’은 식물과학 연구사업으로 이화학연구소에서 진행 중이며, 두 사업을 합쳐 15억엔(2008년)의 연구비가 책정됨

○ 후생노동성

- 공중위생 향상과 증진의 구실을 하고 있는 후생노동성은 4가지 연구 분야에서 27가지 연구사업을 시행하고 있으며, 식품의 안전성 확보를 위하여 ‘식품의 안심·안전 확보’ 추진 연구사업을 진행
- 유전자 재조합 식품, 식품간류 화학물질의 안전성, 식중독 등의 문제에 관해 안전한 식품의 확보를 목적으로 2008년 1,641백만엔(각 세부사업 교부예정금액의 합)의 예산을 배정하고 있음

○ 농림수산성

- 식품의 전반적인 정책과 연구개발을 관장하는 부처로서 신농정 2007, 2008과 같은 농림수산물 분야 정책 방향을 기반으로 연구개발사업을 시행하고 있음
- 농림수산성은 2007년도 기준 일반회계 1,278억엔과 특별회계 12억엔을 합쳐 총 1,290억엔을 R&D 예산으로 사용하고 있음. 이는 과학기술예산 총액의 3.67% 비중을 차지하고 있으며, 2008년도 예산은 전년보다 2.0% 늘어난 1,316억엔을 요구
- 2008년도 예산(안) 자료를 보면 정책적 목표를 기준으로 기술하여 농림수산물과 식품 정책의 구분이 어렵고 R&D 사업과 비 R&D 사업이 혼재되어 있어 식품 R&D 총 예산규모 파악은 어려우나 세부내용을 통해 파악한 식품연구과제는 아래 표와 같음

<표 30> 농림수산성 사업별 예산액

(단위 : 백만원)

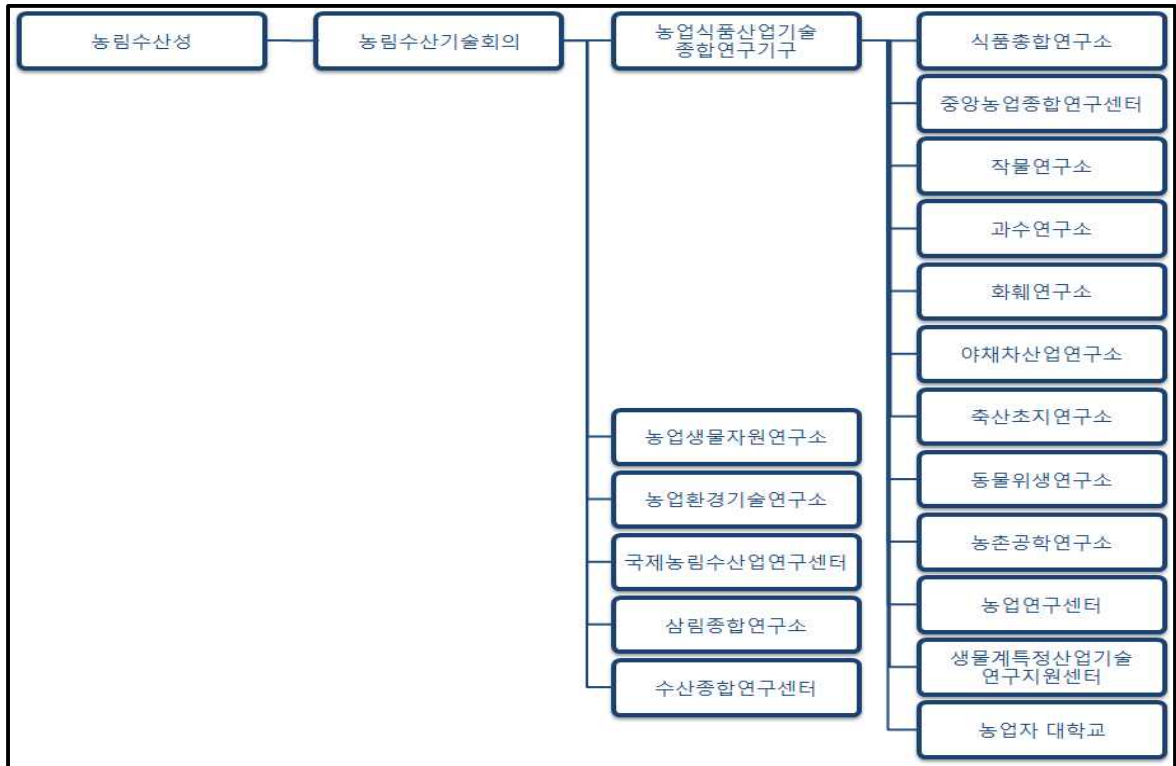
사업명	금액	비고
이노베이션(innovation) 창출 기초적 연구추진 사업	6,805	농림수산 포함
새로운 농림수산 정책을 추진하는 실용 기술개발 사업	5,200	농림수산 포함
연구성과 실용화 촉진 사업	100	농림수산 포함
생산·유통·가공 공정에 있어서 체계적인 위험요인의 특성 해명과 리스크 저감 기술개발	549	농림수산 포함
농림수산 지적재산 발굴·활용 촉진 사업	57	
현장 창조형 기술 활용·보급 지원 사업	80	
농림수산 기술이전 촉진 사업	63	
식품안전 확보 조사·시험 사업	961	
식품의 안전·안심 확보 교부금	2,345 중 일부	GAP 매뉴얼 작성 등 포함
선진적 종합 생산공정관리체제 구축 사업	808	
식품산업 국제 경쟁력 강화 대책 사업	249 중 일부	
식품산업기술 해외 전개 실증 사업	150	
지역 식료산업 클러스터 기능 고도화 촉진비	237	농림수산물을 활용한 신상품 개발 지원 포함
식료산업 클러스터 기능 고도화 지원비	209	식품 기술개발 촉진 등이 포함
수산업의 미활용 자원 가공·상품화 사업	30	

자료: 2008년도 농림수산성 예산(안)자료 발취

### <농림수산성의 연구개발 체계 및 식품종합연구소>

- 농림수산기술회의는 농림수산성의 연구개발 분야 사무를 총괄 관리하는 기구로 농업·식품산업기술종합연구기구 등 6개 독립행정법인이 농림수산·식품관련 연구를 수행
- 농업·식품산업기술종합연구기구(National Agriculture and Food Research Organization, NARO)는 2006년 4월 1일 일본의 농업생물계 특정산업기술연구기구 및 농업공학연구소, 식품종합연구소, 농업자대학교의 통합에 의해 독립행정법인으로 재구성되었으며, 이 기구는 일본의 농업, 식품분야에 있어 가장 큰 연구개발기관으로 본부 산하 각 연구소를 기점으로 다양한 연구 과제를 수행

<그림 24> 농림수산성의 R&D 관련기관



- 1934년 국내의 미곡이용연구소로서 설립된 이래, 약 70년간 국립연구기관으로서 식품연구기관으로서의 책무를 수행하였던 식품종합연구소는 2001년 4월 독립행정법인으로 전환된 후 2006년 4월 농업·식품산업기술종합연구기구로 통합
- 식품종합연구소는 식품연구의 전문기관으로 식품과 건강의 과학적 해석, 식료의 안전성 확보와 혁신적인 유통·가공기술 개발, 생물 기능의 발굴과 그 이용 등 식품과 관련되는 과학과 기술에 관해 폭넓은 연구를 시행
- NARO로 통합되기 이전 2005년 상근직원은 129명이며, 식품 기능성 분야를 비롯한 7개 연구영역에서 약 41억엔(2007년 기준)의 예산을 사용하여 연구를 수행

<표 31> 식품종합연구소 연구영역

분야	연구과제
식품기능연구영역	고성능 기기 및 생체 정보 등을 활용한 식품평가기술의 개발 식품이 가지는 기능성의 이용·제어 기술 및 기능성 식품의 개발 첨단기술을 활용한 식품의 가공이용 기술개발 농산물·식품의 기능성 평가 기술개발 및 기능성의 해명
식품안전연구영역	가공품 제조공정 등으로 생성하는 유해물질 제어기술개발 위해요인의 간이·신속·고감도 검출기술개발 유통·소비 단계에 있어서의 정보 활용기술 및 품질보증 기술개발 유통 농산물·식품의 유해 생물 제어기술개발
식품분석연구영역	오염실태 파악에 이바지하는 분석데이터의 신뢰성 확보 시스템 확립 및 위험분석을 위한 정보의 수집·해석 고성능 기기 및 생체정보 등을 활용한 식품평가 기술개발 유통·소비 단계에 있어서의 정보 활용기술 및 품질보증 기술개발
식품소재과학연구영역	첨단기술을 활용한 식품의 가공이용 기술개발 유통·소비 단계에 있어서의 정보 활용기술 및 품질보증 기술개발
식품공학연구영역	첨단기술을 활용한 식품의 가공이용 기술개발·농산물·식품의 유통의 합리화와 적정화를 지지하는 기술개발 유통·소비 단계에 있어서의 정보 활용기술 및 품질보증 기술개발 유통 농산물·식품의 유해생물 제어 기술개발·식품 폐기물의 이용 기술개발
미생물이용연구영역	생물공학을 이용한 신식품 소재생산 기술개발 및 생물기능 해명·이용
식품생물공학연구영역	생물공학을 이용한 신식품 소재생산 기술개발 및 생물기능 해명·이용

## (라) 유럽

### <유럽의 식품산업>

- 유럽의 식품산업에 있어 식품과 음료 업계는 가장 중요하고 역동적인 산업 분야 중 하나
- 약 310,000개 기업이 400만명에 대한 일자리를 제공
- 8,000억 유로의 연간 매출액을 초과하며 다양한 부문의 수출 및 최종 제품은 국내외 시장에 있어 강한 경쟁력 보유

- 유럽위원회는 공통농업정책(Common Agricultural Policy, CAP)의 요구와 EU의 국제적 의무 계정을 고려하여 양자 및 다자 협정에 의한 유럽의 식품산업 경쟁력 유지를 목표로 함
- **식품산업 정책**
  - CAP는 유럽 식품산업에 대한 시장의 안정성 확보 및 농업 원료의 공급을 책임짐
    - 그러나 유럽 내 높은 농업 원자재 가격이 외부시장에서 유럽 식품산업의 경쟁력에 부정적인 영향을 미칠 수 있음
    - 또한 유럽 식품산업의 대외 경쟁력도 관세 및 비관세 장벽의 존재로 외국시장에 대한 접근 차단에 의해 영향을 받음
  - 위원회는 두 가지 방법으로 이 문제를 해결하는 것을 목표로 함
    - 첫째, 낮은 가격의 농제품 무역체제 개발
    - 둘째, 위원회가 관세 및 비관세 장벽의 영향을 줄일 수 있는 제 3국과 협업
  - 해외시장에 대한 EU 식품산업의 접근 향상

#### <EU의 R&D 전략>

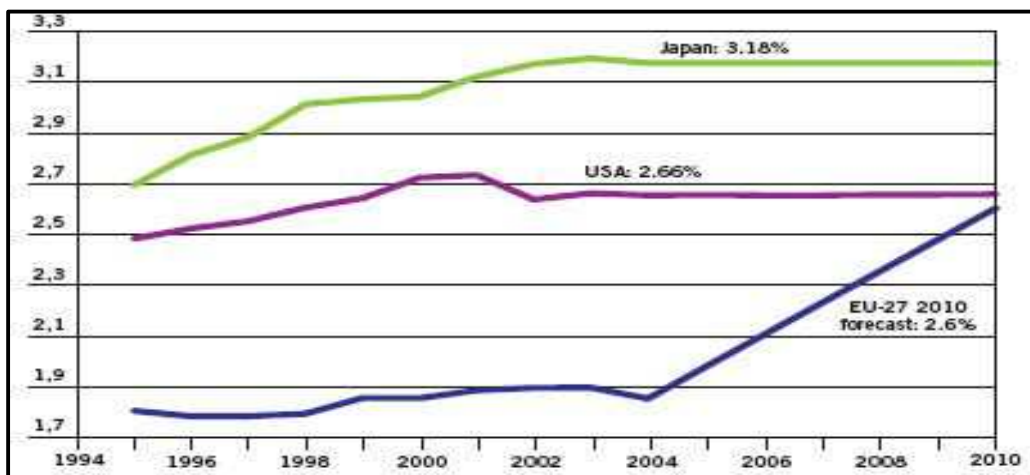
- EU는 신 리스본 전략(2005)을 통해 2010년까지 GDP 대비 R&D 투자를 3%까지 확대할 계획으로 연구개발투자가 총요소생산성(TFP: Total Factor Productivity) 제고를 통해 성장 잠재력을 높이는 핵심요소로 부상
- 리스본 전략(2000)은 ‘경쟁적이고 역동적인 지식기반경제 구축’이라는 비전으로 ‘GDP 대비 R&D 투자 3%’ 등의 전략을 수립하였으며, 신 리스본 전략(2005)에서도 R&D 투자확대 기조는 불변

#### <EU Framework Programme>

- EU 연구기관 및 연구인력 간의 공동연구를 증진시키고, 유럽지역 연구기반 확대 및 네트워크를 강화하기 위한 EU의 대표적인 R&D 프로그램
- EU 회원국간 연구개발 중복성을 최소화하고, 연구결과의 보호·전파·활용을 극대화함으로써 연구개발 활동의 효율성을 높이기 위해 1984년부터 시작

- EU Framework Programme(FP)의 기본원칙은 경쟁 및 과학적 수월성으로서 초기 개별 연구개발 프로그램에서 출발하여 미국, 일본과의 경쟁에서 우위를 확보하기 위한 기술개발 전략 프로그램으로 발전
- 유럽국가간 원자력의 평화적 이용을 위한 EUROATOM(유럽원자력공동체), IT 기반기술 촉진을 위한 ESPRIT(European Strategic Program for Research in Information Technology) 등을 거쳐 과학기술 전분야로 확대한 EU FP 출범
- 초기에는 개별 연구프로그램 중심으로 운영되다가 1990년대에는 산업경쟁력 강화를 위한 연구개발의 중요성에 대한 공감대가 형성되고 2000년 3월에는 지식기반경제 구축을 위한 리스본 전략(Lisbon Strategy) 수립
- 리스본 전략의 과학기술 중장기 비전인 유럽연구지역(European Research Area; ERA)을 제시하여 EU 연구개발을 통합하고 GDP 대비 약 1.9% 수준인 연구개발투자를 3%까지 확대한다는 목표를 수립
- 이는 경쟁국인 미국과 일본의 연구개발투자 격차를 줄이려는 조치로 ‘유럽연구지역’을 실현하기 위해 제6차 FP(2002-2006)을 기획

<그림 25> 미국, EU, 일본의 GDP 대비 R&D 비중 예상 추이



자료: EC, 2007

- 2005년 3월 리스본 전략의 성과 미흡을 개선하기 위한 ‘신 리스본 전략(Renewed Lisbon Strategy)’ 수립. 경제성장과 고용에 중점을 두고 3대 영역 10개 실행계획을 제시함으로써 회원국 및 지역경제주체의 참여를 강화



○ 2007년 4월 ERA의 중요성 및 역할을 재조명하는 「The European Research Area: New Perspectives」를 발표하여 ‘유럽연구지역’의 장애요인을 지적하고 향후 방향을 제시

○ ERA의 6대 핵심사항은

1. 우수 연구인력의 유동성
2. 세계적 수준의 연구 인프라
3. 최우수 연구기관 연계
4. 효과적 지식 공유
5. 연구프로그램과 우선과제의 원활한 조정·운영
6. 세계를 향해 열린 ERA

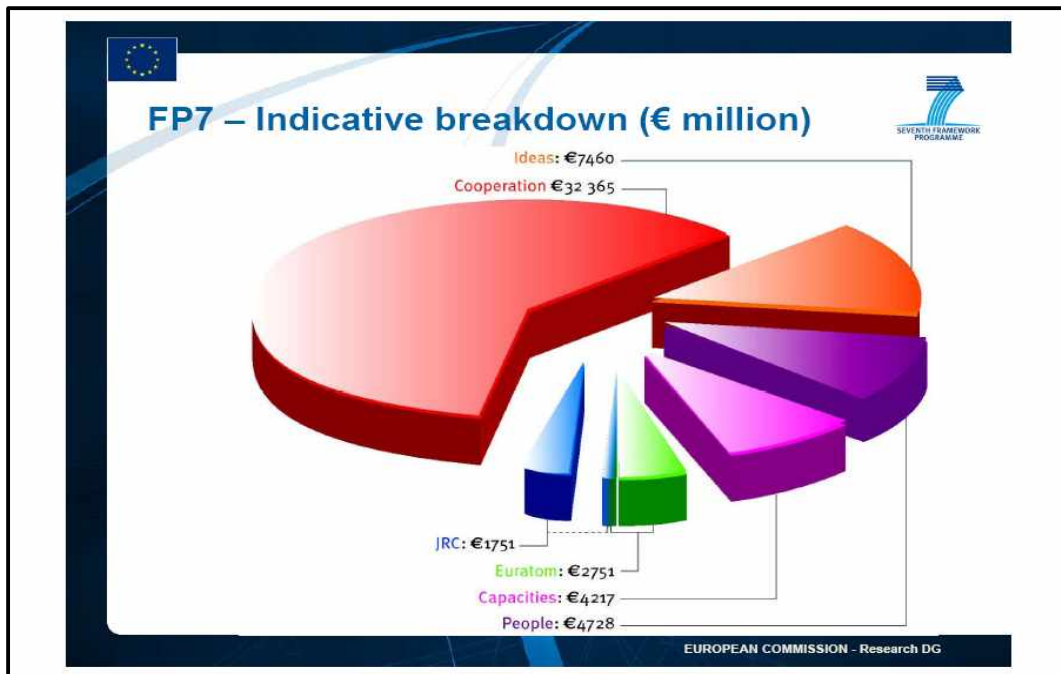
<그림 26> EU 과학기술정책 역사

< EU 과학기술정책 역사 >	
1952	: 유럽석탄철강공동체(ECSC, European Coal and Steel Community) 조약 비준으로 1995년 4월 첫 프로젝트 출범
1957	: Euratom 조약 비준으로 Joint Research Centre 설립
1983	: 공동연구개발프로그램인 ESPRIT programme 시작
1984	: 제1차 Framework Programme(1984-1987)
1987	: ‘Single European Act’ 제정을 통해 과학기술이 EU 담당 책임 영역 편입 제2차 Framework Programme(1987-1991)
1990	: 제3차 Framework Programme(1990-1994)
1993	: EU 조약 체결로 EU의 과학기술개발에 대한 기능과 역할 강화
1994	: 제4차 Framework Programme(1994-1998)
1998	: 제5차 Framework Programme(1998-2002)
2000	: European Research Area(ERA) 발표
2002	: 제6차 Framework Programme(2002-2006)
2007	: 제7차 Framework Programme(2007-2013)
2007E	: RA Green Paper COM(2007) 161 발표

### <제7차 EU Framework Programme(FP7)>

- 협력(Cooperation: Collaborative Research), 창의(Ideas: Frontier Research), 사람(People: Marie Curie Actions), 역량(Capacities: research Capacity) 등 R&D 경쟁력 향상을 위한 핵심요인 강화에 중점을 두고 있음
- 제6차 Framework Programme(FP6)의 경우 ERA 창출에 따른 'ERA 구축 및 기반강화', '연구개발의 집중 및 통합'을 주요 목표로 하고 있으며, 이를 위한 재정지원 장치로 NoE(Network of Excellence), IP(Integrated Project)와 같은 네트워크형 사업, 대형연구 개발사업을 도입한 바 있음

<그림 27> 유럽 FP7의 주요 구성 내용

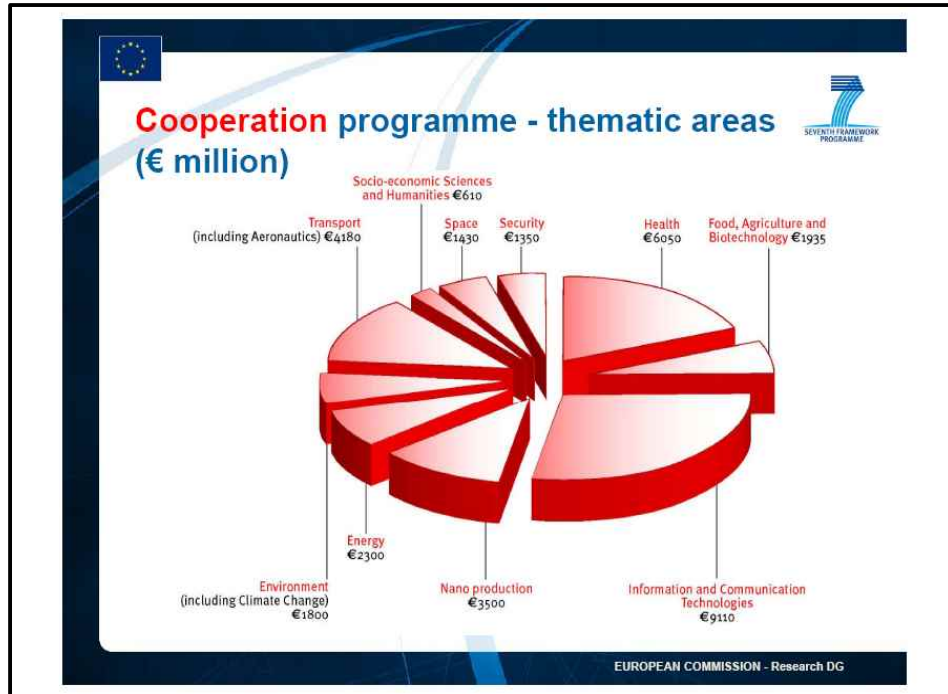


자료: EU-funded research FP7, EC, 2007

- 연구기간은 FP6보다 2년이 늘어나 7년(2007-2013)으로 연장되었고, 연구규모도 전체규모로는 약 3배(175억 유로 → 505억 유로), 연평균 규모로는 2배 이상 증가
- 새로운 기구와 재정지원 장치로는 연간 10억 유로 규모의 기초 연구과제 감독과 관리를 담당하는 European Research Council(ERC), 장기 산학협력과제를 지원하는 Joint Technology Initiatives(JTI), 개별 연구자 또는 연구그룹을 지원하기 위한 Frontier Research Grant 등이 있음

- 그밖에 연구 인프라 지원 신설, 연구자 신청절차 간소화, 유연한 지원계획 등이 새로운 변화라고 할 수 있음
- 프로그램의 주요 특징은 bottom-up 방식의 창의과제 지원, 우수연구집단 지원, 제 3 세계국과의 협력, 과학기술 낙후국가 지원 강화 등임
- 협력(Cooperation) 부문은 전체 예산의 67% 이상을 차지하는 FP7의 중심 프로그램으로 10대 중점연구 분야에 대해 국가간 공동연구를 통한 종합과학기술 플랫폼 구축이 목표
  - 협동연구(Collaborative research): 전 세계 및 유럽으로부터 연구자들과 투자를 유인하기 위한 우수 연구프로젝트를 수립하고자 Collaborative Projects, NoE, Coordination and Support Actions 등으로 구성
  - 국가연구프로그램 조정(Coordination between national research programs): 국가와 지역 연구프로그램을 조정하기 위한 것으로 ERA-NET, ERA-NET+, Action 169 등으로 구성
  - 유럽 기술플랫폼(European Technology Platforms): 산업주도 첨단기술개발 프로그램으로 다양한 ‘Technology Platform’이 있으며, 식품/농업 분야에는 ‘Food for Life’가 있음
  - 공동기술 이니셔티브(Joint Technology Initiatives): 장기 공공-민간협력과제로서 ‘Innovative Medicines Initiative(IMI)’ 등이 있음
  - 국제협력의 경우 국제적 협력동반 국가(International Cooperation Partner Countries; ICPC) 혹은 EU와 과학 및 기술적 협력협정을 맺고 있는 국가(미국, 캐나다, 호주, 브라질, 아르헨티나, 러시아, 중국, 인도 등 14개국)에게 모든 주제에 대해 공동연구 기회를 개방

<그림 28> 유럽 FP7 협력프로그램의 주제 분야 및 연구비 규모



자료: EU-funded research FP7, EC, 2007

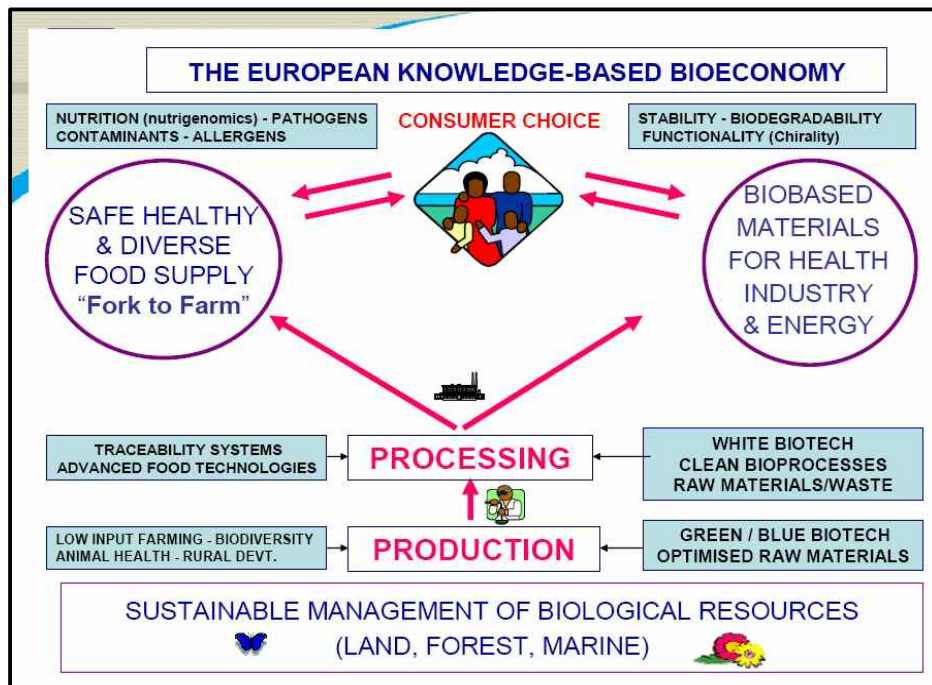
- 지원연구분야는 정보통신, 보건, 운송(항공포함), 나노생산, 에너지, 식품/농업/생명공학, 환경(기후변화포함), 우주, 안보, 사회경제과학 및 인간성 등이며, 이 가운데 식품/농업/생명공학은 투자비중 6위 분야로 1,935백만 유로(약 3조 5천억원)에 달함
- 창의(Ideas) 부문은 연구자들의 혁신적인 창의력을 촉진하고 우수 연구성과를 창출하기 위해 처음으로 도입된 분야로 혁신적 주제에 지원
  - 기초연구가 혁신과 경제적 파급효과의 혁신 동인이라는 인식하에 과학적 우수성에 우선순위를 두고 우수한 연구자와 아이디어에 투자하는 프로그램
  - 세부 프로그램으로는 ERC Starting Independent Researchers Grant, ERC Advanced Investigator Grant가 있으며 이의 감독과 관리는 ERC가 담당
- 인력(People) 부문은 과학기술인력의 연구역량을 강화하고 지속적인 연구능력을 개발하며 인재유출을 줄이기 위해 지원
  - 공공 및 민간 연구개발 투자를 유지, 지속시키고 과학기술의 진보 및 혁신을 위한 요체는 풍부한 고도로 훈련된 연구자들과라는 인식에서 출발하여 Marie Curie Actions(FP의 대표적 인력양성프로그램)를 재구성 및 강화하였음

- 연구자의 초기 훈련지원: 공공 및 민간 부문의 젊은 연구자의 경력 개발
  - 평생 훈련 및 경력 개발: 경력연구자의 신기술과 수행능력 습득 및 보완, 학제 및 산학 간의 유동성 증대, 휴직 후 연구경력 재시작, 국가간 이동 후 유럽내 장기 연구직으로 통합
  - 산학 협력 경로 및 파트너십: 장기 산학협력연구 지원을 통한 산학 이동 및 지식교류 촉진
  - 국제 부문: 해외인재 유인, 해외공동연구 지원, EU 연구자들의 평생훈련 및 경력개발에 기여
  - 특정 조치: 유럽 연구자들의 경력전망 증진 및 유동성 장애 제거를 위해 지원
  - 현재까지 약 25,000명의 연구자가 지원을 받았으며 FP7을 통해서는 약 70,000명의 연구자가 지원받을 것으로 예상
- 역량(Capacities) 부문은 유럽연합 전체의 균등한 연구개발 인프라 구축과 체계적 연구능력 향상을 목표로 하며 7개의 세부분야로 구성
- 연구 인프라(Research infrastructure) 분야는 기존의 인적·물적 연구개발 네트워크를 강화하고 신규 네트워크를 확장하는 사업에 중점 지원
  - 중소기업지원(Research for benefits of SMEs): 상대적으로 기술기반이 취약한 중소기업의 공동연구를 지원하기 위한 사업으로 상호보완적 관계에 있는 중소기업들의 그룹화, 공동연구를 지원
  - 연구가능성(Research potential): EU내 연구개발 취약 지역의 워크숍 개최, 인력교류, 연구장비 구입 등 연구활동을 지원
  - 과학과 사회(Science in society): 연구개발과제, 조사연구, 교환프로그램, 경쟁공모, 정보수집 등 다양한 추진방법과 연구내용을 논의
  - 국제협력(International cooperation): 제3국과의 다양한 국제협력사업을 추진하여 전략적 파트너십 관계를 유지하고 경쟁력 향상에 기여하기 위해 지원되는 프로그램
  - 연구정책개발 지원(Support to the coherent development of research policies): 공공 정책 및 전략관련 연구 분석과 모니터링, 연구정책 조정 강화 등 공공연구와 산업 간의 연계를 강화하고 연구정책의 효과를 증대하기 위한 프로그램
  - 지식기반지역(Regions of knowledge): 클러스터 연구·분석, 열위지역 멘토링, 통합증진 이니셔티브 등 EU내 지역 잠재연구역량 강화

<FP7의 Food, Agriculture and Fisheries, and Biotechnology 주제 분야>

- 유럽의 지식기반 바이오경제(Knowledge Based Bio-Economy; KBBE)를 구축하고자 FP7에서 ‘식품, 농수산 및 생명공학’이라는 연구주체로 지원

<그림 29> 유럽 FP7 식품, 농수산 및 생명공학 분야의 지식기반 바이오경제 개념도



자료: EU-funded research FP7, EC, 2007

- EU 회원국은 FP7 수행기간 동안 본 주제에 대해 약 19억유로(약 3조 5천억원)이상의 연구비 할당 완료
- FP7에서 ‘식품, 농수산 및 생명공학’ 연구주체는 주로 다음의 3개 분야에 지원
  - 농지, 산림, 수산 환경으로부터의 생물자원 지속적 생산 및 관리: ‘omics’를 포함한 생물학적 기반연구, 식물활성, 작물보호 등 농림수산업 생산시스템의 지속 가능성, 동물 보건, 생산 및 복지 최적화, 사회경제연구 및 정책지원
  - 수저에서 농장까지(fork to farm): 해산물을 포함한 모든 식품, 건강과 복지: 소비자, 영양, 식품가공, 식품 품질과 안전성, 환경영향 및 종합적인 식품 연결망
  - 지속 가능한 비식용 제품과 공정개발을 위한 생명과학, 생명공학 및 생화학: 생물자원 개선 및 식물유래 재생가능 자원, 생물공정, 환경생명공학, 폐기물과 부산물 활용 등

- 주제 분야의 개별 연구과제는 협동연구, 즉 협동과제(collaborative projects), 우수 네트워크(NoE), 협력 및 지원활동(coordination and support actions)을 통해 수행

#### <유럽기술플랫폼 (European Technology Platform; ETP)>

- 주요 연구기관 및 관계기관들이 주체가 되어 발족한 대형 연구이니셔티브 공동체로 유럽 수준에서 전략적 연구의제(Strategic Research Agenda; SRA)를 도출
- 제정된 SRA는 공동기술주도권(Joint Technology Initiatives; JTI)으로 불리는 중장기 공공-민간협력과제의 형태로 수행되는데, Framework Programme으로부터 받는 보조금을 포함하여 민간, 국가자금, 유럽의 공적자금을 통합운영
- 2009년 6월 기준으로 화학, 나노 및 자동차 등 중요산업 분야의 36개 ETP가 있으며, 식품분야에 '*Food for Life*'가 있음

#### <ETP '*Food for Life*'의 비전>

- 유럽식품음료산업연합회(Confederation of the Food and Drink Industries of the EU; CIAA)에 의해 발족하였으며, 유럽의 제조업 중 가장 큰 비중을 차지하는 Agro-Food 분야의 세계 경쟁력 강화를 목적
- 전략적으로 집중된 통합연구를 통해 세계시장을 공략할 수 있는 혁신적이고 참신한 식품 및 관련 기술을 개발
- **ETP '*Food for Life*'의 비전**은 영양, 식품, 소비자 과학, 식품공급망 관리에 대한 전략적, 다국가적 협동연구를 통해 효과적으로 통합함으로써 혁신적이고 우수하며 개선된 식품을 국가, 지역, 글로벌 시장에 전달하여 소비자의 수요와 기대를 충족, 더 나아가서는 인간 건강 및 수명 연장에 이바지하고 유럽의 농식품 산업이 국제 경쟁력을 가질 수 있도록 지원하는 것

### <ETP 'Food for Life'의 전략적 연구의제(SRA)>

- 건강에 좋은 식품을 선택하는 것이 소비자에게 가장 쉬운 선택이라는 것을 입증
  - 식품관련 소비자 행태 등 조사, 인지모델 개발, 소비자 그룹과 소비자간 상호작용 촉진, 행동변화 유도전략 수립
- 건강에 좋은 식품 제공
  - 맞춤형 식품, 공정 설계/공정제어/포장 개선, 공정-구조-특성 관련성에 대한 이해 증진, 식품 품질/제조 관련 소비자 행동패턴 이해
- 고품질, 간편성, 유용성 및 시장성을 가진 고부가가치 식품의 개발
- 소비자가 신뢰할 수 있도록 식품의 안전성 보증
  - 식품 제조·유통망 내 위험요인 분석, 안전성 증진기구 개발, 위험에 대한 소비자의 인식 및 커뮤니케이션 필요성
- 지속가능한 식품생산
  - 식품 생산 및 공급의 지속 가능성 향상, 미래 생산/공급 시나리오 연구, 지속가능한 가공/보존/포장/물류 시스템 개발
- 식품 연결망 관리
  - 소비자 수요(품질/다양성) 충족, 공급망 관리, 효율성, 혁신 등의 투명성, 공급망 통합
- 기술전수를 위한 교류 및 훈련
  - 연구활용 지원, 연구자/산업/소비자간 효과적인 커뮤니케이션 전략, 훈련/교육 프로그램

### <ETP 'Food for Life'의 비전 달성을 위한 혁신방안>

- 혁신역량을 다음의 항목에 집중
  - **식품과 건강(Food and Health)**
  - **식품 품질과 제조(Food Quality and Manufacturing)**

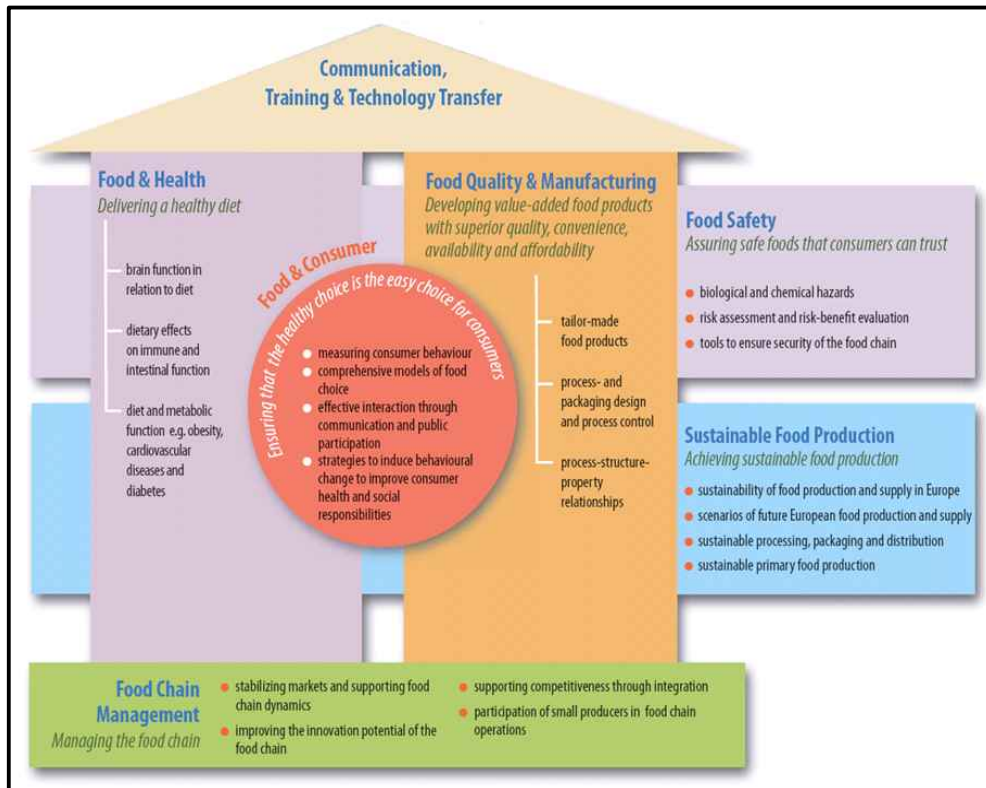


- 식품과 소비자(*Food and Consumer*)
  - 식품 안전성(*Food Safety*)
  - 지속 가능한 식품생산(*Sustainable Food Production*)
  - 식품 연결망 관리(*Food Chain Management*)
- 민간과 공공으로부터의 R&D 투자 증가 및 비전 달성을 위해 필요한 우선순위 연구 분야에 대한 연구역량의 집중
  - 혁신과정에 중소기업을 포함
  - 유럽 내 국가 및 민간 펀드(유럽투자은행 및 벤처자본가)의 제휴 추진
  - 대안적인 사업모델의 신설 및 활용
  - 연구개발, 기술이전, 기술융합에 관련된 혁신과정의 향상
  - 교육을 통한 연구결과의 효과적인 전파

**<ETP 'Food for Life'의 비전 달성을 위한 수단>**

- 소비자가 원하는 바를 잘 반영하며, 더 빠르고 효과적으로 식품을 생산할 수 있는 기반을 조성하고, 상당한 양의 자원을 확립함으로써 다른 기반 및 정책과의 연계성을 강화
- 유럽 내의 식품산업 및 식품기술 분야에 대한 장기적인 비전을 제공함으로써 식품산업을 경쟁력 있고 안전하며 지속 가능한 산업으로 육성
- 주요 기술 분야에 대해 전략적 연구의제(SRA) 및 그에 관련된 실행방안을 제공함으로써 산업계에서 필요한 연구과제를 발굴
- R&D에 지원되는 공공 및 민간 펀드의 제휴 추진
- 시나리오 학습을 통한 전략적 연구의제(SRA)의 사회-경제적 영향에 대한 분석













<그림 30> 유럽 ETP 'Food for Life'의 주요 연구영역 및 구성내용



자료: ETP 'Food for Life' Strategic Research Agenda, CIAA, 2007

- 식품과 관련된 문제를 해결하기 위한 종합적이고 통합적인 방법 개발
- 국가 주도적 촉매 역할, EU 회원국 간의 이견조율, EU 정책 및 법률제정에 대한 기여
- 지적재산권(Intellectual Property Rights; IPR)을 포함하는 지속 가능한 사업모델의 제공
- 다양한 분야에 종사하는 인력에 대한 교육, 훈련 및 서로간의 교류 증진
- 중소기업에 대한 기술이전 촉진
- 유럽사회 전체의 삶의 질 및 복지 향상

<그림 31> 유럽 ETP 'Food for Life'의 세부 수행계획 예시

<b>Food Quality and Manufacturing research</b>						
<i>Priority research challenge</i>	<b>Food Quality and Manufacturing research for evaluation of risks versus benefits, system innovation methodologies in the food production chain, and consumer studies</b>					
	<i>Source of funding</i>	<i>Project type</i>			<i>Human resources</i>	<i>Funding amount</i>
<b>Major research challenge 1</b>	To develop innovative, sustainable, and safe food packaging for implementation into integrated food chain concepts.					
<b>Deliverable</b>	Novel intelligent packaging including the use of nanotechnology for monitoring food quality and safety during transport, storage and processing, from producer to consumer, such as using tags s miniaturised analytical tools with wireless communication. New active packaging reducing food degradation and for controlled delivery of functional components.					
<b>Implementation</b>						
<b>Major research challenge 2</b>	To introduce scalable and flexible food manufacturing techniques and associated intelligent in-line control.					
<b>Deliverable</b>	Development of sensors yielding complex food structure information and for <i>in situ</i> control of process variables, such as pH for high pressure and temperature for pulsed electric field treatment. Application of artificial intelligence methods for data mining, pattern recognition and software sensors leading to sensor networks recording fluctuations of quality and safety.					
<b>Implementation</b>						

자료: ETP 'Food for Life' Implementation Action Plan, CIAA, 2008

### <ETP 'Food for Life'의 연구비 지원체계>

- 협력 프로그램
  - 전체 예산의 15%를 중소기업에 배정, 연구활동비의 75%와 관리, 훈련, 교육비 전액 지원, 보장펀드 조성을 통해 지원
  - 산학연 파트너십: 대학, 연구기관, 기업, 특히 중소기업 간의 공동연구 수행 시 파견 연구원의 임금, 네트워킹 비용, 경험과 지식공유 워크숍 개최 비용 등을 지원함으로써 장기적인 산학연 협력체제 수립 촉진
- 유럽기술플랫폼은 산업계의 주도로 공공과 민간의 협력체계에 의해 진행되며, 연구개발비도 공공과 민간의 협력지원을 원칙으로 함

- 공공부문의 연구개발비로는 Framework Programme 7(FP7), Joint Technology Initiative(JTI), ERA-NET, 개별국가 정부지원 등이 있으며, 민간부문으로는 Competitiveness and Innovation Programme(CIP), 유럽투자은행(European Investment Bank), EUREKA, 국제생명과학회(International Life Science Institute; ILSI), 보험사 등이 포함됨
- FP7(<http://cordis.europa.eu/fp7>)은 2007년부터 2013년까지 505억 유로의 예산으로 독립적 평가에 의해 공개경쟁 방식에 따라 운영되며, 협력(Cooperation) 사업부문의 ‘식품, 농수산 및 생명공학’ 주제 분야 과제발굴에 있어 ETP가 많은 영향력을 미치고 있으나 다른 사업 부문에서는 영향력을 제한받고 있음
- 협력 부문의 전체 사업비는 323.7억 유로로 공동과제 및 네트워크에서부터 연구프로그램 협력에 이르는 범국가적 협력사업을 지원하며, 일반적으로 산업계의 참여가 필수임
- EU 회원국뿐만 아니라 EU와 제3국가 간의 국제공동연구도 지원되고 정책수립 및 신기술 분야에 대한 과학적 지원도 각 주제 분야별로 포함됨
- 주요 주제 분야로는 건강(60.5억 유로), 식품, 농수산 및 생명공학(19.4억 유로), 나노생산(35억 유로) 등이 있음
- JTI([http://cordis.europa.eu/fp7/art171\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/art171_en.html))는 EU 수준에서 관련 산업계의 연구개발 분야에서 공공-민간 협력을 실현하는 새로운 방법으로 제안된 법인체로서 기본적으로 ETP 작업을 위해 만들어짐
- EC는 다음과 같은 기준에 따라 JTI의 정체성을 확립하였음; 주제의 전략적 중요성 및 명확한 기대효과, 시장실패의 존재 여부, EC의 부가가치 창출효과, 산업계의 실질적인 장기적 참여여부, 현존 EC 기구의 부적합성
- ERA-NET([http://ec.europa.eu/research/fp6/index\\_en.cfm?p=9\\_eranet](http://ec.europa.eu/research/fp6/index_en.cfm?p=9_eranet))는 국가 연구비 공동지원체로서 SAFEFOOD ERA-NET를 예로 들 수 있음
- ETP는 주요 연구의제로서 식품과 건강, 지속 가능한 식품생산/식품 연결망 관리와 관련하여 EC에 2개의 ERA-NET에 대한 지원을 추가로 요청하였음
- ERA-NET는 국가지원 연구를 통합 조정하여 ETP의 Mirror Group에 연결하는 기능을 수행함

- 전 유럽 과학기술 연구자금의 약 95%는 개별 국가정부로부터 지원되며, 그 나머지는 FP에 의해 지원됨
- ETP의 Mirror Group과 ERA-NET는 개별 국가의 연구지원 프로그램의 우선순위를 결정하고, 연구결과와 우수성과를 교환하며, 연구 중복 및 중첩의 최소화, 연구과제의 공모 및 협력공모 등의 절차과정에 기여함
- 유럽연합 민간부문의 금융지원책으로 Competitiveness and Innovation Programme (CIP, [http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise\\_policy/cip/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise_policy/cip/index_en.htm))은 EU의 기업산업부, 정보사회부, 운송에너지부의 업무를 확장하고자 하는 의도로 EC가 새로이 구성하였으며, 7년간 예산은 36억 유로가 배당됨
- 경쟁력과 혁신은 유럽의 지속적인 성장과 더 많은 일자리 창출에 있어 가장 중요한 핵심요소로, 이를 위해 CIP는 기업체, 특히 중소기업의 경쟁력을 강화하고, 모든 형태의 혁신을 장려하며, 기업의 역량 신장 및 산업계 혁신에 관련된 활동 지원, 정보통신기술, 환경기술 및 효율적이고 재생 가능한 에너지원을 사용토록 후원하는 역할 수행
- 구체적으로 중소기업 설립 및 자금지원에 기여하는 고성장 혁신 중소기업 편의(High Growth and Innovative SME Facility; GIF), 기업보증, 대부, 미세신용 등을 제공하는 중소기업 보증편의(SME Guarantee Facility; SMEG), 중소기업에 대한 투자 및 투자자금에 대한 전문기술 감정을 늘리고자 하는 역량구축계획(Capacity Building Scheme, CBS), 3개의 금융제도를 통해 이러한 역할을 수행하고 있음
- 유럽투자은행([http://europa.eu/institutions/financial/eib/index\\_en.htm](http://europa.eu/institutions/financial/eib/index_en.htm))의 임무는 EU 회원국의 통합, 균형발전 및 사회경제적 유대강화에 기여하는 것으로 자본시장에서 막대한 자금을 모아 EU의 정책목적을 진전시키는 사업에 대출하여 줌
- EUREKA(<http://www.eureka.be>)는 혁신적인 제품, 공정 및 서비스를 개발하고자 범유럽 연구과제를 수행하는 기업, 연구센터, 대학 등을 지원함으로써 유럽의 경쟁력을 향상시키고자 하는 목적으로 설립된 시장지향적인 산업계 R&D 네트워크임
- 이는 사업 참여자들이 전 유럽의 폭넓은 지식, 기술, 전문 감정 등의 정보를 신속하게 얻는 동시에 국가의 공공 및 민간 연구자금 기획정보에 대해 쉽게 접근할 수 있도록 지원함
- EUREKA 사업안에서는 참여자들이 새로운 기술을 개발하고 그에 대한 지적재산권을 양도하여 협력관계를 구축함으로써 새로운 시장에 진출함

- 산업계의 혁신을 권장하고 지원하기 위해 EUREKA 체제는 EU Framework Programme을 보완하여 2010년까지 R&D 투자를 GDP의 3%로 확대하고자 활발하게 움직이고 있음
- 국제생명과학회(ILSI, <http://europe.ilsis.org>)는 영양, 식품안전, 독성학, 위해평가, 환경 등에 관련된 과학적 쟁점들을 더욱 더 잘 이해하고자 노력하는 세계적인 비영리단체로서 산·학·연·관의 각계 연구자들을 한데 모아 공공의 안녕을 위해 공동관심사 문제의 해결방안을 균형적인 시각으로 찾아보고자 노력함
- ILSI는 국제보건기구(WHO)에 비정부기구(NGO)로서 가입되어 있으며, UN 식량농업기구(FAO)의 전문화 자문기구 역할을 수행
- 유럽 ILSI는 특히 영양, 식품안전 및 환경에 관련된 주요 과학적 쟁점을 규명하고 강조하는데 있어 촉매 역할을 담당하며, 산업계, 정부와 학계의 상호관심 분야 프로그램을 통해 공공의 관심 사안에 대한 일관된 해결방안을 제시하고, 학계, 국제기구, 감독관청 등을 포함한 다양한 청중들에게 과학적 정보를 제공하고자 간행물 발간사업을 활발하게 추진함
- 한편 보험업계는 대중의 건강과 안녕을 유지하는데 많은 관심을 기울이고 있어 건강관련 개별 사업을 지원하는 또 다른 자금원이 될 가능성이 있음
- 의약분야에서는 식품/의약품 워크숍이나 구체적인 성과물을 통해서 연구비 수주 시도가 진행되고 있음

## (마) 영국

- 2007년 9월 Gordon Brown 영국 총리는 '21세기 총체적 미래 국가 식품전략'을 마련할 것을 수상직속 미래전략처(Strategic Unit)에 지시하였고, 미래전략처는 2008년 7월 "21세기 「국가 식품시스템」 미래전략 보고서(Food Matters: Towards a Strategy for the 21st Century)"를 작성, 수상에게 보고하였음
- 식품정책을 정부수반이 직접 챙기는 '국가의제화' 하고, 생산, 가공, 소비, 안전, 국민영양·식생활, 환경, 무역, 식량안보 등 「국가 식품시스템」 전반이 한눈에 들어오도록 포섭하고 있음
- 특히 식품안전 관련, 생산에서 소비까지 모든 과정을 분석, 가장 위험성이 높고 중요한 요소들을 끄집어내고서, 이를 집중적으로 관리하는 '통합적 관리' 방안을 대안으로 제시하고 있음

<표 32> 지속 가능한 중장기 국가 식품시스템 실천방안

전략목표	실천방안(예)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 공정가격, 소비자 선택, 식량안보 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 식품별 '통합정보' (영양정보, 안전정보, 환경영향 정보 등) 제공</li> <li>▪ 외식 식품에 대한 영양정보 제공</li> <li>▪ 공정하고 건전한 농산물, 식품 시장질서 확립</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 식품안전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 식품안전 지속 강화</li> <li>▪ '똑똑한 식품안전 시스템' 구축* (최대위험요소 집중 관리 등)</li> <li>▪ 유전자변형식품(GMO)에 대한 정확한 이해와 공감대 형성</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국민영양</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ '매일 과일·채소 5조각 먹기' 국민운동 계속</li> <li>▪ 특히, 저소득층을 타겟팅한 국민영양 관리 추진</li> <li>▪ 고영양, 친환경 식품 '영양식품표시제' (Healthier Food Mark)를 우선 공공부문(교도소 등)에서 시범 추진</li> <li>▪ 궁극적으로 공공부문에 최소영양기준제 도입</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 친환경</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기후변화와 식량안보의 관계에 대한 정부차원의 연구 개시</li> <li>▪ 식품부문 (생산 포함)의 온실가스 감축</li> <li>▪ 식품포장재 절약 및 재활용, 음식물 쓰레기 줄이기 운동 개시</li> <li>※ 가정내 음식물쓰레기를 감축하면 영국내 자동차 5대 가운데 1대를 없애는 수준의 온실가스 감축 가능</li> </ul>

- 환경변화 속에서 '지속 가능한 중장기 국가 식품시스템 구축'을 비전으로 제시하며, 4대 전략목표로
  1. 개방적, 경쟁적 시장메커니즘을 통해 공정가격, 소비자 선택, 식품 접근성, 식량안보 등 추구
  2. 식품안전을 지속적으로 개선
  3. 국민영양 향상, 식생활 개선
  4. 친환경 국가 식품시스템 구축을 제시함

<영국의 식품산업 R&D 정책 및 투자 동향>

- 영국의 식품 R&D관련 예산은 크게 환경식품농촌부(Department for Environment, Food and Rural Affairs, DEFRA)와 혁신대학기능부(Department of Innovation, University and Skills, DIUS)로 이원화되어 있음
- DEFRA는 우리의 농림수산식품부와 환경부의 기능을 통합한 부처이고, DIUS는 교육과학기술부의 대학 및 과학기술 정책과 지식경제부의 기술혁신, 기술 표준화, 특허관리 기능 등을 담당하는 부처임

<표 33> DEFRA R&D 사업 현황

사업명	주요 내용		
DEFRA 기본사업 (300억 원)	기후변화와 에너지	-	
	천연자원보호	-	
	지속적인 생산과 소비	-	
	지속가능한 지역 공동체	-	
	농업과 식품 (70억 원)	농업과 기후 변화	
		물의 관리	
		효율적이고 품질이 유지되는 식품체인	
			효율적인 생산과 유통
			식품체인에서 폐기물 감소
			건강한 식생활을 위한 식품의 품질
	지속가능한 농업 시스템과 생물학적 다양성		
	식용작물의 품질		
농업 식품 연계사업 (Farming and Food LINK Programmes, 100억 원)	식품	제조과정의 설계를 위한 원칙선정과 실행방법	
		공정의 향상 가능성	
		사전 진단과 관리를 통한 운영 효율 증진	
		폐기물 발생 감소를 위하여 원재료와 생산품의 고품질 확보	
	원예	-	
	유기농 지원	-	
	재생 물질	-	
	지속가능한 경작	-	
가축 생산 확보	-		

<환경식품농촌부 (Department for Environment, Food and Rural Affairs, DEFRA)>

- DEFRA의 R&D 기본사업은 선임과학자문관실(Chief Scientific Advisor)에서 주관하고 있으며, 소속기관인 중앙과학연구원(Central Science Laboratory, CSL)에서 실무를 담당함
- 2008년도 기준으로 1년 예산은 1억 4천5백만 파운드(약 3천억원) 정도임<sup>4)</sup>

4) <http://www.defra.gov.uk/environment/water/flooding/funding/allocation.htm>



- 이 사업은 기후변화와 에너지, 천연자원 보호, 지속적인 생산과 소비, 지속 가능한 지역공동체, 농업과 식품으로 나뉘며, 식품과 관련된 R&D는 마지막에 해당되는 농업과 식품 주제로서 3천4백만 파운드(약 680억원) 정도임
- 농업과 식품 주제 중 식품 예산이 주로 지원되는 세부주제는 효율적이고 품질이 유지되는 식품연결망(Resource Efficient and Resilient Food Chain)으로 효율적인 제조와 유통(Efficient manufacturing and distribution), 식품연결망에서 폐기물 감소(Waste reduction in the food chain), 건강한 식생활을 위한 고품질 식품(Quality foods for healthy eating)이라는 세부주제로 구성됨<sup>5)</sup>
- 이러한 세부주제 구성은 2006년 민간으로 구성된 농업과 식품 연구 우선그룹(Sustainable Farming and Food Research Priorities Group, RPG)의 운영 결과<sup>6)</sup>를 반영한 것으로 당시 논의결과는

### 1. 식품의 품질과 조성

- 식이를 통해 더 건강한 삶을 영위할 수 있도록 식품의 품질을 향상시키는 것을 목표로 함
- 영양학적 품질, 식품의 맛과 향미 증진에 관한 연구가 해당되며, 기초적 연구로서 고수율의 작물과 가축으로부터 얻어진 식품의 영양학적 품질, 식품의 맛과 향미를 결정하는 화학적(또는 유전자) 수준에서 연구를 진행
- 응용연구로는 맛있고 질리지 않으면서 낮은 열량의 식품 개발이 해당되며, 이러한 연구는 염분, 지방, 설탕에 대한 의존성을 낮추면서도 저열량 식품을 생산하도록 할 수 있음
- 개선된 식품(가축사료 포함)을 통해 건강 이익을 얻을 수 있도록 최신 과학과 새로운 방법을 연구하며, 이를 위해서는 식물에서 기능성분(예: 이차대사물질, 항산화제, 엽산류 등)의 규명과 질병 예방 및 치료를 위해 기능성 식품, 편의식품 혹은 이들 기능성 물질 추출물의 소화흡수를 위한 가공방법 연구가 가능
- 이들을 특수한 그룹(노년층, 면역 부족, 비만, 특수 질환자 가령 영양결핍, 알레르기, 그리고 고혈압 환자 및 행동 장애인)이 이용할 수 있도록 연구를 수행
- 식량수급, 복지증진, 의약품연관, 아미노산 균형, 높은 비타민 함량, 알레르기 유발물질 없는 개선된 생산시스템을 이용하여 소비자의 건강에 이익을 줄 수 있는 작물 및 가축 생산품에 영양학적으로 품질을 증진시키도록 함
- 작물과 가축을 개선하기 위한 최신 유전학 기술을 활용하여 일차 생산물의 개선을 지원하며,

5) <http://defrafarmingandfoodscience.csl.gov.uk/>

6) [http://www.defra.gov.uk/science/rpg/research\\_priorities.htm](http://www.defra.gov.uk/science/rpg/research_priorities.htm)

- 가축 분야에서는 질병 조절, 번식 분야, 섭취습관에 관한 연구, 질리지 않는 특성, 생산성 증대, 이산화탄소 배출량 감소, 동물복지 향상이 해당
  - 식물작물 분야에서는 병충해 저항성, 가뭄에 견디는 작물, 효율적인 물의 사용, 품질향상, 경작기간 증가, 살충제 없는 경작, 식물구조 개선, 토양 미생물의 효과적인 사용 연구가 해당 -> *이를 통해 영국의 소수 작물의 이용 잠재성을 증진시키는 연구를 지원*
- 선별된 국내시장 분야(예를 들면 낙농식품 분야)에서 고부가가치 식품(예: 치즈)의 small-scale 생산효율 향상과 지역적 가공기술 및 마케팅을 향상시킬 수 있는 기술 개발이 해당
  - 우선순위는 small-scale 생산 시에 비용절감과 폐기물 관리 개선이며, 수익 가능성이 높은 틈새시장인 농장 생산제품의 지속성을 개선하는데 도움을 줄 수 있음

## 2. 식품의 안전과 식이 정보

- 소비자보다 먼저 잠재적인 문제점을 일찍 발견하고, 식품가공에서 안전성을 향상시키기 위한 식품제조업을 지원
- 식품에서 세균, 알레르기 유발물질, 이물질, 유사물질의 혼입을 발견하고 이들 물질을 정량할 수 있도록 신속 진단법 및 기술을 개발하며 센서감지기술을 향상시켜 타당성을 검증함
- 이러한 기술은 현존하는 시스템(미생물학적 저분자 오염물의 온라인 센서)과 불순물을 감지하기 위한 DNA 분석기술에 기반을 두어 수행 가능함
- 식품 생산과 가공에서 미생물학적 안전성을 개선하는데 기여하고자 하며, 이에 필요한 방법으로는
  - (1) 생산과 가공과정에서 오염물을 감소시키기 위해 설비표면과 식품에서 병원균을 차단할 수 있는 미립자 개발
    - ※ 핵심사항은 다양한 표면에 미생물의 부착 메커니즘, 결합부위의 규명과 특성 연구, 이들 결합부위에 결합할 수 있는 특별히 불쾌감을 주지 않는 미립자의 탐색에 관한 이해
  - (2) 작물과 가축의 필수 수율과 품질특성을 유지하면서도 이들 일차산물이 인체 병원균에 대해서는 저항성을 증가시킬 수 있도록 연구 수행
    - ※ 예를 들면 병원균이 달라붙기 어려운 표면을 가질 수 있도록 식물의 다양성을 확대하는 연구 등
  - (3) 원재료 및 즉석식품(ready-to-eat)으로부터 병원균이나 잔류물질과 같은 오염물이 최소화되도록 하는 시스템 개선 및 기술 개발
    - ※ 이들 제품의 마케팅 확대에 도움이 되는 기술

- 특수 유전적 소양을 가진 그룹의 프로파일을 가지고 이들 대상그룹의 식이와 라이프스타일을 관리하여 이들이 건강과 웰빙을 유지할 수 있도록 함
  - ※ 먼저 식이, 라이프스타일, 유전적 프로파일의 연관성을 연구
- 특수한 인간군, 식이 구성 물질, 라이프스타일과 특수한 유전인자를 가진 사람들을 급성 및 만성질환으로 연결하도록 함
  - ※ 임상학자, 영양학자, 유전학자, 분자생물학자, 양육보호자, 제조업자, 소비자가 함께 통섭 연구로서 주도권을 가지고 실시
- 소비자가 더 넓은 관점에서 식품위해를 볼 수 있고 식품과 관련된 위해에 관한 소비자 이해를 증진시키도록 함
  - ※ 특수한 종류의 재료(예를 들면 유전자 조작된 재료)와 매우 낮은 수준의 오염 물질(농약잔류물질, 자연독소, 병원성 미생물)이 건강에 미치는 영향에 대해서 폭넓게 이해할 수 있도록 함
- 이러한 구성 이전에는 경작 가능 작물 및 농업시스템 과학(Arable Crops and Farming Systems Science), 식품기술(Food Technology), 원예작물 과학(Horticultural Crop Sciences), 지속가능 축산업(Sustainable Livestock Farming)이었음
- 기본사업과는 별도로 산업현장 기술지원 측면에서 농업과 식품의 연계프로그램(Farming and Food LINK Programmes)을 운영하고 있으며 2008년 기준 예산은 5백만 파운드 정도(약 100억원)임
- 이 사업은 식품, 원예, 유기농 지원, 재생물질, 지속 가능한 경작, 가축생산 확보의 6가지 주제로 세분됨
- 식품 링크는 정부가 50%를 지원하는 매칭 펀드형태로 운영되며 현재 식품제조 선진화 링크프로그램(The Advanced Food Manufacturing LINK Programme)이라는 명칭으로 운영되고 있음
- 사업의 우선순위는 제조과정의 설계를 위한 원칙 선정과 실행방법, 공정의 향상 가능성, 진단과 관리를 통한 운영효율 증진, 폐기물 발생 감소를 위한 고품질 원재료와 생산 확보에 부여됨

<혁신대학기능부 (Department of Innovation, University and Skills, DIUS)>

- 혁신대학기능부의 식품분야 R&D 지원은 주로 소속기관인 생명공학생물과학연구회(Biotechnology and Biological Sciences Research Council, BBSRC)를 통해 이루어짐
- BBSRC는 우리나라의 과학재단이나 산업기술연구회와 비슷한 연구연합회(Research councils) 소속 7개 연구회 중 하나로, 대학 등에 식품을 포함해서 생물학 및 생명과학 관련 분야에 R&D 예산을 지원하거나 직접 연구소를 운영하고 있음
- BBSRC 소속 연구소는 현재 5개로 이중 식품연구원(Institute of Food Research, IFR)에서 식품분야 연구를 수행하고 있음
- BBSRC 전체 예산은 4억 파운드(8,100억원)<sup>7)</sup>로 표와 같은 7개 분야에 대해 연구비를 지원하고 있으며, 농식품 분야의 비중은 16%(1,296억원) 수준임<sup>8)</sup>

<표 34> BBSRC 분야별 예산 비중

분야	비중(%)
농식품 (Agri-food)	16
동물과학 (Animal Sciences)	16
생화학 및 세포생리학 (Biochemistry and Cell Biology)	15
생물분자과학 (Biomolecular Sciences)	12
공학 및 생명시스템 (Engineering and Biological Systems)	10
유전자 및 발달생리학 (Genes and Developmental Biology)	17
식물 및 미생물 과학 (Plant and Microbial Sciences)	14

7) <http://www.bbsrc.ac.uk/organisation/spending/index.html>

8) <http://www.bbsrc.ac.uk/organisation/spending/analysis.html>

- 식품전담연구소인 IFR은 다음과 같은 기관 임무와 목표에 따라 5개년 계획(2005-2010)을 수립·시행하고 있음
- 기관의 임무는 식품과 인간의 건강 관련하여 국제적인 경쟁력을 갖는 연구를 수행하며, 소비자, 정부, 식품업계, 그리고 학계에 과학적 토대를 제공할 수 있도록 협력관계 유지에 힘쓰는 것으로, 주제 영역은 다음과 같이 5가지로 세분됨
  - 첫째, 장내 생물학분야에서는 인간의 장 건강과 기능을 주제로 하여 우리가 먹는 식품에 대해서 내장이 어떻게 반응하며 기능을 수행하는지 연구를 수행함
  - 둘째, 영양, 식이 및 건강 분야에서는 식이가 장기적 관점에서 건강에 어떻게 영향을 미치는지 연구하는 것으로 시스템생물학과 유전체 연구를 통해 세포와 기관, 그리고 총체적으로 인체가 어떻게 반응하는지 통합적인 연구를 수행함
  - 셋째, 식품안전 분야에서는 식품 공급망에서 인간에게 위해를 미치는 식인성 병원체를 제거할 수 있는지 연구함
  - 넷째, 식품혁신 분야에서는 건강한 식이를 공급하기 위하여 식품의 품질을 유지하는 것을 주제로 하여 소비자가 안전과 타협하지 않으면서 최종 소비자의 요구를 충족시킬 수 있도록 함
  - 다섯째, 협력관계를 주제로 하여 기술과 방법의 통합에 주력하여 사람의 건강과 웰빙을 확보하기 위해 자료를 해석하고 적용할 수 있도록 과학적인 수단의 지원을 목표로 함
- IFR의 2007-2008년도 기준 예산은 1천6백만 파운드(약 330억원)로서 61%(9.8백만 파운드, 약 200억원)를 BBSRC에서 지원받으며, DEFRA에서 지원받는 예산은 6.2%(1백만 파운드, 약 20억원)에 불과함<sup>9)</sup>

## (바) 독일

- 독일연방 식품·농업·소비자보호부(das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz)는 영양섭취(공급), 농업, 임업, 수산업 및 소비자 정책에 있어서 목표를 달성하기 위해 필요한 연구를 2008년도 주 목표와 주 과제 형태로 제시함

9) <http://www.bbsrc.ac.uk/organisation/spending/institutes.html>

<표 35> 소비자 정책 목표 달성을 위한 연구계획(안)

주제	주 목표
영양섭취	1. 건전한 영양섭취, 영양섭취행태 및 영양섭취정보의 개선
농업	2. 지속가능한 농업, 원예업, 임업, 수산업 및 식품산업; 재생가능한 원자재의 잠재성 개발 3. 농촌공간에 대한 조망 4. 기후보호 및 기후변화에 대한 적응
소비자 보호	5. 식품/제품안전성 개선을 통한 건강적 측면에서의 소비자보호; 인수 공동전염병(zoonosis) 통제 6. 식품, 사료 및 기타 제품의 제품품질과 공정품질의 확보 및 개선 7. 경제적 측면에서의 소비자보호; 소비자의 정보이용성 개선

- 식품 관련 과제는 식품산업의 지속가능성 확보를 위한 친환경적 생산, 가공, 저장기술 및 경제성 평가를 포함하고 있음
- 식품의 안전성 확보를 위하여 생산품의 생산, 추출, 보관, 운송 및 가공에서 최종 제품에 이르는 식품 체인의 위험 식별, 평가 및 제어를 포함하고 있음. 또한, 식품 안전성과 관련하여 동물 및 식물의 건강연구와 동물 질병통제 연구를 포함하고 있음
- 식품의 제품과 공정 품질 확보 및 개선 목표에서는 제품품질의 질적 특성을 양적으로 기술하고 측정하기 위한 개발, 검토 및 개선 등의 연구와 공정품질의 질적 특성 파악과 품질 보장 및 개선을 위한 연구가 제안되었음

## (사) 호주

- 호주는 자국의 식품산업의 글로벌 리더화를 비전으로 설정하고 있으며, National Food Industry Council(NFIC)에서는 National Food Industry Strategy를 설립하여 2002년에서 2007년까지 5년간 102 백만 달러(7,900억원)를 투자
- 특히, 호주의 청정함을 강조하고 호주 식품의 이미지 강화를 위하여 정부 차원의 세계적인 홍보 추진
- 아시아 식품시장 진출을 위한 식품 연구개발 계획 수립(R&D Plan for Asian Foods)

- 호주정부의 Rural Industries Research and Development Corporation(RIRDC)은 호주에 상주하는 아시아·관광객의 증가, 호주인의 식습관 변화(매체를 통한 노출, 비전통적인 요리의 다양성 증가)와 같은 요인들에 의해 아시아 식품이 연간 800백만 달러나 수입되는 것을 대체하고 나아가 아시아 식품시장에 진출하기 위한 자본과 노력을 투여

○ 이러한 배경을 바탕으로 아시아 식품 연구에 대한 프로그램이 생산자와 가공자 및 아시아 커뮤니티의 광범위한 협의에 기초하여 발전

<표 36> RIRDC funding by Project 1999-2004

	Number of Projects	RIRDC funding	Total funding	RIRDC funds	RIRDC % of total funds
All Industry	6	418,000	558,000	9.0%	74.9%
Asian Vegetable		1,893,000			
Asian Vegetable-general	12	0	4,105,000	40.95%	46.1%
Bamboo	2	251,000	585,000	5.4%	42.9%
Chinese water chestnut	1	172,000	326,000	3.7%	52.8%
Leafy vegetable	3	378,000	975,000	8.2%	38.8%
Lotus	1	123,000	193,000	2.7%	63.7%
Oriental hot chilli	1	96,000	354,000	2.1%	27.1%
Specialty mushrooms	1	179,000	282,000	3.9%	63.5%
Taro	4	361,000	989,000	7.8%	36.5%
Vegetable green soybean	1	150,000	500,000	3.2%	30.0%
Wasabi	2	279,000	634,000	6.0%	44.0%
Total vegetables	28	3,882,000	8,943,000	83.9%	43.4%
Asian Foods					
Asian Foods-general	1	150,000	360,000	3.2%	41.7%
Tempah	2	59,000	260,000	1.3%	22.7%
Prunus mume	1	120,000	395,000	2.6%	30.4%
Total Food	4	329,000	1,015,000	7.1%	32.4%
Total	38	4,629,000	10,516,000	100.0%	44.0%

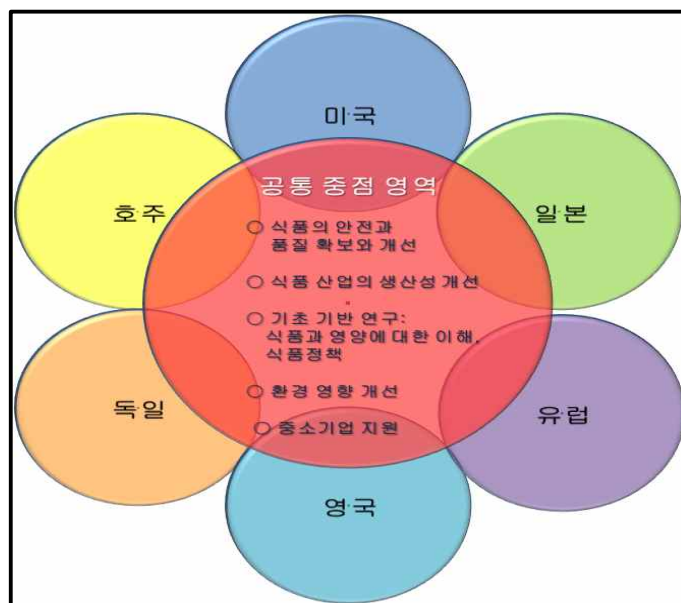
자료: RIRDC database, 2005

- R&D Plan for Asian Foods 2005-2010은 식품산업계 생산성 향상과 가격경쟁력 획득을 통하여 경쟁우위를 확보하고 새로운 상품과 시장을 개발할 수 있도록 R&D program을 제공함으로써 호주의 아시안 식품산업 경쟁력 확보와 아시아 시장에 대한 수출증대, 자국 시장의 수입대체 효과를 기대
- R&D Plan for Asian Foods 2005-2010의 연구개발 프로그램은 농민, 소매상, 판매상, 연구자 그리고 RIRDC 프로그램 관리자들이 모여 실시한 워크숍에서 다음의 네 가지 목적을 달성하기 위하여 수립
  - 목적 1: 국내외 시장의 소비자 수요에 대한 이해
  - 목적 2: 산업계와의 교류 및 공동연구
  - 목적 3: 작물생산성, 지속생산성 향상 및 고품질 작물 생산
  - 목적 4: 신선식품 및 반가공식품 분야에서의 신상품 개발 촉진

#### (4) 해외 정부 R&D 정책의 시사점

##### (가) 공통 중점 영역

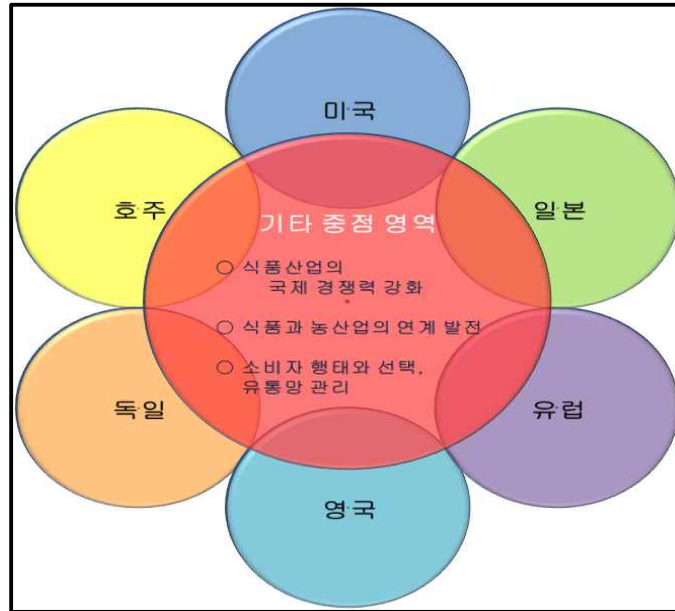
<그림 32> 해외 정부 R&D 정책의 공통 중점영역





(나) 기타 중점 영역

<그림 33> 해외 정부 R&D 정책의 기타 중점영역



(다) 국가별 정부의 식품 R&D 정책 시사점

- 앞에서 살펴본 자료들을 종합한 국가별 정부 식품 R&D의 시사점을 정리하면 아래의 표와 같음

<표 37> 국가별 정부의 식품 R&D 정책 시사점

국가	예산	주요 R&D 분야	R&D 지원 대상
미국	USDA ARS 28,300만\$ (ARS 전체 예산: 118,500만\$, 2009년 기준)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 제품품질과 고부가 가치화: 농식품 품질 향상, 상품성 강화, 고부가가치 가공, 바이오 에너지 등</li> <li>▪ 식품 안전성: 안전식품 공급, 식품 위해요소 저감, 병원성 미생물 억제 등</li> <li>▪ 인간 영양: 영양소 및 기능성 식품의 인체 영향, 비만 예방 등</li> <li>▪ 국제공동연구: 해외연구 활동촉진 등</li> </ul>	국공립연구소 대학
	CSREES 53,500만\$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 자유공모형 NRI 프로그램 중점추진영역: 농·식품분야 바이오테라 방지, 동물 및</li> </ul>	국공립연구소 대학

	(CSREES 전체 예산: 101,000만\$, 2009년 기준)	<p>동물유래 제품, 바이오기술 및 지노믹스, 농업경제 및 무역, 식품 및 영양 건강, 자연자원 및 환경, 식물 및 식물유래 제품, 기술 및 공학</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>중소기업지원 SBIR 프로그램</li> <li>유기농작물, 바이오 에너지 등</li> </ul>	중소기업
일본	<p>농림수산성 178억엔 (전체 예산: 1,316억엔, 2008년 기준) 내각부 15억엔 문부과학성 15억엔 후생노동성 16억엔 식품종합연구소 41억엔 (2007년 기준)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>식품산업에 관한 시험연구 및 조사: 식품 동향 분석, 기술개발 평가, 경쟁력 강화 및 건전발전 투자, 식품안전, 소비자 신뢰확보 및 건전 식생활 실현, 현장문제 해결형 기술개발 지원</li> <li>기초기반연구(식품종합연구소): 식품과 건강의 과학적 해석, 식품의 안전성 확보 및 혁신적인 유통, 가공기술의 개발 등</li> <li>실용기술개발사업(공동연구): 생산시스템 개선, 수출촉진 및 식품산업 해외발전, 식품안전 확보, 가축방역대응, 신에너지 대응기술 등</li> <li>민간실용화연구촉진사업: 생산현장에서 이용 가능한 실용화 단계 및 제품화 연구</li> <li>중소기업기술혁신제도: 식품생산을 위한 연구개발 지원 사업 보조, 융합연구지원 등</li> </ul>	공립연구소 대학 중소기업
EU	<p>FP7(2007-2013) 협력 프로그램 19.35억유로 (전체 예산: FP7 505억유로/ 협력 프로그램 323억유로, 창의 프로그램 74.6억유로 사람 프로그램 47.28억유로 역량 프로그램 42.17억유로, 2007년 기준)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EU Framework Program(FP7): 협력, 창의, 사람, 역량 등 R&amp;D 경쟁력 향상에 중점</li> <li>협력 프로그램에 식품/농업/생명공학 부문 포함</li> <li>산업주도 첨단기술개발 프로그램 European Technology Platforms 10대 중점연구 분야 가운데 농식품 관련 "Food for Life" 포함: 식품관련 소비자 행동 연구, 소비자 맞춤형 식품 및 공정 설계/공정제어/포장 개선, 안전한 식품 확보, 식품 생산 및 공급의 지속가능성 향상, 식품 제조·유통망 관리, 커뮤니케이션, 훈련, 기술이전 최적화</li> <li>Joint Technology Initiatives: 장기적인 공공-민간협력과제 수행</li> <li>국제협력연구: 국제적 협력 동반국 및</li> </ul>	국공립연구소 대학 대기업 중소기업

		기술협력 협정국에 대해 공동연구기회 개방	
영국	환경식품농촌부 34백만파운드 (전체 예산: 145백만파운드, 2008년 기준) LINK 프로그램 5백만파운드	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 환경식품농촌부의 식품분야: 효율적인 품질유지 식품체인(효율적 생산과 유통, 식품체인의 폐기물 감소, 건강 식생활을 위한 식품품질), 물관리, 지속 가능한 농업 시스템과 생물학적 다양성, 식용작물의 품질 등</li> <li>▪ 농업식품연계사업(Farming &amp; Food LINK 프로그램, 50% 매칭 펀드): 제조공정 설계 원칙과 실행, 공정 향상, 운영효율 증진, 폐기물 발생감소, 원재료 및 생산품의 고품질 확보</li> </ul>	대학 중소기업 공립연구소
	혁신대학기능부 생명공학&과학 연구회(BBSRC) 64백만파운드 (전체 예산: 400백만파운드, 2008년 기준) 식품연구원 16백만파운드	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 식품을 포함한 생물 및 생명과학관련 분야: 농식품(16%), 동물과학(16%), 생화학 및 세포생리학(15%), 생물분자과학(12%), 공학 및 생명시스템(10%), 유전자 및 발달생리학(7%), 식물 및 미생물 과학(14%)</li> <li>▪ 식품연구원: 인체 장내 생물학, 인체 영양, 식이 및 건강, 식품 안전, 식품 공급/유통 혁신, 건강과 웰빙 확보를 위한 협력관계</li> </ul>	대학 공립연구소

- 선진국의 경우 제조업에서 차지하는 식품산업의 비중은 증가하고 있으며, 이러한 맥락에서 우리나라 식품산업의 발전 가능성이 매우 큼
  - 우리나라는 6.6%로 매우 낮으며, 중국(8.0%), 미국(12.3%), EU(14.0%), 일본(17.5%) 순으로 제조업에서 차지하는 비중이 높음
  - 일본이 우리의 3배 수준이라는 점을 고려할 때, 향후 우리 식품산업도 3배의 발전 가능성이 있다고 판단됨
  - 이는 선진국이 될수록 다양한 문화와 삶의 질에 대한 욕구가 증가하고, 선진국의 문화가 개도국으로 유입되면서 개도국 시장이 활성화되는 것으로 판단됨
  
- 선진국의 식품산업 R&D 지원체계를 살펴보면, 식품산업 R&D를 어느 한 부처가 전담하는 경우는 없으며, 특정 부처로의 집중 정도에 따라 다음과 같이 구분해 볼 수 있음
  - 미국과 일본의 경우, 농업담당 부처에서 주도적인 역할을 하고 있음

- 일본의 경우, 농림수산성과 함께 문부과학성, 후생노동성이 식품 R&D 사업을 지원하고 있음. 농림수산성의 R&D 예산은 예산에 R&D 사업과 비 R&D 사업이 혼재되어 있어 정확한 파악은 어려우나, 가장 큰 R&D 사업 중 하나인 이노베이션 창출 기초연구사업이 68억 엔으로 문부과학성(15억 엔)과 후생노동성(16억 엔)의 전체 식품 R&D 예산을 초과한다는 점을 고려할 때 농림수산성이 주도적인 역할을 한다고 볼 수 있음
- 미국의 경우, USDA와 NSF가 식품 R&D를 지원하고 있음. USDA는 ARS를 통해 제품가공, 식품안전, 인간 영양 분야에 282백만 달러를 지원하고 있음. NSF의 예산이 52억 달러('09년)로 USDA(20억 달러)에 비해 2.5배 정도 많기는 하지만, 지원대상이 의료를 제외한 전 분야이고 실제 식품포장 등은 생명공학의 여러 주제 중 하나로 통합 지원하고 있다는 점을 고려할 때<sup>10)</sup>, 그 규모는 USDA에 비해 적을 것으로 추정됨
- 영국이나 EU의 경우, 연구담당 부처에서 주도적인 역할을 수행하거나 전담하고 있음
- 영국의 경우, 현재 농식품 R&D 사업을 운영하는 부처는 환경농촌식품부와 혁신대학 기능부임. 환경농촌식품부의 R&D 사업규모는 34백만 파운드지만, 혁신대학기능부의 BBSRC 농식품 R&D 예산은 64백만 파운드로 2배 가까이 됨. 식품연구원(IFR)도 BBSRC 소속임
- EU의 경우, 모든 R&D 사업을 연구담당 총국에서 담당하고 있음
- 농업총국, 보건소비자총국, 심지어 유럽식품안전청(EFSA)도 단순 조사사업 수준의 매우 작은 규모의 R&D 사업만 운영하고 있음
- 우리나라 식품 R&D 체계는 미국·일본과 유럽의 중간 정도에 있는 상황으로 여전히 불안정한 모양새를 취하고 있음
- 그간 식품안전 일원화 논란에 휘말리면서 식품산업의 R&D 주관부처가 모호했으나, '07년 식품안전 일원화 문제와는 별도로 농림수산식품부로 식품산업 진흥업무가 정리되면서 식품 R&D 주관부처도 어느 정도 교통정리가 된 것으로 보임. 반면, 독일, 영국처럼 연구회 형식을 취하고 있으며, 대표적 식품연구 전담기관인 한국식품연구원은 지식경제부 소관임
- 이러한 문제는 농림수산식품부 소속 정부연구기관과의 기능 중첩, 연구개발 분야의 융·통합 흐름과 맞물려 쉽게 해결되기는 어려울 것으로 보임

○ R&D 사업의 분류는 기술특성, 사업목적 등을 고려하여 분류하고 있으며, 대분류 기준에 따라 다음과 같이 구분해볼 수 있음

10) 현재 운영 중인 총 348개 세부 연구지원 프로그램 중 18개 정도가 식품과 관련되며, 사업 분야를 공학 등 13개로 크게 분류하고 있는데, 식품은 여러 분야에 산재되어 있음. (<http://www.nsf.gov/funding/>)

- 미국, 영국, EU는 크게 보면 기술특성을 고려하여 사업을 분류하고, 여기에 중소기업 지원 프로그램을 추가하는 형태를 취하고 있음
- 미국의 ARS는 주요 R&D 사업 분야를 제품품질과 고부가가치, 식품안전, 인간 영양으로 분류하고 있으며, CSREES는 중소기업 지원을 하고 있음
- 영국의 IFR은 식품공급/유통혁신, 식품안전, 인체 영양 등으로 분류하고 있으며, 중소기업지원은 DEFRA에서 농업식품연계사업을 통해 수행하고 있음
- 영국의 DEFRA는 품질유지·식품체인 사업도 함께 하고 있음
- EU의 FP 중 핵심 R&D 사업인 ETP를 보면, 식품과 건강, 식품 품질과 제조, 식품과 소비자, 식품 안전, 지속 가능한 식품생산, 식품 연결망 관리로 사업 분야를 나누고 있으며, 중소기업 지원은 FP의 역량(capability)에서 담당하고 있음
- 일본 농림수산성은 R&D 사업 분야를 기초기반연구, 실용기술개발, 민간실용화연구, 중소기업기술혁신 등 사업화 단계를 기준으로 분류하고 있으며, 그 안에서 다시 가공 기술 개발, 수출촉진 등 구체적인 목표별로 분류하고 있음
- 우리나라의 농림기술개발사업은 기획과제와 일반과제로 분류하고, 그 대상도 BT 등 7대 핵심기술과 같이 너무 포괄적이거나, 친환경 병해충방지제와 같이 매우 구체적으로 정하는 등 아직 선진국 수준의 틀을 가지고 있지는 않은 것으로 보임
- 그렇다 보니, 식품 분야의 기초연구나 신기술확산사업과 같은 선진국에서는 다분히 보편화된 사업이 체계적으로 운영되지 못하고 있음
- 식품산업의 환경부하 저감화나 식품체인 효율화와 같은 새로운 수요에 맞는 연구사업 운영도 필요할 것으로 보임
- 그간 우리나라에서는 전통적으로 수행해온 분야인 제품품질 및 고부가 가치화와 함께, 최근 들어 식품안전과 인체 영양에 주력하는 상황임
- 폐기물 최소화와 같은 지속 가능한 식품의 생산이나 효율적 공급을 위한 식품체인 관리에 대해서는 상대적으로 매우 관심이 부족했음
- 일본과 EU, 영국은 그간 우리에게 잘 알려진 식품안전 및 영양과 함께, 이들 분야에 대해 많은 재원을 투입하고 있음
- 지구 온난화로 인한 온실가스 감축 등 녹색성장의 중요성이 강조되는 상황에서 우리도 농업과 식품산업의 경쟁력 강화 차원에서 향후 많은 투자가 필요한 분야라고 판단됨

## (5) 해외 식품기업의 R&D현황

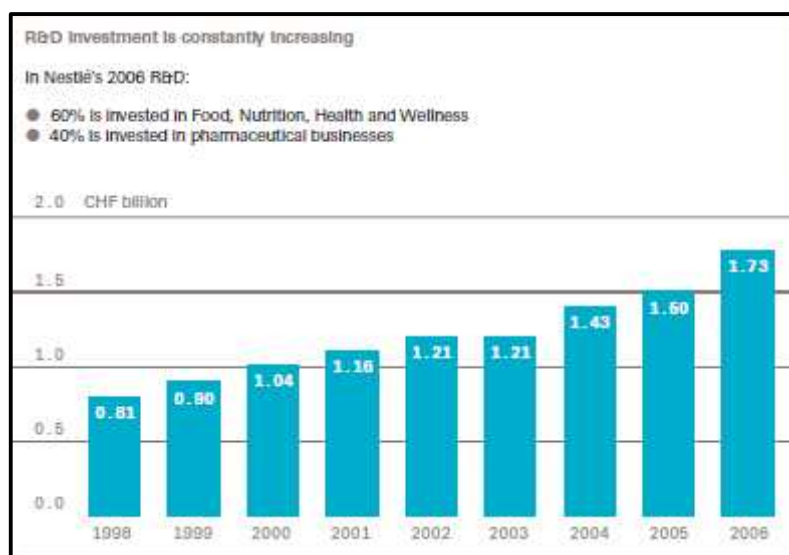
### (가) Nestle

<미래 혁신(innovating the future)>의 기초는;

- 지속적으로 소비자를 간파하고 그들의 마음을 읽어 우수한 과학기술을 바탕으로 혁신적인 제품을 만들어내고
- 필적할 수 없는 연구개발 네트워크의 광범위한 전문지식을 채택
- 선도 대학, 그리고 첨단 과학 및 기술에 대한 외부 파트너와 긴밀하게 일하며
- 개방적이며, 필요한 과학, 기술, 비즈니스를 연결할 수 있는 열정이 있는 혁신자를 모집하고
- 사업 성공의 주요 요소인 영양, 보건, 복지 혜택 등의 목표를 정밀하게 달성하는 분야 내의 최고의 과학과 기술이 만나 혁신의 핵심을 이루는 보다 개척적인 개혁

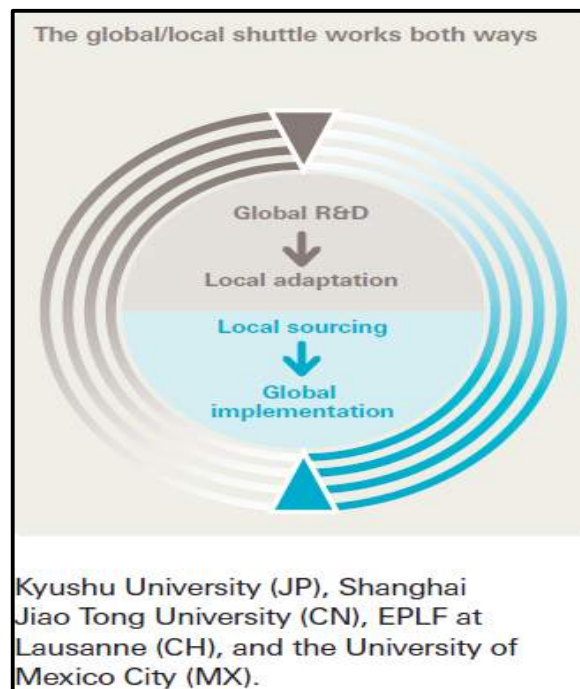
<Powerful R&D: Nestle's Strong commitment>

<그림 34> 네슬레의 Powerful R&D



- 2006년 네슬레는 17억 3천만 스위스 프랑을 R&D에 투자하였으며 투자금액은 매년 지속적인 증가 추세
  - 영양, 보건, 건강 조절과 식품의 맛을 조절하는 분야
  - 과학에 의해 움직이는 식품, 영양 연구개발에 집중하여 네슬레의 가치를 부여
  - 네슬레의 식품과 음료 시스템을 구축(생산기술과 기계기술의 결합)
  - 같이 일할 수 있는 권위 있는 대학의 최고 과학자와 기술자에 대한 관심
    - ※ EPFL(Ecole Polytechnique Federale de Lausanne), 스위스, 영양과 두뇌의 연관성에 대한 연구  
(유년기와 알츠하이머 질병의 인식력에 대한 연구)
    - ※ University of Mexico City, 멕시코, Nutrigenomics  
(개인의 유전자가 어떻게 개인의 영양학적 요구에 영향을 미치는가?)
  - 네슬레 국제영양 심포지엄
  - Nestle's Nutrition Council(NNC)
    - ※ 1978년에 만들어진 NNC는 네슬레의 영양과 식품안전, 일반적인 영양지침에 대한 정보제공

<그림 35> 네슬레의 효과적인 R&D 구조



- 네슬레는 1990년대에 전략사업단위(Strategic Business Units)를 만들어 R&D와 수평적 변화를 함께 해오면서 사업에 더욱 효과를 거둠
  - 각 분야에 독특한 제품과 기술의 배열을 개발함으로써 R&D 효율을 극대화
- 네슬레의 R&D는 과학 및 기술 원천에 있어 타의 추종을 불허
  - Nestle에 있어 R&D는 과학기술 우수성 중심의 국제적인 그룹
- 네슬레 연구센터는 과학적 우수성으로 새롭게 태어남
  - 스위스에 있는 Nestle Research Center(NRC)는 식품, 영양, 건강과 관련된 분야의 기초연구를 하는 세계에서 가장 큰 개인 연구기관
  - 매년 250편 이상의 논문발표를 통해 그 우수성을 입증

## (나) Unilever

### <Innovation & R&D>

- R&D 투자를 통하여 모든 시장에서 소비자의 요구에 맞는 다양성과 요구를 충족
- 2007년 한해 8억 6천8백만 유로를 R&D에 투자
- 유니레버의 R&D는
  - 식품의 영양학적 품질을 증가시키고
  - 제품이 환경에 미치는 영향을 최소화하며
  - 브랜드 각인 방법론(brand imprint methodology)을 이용하여 사회적, 경제적, 환경적 요소를 브랜드 개발계획에 통합
  - 동물실험의 대안을 연구하고 장려하며
  - 전 세계의 학술 및 비즈니스 파트너와 협력함



## (다) Danone

- 다농은 연구개발 분야에서
  - 매출액의 1.2%를 R&D에 투자하고 있으며
  - 전 세계에 900명 이상의 연구개발 관련 직원이 있고
  - 200건 이상의 과학적 협력과
  - 전 세계에 110명의 건강 및 영양전문가가 있고
  - 2006년 기준 994가지의 제품이 출시되고 새로워졌음
  
- 다농의 연구는
  - 1789년 Evian 미네랄워터의 이점을 찾아냈고
  - 1846년 처음으로 LU 비스킷<sup>11)</sup>을 생산
  - 1919년 Isaac Carasso에 의해 파스퇴르 연구소의 발효품을 이용, 처음으로 다농 요구르트를 스페인 바르셀로나에서 생산
  - 1929년 Isaac Carasso의 아들 Daniel Carasso가 프랑스 파리에서 "*Societe Parisienne du Yoghourt*"를 만들어냄
  - 1964년 지방이 없는 신선 치즈를 출시
  - 1976년 파리근교에 비스킷연구를 위한 연구센터 개설
  - 1983년 파리근교에 신선 유제품을 위한 연구센터 개설
  - 1987년 Activa(발효유 제품) 출시
  - 1994년 기능성 비스킷(long lasting energy)을 위한 연구소 개설
  - 1996년 인체의 면역시스템 강화제품(Actimel) 출시
  - 1999년 프랑스에 물 연구를 위한 Evian센터 개설
  - 2002년 파리근교에 다농그룹의 메인 R&D센터 "Danone Research Center Daniel Carasso" 개설
  - 2004년 유해 콜레스테롤을 저감하는 유제품 출시
  - 2005년 파스퇴르 연구소와 파트너십 체결하고 Probiotics 분야 연구 수행
  - 2006년 피부를 위한 요구르트 출시

---

11) 다농 그룹의 첫 번째 비스킷 브랜드

### <R&D Model; 기업 전략의 중심>

- 연구과제의 80% 이상이 건강과 영양학적 문제에 집중
- 연구개발은 전 세계인의 건강과 웰빙에 주제를 둠
- 따라서 R&D 조직은 기업의 전략안에 잘 배열되어 있고 기업 성장모델의 중심

### <R&D의 4가지 전략 중점>

#### ○ 첫 번째는 기쁨

- 기쁨을 줄 수 있는 제품을 제공함으로써 소비자의 필수적인 기대에 부응
  - ※ 외관, 기분 좋은 맛과 특성은 소비자가 제품을 고르는 첫 번째 기준이며, 이는 R&D에서 해결해야 할 중심적인 부분

#### ○ 두 번째는 영양

- 제품의 영양학적 품질개선과 영양결핍 해소를 돕는 적절한 첨가물 개발
  - ※ 기업이 존재하는 전 세계 모든 나라에서 특정 영양성분이 요구되는 그 나라에 맞는 제품을 제공(체중관리, 영양결핍, 공중보건관련 문제)

#### ○ 세 번째는 활력 있는 삶

- 기본 영양을 뛰어넘는 건강한 삶
  - ※ 영양과 건강과의 관계는 다농 그룹의 유전자에 적혀 있고 R&D는 기능적으로 유용한 제품개발에 중점을 둠

#### ○ 네 번째는 저렴한 제품을 만드는 것

- 제한적인 구매력을 가진 사람들도 구매 가능한 영양학적으로 유용한 제품 개발
  - ※ 이는 다농 그룹의 야망인 동시에 R&D와도 관련

## (6) 국내외 식품산업 및 기술동향 분석

- 우리나라는 식량자급률이 30% 이하의 농산물 수입국으로 농산물 무역수지 적자가 70억 달러에 이르고 있으며(세계농정의 흐름과 시사점, 최세균, 2007), 특히 식품 수입액이 세계 8위 수준으로 world food chain의 일부로서 세계 식품산업의 환경변화에 직접적인 영향을 받는 상황
- 국내 식품산업의 여건 및 환경은 삶의 질 향상을 추구하는 바이오경제의 도래와 함께 세계 무역시장의 개방으로 빠르게 변화하고 있으며, well-being 및 LOHAS 추세의 강화, 고령화 사회진입, 세계화 및 지역화, 환경 친화 추구, 정보화 및 기술의 융합화가 주요 이슈

<그림 36> 식품산업을 둘러싼 주요 환경 변화 및 이슈



### (가) Well-being 및 LOHAS 추구

- 20세기 초 급속한 산업화와 환경문제에 대한 반성으로 유럽을 중심으로 생태주의 운동, slow food 운동과 같은 사회 대안 운동이 활발히 전개되면서 1990년대 웰빙(well-being)의 개념이 나타나기 시작하여 세계적인 흐름으로 정착
- 웰빙이 세계적으로 확산하면서 미국에서는 개인 중심의 웰빙 보다 사회성 및 공익성을 강조하고 후대를 위한 지속가능성을 중시하는 로하스(LOHAS: Lifestyle of Health and Sustainability)가 정착됨
- 웰빙, 참살이(well-being)는 행복, 삶의 만족 및 질병이 없는 건강한 상태를 포괄하는 개념으로 친건강 및 친환경성을 지향하는 사회 대안 운동의 뿌리가 깊은 유럽에서 1990년대 이후 자연스럽게 생활 속에서 시작되었으며 선진국의 웰빙은 복지(welfare)가 강조된 사회적 개념

<그림 37> 웰빙(well-being) 및 로하스(LOHAS)의 시대적 흐름



자료: 농식품 가공·유통분야 기술로드맵, ARPC, 2008

- 국내에서는 2000년 이후 대중매체를 통해 도입되어 황사, 광우병, 새집증후군 등의 사회 이슈로 인해 빠르게 확산되었으며, 유럽의 웰빙과는 달리 국내의 웰빙은 개인적 웰빙을 강조
- 향후 환경오염 및 고령화로 인해 웰빙은 중요한 생활양식으로 정착되면서 기업들은 지속적인 웰빙 마케팅과 신상품을 개발할 전망(웰빙 문화의 등장과 향후 전망, 삼성경제연구소, 2005)

<그림 38> 웰빙(well-being)의 의미



자료: Food for Life, CIAA, 2006

- 로하스(LOHAS: Lifestyle of Health and Sustainability)는 2000년대 미국판 웰빙으로 사회, 경제 및 환경적 기반을 위태롭게 하지 않는 범위에서 소비함으로써 후대가 건강하고 풍요로운 삶을 누릴 수 있도록 배려하는 현명한 소비자들의 라이프스타일을 의미(선진국 LOHAS族, 이런 상품에 손 내민다, KOTRA, 2005)
- 미국 소비자의 30% 정도가 로하스 소비자로 분류되고 있으며, 로하스 소비자의 가치를 존중하는 기업 제품에 대한 선호도가 높아지고 있어 유니레버, 네슬레 등 굴지의 세계 식품기업들이 로하스 포럼에 참가하고 있으며 그린마케팅에 집중(LOHAS Forum, 2007)

<그림 39> 로하스(LOHAS)의 의미



자료: LOHAS Market, 2007

- 국내에서도 LOHAS를 웰빙을 넘어서는 사회적인 큰 흐름으로 인식하는 추세가 강화되어 2006년부터 한국표준협회에서는 ‘대한민국 LOHAS 인증제도’를 시행하고 있으며 2007년 현재 지자체 및 식품기업을 중심으로 유기식품 및 건강식품에 대한 인증이 활성화되는 추세

<표 38> 우리나라 LOHAS 인증 심사항목

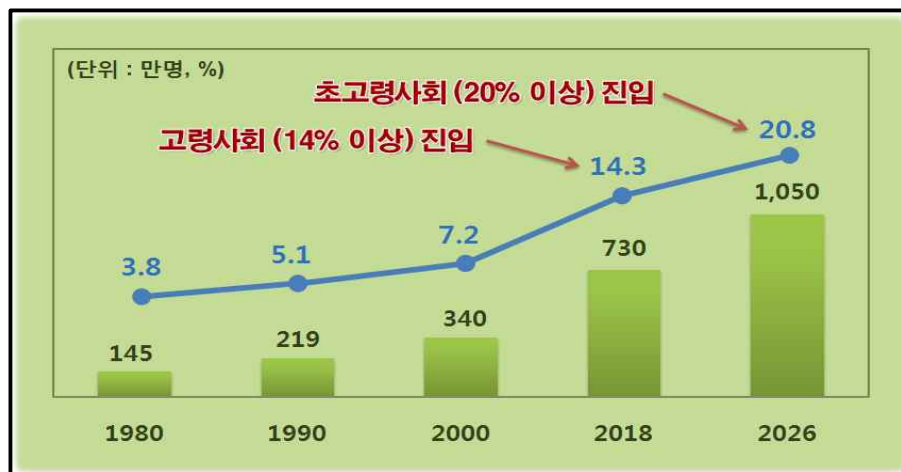
대항목		중항목
기업 경영	리더십과 경영철학 (100점)	리더십과 경영철학, LOHAS 가치인식
	LOHAS R&D 및 성과 (150점)	LOHAS R&D, LOHAS R&D 조직, LOHAS 지적재산권
	친환경 성과 (150점)	친환경 개선시스템, 친환경 보증활동, 친환경 생산시스템
	지속가능성 및 사회공헌 (200점)	투명성 및 윤리성, 고객의 요구 반영도, 안정성 및 수익성, 사회공헌활동
인증 제품	LOHAS 상품 (400점)	경제성, 환경성, 건강성, 소비자 신뢰 시스템, 기능성, 안전성

자료: 한국표준협회, 2007

## (나) 고령화 사회 진입

- 우리나라는 2000년 65세 이상 고령인구의 비중이 7%를 넘어 고령화 사회에 진입하였고, 2018년 고령사회(14% 이상), 2026년 초고령사회(20% 이상)가 될 것으로 전망되고 있어 OECD 국가 중 고령화 속도가 최고

<그림 40> 고령화 진입 속도(65세 이상 인구수)



자료: 장래인구 특별추계, 통계청, 2005

- 향후 고령화로 인한 노인 의료비의 증가, 근로자 평균연령 상승 등 사회환경의 변화가 예상되고 있으며, 식품산업 분야에서도 고령화 소비 트렌드가 정착되고 고령층을 겨냥한 제품군이 형성될 것으로 전망

<그림 41> 고령화에 따른 사회 환경의 변화



자료: 고려친화산업 활성화 정책 방향, 박창형, 2005

## (다) 세계화 및 지역화

- WTO 체제 출범과 함께 세계 식품시장은 급속히 개방되기 시작하였고, 다국적 식품기업들은 활발한 세계 진출을 통해 발전하였으며 특히 선진국들은 개방된 시장을 선점하기 위하여 수출을 강화하는 추세
- 세계 각국은 세계화에 대응하고 살아남기 위해 자국의 농업 및 식품산업을 발전시키고자 식품산업클러스터 육성 및 세계화를 위한 지역화 전략을 추진
- 세계화(globalization) 및 지역화(localization)는 상반된 개념이 아니라 자국의 식량안보를 제고하며 세계 식품시장 개방에 대응하고 수출을 활성화하기 위한 동시발생적인 개념
- 세계적인 식품대기업들은 세계화를 적극적으로 추진하고 있으며, 이러한 식품기업들의 세계화는 현지화된 세계화(glocalization) 전략을 통해 더욱 빠르게 진행되는 추세

<그림 42> 농식품 분야의 세계화(Globalization) 및 지역화(Localization)



자료: 농식품 가공·유통분야 기술로드맵, ARPC, 2008

- 최근에는 WTO와 같은 다자간 논의보다 무역량이 많은 개별국가 사이의 FTA 체결이 적극적으로 이루어지고 있으며, 우리나라는 2007년 미국과의 FTA를 타결하였고 주요 무역 국가들과 FTA 협상을 진행 중

- FTA 체결국가(2009년 1월 기준) : 칠레, 싱가포르, EFTA, 아세안(상품), 미국(미발효)
  - 현재 협상진행 국가 : EU, 일본, 캐나다, 중국, 인도, 멕시코, 남미공동시장, 아세안(투자)
- 식품산업의 무역수지 적자폭이 매년 매우 증가하고 식량자급률이 30% 정도인 국내 상황을 볼 때 미국과의 FTA 타결을 비롯한 주요 무역국과의 FTA 추진은 향후 우리나라의 식품 산업 분야에 있어서 큰 난관
- 반면 국내 식품이 세계적인 경쟁력을 확보하면 DDA 및 FTA 체결에 의한 식품시장의 세계화 추세는 우리나라의 식품 수출을 활성화 시킬 수 있는 또 다른 기회를 제공
- 이에 우리 정부는 한·미 FTA 타결 이후 농산물의 브랜드화 및 수출 강화, 식품클러스터 육성, 농림 연구개발 지원 확대를 주요 내용으로 하는 국내 농업 경쟁력 강화 방안을 발표

<표 39> 한·미 FTA 농업 경쟁력 강화 방안

구분	세부방안
품목별 경쟁력 강화	- 축산 : 한우, 돼지, 닭 중심의 시설현대화, 수입과 차별 - 과수 : 감귤, 사과, 포도 등 중심의 브랜드 육성 - 곡물 및 임업 : 채소, 인삼, 콩 등 수출 강화 및 브랜드화
농업의 근본적인 체질 개선	- 전업농 중심의 규모화 추진 - 고령농에 대한 경영이양직불제 확대 개편 - 농가단위 소득안정지원제도 추진기획단 설치
농림식품산업 육성 및 지원 강화	- 농림바이오 연구개발 지원 확대 - 농식품 광역클러스터 1개소 설치 및 추후 확대 - 김치, 인삼 등 30대 수출상품 선정 및 마케팅 지원
농산업 관련 제도 개편	- 농업회사 법인 대표 비농업인 가능, 농작물 보험 확대

자료: 대한민국 정부, 2007

- 미국, 영국, 독일 등 OECD 국가를 중심으로 클러스터 육성전략이 한 지역의 경쟁력 강화 뿐만 아니라 국가 경쟁력 강화를 위한 중요한 수단으로 부각
- 거의 모든 선진국은 식량자급률의 제고 및 식품산업의 중요성을 일찍이 인식하고 이를 발전시키기 위하여 1980년대부터 식품클러스터를 개소하고 적극적인 육성 정책을 추진



<표 40> 국가별 주요 클러스터 현황

	Au	Ca	De	Fr	Ge	It	Jp	Nl	UK	US
Agri-food	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mining	x	x	x							
Energy					x			x	x	x
Construction	x	x	x		x	x		x	x	x
Metal				x	x	x	x		x	
Business services		x				x		x	x	x
Chemical							x			x
Paper, transportation and other manufacturing		x								
Vehicles				x						
Social					x					
Electronics							x			

자료: An international comparison of national clusters, CPB Report, 2001

- 세계의 주요 식품클러스터로는 덴마크 및 스웨덴의 외레순 클러스터, 네덜란드의 푸드밸리, 미국의 와인 클러스터, 프랑스의 보르도 클러스터, 일본의 녹차 클러스터 벨리 등이 유명
- 특히, 기술강소국형 국가인 덴마크의 외레순 클러스터와 네덜란드의 푸드밸리는 세계적인 식품클러스터로 우리나라 전체 식품산업보다 큰 규모를 가지며 모범적인 벤치마킹 대상
- 덴마크 외레순 클러스터와 네덜란드 푸드밸리의 시작과 의의
  - 덴마크(스웨덴)와 네덜란드는 1980년대 유럽시장 완전 개방을 앞두고 최악의 경기 침체 상황
  - 30인 미만의 영세기업이 주를 이루는 식품산업의 암담한 현실
  - 단순집적지의 형태가 아니라 연구개발 중심의 식품 연구산업단지로 집중 육성
  - 식품산업은 1990년대 유럽연합 출범의 후폭풍을 이겨내고 국민소득 3만불의 국가경제를 일으킨 일등공신
  - 이들 국가에 식품산업은 먹을거리 차원이 아닌 식품가공기술, 생명공학기술, 나노기술 등 융합산업이자 국가 성장동력

○ 덴마크 외레순 클러스터와 네덜란드 푸드밸리의 공통적인 성공 요인

<표 41> 덴마크 외레순 클러스터와 네덜란드 푸드밸리의 성공 요인

구분	세부 요인
적극적인 정부지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인프라(주택, 도로, 공공시설 등) 구축</li> <li>- 연구개발비 세제 감면 등의 정부 혜택 강화</li> <li>- 산학협동 연구비 지원 강화</li> <li>- 연구기관과 업체 네트워킹 중간자 역할 (산학연관 효율적 체제 구축 매우 중요)</li> <li>- 기반산업의 적극적 유치 (물류, 식품포장기업 등)</li> </ul>
연구기관 및 대학의 역할	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R&amp;D 기반의 식품산업클러스터를 지향</li> <li>- 대학 : 기초연구 및 농식품 관계자 교육, 연구기관 : 산업화 및 기술개발 연구</li> <li>- R&amp;D를 중심으로한 고부가가치화를 목적으로 클러스터 육성</li> <li>- 푸드밸리 : 와게닝겐 대학 및 WUR (식품연구센터)</li> <li>- 외레순 : 룬트대학 및 기능성식품연구센터</li> </ul>
클러스터 전담기관 운영	- 클러스터 각 기관 연계 강화, 벤처지원 및 창업보육
글로벌 제휴 및 네트워킹	- 세계적인 기업과 네트워킹 및 지소 설립 유도, 다른 국가 식품클러스터와 연계

<그림 43> 외레순 클러스터의 개요 및 현황



자료: 농수축산신문(2007.10.29) 및 외레순 클러스터, [www.oresundfood.org](http://www.oresundfood.org), 2007

<그림 44> 푸드밸리의 개요 및 현황

**네델란드 푸드밸리**

**Netherlands Food Valley:**  
“식품에 대한 아이디어가 만발하는 곳”

네델란드에는 농식품, 생명과학, 유전학, 영양과 보건 등에 강점을 지니고 있고 혁신적이고 세계 지향적인 푸드 밸리라는 독특한 지역이 있다. 이곳에는 식품과 농업 관련 기술 개발 및 관련 사업 분야에 약 40,000여 명의 종사자가 근무하고 있으며, 이곳을 기반으로 사업기회를 찾는 기업이 증가하고 있다.

**개요 및 현황**

- 지역 : 바헤닝엔시 중심
- 업체수 : 1,500여개
- 매출 : 460억유로 (59조원)
- 수출 : 290억달러 (매출 60%)
- 고용창출 : 70만명
- 연구기관 : 바헤닝엔대학  
NIZO 식품연구소, Rikilt 식품  
안전연구소
- 연구인력 : 1만명
- Food Valley 창업지원센터

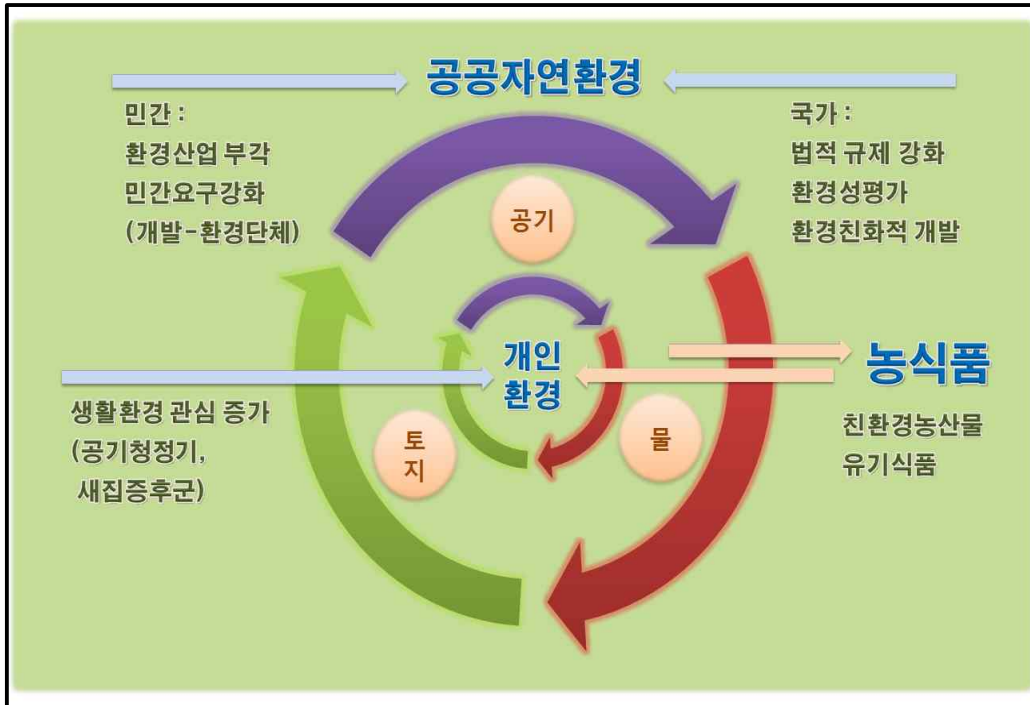
Where food ideas grow

자료: Netherlands Foreign Investment Agency 및 Netherlands Food Valley, [www.foodvalley.nl](http://www.foodvalley.nl), 2007

## (라) 환경친화 추구

- 세계 선진국들은 환경보전에 대한 큰 관심과 함께 대부분 정부 차원에서의 친환경 제품구매를 촉진하기 위한 정책을 추진하고 있으며, 우리나라도 2004년 ‘친환경상품구매 촉진에 관한 법률’을 제정
- 민간단체 및 일반국민의 공공자연환경에 대한 관심 증가로 새만금간척사업 및 천성산 터널공사 등의 국토개발과 환경보전의 가치가 대립하는 상황이 빈번해지는 추세
- 웰빙 및 로하스 추구로 삶의 질 향상에 대한 관심이 높아짐에 따라 개인의 생활환경에 대한 관심을 불러일으켰으며, 주거환경, 생활가전제품, 친환경식품 등 다양한 생활환경 산업에 영향

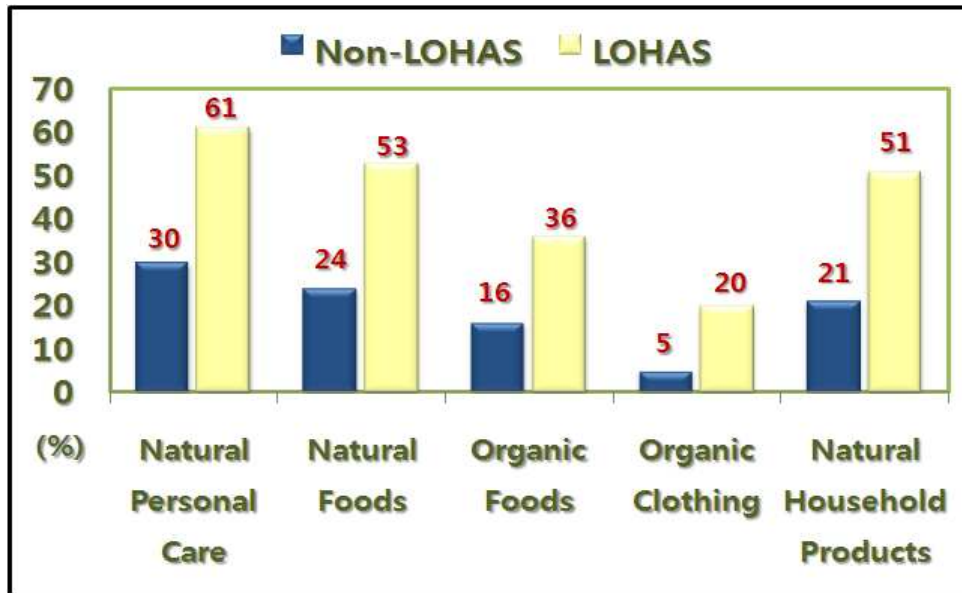
<그림 45> 환경에 대한 사회적 인식 변화와 식품



자료: 삼성경제연구소, 생활환경산업의 부상과 시사점 재정리, 2006

- 1995년 먹는 물이 시판된 이래 수도물의 음용은 줄어들고 먹는 물의 시장규모는 매년 10% 이상의 성장세를 보여 2005년에는 3,180억원 규모로 성장하였으며 향후 이러한 경향은 지속적일 것으로 전망
- 식품 분야에서는 친환경 농산물의 성장세가 두드러지는데 2007년 시장규모가 18,419억원으로 매년 30% 정도의 큰 성장률을 보이고 있으며 향후 소비자의 친환경 농산물에 대한 구매요구가 높아 지속적인 성장이 예상(친환경농산물에 대한 소비자 선호와 구매행태 분석, 한국농촌경제연구원, 2005; 유기식품 시장동향 2006-2007, 한국식품연구원, 2007)
- 최근 공익성과 사회성을 중시하는 LOHAS 추구로 인해 친환경제품에 대한 소비가 확대되고 있을 뿐만 아니라 친환경적인 경영을 하는 기업의 제품을 구매하고자 하는 분위기가 고조
- LOHAS를 추구하는 소비자들은 일반 소비자 보다 친환경제품에 대한 구매비중이 매우 높으며 향후 LOHAS 추세의 확산과 함께 이러한 경향은 크게 증가할 것으로 예상

<그림 46> 로하스 소비자의 친환경제품 구매 경향



자료: The Natural Marketing Institute, 2007

### <녹색성장과 녹색기술>

- **녹색성장(Green Growth)**은 低탄소사회 실현 및 녹색산업화를 통하여 경제성장을 구현하고자 하는 정책기조와 사회 가치관을 내포
  - 녹색성장이란 단순한 환경문제의 해결 차원을 넘어 인류가 행복 추구의 주체가 되는 인류 공동 삶의 개념
  - 녹색기술은 물질 및 에너지 소비를 최소화하고 순환(recycling)과 재생 가능 물질 및 에너지(renewable material & energy) 활용을 통해 환경부하를 줄이고 엔트로피 증가를 약화
  
- **Green New Deal 기술개발정책의 추진**
  - 정부 주도하에 ‘Green New Deal R&D Program’ 시행
  - 기술녹색도(Degree of Greening) 지표개발 및 국가연구개발사업 추진에의 전면적 적용
  - 향후 5년간 2조원에 달하는 녹색성장기금을 조성하여 녹색기술 사업화 및 지역별 녹색산업/기술개발 지원
  - 신재생에너지 기술특화랩 설치, 지역별 녹색기술 클러스터 조성 등

○ 녹색혁신시스템(Green Innovation System)의 구축

- 환경친화적 기술이 지속적으로 창출되고, 사회적으로 수용되는 시스템 구축이 필요한 바, 이를 토대로 녹색기술을 새로운 성장동력으로 육성하고 국가의 지속가능 발전을 견인

<녹색기술>

○ 저탄소사회 패러다임 하에서 녹색기술은 물질 및 에너지 소비를 최소화하고 순환과 재생 가능 물질 및 에너지 활용을 통해 환경부하를 줄이고 엔트로피 증가를 약화시키는 기술로 그 특징은

- 첫째는 순환으로, 녹색기술은 물질순환을 촉진·복원시키는 기술
- 둘째는 평형으로, 녹색기술은 자연계의 동적 평형을 따르고 촉진시키는 기술
- 셋째는 저 엔트로피의 특성으로, 녹색기술은 재생가능 에너지 기술과 같이 과학기술 적용에 수반되는 에너지 및 물질 이용과 엔트로피(무질서)의 최소화를 지향
- 넷째는 적정 규모와 속도로, 녹색기술은 자연생태계에서 처리할 수 있는 범위 내의 적정 규모와 속도로 영향을 주게 됨
- 다섯째는 안전으로, 녹색기술은 인류와 자연생태계의 안전을 도모하는 기술
- 여섯째는 분산화로, 녹색기술은 분산화를 통해 적정 규모와 속도를 유지하며 위험성을 분산하고 지역경제에도 기여하는 것을 지향
- 마지막으로 하이터치의 특성으로 특히 미래에 강조되는 추세이며 eco-design처럼 인간의 얼굴을 한 기술을 추구하여 감성적 터치와 사회적 약자 보호에도 중점을 둠

(마) 정보화

- 인터넷 및 케이블방송의 보급 확대와 함께 소비자가 식품관련 정보를 쉽게 접할 수 있게 되었으며, 또한 홈쇼핑 및 인터넷쇼핑몰을 통해 간편하게 식품 구입이 가능
- 최근에는 웰빙 문화의 확산으로 건강 및 식품과 관련된 방송프로그램들이 인기를 끌고 있어 지상파 3사의 교양프로그램 중 약 25%가 식품 및 음식 관련 프로그램
- 이 외에도 케이블방송과 같은 다양한 매체를 통하여 건강 및 식품과 관련된 많은 정보를 접할 수 있게 되었지만, 과학적인 근거 없이 흥미를 유발하기 위한 요소가 많아 2006년 방송위원회 국정감사에서는 식품 및 건강관련 방송에 대한 전문가 자문제도를 도입하자는 의견 제시

- 우리나라는 인터넷 보급률이 세계 1위로 온라인에서의 식품정보 습득 및 관련 기관의 홍보가 적극적으로 이루어지고 있으며, 농림수산물식품부, 식품의약품안전청 등 식품관련 정부기관들도 홈페이지를 통해 대국민 홍보 및 행정서비스를 병행

<그림 47> 식품과 정보매체



- 최근 TV 홈쇼핑 및 온라인쇼핑몰에서의 식품 구입이 크게 증가하고 있으며, 2007년 기준으로 TV 홈쇼핑 4,800억원, 온라인쇼핑몰 8,200억원으로 총 1조3,000억원의 시장 규모
- 미국도 젊은 세대 및 맛벌이 부부의 온라인 식품 구입 추세가 확산되면서 2006년 42억 달러의 온라인 식품시장 규모를 보였으며, 2008년에는 62억 달러로 큰 증가 추정
- 주요 인터넷쇼핑몰 업체는 상대적으로 비중이 작았던 식품 매출이 식품 직거래의 활성화 및 신속한 물류체계 구축 등으로 인해 2-3배 가량 큰 폭으로 증가
- 국내 식품 대기업들은 TV 홈쇼핑 및 인터넷쇼핑몰을 함께 운영하기 시작하면서 대형마트 및 백화점과 차별화된 판매를 통하여 유통채널의 다각화에 주력
- 특히, 최근 이러한 쇼핑몰들은 지자체 및 산지가공업체들과 연계하여 지역의 특산 농산품을 적극적으로 공급하고 있어 식품 분야의 중요한 유통경로로 부각

<표 42> 2007년 TV 홈쇼핑 및 온라인 식품시장 규모

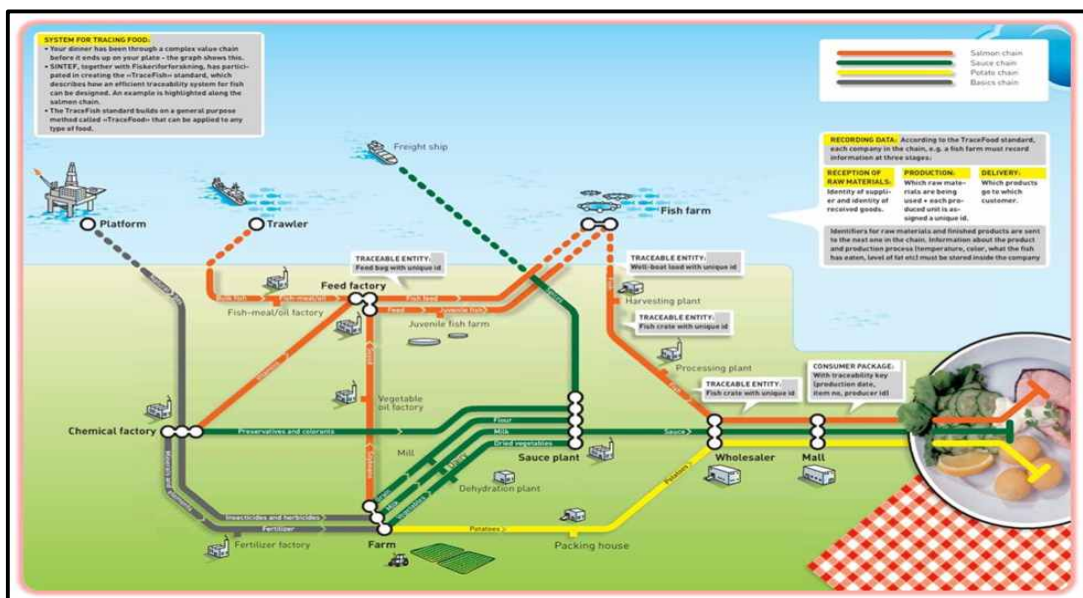
(단위 : 억원)

구분	TV 홈쇼핑 시장 규모	온라인 시장 규모	합계
건강기능식품	2,000	1,000	3,000
농산물	1,800	4,700	6,500
수산물	1,000	2,500	3,500
합계	4,800	8,200	13,000

자료: 홈쇼핑 식품 마케팅, CJ홈쇼핑, 2007

- 식품이력제(food traceability): 생산자에서 소비자의 식탁에 이르기까지 식품의 모든 이력 및 정보를 관리 및 공개하는 제도
- EU에서는 식품이력제를 식품, 사료, 동물, 동물관련 물질을 가공한 식품의 생산, 가공, 유통 단계를 통해 그것들을 추적하여 소급 조사하는 능력이라고 하며, CODEX 위원회는 식품 시장에서 모든 단계에 적절한 정보의 연속적 흐름을 보증하는 시스템으로 정의
- 식품이력제는 안전사고의 발생 시 신속한 대응이 가능하고 소비자 관점에서 원산지 등 정보습득을 통해 안심하고 구매를 유도할 수 있으며 식품정보의 관리가 쉬워 이미 유럽 및 일본 등 선진국에서 시행 중

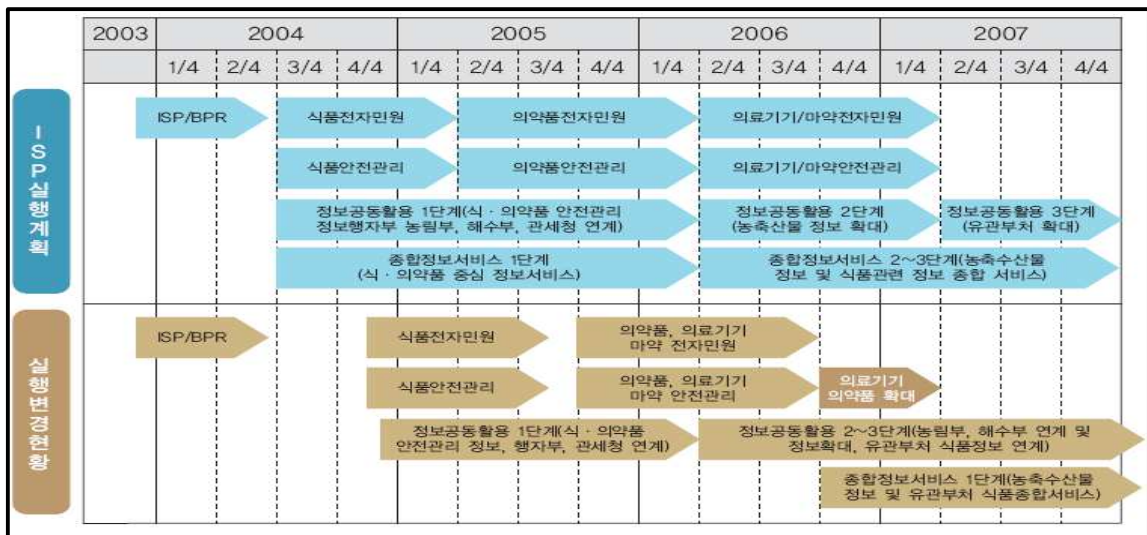
<그림 48> 식품이력제(food traceability)의 개념 및 흐름





- 농림수산물식품부는 일부 시범시행 중이던 쇠고기 이력추적제를 2009년 6월부터 전국의 모든 한우와 육우를 대상으로 확대 실시
- 식품의약품안전청도 분유, 즉석밥 및 라면 등의 제품에 대한 시범사업을 하고 있는데, 안테나와 칩으로 구성된 얇은 태그를 제품에 부착 후 판독기를 통해 정보를 인식하고 확인하는 기술인 RFID를 이용하여 2008년 영유아용 이유식을 대상으로 시범사업을 시작하고, 2012년까지 282억원을 투입해 단계적으로 확대한다는 계획
- 식품의약품안전청은 본격적인 추진 로드맵 설계를 위하여 2003년 12월부터 2004년 6월까지 '식·의약품 종합정보서비스 구현을 위한 정보화전략계획(ISP)' 수립사업을 추진
- 그 결과 2004년부터 2007년까지 4개년에 걸쳐 총사업비 450억원 규모(자체예산 227억원, 전자정부지원예산 223억원)의 4단계 실행사업 설계
- 사업의 주요내용은 식·의약품 민원종합서비스, 행정 포털, 농축수산 영역 및 관련기관과의 정보 공동활용, 식품과 농축수산 안전정보 종합 서비스 등 주요 4개 영역을 중심으로 실행 사업을 추진

<그림 49> 식품관련 정보화전략계획(ISP) 대비 실행 현황



자료: 식품의약품안전청, 2007

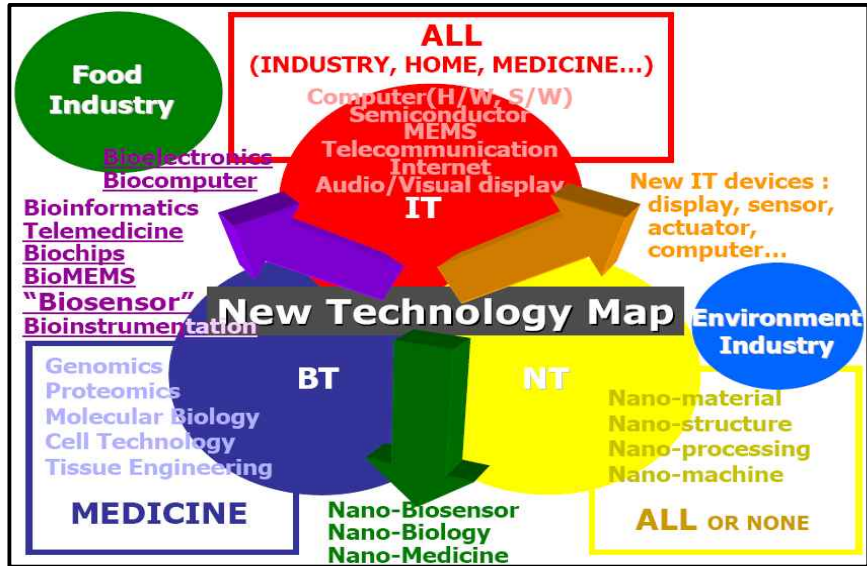
- 정보화전략계획의 실행계획과 현재 추진현황을 비교해보면 예산, 조직, 일정, 관련기관과의 범위조정 등 주요 변경사항을 수용하여 추진함으로써 일정이 일부 조정되었음을 알 수 있고, 종합정보서비스의 경우 2007년에 식품영역부터 구축

- 이에 따라 소비자에게 제품의 제조일자, 유통기한, 유통경로, 원료원산지 등의 정보가 제공되며, 인체에 유해한 중금속·농약·동물용 항생제 등이 검출됐을 경우 회수정보도 가능하고 소비자, 유통업체, 판매자 등이 누구나 쉽게 확인할 수 있도록 식약청 홈페이지와 휴대폰, 인터넷 등을 통해 실시간으로 이력정보를 제공할 계획
- 반면에, 국내 식품산업 특성상 영세기업의 비중이 높아 업계의 원가 상승을 가져올 수 있으며, 생산 및 원재료 수입에서 최종 제품에 이르기까지의 모든 정보가 기록되어야 하는데 식품이 품목에 따라 8개 부처에서 개별 관리가 되고 있어 종합적인 정보화의 한계 노출
- 따라서, 식품이력제의 추진은 농림수산식품부, 식품의약품안전청 등 관계기관들의 업무 협조 및 식품관리의 단일화 방안 추진과 함께 이루어져야 효과적으로 정착 가능

## (바) 기술의 융합화

- 세계적으로 IT, BT, NT와 같은 신기술이 급속히 발전하고 있으며 상호 상승적으로 결합되는 기술융합화 현상이 산업 전 분야에 걸쳐 광범위한 파급효과를 미치고 있는 추세
- 최근 다양한 학문적 이론과 기초기술들이 산업에 적용되면서 기술의 융합화(technology convergence) 경향이 분명해지고 있으며, 특정 부분에서는 이미 다양한 기술의 융합이 이루어져 앞으로는 이에 적절히 대응하는 능력이 시장에서의 경쟁력으로 등장할 것으로 전망
- NBT(NT와 BT) 시장은 연구용 분석기기, 휴대용 측정기기 등이 주를 이루고 있으나 점차 식품, 농업, 환경 분야 등으로까지 확대 응용될 것으로 예상되고 있으며, 특히 바이오센서, MEMS 기술이 발달하면서 진단용 칩 분야의 신제품들이 대거 등장할 것으로 예상
- NBIT(NT, BT 및 IT) 융합기술의 발전은 신기술에 기반을 둔 여러 부문·산업 간의 결합에 의해 기존 산업의 발전을 촉진하고 신기술 산업과의 융합을 통해 경제성장의 새로운 원천을 마련할 것으로 기대
- 또한, R&D에 있어서 기초·응용·개발의 경계가 모호해지면서 이들 분야의 융합화가 필요하며 이를 위해서는 산·학·연 연계체제의 구축과 함께 신기술 융합화로 양적 생산력 확대로부터 탈피하여 향후 고부가가치 창출을 위한 질적 기술력 제고가 필요

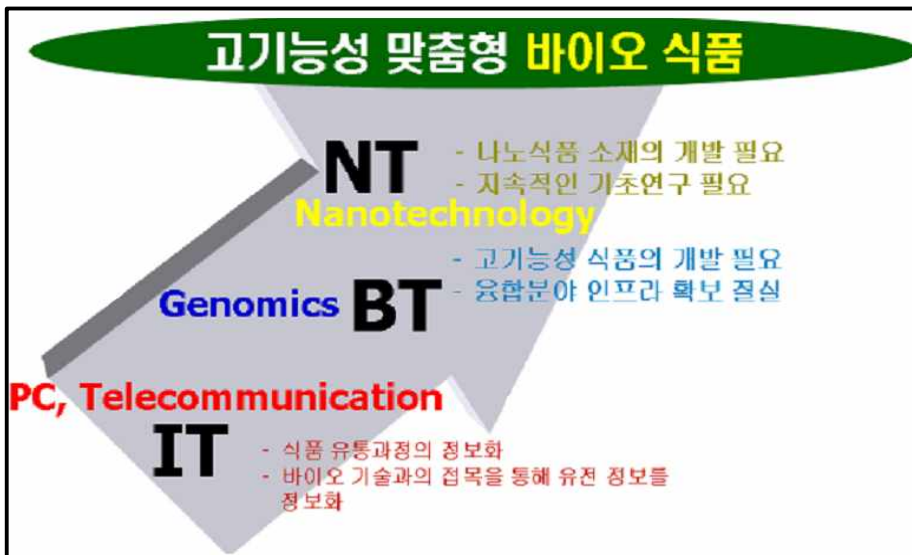
<그림 50> BT, NT 및 IT의 융합 분야



자료: 바이오식품 융합기술의 현황과 전망, 강신원, 2006

- 식품산업에서도 이러한 경향은 다르지 않아 고유의 식품기술에 IT, BT, NT 등이 접목되면서 식품산업에 적용되는 기술의 영역이 지속적으로 넓어지고 있으며 실제로 현장에 적용되어 다양한 제품 개발로 이어지는 추세

<그림 51> BT, NT, IT와의 융합을 통한 바이오식품 개발

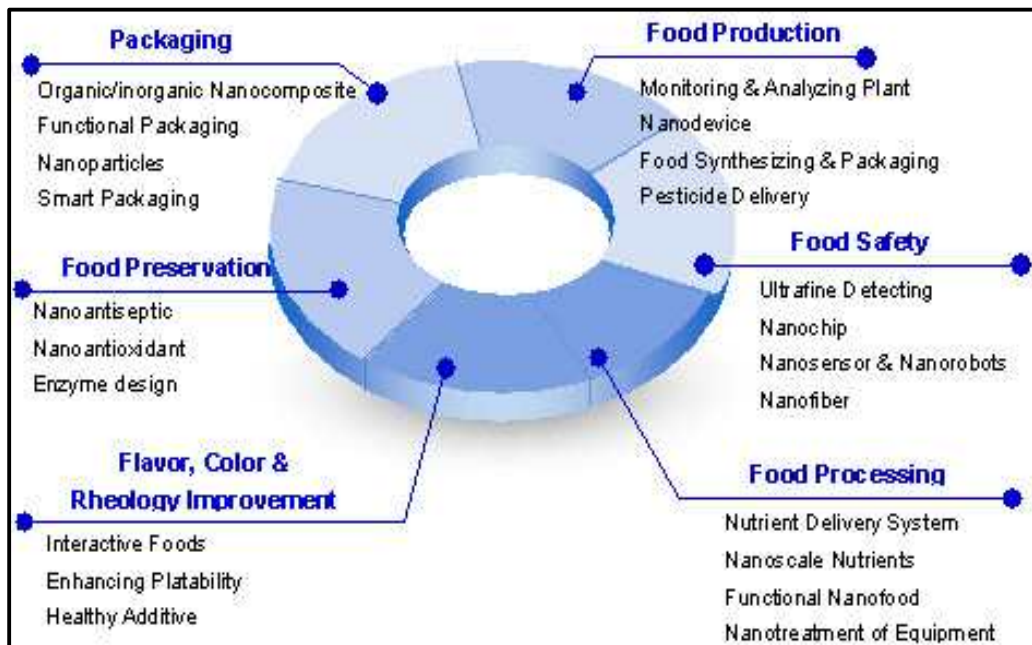


자료: 바이오식품 융합기술의 현황과 전망, 강신원, 2006

○ 나노기술(Nanotechnology, NT)과의 융합

- 식품에서 가장 빠르게 접근하고 있는 나노기술은 나노입자화 또는 나노분체기술을 이용한 제품 응용이나 최근에는 캡슐을 이용한 식품소재와 식품의 입자를 나노 크기로 분쇄하여 분산성을 높이고 체내 흡수력을 향상시킨 음료제품 등이 등장하고 있으며, 현재는 기능성 물질을 나노 크기로 소재화 하는 분야가 빠르게 전개
- 최근 개발된 나노 식품소재나 식품관련 산업에 적용된 나노제품의 예를 들면, 다이어트 식품(녹차잎, 실크렙타이드), 항균냉장고(은나노 입자), 인삼가공식품, PET bottle(나노 촉매용 투명 디라미네이션 PET), 기능성 음료/식품, 면역 증강제/조질제(게르마늄, 미네랄 나노분체), 천연 향료, 금/은 나노 콜로이드 등
- 나노기술은 향후 식품포장(packaging), 생산(production), 안전(safety), 공정(processing), 저장(preservation) 등에도 널리 적용이 가능할 것으로 예상되며, 또한 식품의 유통, 추적이나 제조 장치 등에도 적용이 가능할 것으로 예측

<그림 52> 나노기술의 식품 응용 예상 분야



자료: KOSEN 웹진, CJ 식품연구소 기획팀

## 다. 식품산업의 당면과제

### (1) 소비패턴의 변화와 소비자 불안 증대

- 외식 비중 증가와 가공식품 비중 감소를 보여주는 식품 소비지출 변화는 식생활 외부화로 식품 소비패턴이 바뀌었음을 시사하고 있음
- 외식 소비의 증가, 학교 급식의 확대 등 식품의 대량 조리·유통이 증가함에 따라 유해물질 오염기회 및 식품안전사고의 대형화 가능성 증가하였음. 이는 식중독 사고 증가와 환자수의 증가로 나타나고 있음

<표 43> 연도별 식중독 발생건수 및 환자수

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
발생건수	119	174	104	93	78	135	165	109	259	510
환자 수	4,577	7,764	7,269	6,406	2,980	7,909	10,388	5,711	10,833	9,686
발생건당 환자수	38.5	44.6	69.9	68.9	38.2	58.6	63.0	52.4	41.8	19.0

- 2007년도에 실시된 “농업·농촌 국민의식조사결과”에 따르면 식품 구매 시 최우선 고려사항은 안전성(27.7%), 품질(26.5%), 생산지(19.6%), 가격(19.6%), 브랜드(1.7%) 순으로 나타나 소비자의 식품안전에 대한 높아진 관심을 반영

### (2) 농림수산업과의 연계 부족

- 식품가공에 사용된 국내산 농산물의 사용 비중이 1990년 84.3%에서 2003년 67.6%로 감소했지만 수입산은 동기간 15.7%에서 32.4%로 증가
- 농림수산물 원료나 1차 가공된 중간재를 수입하여 가공하는 국내 식품산업의 구조는 국내산 농수산물의 수요를 잠식하고 국내 농업과의 연계성 저하를 초래
- 소비자들의 원산지 식별능력 부족, 식재료비용 절감 노력 등으로 외식산업에서도 수입산 식자재의 사용 확대

- 또한, 식품 원재료의 상당 부분을 수입에 의존하는 식품제조업은 국제 곡물가 및 국내 중간재 가격의 상승으로 인하여 생산비가 상승하고 소비수요가 감소하여 경영난 가중
- 원료를 공급하는 농림수산업과 그 원료를 가공 유통하는 식품산업을 연계할 수 있는 방안 모색이 필요하며, 두 산업이 연계되면 안정적 출하처 확보, 소득 보장 및 가격 안정 등 두 산업 간의 win-win 가능

### (3) 기술개발 투자와 정부지원 미약

- 식품산업 기술수준은 선진국의 30-60% 수준이나 식품분야 R&D 투자액은 국가 전체 R&D 예산 24.2조원의 1% 수준으로 GDP상의 식품산업 비중 4.5%에 비하여 상당히 낮음
- 정부의 식품산업 연구개발 투자는 과학기술부(27.7%), 산업자원부(17.8%), 농촌진흥청(14.4), 농림부(12.6%) 등 12개 부처별로 분산되어 체계적인 관리가 되지 않았으며, 개발연구(43.9%), 응용연구(34.0%) 중심으로 기초연구(17.6%)에 대한 투자가 미약
- 식품산업체의 R&D 집중도는 0.82%로 한국 제조업 평균 2.9%, 일본 식품산업 0.97%, 호주 식품산업 1.31% 등에 비해 낮은 수준
- 지식재산권이 보장되지 않아 히트상품의 복제제품이 시장에 쏟아져 연구개발비 회수를 방해하고 상품수명을 단축하는 사례가 빈발

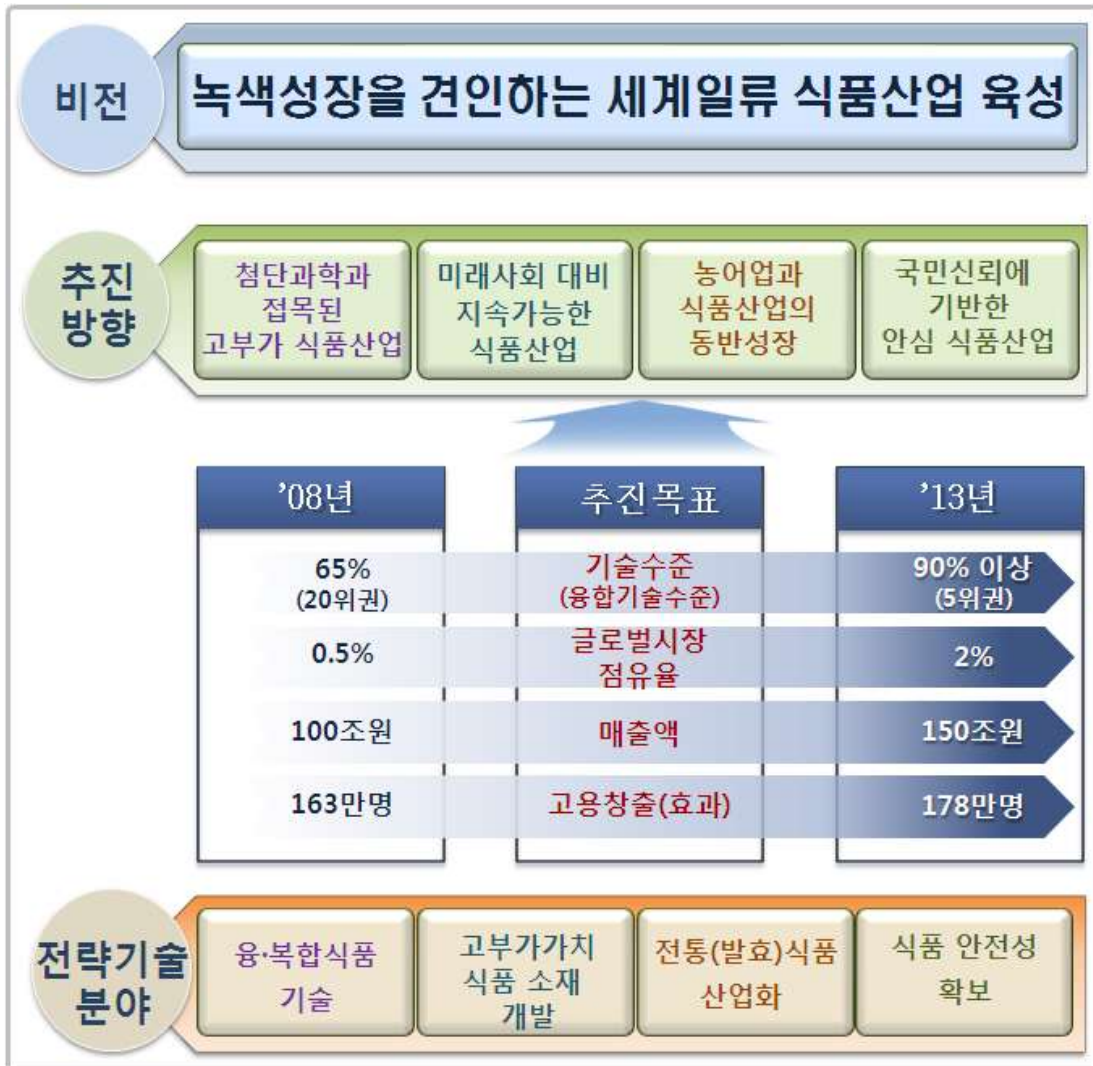
### (4) 식품업체 규모의 영세성

- 식품제조업은 20인 이하 사업체 비중이 88%이고 매출액 10억원 미만 업체 비중이 88%로 일부 대기업을 제외하면 영세한 업체가 대부분이며, 단품 내지 소수 품목을 생산하는 기업으로 R&D 투자 여력이 없고 마케팅 능력 부족
- 음식점업의 90% 이상이 종사자 4인 이하 업체이고 개인사업체 비중 99%를 차지하고 있으며, 외식업체 수는 72명당 1개로 과다(일본 140명당 1개, 미국 416명당 1개)
- 식품 유통시장이 소매업체 중심에서 대형 유통업체 중심으로 재편되어 우월한 지위를 바탕으로 대형 유통업체는 저가 납품, 자체상품(PB) 강요, 관측비·물류비 전가, 입점료 부과 등을 식품업체에 요구

### 3. 식품산업 R&D 비전과 목표

- 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립의 비전은 “**녹색성장을 견인하는 세계일류 식품산업 육성**”이며, 목표는 현재 기술수준 세계 20위권에서 2013년 세계 5위권 진입, 시장점유율은 세계시장 2% 점유, 매출액은 현재 100조원에서 150조원, 고용 창출 효과는 현재 163만명에서 2013년 178만명을 목표로 함
- 이를 위한 전략기술 분야로 식품의 안전성 확보, 전통발효식품의 산업화, 식품산업의 융·복합기술 접목, 고부가 식품소재 개발 등이 있음

<그림 53> 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립의 비전과 목표



# 가. 식품산업 R&D 중장기 기본계획의 장단기 경제사회적 과제

## (1) 지속 가능한 식품산업 육성

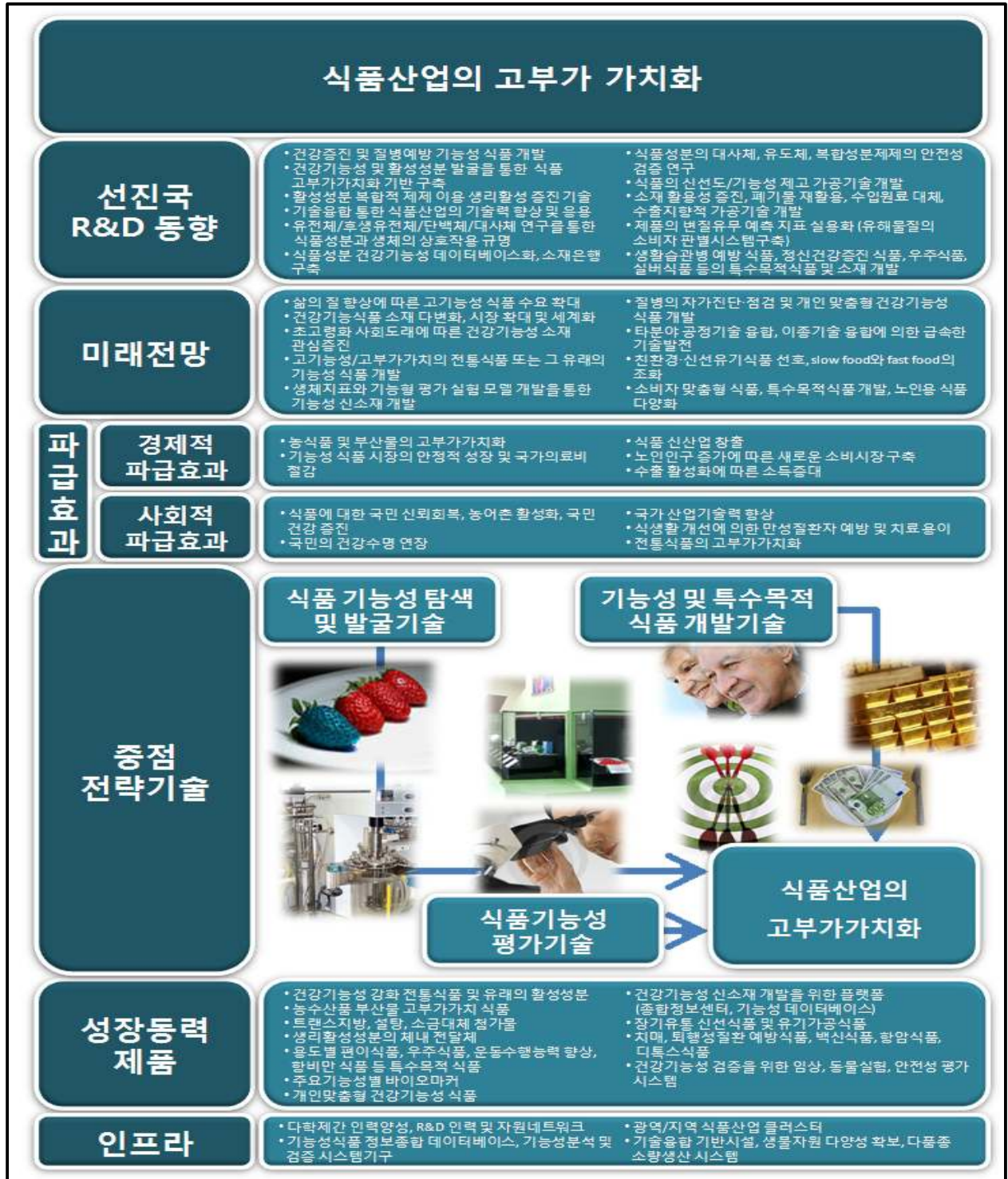
<그림 54> 지속 가능한 식품산업 육성 마크로 로드맵





## (2) 식품산업의 고부가 가치화

<그림 55> 식품산업의 고부가 가치화 마크로 로드맵



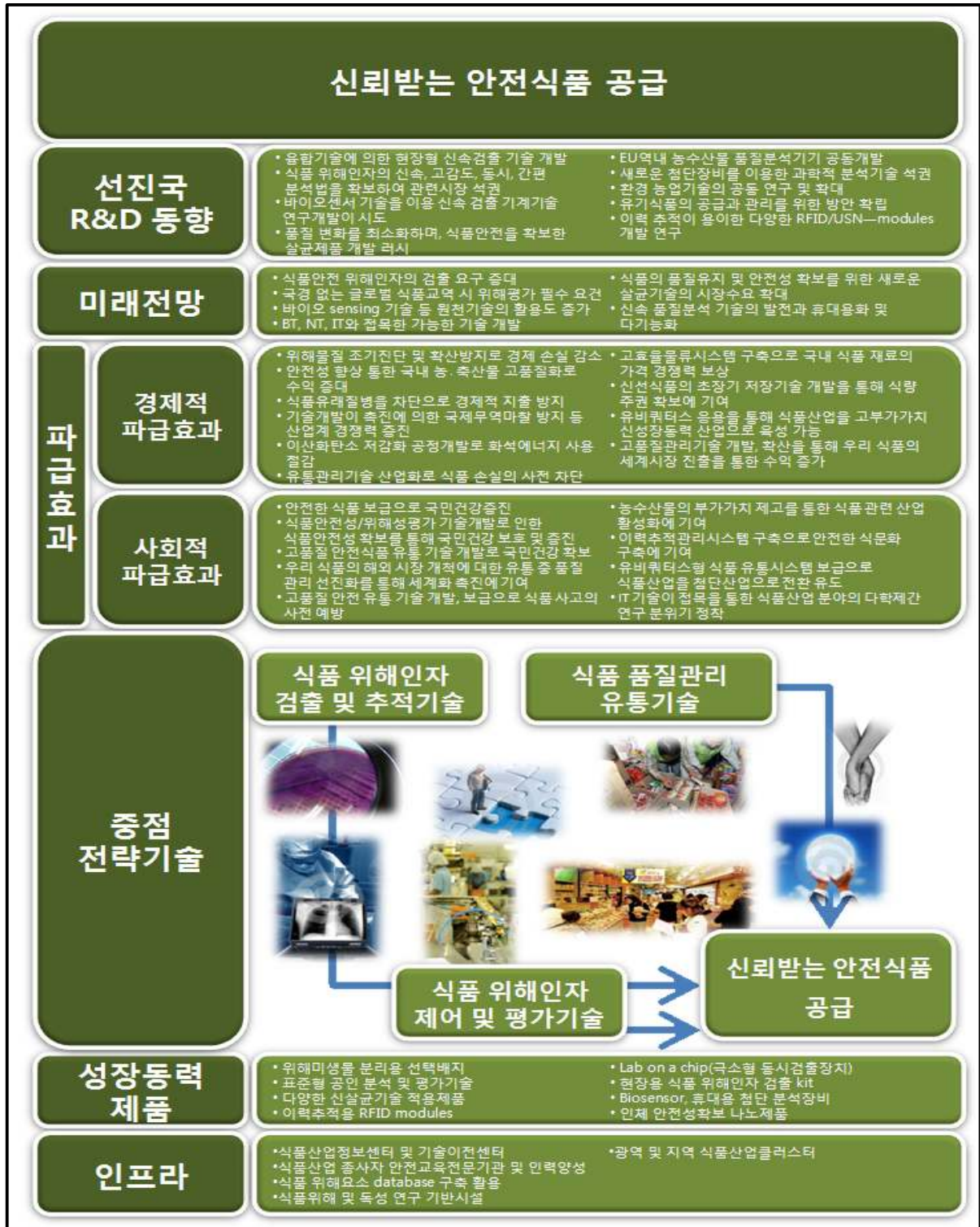
### (3) 글로벌 시장대응 수출상품화

<그림 56> 글로벌 시장대응 수출상품화 마크로 로드맵



#### (4) 신뢰받는 안전식품 공급

<그림 57> 신뢰받는 안전식품 공급 마크로 로드맵



## 나. 향후 10년간 장단기 경제사회적 과제 해결을 위한 R&D 소요비용

<표 44> 향후 10년간 장단기 경제사회적 과제 해결을 위한 R&D 소요비용

장단기 경제사회적 과제	중점전략기술	세부기술 과제수	소요예산 (억원)
지속가능한 식품산업 육성	저탄소 녹색식품기술	6	165
	첨단 융·복합 식품기술	6	153
	식품 서비스 및 식문화기술	6	115
		<b>18</b>	<b>433</b>
식품산업의 고부가 가치화	식품 기능성 탐색 및 발굴기술	8	145
	식품 기능성 평가기술	7	117
	기능성 및 특수목적 식품 개발기술	8	130
		<b>23</b>	<b>392</b>
글로벌 시장대응 수출상품화	식품 신소재 개발기술	14	209
	생물전환 및 발효 기술	9	135
	한식 상품화 기술	5	57
		<b>28</b>	<b>401</b>
신뢰받는 안전식품 공급	식품위해인자 검출 및 추적기술	6	102
	식품위해인자 제어 및 평가기술	9	109
	식품 품질관리 유통기술	7	230
		<b>22</b>	<b>441</b>
<b>전체 세부기술 과제수 / 전체 소요비용</b>		<b>91</b>	<b>1,667</b>

- 향후 10년간(2009-2018) 4개의 장단기 경제사회적 과제를 해결하기 위해 필요한 중점전략기술을 개발하는데 총 91개의 세부기술 개발이 요구되는 것으로 나타났으며 이를 위해 1,667억원이 소요될 것으로 추정
  - 지속 가능한 식품산업 육성을 위한 중점전략기술로는 저탄소 녹색식품기술, 첨단 융·복합 식품기술, 식품서비스 및 식문화기술 등이 있으며 이를 위해 18개의 세부기술 개발이 필요하고 433억원이 소요
  - 식품산업의 고부가 가치화를 위한 중점전략기술로는 식품 기능성 탐색 및 발굴기술, 식품 기능성 평가기술, 기능성 및 특수목적 식품 개발기술 등이 있으며 이를 위해 23개의 세부기술 개발이 필요하고 392억원이 소요

- 글로벌 시장대응 수출상품화를 위한 중점전략기술로는 식품 신소재 개발기술, 생물전환 및 발효 기술, 한식 상품화 기술 등이 있으며 이를 위해 28개의 세부기술 개발이 필요하고 401억원이 소요
- 신뢰받는 안전식품 공급을 위한 중점전략기술로는 식품위해인자 검출 및 추적기술, 식품위해인자 제어 및 평가기술, 식품 품질관리 유통기술 등이 있으며 이를 위해 22개의 세부기술 개발이 필요하고 441억원이 소요

## 4. 식품산업 R&D 로드맵

### 가. 저탄소 녹색식품기술

<그림 58> 저탄소 녹색식품기술 Technology Road Map



#### (1) 중점전략기술 세부기술과제

<표 45> 저탄소 녹색식품기술의 중점전략기술 세부기술 과제

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 친환경/유기식품의 최소가공기술	2009-2013년	5년
2. 환경친화 포장소재 개발 및 응용	2009-2013년	5년
3. 광 에너지에 의한 신선식품 처리기술 개발	2009-2013년	5년
4. 농축수산 식품폐기물 고부가 가치화 기술 개발	2009-2012년	4년
5. 품질향상 대체가공처리 적용기술(초고압, 전기장, 초음파)	2010-2014년	5년
6. 식품가공공정의 에너지 절감기술 및 재활용기술 개발	2009-2012년	4년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 현재 사용되고 있는 식품 포장재는 대부분 플라스틱 재질로 자연 분해되지 않아 소각, 매립 등의 과정을 통하여 처리되고 있으나 환경호르몬, 맹독성 다이옥신 검출 등 심각한 환경오염이 발생하여 태양광선, 미생물 등에 의해 쉽게 분해되는 포장재의 개발이 절실함
- 또한 미국, 일본 등 선진 각국에서 포장용 플라스틱 용기에 대하여 분해성 소재 사용을 의무화함에 따라 분해성 플라스틱 소재 개발 및 상품화가 매우 절실한 실정임
- 최근 지구 온난화 문제로 세계 각국에서 이산화탄소 배출을 강력하게 규제함에 따라 폐기 시에 막대한 이산화탄소를 배출하는 플라스틱을 대신하는 생분해성 포장재 개발에 대한 집중적인 R&D 투자로 기능성 생분해 플라스틱을 개발 제품화할 수 있는 혁신적인 원천기술을 개발한다면 국제 경쟁력 향상 및 수익 창출이 가능할 것으로 판단되며, 이를 위해서는 체계적인 연구 및 이에 대한 국가 차원에서 정책적 지원이 시급한 상황임
- 환경친화형 식품 포장재, 초고압 및 에너지 절감기술은 전 세계적인 환경규제 추세에 매우 시급하고 절박하며 산업적 파급 효과 및 경제적 가치가 매우 높은 사업으로 정부 재정지원의 당위성이 인정됨
- 최근 소비자의 의식구조가 신선식품, 자연식품 및 천연첨가물 선호 경향으로 바뀌어 감에 따라서 화학 살균제를 대체할 살균방법 및 비가열 살균방법 등의 개발이 요구됨
- 국제유가의 상승으로 인해 에너지 비용 급증에 따라 가공제품의 국제 경쟁력 제고를 위하여 다양한 방법의 에너지 저감기술 개발은 식품가공기술과 함께 공동으로 개발 및 투자가 절실하며, 다른 산업 분야로의 파급 효과가 뛰어나 국가 정책적 차원에서 연구지원이 필요함

## (3) 사업목표

- 저탄소 녹색성장을 지향하며 고부가가치 식품 및 식품소재 생산으로 식품산업 매출과 수출 증대에 기여할 수 있는 다양한 첨단기술을 개발 활용하고자 함

- 2014년까지 세계 최고기술대비 100% 이상 수준 도달
  - 미생물 분해 플라스틱 포장재 개발, 광 펄스, 전자기장 등을 이용한 식품의 환경친화적인 살균기술 개발, 식품폐기물 자원으로부터 가식성, 분해성 식품 포장재 개발, 농수축산 가공부산물로부터 기능성분의 생산 및 이를 이용한 건강기능식품 개발
  - 친환경 유기식품의 최소가공기술, 식품가공공정의 자동화기술 개발, 산지 가공형 중소 규모의 식품가공설비 개발, 식품가공공장 폐열재생시스템 개발, 축산 분뇨 및 식품가공 폐기물을 이용한 바이오가스 상품화

#### (4) 국내외 R&D 동향

- 최근 가격이 저렴하고 분해속도가 빠른 생분해성 플라스틱 포장재 개발에 집중적으로 투자되고 있음
- 환경친화적 물류시스템(ECLS, environmentally conscious logistics system)을 통한 유통과정 중 불가피하게 발생하는 폐기물의 양을 최소화할 수 있는 포장재 개발 및 회수시스템이 개발되고 있음
- 농산물의 유통 중 호흡작용 및 미생물에 의한 품질 열화, 파손에 의한 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 천연 향균소재 등을 이용한 환경친화적 신소재 포장재의 개발 연구가 진행되고 있음
- 지구 온난화 문제를 야기하는 대기 중 이산화탄소 증가를 억제하고자 재생산이 가능한 식물유래 플라스틱의 제품화 연구가 진행 중
- 생리활성성분의 열변성을 방지하기 위한 다양한 비열처리기술의 개발 연구에 집중적으로 투자
- 식품의 안정성 향상을 위해 미생물 생균수를 조절하고 제어하는 각종 살균보존방법이 꾸준하게 연구 개발되어 통상적인 가열살균방법을 대체할 수 있는 비가열 살균기술 혹은 대체 살균기술이 개발되고 있음
- 대체 가공기술로서 초임계상태를 이용하는 기술, 고압 이용기술(high pressure processing), 순간적인 고전압을 이용하는 기술(PEF, pulsed electric field), 광펄스 기술(IPL, intense pulsed light) 등이 개발 또는 발전되고 있음



## (5) 추진체계

<표 46> 저탄소 녹색식품기술의 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 친환경/유기식품의 최소가공기술	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
2. 환경친화 포장소재 개발 및 응용	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술개발에 집중	산·학·연 공동
3. 광 에너지에 의한 신선식품 처리기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술개발	산·학·연 공동
4. 농축수산 식품폐기물 고부가 가치화 기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
5. 품질향상 대체가공처리 적용기술(초고압, 전기장, 초음파)	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술개발	산·학·연 공동
6. 식품가공공정의 에너지 절감기술 및 재활용기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동

## (6) 소요예산

<표 47> 저탄소 녹색식품기술의 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 친환경/유기식품의 최소가공기술	20
2. 환경친화 포장소재 개발 및 응용	25
3. 광 에너지에 의한 신선식품 처리기술 개발	25
4. 농축수산 식품폐기물 고부가 가치화 기술 개발	30
5. 품질향상 대체가공처리 적용기술(초고압, 전기장, 초음파)	30
6. 식품가공공정의 에너지 절감기술 및 재활용기술 개발	35

## (7) 기대효과

### (가) 경제적 기대효과

- 생분해성 식품 포장재 개발로 폐기물 처리비용 감소
- 다양한 비가열 살균처리기술 개발로 건강기능성 식품의 생리활성성분 보존
- 농·수산 가공식품의 고부가 가치화로 인한 농가 소득증대 및 농·어촌 경제 활성화에 기여
- 고부가가치를 지니고 있는 지역 특산물의 가공 식품화에 대한 정부, 기업체의 투자가 증대됨에 따라 국가 경제에 상승효과 부여, 사양산업의 회복 및 지역경제 활성화
- 초고압, 전기장, 초음파 처리 등에 의한 신기능성 식품 및 소재 개발로 인해 대체 식품, 질병예방 식품, 향산화 식품 등 다양한 미래 유망 식품산업의 성장 촉진
- 초고압 기술적용으로 초고압축 식품 및 디톡스 식품 등 하이테크 식품 개발에 따른 식품 분야의 신산업 창출
- 첨단 고기능성 포장재 개발을 통해 국제시장으로의 수출이 증대됨에 따라 외화 획득 및 국가 경제에 기여
- 기능성 포장재에 대한 국제특허 획득 및 외국으로의 기술 수출 가능
- 첨단 고기능성 식품 포장재 개발을 위한 연구개발 투자의 확대에 식품관련 연계산업의 안정적 성장
- 기능성 식품을 섭취함으로써 각종 질병을 예방하고 국민 건강증진에 이바지함에 따라 국가적 차원의 의료비 절감
- 식품가공공정 개선을 통한 에너지 절감기술 확보로 제품 원가의 감소, 국제 경쟁력 확보 및 수출 증대 가능

## (나) 사회적 기대효과

- 환경친화성 생분해성 식품 포장재 개발에 따른 생활환경의 개선 및 대국민 이미지 개선
- 친환경 물류시스템 개발에 따른 농림·수산 폐기물의 감소 및 이에 따른 오염 최소화
- 첨단 기능성 식품산업의 발달로 인한 관련 인프라 산업의 발전
- 미래 고부가가치 식품기술의 개발 및 보유로 인한 국제적 식품기술 경쟁에서 우위 확보
- 초고압, 전기장 및 초음파 처리로 신기능성 식품소재의 개발에 따른 다양한 신제품 출시 유도
- 각종 첨단 식품기술을 개발함에 따라 국가 산업 기술력의 향상
- 품질향상 가공처리 기술의 개발 및 적용으로 고품질 식품 제공
- 소형 간편식인 하이테크 식품의 개발로 바쁜 현대인들의 요구에 부응
- 국민이 건강한 상태로 오랫동안 살 수 있도록 이바지하여 국민의 건강수명 연장
- 비열 살균처리 및 초고압에 따른 생리활성물질의 여러 화학작용을 규명함으로써 식품 분야에 대한 활발한 연구환경 조성 및 심화 연구에 관한 기초 자료를 제공
- 국내 식품연구 활동 증가 및 우수기술 보유로 인한 국제적 우위를 점령함으로써 식품 선진국과의 공동연구 및 교류 증진

## (8) 식품과학기술 성과지표

<표 48> 저탄소 녹색식품기술의 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준화	정책 제안	신학연 기술교류 실적
1. 친환경/유기식품의 최소가공기술	정성적: 최고기술대비 95% 이상 정량적: 기술개발 5건	10건	5건 5건	5건	7건	4건	2건	10건
2. 환경친화 포장소재 개발 및 응용	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 미생물 및 광분해 포장재 개발, 이산화탄소 배출을 억제하는 식물유래 포장재 개발	10건	10건 15건	5건	5건	5건	3건	5건
3. 광 에너지에 의한 신선식품 처리기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 광 펄스, 전자기장 등을 이용한 식품의 환경친화적인 살균기술 개발	5건	5건 10건	5건	5건	5건	3건	10건
4. 농축수산 식품폐기물 고부가가치화 기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 식품폐기물 자원으로부터 가식성, 분해성 식품 포장재 개발	3건	5건 10건	3건	5건	5건	3건	5건
5. 품질향상 대체가공처리 적용기술(초고압 전기장 초음파)	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 초고압을 이용한 비효소적 갈변 방지기술 개발, 고전압펄스 자기장 및 초음파를 이용한 식품의 비가열 살균기술 개발	5건	10건 20건	5건	5건	5건	3건	10건
6. 식품가공공정의 에너지 절감기술 및 재활용기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 친환경 물류시스템의 구축, 식품가공공정의 자동화기술 개발, 산지 가공형 중소규모의 식품가공설비 개발, 식품가공공장 폐열재생 시스템 개발, 축산 분뇨 및 식품가공폐기물을 이용한 바이오가스 상품화	7건	10건 25건	7건	10건	5건	5건	10건

## 나. 첨단 융·복합 식품기술

<그림 59> 첨단 융·복합 식품기술 Technology Road Map



### (1) 중점전략기술 세부기술과제

<표 49> 첨단 융·복합 식품기술의 중점전략기술 세부기술 과제

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 생리활성물질의 구조 변형기술	2009-2013년	5년
2. 지능형 포장(intelligent packaging) 기술 개발 및 응용	2009-2013년	5년
3. 식품성분의 나노 입자화 제조기술 개발	2009-2011년	3년
4. 건조/냉동식품의 수분조절 및 복원기술 개발	2009-2011년	3년
5. 기능성 포장재 개발 및 응용	2009-2011년	3년
6. 친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 개발 (pulsed light, UV)	2009-2011년	3년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 자연계에 존재하는 미생물 및 식물체 등으로부터 생리활성물질을 얻으려는 시도는 많은 노력과 시간을 요함에 따라서 최근 생리활성물질의 생합성에 관련된 유전자 조작을 통한 다양한 생리활성물질의 구조 변형이 의약품 개발 분야에서 시도(항생제, 고혈압 치료제, 면역 억제제로 이용되는 polypeptide 계열의 화합물)되고 있으며 특수 목적형 건강기능 식품소재 개발을 위한 생리활성물질의 구조변형 기술연구는 초기 단계에 있음
- 현재 미국의 지능형 포장(intelligent packaging) 시장규모는 2011년까지 11억불로 증가할 것으로 예측되고 있음. 이에 따라 현재 각국에서 시장 선점을 위한 선도기술 개발 투자가 활발함. 특히 향균포장, flavor packaging 등의 분야에서 기술 개발 경쟁이 매우 치열함. 국내에서도 지금까지 생분해성 필름개발 등 단순한 기능성 필름 개발에서 벗어나 향균, flavor control packaging, 시간 및 온도 제어 포장기술의 개발이 절실함. 시장규모의 확대 및 타 산업 분야로의 파급효과를 고려할 때 집중적인 연구투자가 필요할 것으로 판단됨
- 식품 분야에서의 나노기술 적용은 식품소재의 분자수준에서 특성을 조절하게 하여 물질 특유의 물성을 변화시켜 새로운 기능성을 가지게 하며, 이는 식품에 다양한 생리활성 기능을 부여하게 하는데 있어 매우 필요한 기술임
- 친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술의 개발은 인체에 영향을 미칠 수 있는 다양한 식품 보존제, 화학적 살균제에 대한 사회적 논란 및 가열 살균 시 열에 의한 영양성분의 파괴, 물성 변화, 향기 손실 등의 품질열화를 최소화하기 위하여 최근 가공 식품의 안전성 문제와 관련하여 시기적으로 매우 적절하며 시급한 연구투자를 요하는 분야임
- 최근 한국에서도 우주산업 개발 분야에 대한 투자가 활발히 추진됨에 따라 한국인에 적합한 우주식품의 개발 연구에 대한 투자도 동시에 진행되어야 함. 특히 대부분 우주식품은 무게를 줄이기 위하여 동결건조 방식이 사용되어야 하므로 영양 손실 최소화, 식품의 안전성 확보 및 구조적 변형을 최소화한 복원기술의 개발이 매우 절실함

### (3) 사업목표

- BT, NT, IT 등의 첨단 기술융합을 통해 분자 수준에서의 구조 변형기술을 확보하여 식품 및 식품소재의 부가가치를 향상시키고 이를 바탕으로 식품산업 매출 증대 및 수출 증대에 기여하고자 함
- 2014년까지 세계 최고기술대비 100% 수준 도달
  - 분자수준에서의 구조 변환기술, 수분조절 및 복원기술, 친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 등의 첨단가공기술 개발, 다양한 식물소재로부터 기능성 및 효능 탐색 및 관련 데이터베이스 확보
  - 지능형 식품 포장기술 확보, 항균 포장기술, 유해가스 제어기술 및 flavor, fragrance 방출 포장기술, 시간-온도 제어 포장기술의 개발
  - 우주식품, 하이테크식품, 특수목적 식품, 천연 첨가물 등의 가공기술 개발 및 제품화

### (4) 국내외 R&D 동향

- 최근 식품가공 분야의 기술은 비만 억제, 피부노화 억제, 정신건강 등 특수목적형 건강기능성 식품의 개발에 집중
- 생리활성물질의 효율적인 획득을 위한 유전자 조작기법을 통해 생합성 능력조절 제어기술 등에 대한 연구개발이 꾸준히 진행되고 있으며 의약품 분야에서 선도적인 기술개발이 이루어지고 있음
- 현재 다양한 지능형 포장기술 개발 연구가 시도되고 있음. 산소 및 에틸렌 가스 제거포장(gas scavenger packaging), 습기제어 포장, 항균포장, 향기성분조절 포장, 통기성 포장, 시간-온도 조절 포장기술에 대한 연구가 집중적으로 진행됨
- 현재 가장 큰 나노식품 시장을 가진 미국이 2010년 200억불로 팽창할 것으로 예측되고 있으며, 특히 많은 인구를 보유한 일본, 중국 및 인도 등의 아시아 시장이 최대의 나노식품 시장으로 성장할 것으로 예측되고 있음
- 다양한 가공기술을 조합하여 적용하는 Hurdle Technology가 개발되고 있으며, 신선·유기식품 소비 증가에 따른 편이가공식품의 신선도 유지기술인 CA/MA기술, 냉장 및 냉각기술 등 식품 및 식재료 보존기술의 발전 예상

## (5) 추진체계

<표 50> 첨단 융·복합 식품기술의 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 생리활성물질의 구조 변형기술	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술확보	산·학·연 공동
2. 지능형 포장 (intelligent packaging) 기술 개발 및 응용	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술 확보	산·학·연 공동
3. 식품성분의 나노입자화 제조기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
4. 건조/냉동식품의 수분조절 및 복원기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
5. 기능성 포장재 개발 및 응용	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
6. 친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 개발 (pulsed light, UV)	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동

## (6) 소요예산

<표 51> 첨단 융·복합 식품기술의 소요예산

세부기술 개발과제	추정소요 연구비 (억원)
1. 생리활성물질의 구조 변형기술	35
2. 지능형 포장(intelligent packaging) 기술 개발 및 응용	25
3. 식품성분의 나노입자화 제조기술 개발	25
4. 건조/냉동식품의 수분조절 및 복원기술 개발	25
5. 기능성 포장재 개발 및 응용	20
6. 친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 개발 (pulsed light, UV)	23



## (7) 기대효과

### (가) 경제적 기대효과

- 분자 수준에서 구조변형 기술을 개발함으로써 고기능성 및 고부가가치 식품, 소재를 대량 생산할 수 있는 기반을 마련, 국내 농수산물, 농수산가공식품 및 부산물의 고부가 가치화 실현
- 농수산물의 고부가 가치화로 인한 농가 소득증대 및 농어촌 경제 활성화에 기여
- 정부 및 기업체의 투자가 증대됨에 따라 국가 경제에 상승효과 부여 및 고용 창출로 인한 지역경제 활성화
- 향후 우주식품 등 미래 첨단 식품의 제조기술 확보로 관련기술 도입 비용 절감
- 의약품 등 타 산업 분야에 대한 나노가공기술이 적용 가능함으로써 산업적 파급 효과가 기대되며 국제시장으로의 수출이 증대됨에 따라 외화 획득 및 국가 경제에 기여
- 기능성 나노소재 가공 분야에 있어 선도적 기술 확보로 외국으로의 기술 수출 가능 및 이를 통한 외화 획득 가능
- 다양한 고기능성 식품 개발에 따라 현재 꾸준히 성장하고 있는 기능성 식품시장의 안정적 성장 및 미용 분야, 의약품 분야 등과의 영역 확대를 통한 식품산업 경제의 팽창
- 항산화 활성 식품, 고혈압 예방식품 및 면역활성 증진 식품 및 정신건강 증진 식품 등의 개발로 인하여 국민 건강증진에 이바지함에 따라 국가적 차원의 의료비 절감

### (나) 사회적 기대효과

- 생리활성물질의 구조변형을 통한 신기능성 부여로 다양한 기능성 식품을 개발할 수 있는 기본적인 여건 조성 및 의약품 분야 등 타 산업에도 적용할 수 있어 산업 전반에 걸쳐 긍정적인 영향을 미침

- 농수산물 식품소재의 부가가치 상승으로 인한 농어촌 소득 증대와 경제 활성화에 따라 현재 침체되어 있는 농어촌의 활성화
- 기능성 식품산업의 발달로 인한 관련 인프라 산업의 발전
- 미래 고부가가치 식품기술의 개발 및 보유로 인한 국제적 선도 식품기술 경쟁에서 우위 확보
- 고기능성 식품 및 천연 식품은 물론 식품시장 전체에 대한 소비 촉진
- 향균포장, 향미성분 방출포장, 시간-온도 조절 포장기술 등 각종 첨단 식품 포장 기술을 개발함에 따라 국가 산업 기술력의 향상 및 이를 통한 고품질의 식품을 제공
- Life cycle이 짧은 현대인들의 요구에 부응할 수 있는 첨단 하이테크 식품의 개발 가능
- 기능성 포장기술의 획득으로 식품의 안전성 확보 및 이력 추적이 가능하여 국민 건강에 기여
- 영양(생리활성)성분의 작용기작을 규명함으로써 과학적인 데이터를 통한 기능성 식품의 신뢰성 제공
- 우주식품 제조 분야 등 최첨단 기술의 획득으로 선도기술 확보에 대한 자부심 고양
- 국내 식품연구 활동 증가 및 우수기술 보유로 인한 국제적 우위를 점령함으로써 식품 선진국과의 공동연구 및 교류 증진

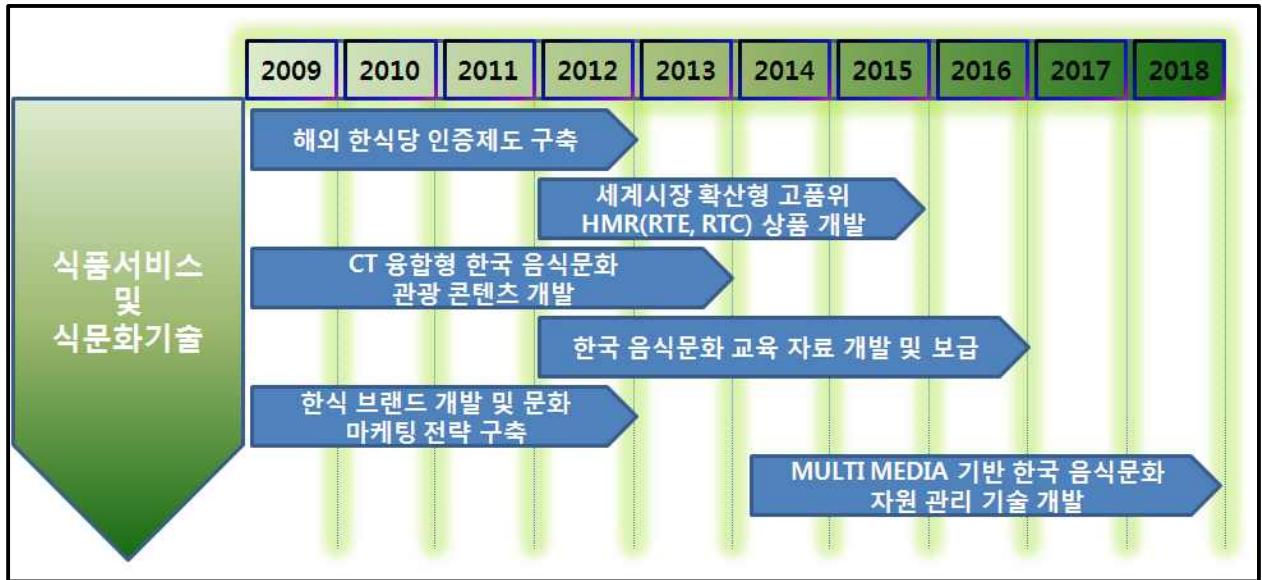
## (8) 식품과학기술 성과지표

<표 52> 첨단 융·복합 식품기술의 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준 화	정책 제안	산학연 기술교류 실적
1. 생리활성물질의 구조 변형기술	정성적: 최고기술대비 95% 정량적: 유전자 조작 등을 통한 생리활성물질의 구조 변형기술 개발	5건	10건 10건	5건	10건	5건	5건	5건
2. 지능형 포장 (intelligent packaging) 기술 개발 및 응용	정성적: 최고기술대비 95% 정량적: 항균포장, 향미성분 방출포장, 시간-온도 제어 포장기술 개발	7건	10건 10건	5건	10건	5건	5건	5건
3. 식품성분의 나노입자화 제조기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 활성성분의 나노 가공기술 개발	5건	8건 12건	3건	10건	5건	5건	5건
4. 건조/냉동식품의 수분 조절 및 복원기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 우주식품에 적용 가능한 수준의 수분조절 및 복원기술 개발	5건	3건 5건	3건	10건	5건	5건	5건
5. 기능성 포장재 개발 및 응용	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 생분해성 포장재의 개발, 온습도 제어 포장재 개발	7건	5건 10건	3건	10건	5건	5건	5건
6. 친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 개발 (pulsed light, UV)	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 영양성분, 물성변화 최소화하는 초고압, 전기장 및 초음파 이용 살균처리 기술 개발	5건	5건 8건	3건	10건	5건	5건	5건

## 다. 식품 서비스 및 식문화기술

<그림 60> 식품 서비스 및 식문화 기술 Technology Road Map



### (1) 중점전략기술 세부기술과제

<표 53> 식품 서비스 및 식문화기술의 중점전략기술 세부기술 과제

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 해외 한식당 인증제도 구축	2009-2012년	4년
2. 세계시장 확산형 고품위 HMR(RTE, RTC) 상품 개발	2012-2015년	4년
3. CT 융합형 한국 음식문화 관광 콘텐츠 개발	2009-2013년	5년
4. 한국 음식문화 교육 자료 개발 및 보급	2012-2016년	5년
5. 한식 브랜드 개발 및 문화 마케팅 전략 구축	2009-2012년	4년
6. MULTI MEDIA 기반 한국 음식문화 자원 관리기술 개발	2014-2018년	5년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 한식 세계화는 문화의 전파라는 특수성을 가지고 있으며 농수산물, 주방기구, 문화상품, 인력 등의 수출과 국내 관광산업의 활성화 등 막대한 수익을 창출할 수 있고 국가브랜드 가치 제고 효과가 큰 성장동력 산업임
- 태국, 일본, 이탈리아 및 프랑스 등은 자국음식의 세계화에 성공하여 수백억 달러에 달하는 경제적인 이익과 효율적인 문화 전파효과를 거두고 있으며, 이는 인증제도 도입, 체계적 인력양성, 국가적 차원의 홍보 및 지속적 지원체계 구축 등의 효과에 의한 것으로 분석되고 있음
- 한식은 우수한 음식이라는 인식 부족, 한국 음식에 대한 낮은 인지도, 음식의 현지화 및 퓨전화 결여, 한식당의 위생과 서비스 낙후, 표준조리법 미흡, 스타 조리장 부재 등의 상품성 및 문화성 측면의 한계점이 지적되어 왔으며 이와 함께 한식당의 운영시스템 및 전략 미비로 경쟁력이 떨어짐
- 그러나 한식은 식재료와 조리법 등의 자연친화적 특성과 소비자의 건강·웰빙 지향, 편의화, 감성소비 등의 트렌드에 부합하여 세계인의 음식으로 인정받을 가능성과 잠재력이 충분하며, 세계 식품시장은 자동차, IT 서비스 산업보다 규모가 크고, 문화·의학·유통산업 등으로 파급 잠재력 또한 높기 때문에 기반기술 확립이 중요함
- 또한, 한국음식문화가 식습관, 식기, 음악, 복식 등 다양한 요소에서 아름다움과 색채미, 그리고 조화미에서 세계적인 가치를 지닌 문화유산으로 여겨지고 있다는 점에 주목하여 이러한 한국 음식문화의 무형적 요소를 보다 적극적으로 발굴하고 이를 유형적 상품화 컨셉 개발에 활용하는 것이 필요함. 따라서 한국음식의 효율적인 자리매김과 일관성 있는 한국 음식문화에 대한 세계적 커뮤니케이션을 위해서 한국 음식문화 콘텐츠의 체계성, 일관성과 효율성에 기반을 둔 브랜드 상품 개발 및 자원관리 기술, 교육자료 개발 등의 연구개발이 필요함

## (3) 사업목표

- 한국 음식문화의 세계화를 위한 기반조성과 식품 서비스에 효율적인 적용이 가능한 핵심기술 개발을 최종 목표로 편이형 한식 상품개발을 위한 sous-vide cooking 기술, CT 융합형 한식문화 콘텐츠 및 마케팅 모형 등을 개발 하고자 함

- 2015년까지 선진국 외식분야 기술수준 대비 90% 이상 수준 도달
  - 해외 한식당 인증제도 구축
  - 세계시장 확산형 고품위 HMR(RTE, RTC) 상품 개발
  - CT 융합형 한국 음식문화 관광 콘텐츠 개발, 한국 음식문화 교육자료 개발 및 보급, 한식 브랜드 개발 및 문화 마케팅 전략 구축, 멀티미디어 기반 한국 음식문화 자원관리 기술 개발

#### (4) 국내외 R&D 동향

- 중국과 일본의 자국 음식은 전 세계적으로 알려진 문화 브랜드로서의 역할을 충분히 하고 있는데, 일본의 경우 식문화를 통한 홍보 및 교육에 초점을 맞춰 관광 및 문화 외교와 연계하여 일본 식문화를 전략적으로 해외에 확산하고자 ‘일본 식문화연구 프로젝트 2006’을 추진하고 있고, 태국 또한 ‘Kitchen of the World’ 프로젝트를 통해 전 세계적으로 태국음식을 전파하고 자국의 음식문화를 알리려는 노력을 지속적으로 하고 있으며, ‘The Center of Thai Kitchen to the World’를 중심으로 태국음식 세계화를 위한 전략적 계획 수립 및 활동방안에 대한 컨설팅 등의 구체적인 지원을 하고 있음
- 세계화에 성공한 영국 로스트비프와 요크셔푸딩의 경우 음식을 통해 다인종 다문화 국가의 이미지를 부각시키며, ‘미각의 변화(Changing Tastes in Britain)’ 라는 주제로 우표 디자인을 공모하여 발행하기도 함
- 프랑스 망퐁 지역 레몬의 경우, ‘One Source Multi-use’ 정책으로 레몬을 도시의 브랜드로 내세워 프랑스 망퐁이 ‘레몬의 도시’, 레몬이 ‘망퐁의 브랜드’로 성장할 수 있었음
- 현재 국내에서는 한국음식의 조리법을 서양식 계량법으로 표기한 한식 표준조리법 개발, 권역별 한식당 실태조사, 네트워크·데이터베이스 구축 및 맞춤형 경영컨설팅 서비스 등을 통해 해외 한식당에 대한 지원시스템 구축을 계획하고 있음
- 한식에 대한 연구개발은 한국음식에 대한 외국인들의 선호도 및 만족도, 한식 및 외식산업의 진출현황, 우리 음식의 우수성 입증관련 연구에 제한되어 이루어졌으며 한 국가의 정통과 독창성을 드러내는 문화 브랜드로서의 ‘음식’에 대한 연구는 부족한 상황임

- 각종 식품가공기술 및 표준화, 사회·문화·경영관련 연구가 식품 분야와 연관시켜 한국 음식문화 콘텐츠 발굴 및 브랜드 상품 개발, 인증 및 교육 분야로 응용하려는 연구가 부상되며 핵심요소기술은 아래와 같음
  - 한식 sous-vide cooking 기술
  - 한식 조리표준화 기술
  - 한식당 인증 기술
  - 콘텐츠 동위소(isotope) 발굴 기술
  - 브랜드 포지셔닝 기술
  - molecular cuisine 조리 기술

## (5) 추진체계

<표 54> 식품 서비스 및 식문화기술의 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 해외 한식당 인증제도 구축	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업인프라구축기술	산·학·연
2. 세계시장 확산형 고품위 HMR(RTE, RTC) 상품 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중장기, 중소기업지원기술	산·학·연
3. CT 융합형 한국 음식문화 관광 콘텐츠 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중장기, 산업인프라구축기술	산·학·연
4. 한국 음식문화 교육 자료 개발 및 보급	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업인프라구축기술	산·학·연
5. 한식 브랜드 개발 및 문화 마케팅 전략 구축	Bottom-up 자유 공모형, 중장기, 산업인프라구축기술	산·학·연
6. MULTI MEDIA 기반 한국 음식문화 자원 관리기술 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중장기, 산업인프라구축기술	산·학·연

## (6) 소요예산

<표 55> 식품 서비스 및 식문화기술의 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 해외 한식당 인증제도 구축	15
2. 세계시장 확산형 고품위 HMR(RTE, RTC) 상품 개발	20
3. CT 융합형 한국 음식문화 관광 콘텐츠 개발	25
4. 한국 음식문화 교육 자료 개발 및 보급	15
5. 한식 브랜드 개발 및 문화 마케팅 전략 구축	25
6. MULTI MEDIA 기반 한국 음식문화 자원 관리기술 개발	15

## (7) 기대효과

### (가) 경제적 기대효과

- 문화기술(Culture Technology) 융합형 과제를 통해 한식을 인지하고 구매를 유도하는 매개체 역할을 할 수 있으며, 한식에 대한 인식 제고와 지속적인 소비효과가 기대됨
- 한식에 대한 강력한 브랜드를 구축하고 브랜드 자산을 창조하는 것으로 한식을 차별화할 수 있으며, 이를 통해 고객에게 가치를 제공하여 한식에 대한 가격 프리미엄 및 브랜드 애호도 창출의 역할과 나아가 충성 고객으로 인한 이윤 창출을 기대할 수 있음

### (나) 사회적 기대효과

- 한식의 품질관리 전략, 체계적 인력 양성을 통한 기반 확충 전략, 지속적 지원 체계를 통한 한식 확산 전략 등 세계화 성공의 원동력이 될 것으로 기대되며, 정부 차원의 지원방향 제시 가능



- 체계적인 한식 세계화 전략의 추진 및 국가적 연계 시스템 확립으로 인한 통합적인 관리체계 구축 가능
- 한식의 차별화된 서비스품질 수준을 향상시키고, 한식이 가진 장점을 최대한 살린 음식, 식공간, 인테리어, 서빙 방법 등의 종합적 문화상품으로서의 한식의 이미지를 구축함

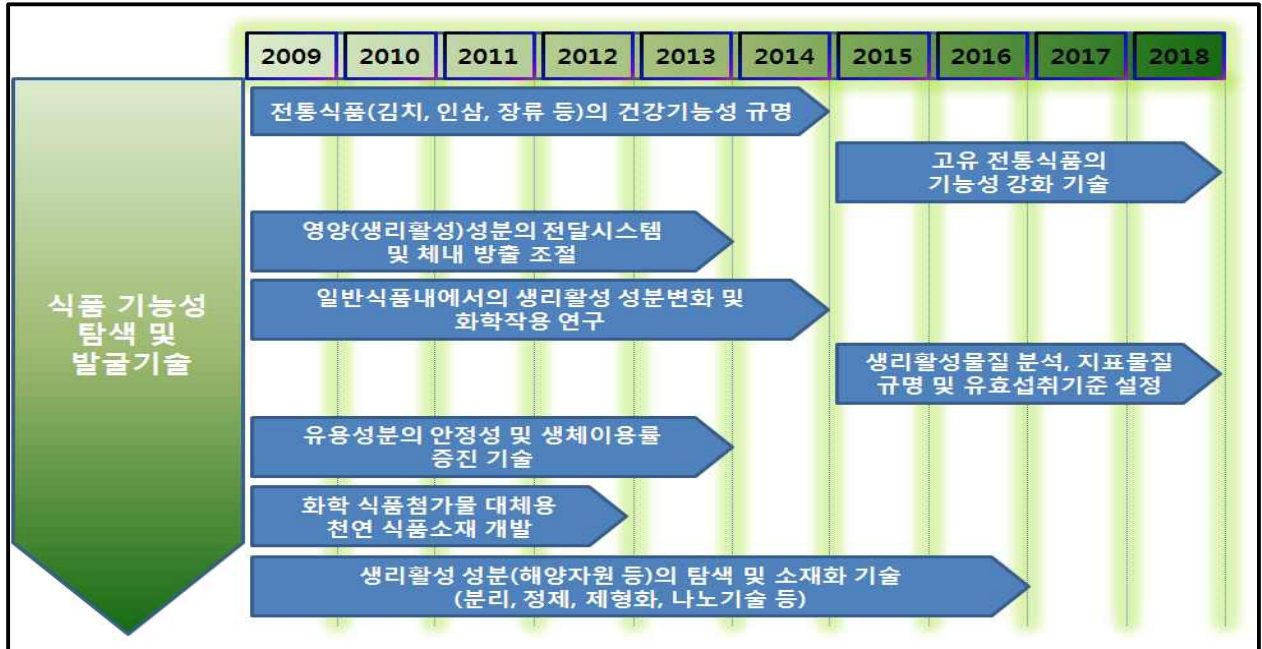
## (8) 식품과학기술 성과지표

<표 56> 식품 서비스 및 식문화기술의 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준 화	정책 제안	신학 연구 기술 실적
1. 해외 한식당 인증제도 구축	정성적: Thai Select 인증기술 대비 효율 100% 정량적: 인증 한식당 50건	2건	- 10건	-	10건	4건	2건	10건
2. 세계시장 확산형 고품위 HMR(RTE, RTC) 상품 개발	정성적: 유럽 Sous-vide 조리기술 대비 98% 정량적: 유통기간 2배 연장	10건	- 10건	2건	10건	5건	1건	10건
3. CT 융합형 한국 음식문화 관광 콘텐츠 개발	정성적: 일본 스시 콘텐츠 대비 95% 정량적: 개발 콘텐츠 4품목 관광상품 4종	5건	- 10건	-	2건	2건	1건	10건
4. 한국 음식문화 교육 자료 개발 및 보급	정성적: 프랑스 LCB 대비 95% 정량적: 교육 도구 개발 10건	5건	- 10건	-	10건	2건	1건	10건
5. 한식 브랜드 개발 및 문화 마케팅 전략 구축	정성적: 일본 BI 개발 기술 대비 98% 정량적: 소비자 브랜드 만족도 200% 향상	3건	- 10건	2건	2건	2건	1건	10건
6. MULTI MEDIA 기반 한국 음식문화 자원 관리기술 개발	정성적: 미국 CIA 시스템 대비 효율 90% 정량적: 개발 품목수 5건	5건	- 10건	1건	5건	1건	1건	10건

## 라. 식품 기능성 탐색 및 발굴기술

<그림 61> 식품 기능성 탐색 및 발굴기술 Technology Road Map



### (1) 중점전략기술 세부기술과제

<표 57> 식품 기능성 탐색 및 발굴기술의 중점전략기술 세부기술 과제

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 전통식품(김치, 인삼, 장류 등)의 건강기능성 규명	2009-2014년	6년
2. 고유 전통식품의 기능성 강화 기술	2015-2018년	4년
3. 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절	2009-2013년	5년
4. 일반식품 내에서의 생리활성 성분변화 및 화학작용 연구	2009-2014년	6년
5. 생리활성물질 분석, 지표물질 규명 및 유효섭취기준 설정	2015-2018년	4년
6. 유용성분의 안정성 및 생체이용률 증진 기술	2009-2013년	5년
7. 화학 식품첨가물 대체용 천연 식품소재 개발	2009-2012년	4년
8. 생리활성 성분(해양자원 등)의 탐색 및 소재화 기술 (분리, 정제, 제형화, 나노기술 등)	2009-2016년	8년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 최근 국내뿐만 아니라 전 세계적으로 서구화된 식습관, 정제 감미료 섭취의 증가, 영양섭취의 과잉 등으로 인하여 생활 습관병과 대사성 질병, 그리고 퇴행성 질병이 크게 늘어나고 있음
- 의료기술의 발전과 생활수준의 향상으로 인하여 보건상태가 개선되고 평균수명이 증가하고 있으나, 동시에 평균수명이 증가함으로써 질병 상태에 있는 인구가 늘어나게 되고 이로 인해 많은 의료비용과 인적자원을 보건비용에 소모함으로써 발생하는 사회적·경제적 비용이 큰 부담이 되고 있음
- 따라서 질병을 예방/치료하거나 진행과정을 늦추어 질병의 임상적인 발생을 억제할 수 있는 건강기능성 식품의 역할이 대두되고 있음
- 건강기능성 식품의 시장규모는 2008년 기준으로 국내 약 2조 3,600억원 규모이며 세계시장의 규모는 2,000억 달러에 달하고 있음
- 국제적으로 나노식품기술을 비롯하여 genomics, biosensor, biochip, 세포 기능조절, 고기능성 맞춤형 식품(항 아토피, 노화억제, 항 스트레스 등)의 연구는 초기단계에 있으며, 선진국을 중심으로 한 기술력의 확보 및 시장주도권 경쟁이 치열함
- 기능성 소재 개발·소재화 측면에서의 기술과 시장점유를 위한 세계 각국의 경쟁은 치열하며, 특히 식품섭취와 관련이 깊은 당뇨, 비만 등의 생활 습관성 질환예방 및 개선용 기능성 식품 개발은 부가가치가 매우 높은 산업으로 선진국들의 집중적인 연구투자 대상임
- 따라서 식품소재의 해외 의존도를 낮추고 집중적인 R&D 투자로 국내의 기능성 식품기술 수준을 제품화 및 실용화할 수 있는 기술 및 혁신적인 원천기술을 개발한다면 국제 경쟁력 향상 및 수익 창출이 가능할 것으로 판단되며 이를 위해서는 체계적인 연구 및 이에 대한 국가 차원에서 정책적 지원이 시급한 상황
- 기능성 식품의 R&D 사업은 국민건강에 미치는 효과 및 산업 연관효과가 매우 높은 기술혁신을 위한 사업이므로 정부 재정지원의 당위성이 인정

- 국내 식품산업이 원재료의 70%를 수입에 의존하는 실정과 현재 국내 농수축산업의 어려운 실정을 고려할 때 농산물의 고부가가치 기능성 식품화 및 산업화를 위해서는 체계적이고 통합적인 연구시스템을 통한 농수축산업과 기능성 식품산업과의 연계가 요구
- 가공공정이 추가될수록 고부가가치의 상품이 창출된다는 것은 이미 다 아는 사실로 기존의 농수산물 생산량 증가 위주의 지원책에서 부가가치가 높은 식재료와 가공식품 생산으로의 국가정책이 확정되었으며 이를 지원하기 위해 다양한 가공기술 개발 및 응용의 연구지원이 필요

### (3) 사업목표

- 고부가가치 기능성 식품 및 식품소재 생산으로 식품산업 매출과 수출 증대에 기여할 수 있는 첨단기술을 개발 활용하고자 함
- 2015년까지 세계 최고기술대비 90% 이상 수준 도달
  - 식품의 기능성 탐색기술 및 발굴기술, 기능성분의 체내 작용 구명 및 전달조절기술, 바이오마커 및 바이오칩 활용기술, 기능성 평가기술 및 평가시스템 개발
  - 전통식품의 건강기능성 규명, 고유 전통식품의 기능성 강화기술
  - 질병예방 식품, 대체 식품소재, 천연 첨가물 등의 가공기술 개발 및 제품화

### (4) 국내외 R&D 동향

- 적포도주의 resveratrol, 올리브유의 항염증 성분, 콩의 이소플라본 등 전통식품의 건강기능성과 그 유래의 활성성분에 대한 연구가 늘어나고 있음
- 대사체/유전체/단백체/후생유전체 연구를 통하여 식품성분과 활성성분의 생체 표적지표, 대사, 분포를 연구하고 있으며 동시에 질병의 진단/예방 지표를 발굴하고 있음
- 표적지표가 다른 다양한 생리활성성분을 배합하여 질병의 예방/치료에 상승효과를 나타낼 수 있는 복합제제를 개발하고 있음

- 자연과학에서 개발되었던 많은 분석기술이 식품연구 분야에 도입되고 있으며 가능성을 시험받고 있음
- 소비자의 건강을 고려하여 최근 3가지 백색물질, 즉 백설탕, 소금, 지방의 섭취량을 줄이고자 이들에 대한 대체 물질 개발연구가 활발히 진행되고 있음
- 각종 X-omics(genomics, proteomics, metabolomics)에 대한 연구가 식품 분야와 연관시켜 영양관련 질병 제어 및 맞춤형 처방 분야로 응용하려는 연구가 부상되며, 핵심요소기술로는
  - Genomics, microarray 기술 등을 통한 SNP(genotype) 분석기술
  - Genotype과 phenotype 분석을 통한 식이·건강 체질 분석 및 분류 기술
  - 생활습관 관련 target genome 발굴기술
  - SNP와 식이체질, 건강 체질 상관성(생활습관질환 중심) 분석기술
  - 질병발생위험과 식이·건강 체질과의 관련성 연구 및 분석기술
  - 영양·생리활성·식품성분·유전자 발현 등의 종합적 DB 구축 및 DB를 활용한 맞춤형 식품/식단 개발기술
  - 영양식이 기술개발 및 기능성 식품 개발·제조기술

## (5) 추진체계

<표 58> 식품 기능성 탐색 및 발굴기술의 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 전통식품(김치, 인삼, 장류 등)의 건강기능성 규명	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	학·연 공동
2. 고유 전통식품의 기능성 강화 기술	Top-down 지정공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
3. 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절	Top-down 지정공모형, 중단기, 산업원천기술	학·연 공동
4. 일반식품 내에서의 생리활성 성분변화 및 화학작용 연구	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	학·연 공동
5. 생리활성물질 분석, 지표물질 규명 및 유효섭취기준 설정	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	학·연 공동
6. 유용성분의 안정성 및 생체이용률 증진 기술	Top-down 자유공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
7. 화학 식품첨가물 대체용 천연 식품소재 개발	Top-down 자유공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
8. 생리활성 성분(해양자원 등)의 탐색 및 소재화 기술(분리, 정제, 제형화, 나노기술 등)	Top-down 자유공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연 공동

## (6) 소요예산

<표 59> 식품 기능성 탐색 및 발굴기술의 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 전통식품(김치, 인삼, 장류 등)의 건강기능성 규명	20
2. 고유 전통식품의 기능성 강화 기술	10
3. 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절	15
4. 일반식품 내에서의 생리활성 성분변화 및 화학작용 연구	20
5. 생리활성물질 분석, 지표물질 규명 및 유효섭취기준 설정	20
6. 유용성분의 안정성 및 생체이용률 증진 기술	15
7. 화학 식품첨가물 대체용 천연 식품소재 개발	15
8. 생리활성 성분(해양자원 등)의 탐색 및 소재화 기술(분리, 정제, 제형화, 나노기술 등)	30

## **(7) 기대효과**

### **(가) 경제적 기대효과**

- 고기능성 및 고부가가치 식품, 소재를 개발함에 따라 원료가 되는 농림수산물 및 부산물의 고부가 가치화
- 농림수산물의 고부가 가치화로 인한 농가 소득증대 및 농어촌 경제 활성화에 기여
- 고부가가치를 지닌 농림수산업에 정부 및 기업체의 투자가 증대됨에 따라 국가 경제에 상승효과 부여 및 사양산업의 회복
- 기능성 식품 및 소재 개발로 인한 대체식품, 질병예방 식품, 항산화 식품 등 미래 유망 식품산업의 성장촉진
- 고기능성을 가진 고부가가치 식품 및 소재 개발을 통해 국제 시장으로의 수출이 증대됨에 따라 외화 획득 및 국가 경제에 기여
- 기능별 바이오마커 개발로 인한 국제특허 획득 및 외국으로의 기술 수출 가능
- 다양한 고기능성 식품 개발에 따라 현재 꾸준히 성장하고 있는 기능성 식품시장의 안정적 성장
- 기능성 식품을 섭취함으로써 각종 질병을 예방하고 국민 건강증진에 이바지함에 따라 국가적 차원의 의료비 절감
- 각종 질병예방에 효과가 있는 질병예방 식품, 항산화 식품, 노화방지 식품 등의 개발과 노인인구 증가가 맞물려 새로운 소비시장의 구축

### **(나) 사회적 기대효과**

- 대체 식품소재 개발과 천연 식품첨가물 개발 등에 따라 국민에게 건강한 식품을 제공함은 물론 식품 전체에 대한 국민의 신뢰 회복

- 농림수산물의 가치 상승으로 인한 농어촌 소득 증대와 경제 활성화에 따라 현재 침체되어 있는 농어촌의 활성화
- 1차 산업인 농림수산업이 활성화됨에 따라 국가 산업구조에 중추 역할 수행 및 쇠퇴하는 농림수산업의 회복
- 기능성 식품산업의 발달로 인한 관련 인프라 산업의 발전
- 국민에게 안전하고 바람직한 먹을거리 제공 및 식품에 대한 국민의 의식개선
- 미래 고부가가치 식품기술의 개발 및 보유로 인한 국제적 식품기술 경쟁에서 우위 확보
- 고기능성 식품 및 천연 식품은 물론 식품시장 전체에 대한 소비 촉진
- 각종 첨단 식품기술을 개발함에 따라 국가 산업 기술력의 향상
- 품질향상 가공처리기술의 개발 및 적용으로 고품질 식품을 제공
- 질병예방 식품, 항산화 식품, 노화방지 식품, 디톡스 식품 등을 개발함으로써 국민의 식생활 개선에 의한 만성질환자 예방 및 치료 용이
- 국민이 건강한 상태로 오랫동안 살 수 있도록 기여하여 국민의 건강수명 연장
- 천연 식품소재를 통해 질병을 예방하고 건강을 유지함으로 약으로 인한 부작용 방지
- 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출조절을 연구하여 기작을 규명함으로써 과학적인 데이터를 통한 기능성 식품의 신뢰성 제공
- 생리활성물질들의 여러 작용과 화학작용들에 대해 연구하고 규명함으로써 식품분야에 대한 활발한 연구환경 조성 및 심화 연구에 관한 기초자료 제공
- 국내 식품연구 활동 증가 및 우수기술 보유로 인한 국제적 우위를 점령함으로써 식품 선진국과의 공동연구 및 교류 증진



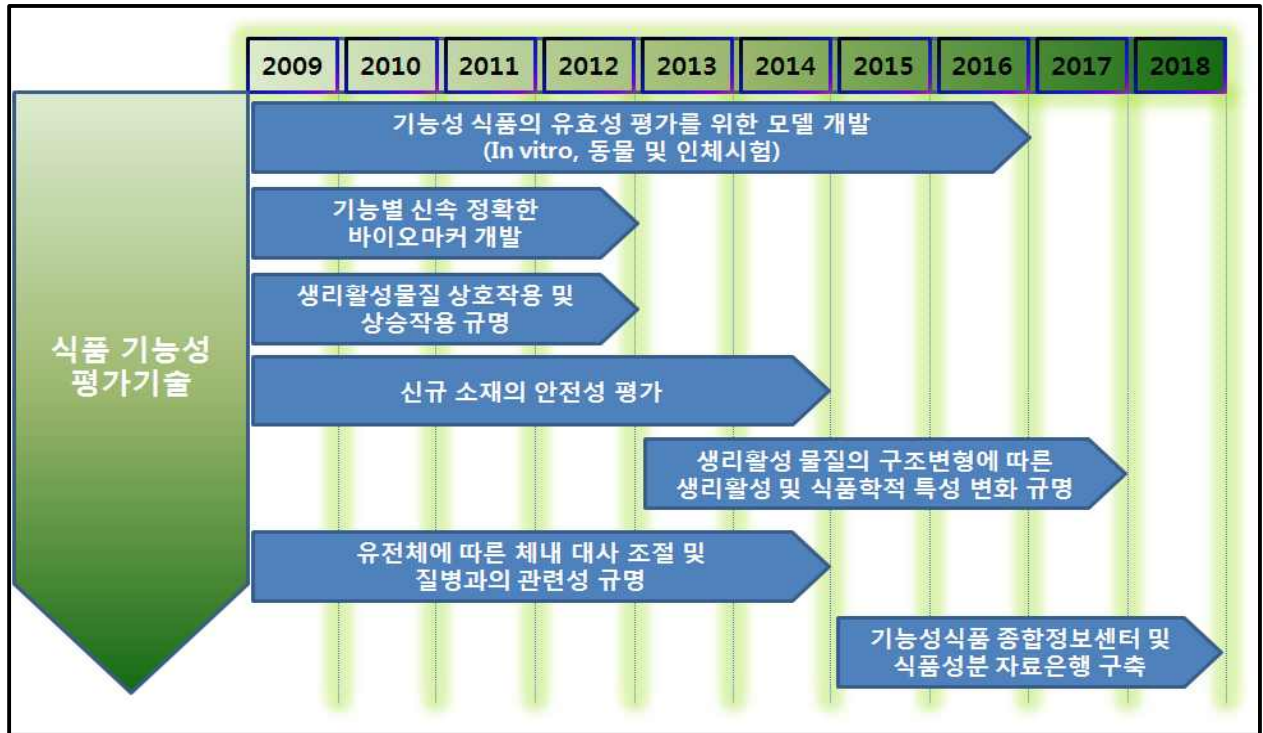
## (8) 식품과학기술 성과지표

<표 60> 식품 기능성 탐색 및 발굴기술의 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기 술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준화	정책 제안	산학연 기술교류 실적
1. 전통식품(김치, 인삼, 장류 등)의 건강기능성 규명	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 기술개발 5건	12건	20건 12건	6건	10건	5건	3건	20건
2. 고유 전통식품의 기능성 강화 기술	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 기술개발 5건	10건	5건 5건	4건	7건	4건	2건	10건
3. 영양(생리활성)성분의 전달 시스템 및 체내 방출 조절	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 기술개발 5건	10건	15건 5건	5건	7건	4건	2건	10건
4. 일반식품 내에서의 생리활성 성분변화 및 화학작용 연구	정상적 최고기술대비 90% 이상 정량적 기술개발 5건	12건	20건 7건	6건	10건	5건	3건	20건
5. 생리활성물질 분석, 지표물질 규명 및 체내 유효섭취기준 설정	정상적 최고기술대비 90% 이상 정량적 기술개발 5건	12건	15건 5건	6건	10건	5건	3건	20건
6. 유용성분의 안정성 및 생체이용률 증진 기술	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 기술개발 5건	10건	10건 10건	5건	7건	4건	2건	10건
7. 화학 식품첨가물 대체용 천연 식품소재 개발	정상적 최고기술대비 90% 이상 정량적 소재개발 5건	10건	5건 5건	5건	7건	4건	2건	10건
8. 생리활성 성분(해양자원 등)의 탐색 및 소재화 기술(분리, 정제, 제형화, 나노기술 등)	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 기술개발 5건	10건	10건 10건	5건	7건	4건	2건	10건

## 마. 식품 기능성 평가기술

<그림 62> 식품 기능성 평가기술 Technology Road Map



### (1) 중점전략기술 세부기술과제

<표 61> 식품 기능성 평가기술의 중점전략기술 세부기술 과제

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 기능성 식품의 유효성 평가를 위한 모델 개발 (In vitro, 동물 및 인체시험)	2009-2016년	8년
2. 기능별 신속 정확한 바이오마커 개발	2009-2012년	4년
3. 생리활성물질 상호작용 및 상승작용 규명	2009-2012년	4년
4. 신규 소재의 안전성 평가	2009-2014년	6년
5. 생리활성물질의 구조변형에 따른 생리활성 및 식품학적 특성 변화 규명	2013-2017년	5년
6. 유전체에 따른 체내 대사조절 및 질병과의 관련성 규명	2009-2014년	6년
7. 기능성 식품 종합정보센터 및 식품성분 자료은행 구축	2015-2018년	4년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 최근 국내뿐만 아니라 전 세계적으로 서구화된 식습관, 정제 감미료 섭취의 증가, 영양섭취의 과잉 등으로 인하여 생활습관병과 대사성 질병, 그리고 퇴행성 질병이 크게 늘어나고 있음
- 의료기술의 발전과 생활수준의 향상으로 인하여 보건상태가 개선되고 평균수명이 증가하고 있으나 동시에 평균수명이 증가함으로써 병적상태에 있는 인구가 늘어나게 되고 이로 인해 많은 의료비용과 인적자원을 보건비용에 소모함으로써 발생하는 사회적·경제적 비용이 큰 부담이 되고 있음
- 따라서 질병을 예방/치료하거나 진행과정을 늦추어 질병의 임상적인 발생을 억제할 수 있는 건강기능성 식품의 역할이 대두하고 있음
- 건강기능성 식품의 시장규모는 2008년 기준으로 국내 약 2조 3,600억원 규모이며 세계시장의 규모는 2,000억 달러에 달하고 있음
- 국제적으로 나노 식품기술을 비롯하여 genomics, biosensor, biochip, 세포 기능조절, 고기능성 맞춤형 식품(항 아토피, 노화억제, 항 스트레스 등)의 연구는 초기단계에 있으며, 선진국을 중심으로 한 기술력의 확보 및 시장주도권 경쟁이 치열함
- 또한 기능성 소재 개발·소재화 측면에서의 기술과 시장점유를 위한 세계 각국의 경쟁은 치열하며, 특히 식품섭취와 관련이 깊은 당뇨, 비만 등의 생활습관성 질환 예방 및 개선용 기능성 식품 개발은 부가가치가 매우 높은 산업으로 선진국들의 집중적인 연구투자 대상임
- 따라서 식품소재의 해외 의존도를 낮추고 집중적인 R&D 투자로 국내의 기능성 식품기술 수준을 제품화 및 실용화할 수 있는 기술과 혁신적인 원천기술을 개발한다면 국제 경쟁력 향상 및 수익 창출이 가능할 것으로 판단되며, 이를 위해서는 체계적인 연구 및 이에 대한 국가 차원에서 정책적 지원이 시급한 상황
- 기능성 식품의 R&D사업은 국민건강에 미치는 효과 및 산업연관 효과가 매우 높은 기술혁신을 위한 사업이므로 정부 재정지원의 당위성이 인정
- 국내 식품산업이 원재료의 70%를 수입에 의존하는 실정과 현재 국내 농수축산업의 어려운 실정을 고려할 때 농산물의 고부가가치 기능성 식품화 및 산업화를 위해서는 체계적이고 통합적인 연구시스템을 통한 농수축산업과 기능성 식품산업과의 연계가 요구

- 가공공정이 추가될수록 고부가가치의 상품이 창출된다는 것은 이미 다 아는 사실로 기존의 농수산물 생산량 증가 위주의 지원책에서 부가가치 높은 식재료와 가공식품 생산으로의 국가정책이 확정되었으며, 이를 지원하기 위해 다양한 가공기술 개발 및 응용의 연구지원이 필요

### (3) 사업목표

- 다양한 기능성을 갖는 고부가가치 식품 및 식품소재 생산으로 식품산업 매출과 수출 증대에 기여할 수 있도록 기능성 평가관련 첨단기술을 개발 활용하고자 함
- 2015년까지 세계 최고기술대비 90% 이상 수준 도달
  - 기능성 식품의 유효성 평가 모델 개발, 기능별 신속 정확한 바이오마커 개발, 생리활성 물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명 등의 기능성 평가기술 및 평가시스템 개발
  - 유전체에 따른 체내 대사조절 및 질병과의 관련성 규명, 생리활성물질의 구조변형에 따른 생리활성 및 식품학적 특성 변화 규명, 신규 기능성 식품소재의 안전성 평가기술 개발
  - 기능성 식품 종합정보센터 및 식품성분 자료은행 구축

### (4) 국내외 R&D 동향

- 대사체/유전체/단백체/후생유전체 연구를 통하여 식품성분과 활성성분의 생체 표적지표, 대사, 분포를 연구하고 있으며 동시에 질병의 진단/예방 지표를 발굴하고 있음
- 기능성 성분의 구조-활성 관계를 연구함으로써 더 강한 활성을 나타내는 유도체 및 대사체를 개발하고 유사한 구조를 가진 기존 활성성분의 새로운 기능성을 예측할 수 있게 하는 연구 진행
- 활성성분의 구조, 질병, 기능성 탐색기술 등을 기반으로 식품성분의 기능성을 데이터베이스화하고 이를 기존의 분자생물학 관련 데이터베이스에 연동시키는 연구가 진행 중임
- *In vitro*, *in vivo*, 임상시험 등을 통해 도출된 기능성 소재의 안전성을 검증하기 위한 연구가 진행 중임

- 각종 X-omics(genomics, proteomics, metabolomics)에 대한 연구를 식품분야와 연관시켜 영양관련 질병 제어 및 맞춤형 처방 분야로 응용하려는 연구가 부상되며 핵심요소기술로는
  - Genomics, microarray 기술 등을 통한 SNP(genotype) 분석기술
  - Genotype과 phenotype 분석을 통한 식이·건강 체질 분석 및 분류기술
  - 생활습관 관련 target genome 발굴기술
  - SNP와 식이체질, 건강체질 상관성(생활습관질환 중심) 분석기술
  - 질병발생위험과 식이·건강 체질과의 관련성 연구 및 분석기술
  - 영양·생리활성·식품성분·유전자 발현 등의 종합적 DB 구축 및 DB를 활용한 맞춤형 식품/식단 개발기술

## (5) 추진체계

<표 62> 식품 기능성 평가기술의 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 기능성 식품의 유효성 평가를 위한 모델 개발( <i>In vitro</i> , 동물 및 인체실험)	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	산·학·연 공동
2. 기능별 신속 정확한 바이오마커 개발	Top-down 지정공모형, 중단기, 산업원천기술	학·연 공동
3. 생리활성물질 상호작용 및 상승작용 규명	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	학·연 공동
4. 신규 소재의 안전성 평가	Top-down 자유공모형, 중장기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
5. 생리활성물질의 구조변형에 따른 생리활성 및 식품학적 특성 변화 규명	Top-down 지정공모형, 중단기, 산업원천기술	학·연 공동
6. 유전체에 따른 체내 대사조절 및 질병과의 관련성 규명	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	학·연 공동
7. 기능성 식품 종합정보센터 및 식품성분 자료은행 구축	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	학·연 공동

## (6) 소요예산

<표 63> 식품 기능성 평가기술의 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 기능성 식품의 유효성 평가를 위한 모델 개발 ( <i>In vitro</i> , 동물 및 인체실험)	30
2. 기능별 신속 정확한 바이오마커 개발	10
3. 생리활성물질 상호작용 및 상승작용 규명	12
4. 신규 소재의 안전성 평가	20
5. 생리활성물질의 구조변형에 따른 생리활성 및 식품학적 특성 변화 규명	15
6. 유전체에 따른 체내 대사조절 및 질병과의 관련성 규명	20
7. 기능성 식품 종합정보센터 및 식품성분 자료은행 구축	10

## **(7) 기대효과**

### **(가) 경제적 기대효과**

- 고기능성 및 고부가가치 식품, 소재를 개발함에 따라 그에 원료가 되는 농림수산물 및 부산물의 고부가 가치화
- 기능성 식품 및 소재 개발로 인한 대체식품, 질병예방 식품, 항산화 식품 등 미래 유망 식품산업의 성장촉진
- 고기능성을 가진 고부가가치 식품 및 소재 개발을 통해 국제시장으로의 수출이 증대됨에 따라 외화 획득 및 국가 경제에 기여
- 기능별 바이오마커 개발로 인한 국제특허 획득 및 외국으로의 기술 수출 가능
- 다양한 고기능성 식품 개발에 따라 현재 꾸준히 성장하는 기능성 식품시장의 안정적 성장
- 기능성 식품을 섭취함으로써 각종 질병을 예방하고 국민 건강증진에 이바지함에 따라 국가적 차원의 의료비 절감
- 각종 질병예방에 효과가 있는 질병예방 식품, 항산화 식품, 노화방지 식품 등의 개발과 노인인구 증가가 맞물려 새로운 소비시장의 구축

### **(나) 사회적 기대효과**

- 기능성 식품산업의 발달로 인한 관련 인프라 산업의 발전
- 미래 고부가가치 식품기술의 개발 및 보유로 인한 국제적 식품기술 경쟁에서 우위 확보
- 각종 첨단 식품기술을 개발함에 따라 국가 산업 기술력의 향상
- 질병예방 식품, 항산화 식품, 노화방지 식품, 디톡스 식품 등을 개발함으로써 국민의 식생활 개선에 의한 만성질환자 예방 및 치료 용이

- 국민들이 건강한 상태로 오랫동안 살 수 있도록 기여하여 국민의 건강수명 연장
- 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출조절 연구로 기작을 규명함으로써 과학적인 데이터를 통한 기능성 식품의 신뢰성 제공
- 생리활성물질들의 여러 작용과 화학작용들에 대해 연구하고 규명함으로써 식품분야에 대한 활발한 연구환경 조성 및 심화 연구에 관한 기초 자료 제공
- 국내 식품연구 활동 증가 및 우수기술 보유로 인한 국제적 우위를 점령함으로써 식품 선진국과의 공동연구 및 교류 증진



## (8) 식품과학기술 성과지표

<표 64> 식품 기능성 평가기술의 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준화	정책 제안	신원 기술 실적
1. 기능성 식품의 유효성 모델 개발 (In vitro, 동물 및 인체실험)	정상적 최고기술대비 90% 이상 정량적 모델개발 5건	12건	15건 5건	6건	10건	5건	3건	20건
2. 기능별 신속 정확한 바이오마커 개발	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 바이오마커 7건	10건	12건 5건	5건	7건	4건	2건	10건
3. 생리활성물질 상호작용 및 상승작용 규명	정상적 최고기술대비 90% 이상 정량적 작용규명 4건	12건	15건 5건	6건	10건	5건	3건	20건
4. 신규 소재의 안전성 평가	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 평가 기술개발 5건	5건	5건 5건	3건	10건	5건	3건	20건
5. 생리활성물질의 구조 변형에 따른 생리활성 및 특성 변화 규명	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 규명 기술 2건	12건	15건 5건	6건	7건	4건	2건	10건
6. 유전체에 따른 체내 대사조절 및 질병과의 관련성 규명	정상적 최고기술대비 90% 이상 정량적 기작규명 1건	12건	15건 5건	6건	10건	5건	3건	20건
7. 기능성 식품 정보센터 및 종합식품성분 자료은행 구축	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 정보센터 및 자료은행 각 1개 설립	12건	10건 5건	6건	10건	5건	3건	20건

## 바. 기능성 및 특수목적 식품 개발기술

<그림 63> 기능성 및 특수목적 식품 개발기술 Technology Road Map



### (1) 중점전략기술 세부기술과제

<표 65> 기능성 및 특수목적 식품 개발기술의 중점전략기술 세부기술 과제

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 질병예방 식품 개발	2009-2013년	5년
2. 항산화 식품 개발	2009-2012년	4년
3. 노화방지 식품 개발	2009-2012년	4년
4. 디톡스 식품 개발	2009-2012년	4년
5. 식사대용 소형 간편식 초고압축 식품(하이테크 식품) 개발	2009-2012년	4년
6. 저염화 발효 신제품 개발	2009-2012년	4년
7. 인삼 유용성분 강화 및 신제품 개발	2009-2012년	4년
8. 기능성 개선 및 유지 가공기술 개발	2009-2013년	5년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 최근 국내뿐만 아니라 전 세계적으로 서구화된 식습관, 정제 감미료 섭취의 증가, 영양섭취의 과잉 등으로 인하여 생활습관병과 대사성 질병, 그리고 퇴행성 질병이 매우 증가하고 있음
- 의료기술의 발전과 생활수준의 향상으로 인하여 보건상태가 개선되고 평균수명이 증가하고 있으나, 동시에 평균수명이 증가함으로써 병적상태에 있는 인구가 늘어나게 되고 이로 인해 많은 의료비용과 인적자원을 보건비용에 소모함으로써 발생하는 사회적·경제적 비용이 많은 부담이 되고 있음
- 따라서 질병을 예방/치료하거나 진행과정을 늦추어 질병의 임상적인 발생을 억제할 수 있는 건강기능성 식품의 역할이 대두하고 있음
- 건강기능성 식품의 시장규모는 2008년 기준으로 국내 약 2조 3,600억원 규모이며 세계시장의 규모는 2,000억 달러에 달하고 있음
- 국제적으로 나노식품기술을 비롯하여 genomics, biosensor, biochip, 세포 기능조절, 고기능성 맞춤형 식품(항 아토피, 노화억제, 항 스트레스 등)의 연구는 초기단계에 있으며, 선진국을 중심으로 한 기술력의 확보 및 시장주도권 경쟁이 치열함
- 또한 기능성 소재 개발·소재화 측면에서의 기술과 시장점유를 위한 세계 각국의 경쟁은 치열하며 특히 식품섭취와 관련이 깊은 당뇨, 비만 등의 생활습관성 질환예방 및 개선용 기능성 식품 및 특수목적 식품 개발은 부가가치가 매우 높은 산업으로 선진국들의 집중적인 연구투자 대상임
- 따라서 식품소재의 해외 의존도를 낮추고 집중적인 R&D 투자로 국내의 기능성 식품기술 수준을 제품화 및 실용화할 수 있는 기술 및 혁신적인 원천기술을 개발한다면 국제 경쟁력 향상 및 수익 창출이 가능할 것으로 판단되며 이를 위해서는 체계적인 연구 및 이에 대한 국가 차원에서 정책적 지원이 시급한 상황
- 기능성 식품의 R&D 사업은 국민건강에 미치는 효과 및 산업연관 효과가 매우 높은 기술혁신을 위한 사업이므로 정부 재정지원의 당위성이 인정

- 국내 식품산업이 원재료의 70%를 수입에 의존하는 실정과 현재 국내 농수축산업의 어려운 실정을 고려할 때 농산물의 고부가가치 기능성 식품화 및 산업화를 위해서는 체계적이고 통합적인 연구시스템을 통한 농수축산업과 기능성 식품산업과의 연계가 요구
- 가공공정이 추가될수록 고부가가치의 상품이 창출된다는 것은 이미 다 아는 사실로 기존의 농수산물 생산량 증가 위주의 지원책에서 부가가치 높은 식재료와 가공식품 생산으로의 국가정책이 확정되었으며, 이를 지원하기 위해 다양한 가공기술 개발 및 응용의 연구지원이 필요

### **(3) 사업목표**

- 고부가가치의 기능성 및 특수목적 식품 생산으로 식품산업 매출과 수출 증대에 이바지 할 수 있는 첨단 가공기술을 개발 활용하고자 함
- 2015년까지 세계 최고기술대비 90% 이상 수준 도달
  - 질병예방 식품, 항산화 식품, 노화방지 식품, 디톡스 식품 등의 특수목적 식품과 하이테크 식품 가공기술 개발 및 제품화
  - 저염화 발효 신제품 개발, 인삼 유용성분 강화 및 신제품 개발

### **(4) 국내외 R&D 동향**

- 생활습관질병, 대사성 질병, 퇴행성 질병, 자가면역질병 등을 예방하거나 치료할 수 있는 소재를 개발하는 연구가 매우 증가하고 있음
- 식품원료의 가공방법, 재배방법에 따른 유해성분과 생리활성성분의 변화를 연구하고 이를 조절할 수 있는 친환경/유기식품에 관한 연구가 진행 중임
- 최근 식품가공 분야의 기술은 식품의 안전성(safety) 증대와 신선도 유지에 집중되고 있음

- 식품의 안전성과 저장안정성 향상을 위해 위해미생물의 수를 조절하고 제어하는 각종 살균 보존방법에 대해 꾸준히 연구개발이 진행되어 통상적인 가열 살균기술을 대체할 수 있는 비가열 살균기술 혹은 대체 살균기술이 개발되고 있음
- 대체 가공기술인 초임계 유체(supercritical fluid) 활용기술, 고압 이용기술(high pressure processing), 고전압 펄스기술(PEF, pulsed electric field), 광 펄스 기술(IPL, intense pulsed light) 등이 개발 또는 발전하고 있음
- 다양한 가공기술을 조합하여 적용하는 hurdle technology가 개발되고 있으며, 신선·유기식품 소비 증가에 따른 최소가공 식품의 신선도 유지기술인 기능성 포장, 저온유통 시스템, 냉장 및 냉각기술 등 유통기술의 발전이 예상

## (5) 추진체계

<표 66> 기능성 및 특수목적 식품 개발기술의 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 질병예방 식품 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
2. 항산화 식품 개발	Bottom-up 자유공모형, 단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
3. 노화방지 식품 개발	Bottom-up 자유공모형, 단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
4. 디톡스 식품 개발	Bottom-up 자유공모형, 단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
5. 식사대용 소형 간편식 초고압축 식품(하이테크 식품) 개발	Bottom-up 자유공모형, 단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
6. 저염화 발효 신제품 개발	Bottom-up 자유공모형, 단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
7. 인삼 유용성분 강화 및 신제품 개발	Bottom-up 자유공모형, 단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
9. 기능성 개선 및 유지 가공기술 개발	Top-down 자유공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연 공동

## (6) 소요예산

<표 67> 기능성 및 특수목적 식품 개발기술의 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 질병예방 식품 개발	25
2. 항산화 식품 개발	15
3. 노화방지 식품 개발	15
4. 디톡스 식품 개발	15
5. 식사대용 소형 간편식 초고압축 식품(하이테크 식품) 개발	10
6. 저염화 발효 신제품 개발	15
7. 인삼 유용성분 강화 및 신제품 개발	20
10. 기능성 개선 및 유지 가공기술 개발	15

## (7) 기대효과

### (가) 경제적 기대효과

- 기능성 및 특수목적 식품 개발로 인한 대체식품, 질병예방 식품, 항산화 식품 등 미래 유망 식품산업의 성장촉진
- 식사대용이 가능한 소형 초고압축 식품인 하이테크 식품과 디톡스 식품 개발 등으로 인한 식품 분야의 신산업 창출
- 고기능성을 가진 고부가가치 식품 및 소재 개발을 통해 국제 시장으로의 수출이 증대됨에 따라 외화 획득 및 국가 경제에 기여
- 다양한 고기능성 식품 개발에 따라 현재 꾸준히 성장하고 있는 기능성 식품시장의 안정적 성장

- 기능성 식품을 섭취함으로써 각종 질병을 예방하고 국민 건강증진에 이바지함에 따라 국가적 차원의 의료비 절감
- 각종 질병예방에 효과가 있는 질병예방 식품, 항산화 식품, 노화방지 식품 등의 개발과 노인인구 증가가 맞물려 새로운 소비시장의 구축
- 고기능성 및 고부가가치 식품, 소재를 개발함에 따라 그에 원료가 되는 농림수산물 및 부산물의 고부가 가치화
- 농림수산물의 고부가 가치화로 인한 농가 소득증대 및 농어촌 경제 활성화에 기여
- 고부가가치를 지니고 있는 농림수산업에 정부 및 기업체의 투자가 증대됨에 따라 국가경제에 상승효과 부여 및 사양산업의 회복

#### **(나) 사회적 기대효과**

- 기능성 및 특수목적 식품 개발 등에 따라 국민들에게 건강한 식품을 제공함은 물론 식품 전체에 대한 국민의 신뢰 회복
- 농림수산물의 가치 상승으로 인한 농어촌 소득 증대와 경제 활성화에 따라 현재 침체되어 있는 농어촌의 활성화
- 1차 산업인 농림수산업이 활성화됨에 따라 국가 산업 구조에 중추 역할 수행 및 쇠퇴하고 있는 농림수산업의 회복
- 기능성 및 특수목적 식품산업의 발달로 인한 관련 인프라 산업의 발전
- 국민에게 안전하고 바람직한 먹을거리 제공 및 식품에 대한 국민의 의식개선
- 미래 고부가가치 식품기술의 개발 및 보유로 인한 국제적 식품기술 경쟁에서 우위 확보
- 고기능성 식품 및 특수목적 식품은 물론 식품시장 전체에 대한 소비 촉진
- 각종 첨단 식품기술을 개발함에 따라 국가 산업 기술력의 향상

- 품질향상 가공처리 기술의 개발 및 적용으로 고품질의 식품을 제공
- 소형 간편식인 하이테크 식품의 개발로 바쁜 현대인들의 요구에 부응
- 질병예방 식품, 항산화 식품, 노화방지 식품, 디톡스 식품 등의 특수목적 식품을 개발함으로써 국민의 식생활 개선에 의한 만성질환자 예방 및 치료 용이
- 국민들이 건강한 상태로 오랫동안 살 수 있도록 기여하여 국민의 건강수명 연장
- 천연 식품소재를 통해 질병을 예방하고 건강을 유지함으로 약으로 인한 부작용 방지
- 특정 영양성분의 전달시스템 및 체내 방출조절 연구에 의거하여 과학적인 데이터를 통한 기능성 및 특수목적 식품의 신뢰성 제공
- 국내 식품연구 활동 증가 및 우수기술 보유로 인한 국제적 우위를 점령함으로써 식품 선진국과의 공동연구 및 교류 증진



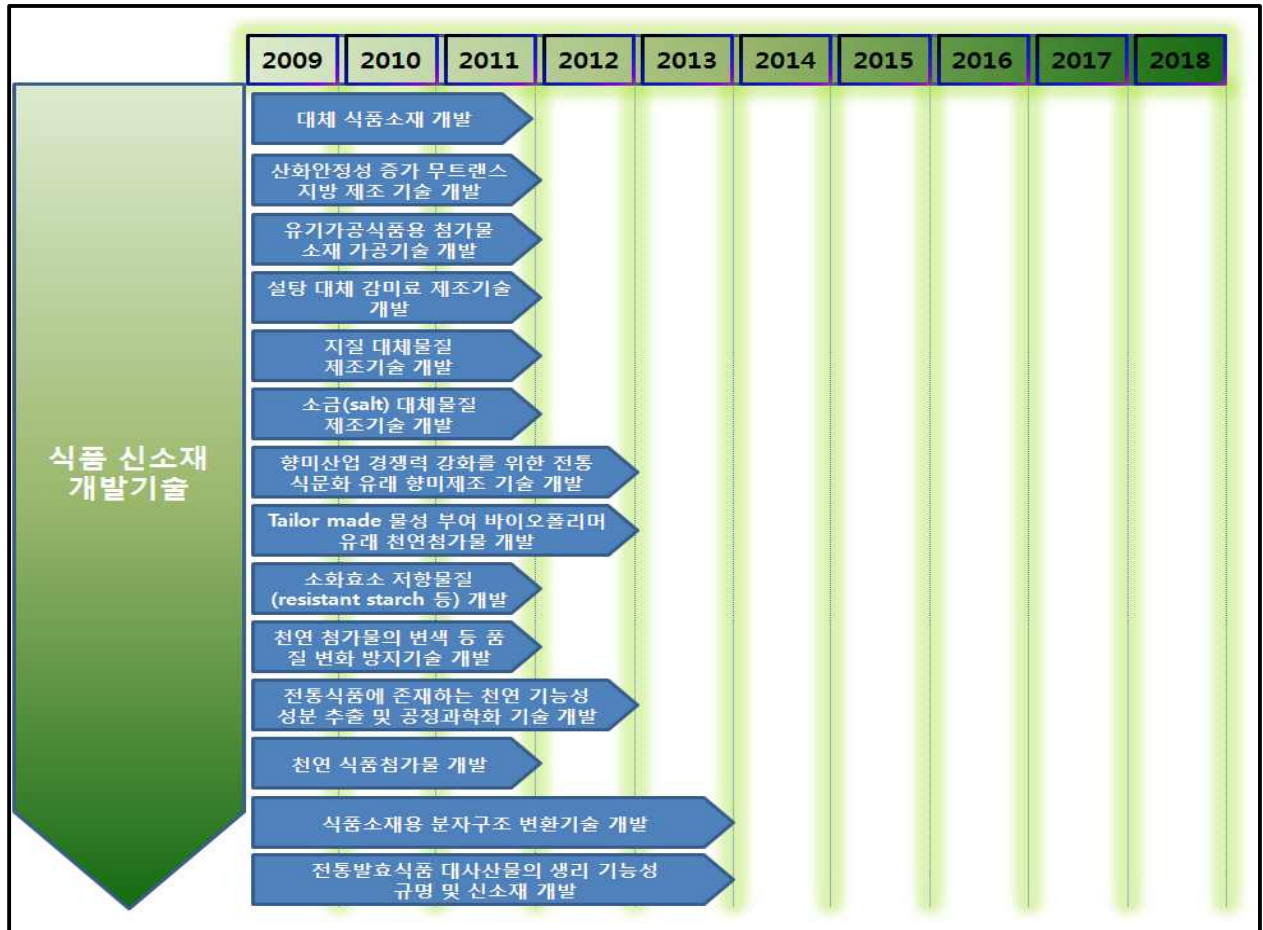
## (8) 식품과학기술 성과지표

<표 68> 기능성 및 특수목적 식품 개발기술의 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준화	정책 제안	신원 기술 실적
1. 질병예방 식품 개발	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 제품개발 5건	6건	3건 3건	3건	10건	5건	2건	10건
2. 항산화 식품 개발	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 제품개발 5건	6건	3건 3건	3건	6건	3건	2건	6건
3. 노화방지 식품 개발	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 제품개발 5건	6건	3건 3건	3건	6건	3건	2건	6건
4. 디톡스 식품 개발	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 제품개발 5건	6건	3건 3건	3건	6건	3건	2건	6건
5. 식사대용 소형 간편식 초고압축 식품(하이테크 식품) 개발	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 제품개발 5건	6건	3건 3건	3건	6건	3건	2건	6건
6. 저염화 발효 신제품 개발	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 제품개발 5건	6건	3건 3건	3건	6건	3건	2건	6건
7. 인삼 유용성분 강화 및 신제품 개발	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 제품개발 5건	6건	3건 3건	3건	6건	3건	2건	6건
11. 기능성 개선 및 유지 가공기술 개발	정상적 최고기술대비 95% 이상 정량적 기술개발 7건	10건	5건 5건	5건	8건	4건	2건	10건

## 사. 식품 신소재 개발기술

<그림 64> 식품 신소재 개발기술 Technology Road Map



### (1) 중점전략기술 세부기술과제

<표 69> 식품 신소재 개발기술의 중점전략기술 세부기술 과제

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 대체 식품소재 개발	2009-2011년	3년
2. 산화안정성 증가 무트랜스 지방 제조 기술 개발	2009-2011년	3년
3. 유기가공식품용 첨가물 소재 가공기술 개발	2009-2011년	3년
4. 설탕 대체 감미료 제조기술 개발	2009-2011년	3년

5. 지질 대체물질 제조기술 개발	2009-2011년	3년
6. 소금(salt) 대체물질 제조기술 개발	2009-2011년	3년
7. 향미산업 경쟁력 강화를 위한 전통 식문화 유래 향미제조 기술 개발	2009-2012년	4년
8. Tailor made 물성 부여 바이오폴리머 유래 천연첨가물 개발	2009-2012년	4년
9. 소화효소 저항물질(resistant starch 등) 개발	2009-2011년	3년
10. 천연 첨가물의 변색 등 품질 변화 방지기술 개발	2009-2011년	3년
11. 전통식품에 존재하는 천연 기능성 성분 추출 및 공정과학화 기술 개발	2009-2012년	4년
12. 천연 식품첨가물 개발	2009-2011년	3년
13. 식품소재용 분자구조 변환기술 개발	2009-2013년	5년
14. 전통발효식품 대사산물의 생리 기능성 규명 및 신소재 개발	2009-2013년	5년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 저칼로리형 대체 감미료, 기능성 지질 및 식물성 단백질을 이용한 육류 대체 식품 제조기술 등은 오래전부터 많은 연구자에 의해서 연구개발이 진행됐으며 현재까지도 선도기술의 확보 및 시장주도권 경쟁이 치열함
- 최근 화학첨가물에 대한 안전성 문제가 크게 대두되고 있으며 직접적인 유·무해와 상관없이 합성, 화학첨가물에 대한 시장의 불신이 극에 달함
- 2009년 FDA에서 유전자 변형 고(高) 올레산 콩(high-oleic soybean)의 사용을 승인함에 따라서 혈류 콜레스테롤을 증가시켜 심혈관 질환의 원인이 되는 트랜스 지방 저함유 유지의 제조가 활발해짐
- 유기가공식품의 품질 향상과 소비자 보호를 명분으로 2008년 12월부터 ‘유기가공식품 인증제’ 시행
- 국내 감미료 시장에서 설탕은 기초 소비재로 수요가 이미 안정화 단계에 접어들어 자연 증가분을 제외한 수요 증가는 미미한 편이며, 대체감미료 또한 설탕 대체수요가 한계에 이르렀고, 기술적으로 여전히 설탕의 감미도를 따라가지 못하는 문제점 있음

- 국내에서도 소금 대체물질, 대체 감미료 및 대체 지방 개발 분야 등에 대한 선도 기술 확보를 위한 R&D 투자 활발해짐
- 우리나라 전통식품 및 국내산 식물소재를 대상으로 한 생리활성물질 및 천연첨가물의 탐색 연구가 활발함

### (3) 사업목표

- 고부가가치의 천연 첨가물 및 식품소재 생산으로 식품산업 매출과 수출 증대에 이바지 할 수 있는 첨단 가공기술을 개발 활용하고자 함
- 2014년까지 세계 최고기술대비 95% 이상 수준 도달
  - 국내 식물소재로부터 기능성 성분 탐색기술 및 추출기술, 유기가공 식품용 첨가물 소재 가공기술 및 설탕, 유지 및 소금 대체물질의 제조기술
  - 우리나라 전통식품으로부터 향미성분 탐색, 천연 기능성 성분의 추출기술 개발, 발효 대사산물에 대한 생리 기능성 규명 및 신소재 개발
  - 저항전분 제조기술, 천연 첨가물의 변색 방지기술 개발 확립

### (4) 국내외 R&D 동향

- 최근 화학첨가물에 대한 유해 논쟁이 활발한 상황에서 천연 첨가물에 대한 관심이 급증하고 있으며 이에 대한 연구가 활발함
- 2008년 FDA에서 유전자 변형 고(高)올레산 콩(high-oleic soybean)의 사용을 승인함에 따라서 리놀레인산에 비하여 산화안정성이 뛰어난 올레산의 함량이 높은 콩을 이용한 유지제품 개발이 활발함
- 현재 기능성 대체 감미료의 종류로는 화학적으로 당의 알데히드기를 알코올기로 환원시킨 다가 알코올(polyol)인 당 알코올(sugar alcohol)과 난소화성, 충치 예방 및 장내 유용세균의 증식인자로 이용, 식이섬유와 유사한 기능을 하는 올리고당(oligosaccharides) 등이 이용되고 있음

## (5) 추진체계

<표 70> 식품 신소재 개발기술의 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 대체 식품소재 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
2. 산화안정성 증가 무트랜스 지방 제조 기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
3. 유기가공식품용 첨가물 소재 가공기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
4. 설탕 대체 감미료 제조기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
5. 지질 대체물질 제조기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
6. 소금(salt) 대체물질 제조기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
7. 향미산업 경쟁력 강화를 위한 전통 식문화 유래 향미제조 기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
8. Tailor made 물성 부여 바이오폴리머 유래 천연첨가물 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
9. 소화효소 저항물질 (resistant starch 등) 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
10. 천연 첨가물의 변색 등 품질 변화 방지기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
11. 전통식품에 존재하는 천연 기능성 성분 추출 및 공정과학화 기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
12. 천연 식품첨가물 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
13. 식품소재용 분자구조 변환 기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	산·학·연 공동
14. 전통발효식품 대사산물의 생리 기능성 규명 및 신소재 개발	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	산·학·연 공동

## (6) 소요예산

<표 71> 식품 신소재 개발기술의 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 대체 식품소재 개발	15
2. 산화안정성 증가 무트랜스 지방 제조 기술 개발	12
3. 유기가공식품용 첨가물 소재 가공기술 개발	12
4. 설탕 대체 감미료 제조기술 개발	12
5. 지질 대체물질 제조 기술 개발	12
6. 소금(salt) 대체물질 제조 기술 개발	12
7. 향미산업 경쟁력 강화를 위한 전통 식문화 유래 향미제조 기술 개발	15
8. Tailor made 물성 부여 바이오폴리머 유래 천연첨가물 개발	15
9. 소화효소 저항물질(resistant starch 등) 개발	12
10. 천연 첨가물의 변색 등 품질 변화 방지기술 개발	12
11. 전통식품에 존재하는 천연 기능성 성분 추출 및 공정과학화 기술 개발	20
12. 천연 식품첨가물 개발	15
13. 식품소재용 분자구조 변환기술 개발	25
14. 전통발효식품 대사산물의 생리 기능성 규명 및 신소재 개발	20

## (7) 기대효과

### (가) 경제적 기대효과

- 천연물 유래의 고기능성 및 고부가가치 식품, 소재를 개발함에 따라 원료가 되는 농림수산물 및 부산물의 고부가 가치화
- 국내산 농림수산물의 고부가 가치화로 인한 농가 소득증대 및 농어촌 경제 활성화에 기여
- 감미료, 지방 및 소금 대체 물질의 개발에 따른 국민 보건의료 수준의 향상으로 국가 의료비 지출의 감소

- 기능성 식품 및 소재 개발로 인한 대체식품, 질병예방 식품, 항산화 식품 등 미래 유망 식품산업의 성장촉진
- 고기능성을 가진 고부가가치 식품 및 소재 개발을 통해 국제 시장으로 수출이 증대됨에 따라 외화 획득 및 국가 경제에 기여
- 다양한 천연물 유래 고기능성 식품 개발에 따라 현재 꾸준히 성장하는 기능성 식품 시장의 안정적 성장

### **(나) 사회적 기대효과**

- 대체 식품소재 개발과 천연 식품첨가물 개발 등에 따라 국민에게 건강한 식품을 제공함은 물론 식품 전체에 대한 국민의 신뢰 회복
- 국내산 농림수산물의 부가가치 상승으로 인한 농어촌 소득 증대와 경제 활성화에 따라 현재 침체되어 있는 농어촌의 활성화
- 우리나라 전통식품의 기능성 규명에 따른 우수성 확인 및 한국 전통식품의 가치 재발견
- 설탕, 유지 및 소금 대체물질의 개발에 따른 국민건강 증진과 다양한 천연 첨가물의 개발에 따른 국민들의 가공식품 안전에 대한 우려 불식
- 식품 신소재 발굴 및 개발로 인한 관련 인프라 산업의 발전
- 미래 고부가 가치 식품기술의 개발 및 보유로 인한 국제적 식품기술 경쟁에서 우위 확보
- 각종 첨단 식품기술을 개발함에 따라 국가 산업 기술력의 향상
- 품질향상 가공처리기술의 개발 및 적용으로 고품질의 식품을 제공

## (8) 식품과학기술 성과지표

<표 72> 식품 신소재 개발기술의 식품과학기술 성과지표

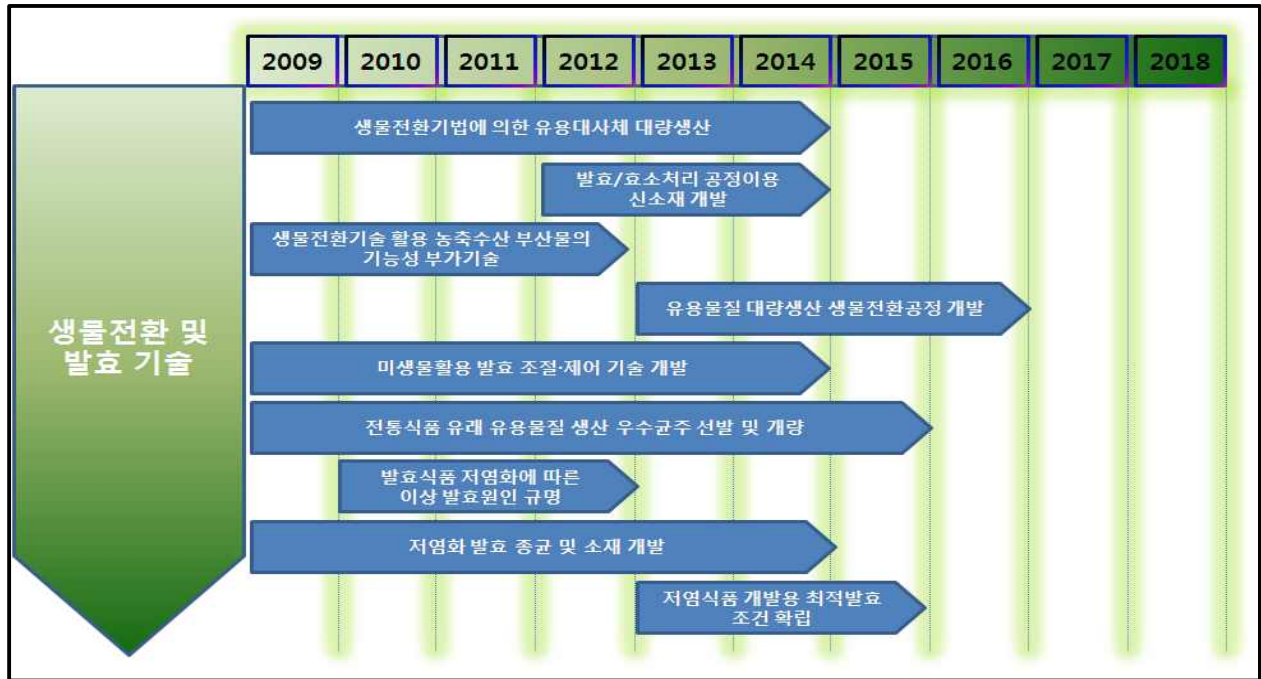
세 부 기 술 개 발 과 제	기 술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준화	정책 제안	산학 기술 실적
1. 대체 식품소재 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 식물성 소재를 이용한 육류 대체소재의 개발	2건	5건	5건	5건	5건	5건	5건
			5건					
2. 산화안정성 증가 무트랜스 지방 제조 기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 안전성이 확인된 무트랜스지방 제조기술 개발	5건	5건	5건	10건	5건	5건	5건
			5건					
3. 유기가공식품용 첨가물 소재 가공기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 유기농산물 식물 소재로부터 활성 성분의 추출 및 이를 이용한 식품 첨가물 제조	5건	5건	5건	10건	5건	5건	5건
			5건					
4. 설탕 대체 감미료 제조 기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 설탕 수준의 감미도를 가지는 당 알콜류의 개발	5건	5건	5건	10건	5건	3건	5건
			5건					
5. 지질 대체물질 제조 기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 탄수화물 유래 지질 대체물질의 개발	5건	5건	5건	10건	5건	3건	5건
			5건					
6. 소금(salt) 대체물질 제조 기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 저나트륨 함유 소금의 개발	5건	5건	5건	10건	5건	3건	5건
			5건					
7. 향미산업 경쟁력 강화를 위한 전통 식문화 유래 향미제조 기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 전통식품으로부터 향미성분의 탐색 및 이를 이용한 첨가물 제조	5건	8건	5건	10건	5건	3건	5건
			10건					
8. Tailor made 물성 부여 바이오폴리머 유래 천연첨가물 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 맞춤형 물성 부여 바이오폴리머의 가공 기술 확보, 이를 이용한 천연 첨가물 개발	5건	5건	5건	10건	5건	3건	5건
			10건					



<b>9. 소화효소 저항물질 (resistant starch 등) 개발</b>	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 초고압을 이용한 저항전분의 가공기술 개발	5건	5건 10건	5건	10건	5건	3건	5건
<b>10. 천연 첨가물의 변색 등 품질 변화 방지기술 개발</b>	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 천연 첨가물의 pH 및 열 안정성을 향상시키는 물리화학적 기술 개발	5건	5건 10건	5건	10건	5건	3건	5건
<b>11. 전통식품에 존재하는 천연 기능성 성분 추출 및 공정과산화 기술 개발</b>	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 전통식품으로부터 기능성 성분의 탐색 및 효율적인 추출 방법의 개발	5건	5건 10건	5건	10건	5건	3건	5건
<b>12. 천연 식품첨가물 개발</b>	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 다양한 식물 소재로부터 맞춤형 식품 첨가물의 개발	5건	5건 10건	5건	10건	5건	3건	5건
<b>13. 식품소재용 분자구조 변환기술 개발</b>	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 나노기술, 물리화학적 기법 등을 이용한 분자구조 변환기술 개발	5건	5건 10건	5건	10건	5건	3건	5건
<b>14. 전통발효식품 대사산물의 생리 기능성 규명 및 신소재 개발</b>	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 전통식품으로부터 생리활성을 가지는 대사산물의 탐색 및 이를 이용한 신소재 개발	5건	5건 10건	5건	10건	5건	3건	5건

## 아. 생물전환 및 발효기술

<그림 65> 생물전환 및 발효기술 Technology Road Map



### (1) 중점투자분야 요소기술 개발

<표 73> 생물전환 및 발효기술의 중점전략기술 세부기술 과제

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 생물전환기법에 의한 유용대사체 대량생산	2009-2014년	6년
2. 발효/효소처리 공정이용 신소재 개발	2012-2014년	3년
3. 생물전환기술 활용 농축수산 부산물의 기능성 부가기술	2009-2012년	4년
4. 유용물질 대량생산 생물전환공정 개발	2013-2016년	4년
5. 미생물활용 발효 조절·제어 기술 개발	2009-2014년	6년
6. 전통식품 유래 유용물질 생산 우수균주 선발 및 개량	2009-2015년	7년
7. 발효식품 저염화에 따른 이상 발효원인 규명	2010-2012년	3년
8. 저염화 발효 종균 및 소재 개발	2009-2014년	6년
9. 저염식품 개발용 최적발효조건 확립	2013-2015년	3년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 생물전환반응(bioconversion 또는 biotransformation)이란 생체의 기능, 또는 생체가 가진 생촉매의 기능을 이용하여 새로운 신생물 제품을 생산하거나, 고온, 고압, 고독성의 시약 및 용매 하의 극렬한 반응조건을 요구하는 기존 화학합성공정에 의해 합성 및 생산되고 있는 기존 화학제품을 상온, 상압, 안전한 용매계를 사용하는 온화한 조건의 생물반응공정으로 대체하고자 하는 기술을 말하며, 인간과 환경을 고려한 신기술 및 대체 기술 그리고, 청정기술을 의미함
- 따라서, 생체 및 생촉매의 기능을 활용하여 식품 원료, 의약품, 의약품 원료물질, 비타민, 유용 아미노산, 인지질, 농업용 화학제품 등을 포함한 다양한 제품을 생산해 낼 수 있는 생물산업의 핵심
- 그러나, 생물전환기술은 적용 분야의 다양성에도, 제한된 효소의 유용성, 기질의 범위와 조작상의 안정성 문제로 인해 공정 개발에 많은 제약을 받고 있으나 최근 유전체 연구의 비약적 발전과 효소 탐색 및 개량 기술의 발전, 그리고 생물학적 다양성 확보 및 이용을 통하여 이러한 제약을 극복 중
- 고부가가치 생물전환 유용대사체는 식품, 기능성 식품, 의약품, 화장품, 농약 등 다양한 분야에 적용 가능하므로 관련 기술의 확보와 수행이 국가 기술력과 관련 산업 국가 경쟁력의 중요한 이슈로 등장
- 발효식품 또는 발효식품 유래 유용대사체의 경우 면역 활성화, 고혈압 억제, 세포증식 촉진, 항종양 활성, 혈당강하, 콜레스테롤 저하, 혈전 용해, 항암 효과, 항비만 효과 등을 가지고 있다는 연구결과가 보고되고 있으며, 또한 생균제(probiotics), 생백신 등으로 이용 가능성도 점차 높아지고 있음
- 현재 기술 성숙단계에 있는 bioconversion 분야는 첨단 발효기술에 근거를 둔 원천 기술이므로 국가적인 차원에서 종합적인 지원 필요
- 다량의 농축수산 부산물이 폐기물로 버려지고 있어 이들을 기질로 활용하여 부산물을 친환경적으로 처리하면서 새로운 고부가가치 제품을 생산할 수 있는 농축수산 부산물 활용 생물전환기술이 주목을 받고 있음
- Chiral 의약품 생산용 효소는 광학활성 중간체 생산을 위한 신규 반응효소의 도입이 예상됨에 따라 앞으로 수요가 크게 증가할 것으로 기대됨

- 미생물이 신규 유전자원의 보고로 인식되기 시작하면서, 미생물과 생물자원의 중요성을 강조하는 새로운 생명과학의 시대 도래
- 장류를 포함한 전통식품 발효미생물은 고부가가치 생물자원으로서 생명공학산업의 핵심소재 중의 하나로 선진국에서는 자국의 생물산업 육성과 보호를 위하여 자체 보유 미생물 이용 연구 진행
- 전통발효식품 유래의 고부가가치 기능성 미생물 자원을 발굴하고 확보하여 발효식품의 기능성에 있어 국가 경쟁력을 향상시키는 한편, 이들 미생물을 이용한 기능성 증진 발효소재 개발 필요
- 생물전환 및 발효공정 개발 시 국외기업과의 특허권 침해문제를 피하기 위해 국내 고유의 균주 및 효소 라이브러리가 필요하며, 데이터베이스 구축 및 활용을 위해 생물정보학에 대한 기술 및 인력확충이 필요
- 최근 고염도 식품의 유해성이 알려지면서 전통발효 장류시장의 성장은 주춤하였고 '04년 대비 '05년도에 장류시장이 정체
- 건강에 대한 관심의 증가로 저염화 발효식품에 대한 수요 증가 및 신세대와 외국인의 기호에 맞는 다양한 저염화 발효식품이 필요

### (3) 사업목표

- 고부가가치 식품과 식품소재 생산에 필요한 첨단 생물전환 및 발효기술을 개발 활용하여 식품산업 매출과 수출 증대에 이바지하고자 함
- 2015년까지 세계 최고기술대비 90% 이상 수준 도달
  - 생물전환기술, 발효 및 효소 처리기술, 유용 대사체 대량생산 공정기술 등의 BT 융합 식품가공기술 개발
  - 전통식품 유래 우수균주 선발 및 개량, 전통발효식품 대사산물의 신소재화, 미생물 활용 발효 조절·제어기술 개발
  - 저염화 발효종균 및 소재, 저염화 발효제품, 저염화 발효 최적화 기술 개발

#### (4) 국내외 R&D 동향

- 국내 기술경쟁력은 현재 공공부문에서 유용물질 생산 생물전환기술이 선진국대비 약 40% 수준이고 발효공학기술은 55% 수준
- 선진국의 기술발전은 경쟁력 강화와 차별화를 위하여 신기술 개발과 현 공정의 혁신으로 나누어 동시에 진행, 전 공정(기초 원천기술부터 완제품 생산까지)을 대상으로 체계적인 장기 대형 프로젝트를 진행
- 바이오리액터 공정의 보편화로 인한 효소의 고정화 기술, 단백질 공학을 이용한 효소 성능의 개선, 인공 효소화, 유전공학을 이용한 효소의 품질개선 및 증산이 활성화
- 생물전환기술은 20세기 합성화학공업의 제반 문제점인 에너지 및 환경문제의 해결법을 적극적으로 고려한 첨단 유용물질 생산방식으로 최근 미국·유럽·일본 등의 기술선진국을 중심으로 개발되고 있는 청정산업기술(clean technology)의 핵심기술로 인식되어 관련 연구 및 기술 개발이 집중적으로 계획·추진되고 있음
- 전 세계적으로 신규 효소 탐색을 위한 초고속 효소활성 분석 및 스크리닝(HTS: high throughput screening)기술 연구가 매우 활발하게 진행 중
- 생물전환 공정효율 증대를 위해 줄-겔 포획방법에 의한 고정화 효소 및 효소와 중합 단량체를 중합 반응시킨 “플라스틱 효소”를 포함한 다양한 반응효소 고정화 응용방법이 개발 중
- 미국을 중심으로 한 기술선진국들에서는 효소활성 증대 및 안정성 증가를 위해 무작위 변이기술(random mutagenesis), 방향성 분자 진화기술(directed molecular evolution), DNA shuffling 기술(molecular breeding) 등을 이용한 효소 개량 원천 기술을 개발 중
- 미생물은 고부가가치 생물자원으로서 생명공학산업의 핵심소재 중의 하나로 널리 이용되고 있기 때문에 현재 이용할 수 있는 미생물뿐만 아니라 자연계에 존재하는 미지의 신규유용 미생물자원들은 생명공학 분야의 혁신적 발전의 기틀을 마련하는데 크게 이바지할 수 있을 것으로 기대되어 선진국에서는 자국의 생물관련 산업의 육성과 보호를 위하여 이들을 체계적으로 이용하고자 하는 연구가 본격적으로 이루어지고 있음

- 한국식품연구원은 접종균으로서 식품가공의 중요한 수단이 되는 식품 유래 미생물 보존사업을 1992년부터 시작하여 전통발효식품(젓갈, 누룩, 김치, 장류 등)에서 분리된 약 8,000개의 식품미생물을 보존 중이며, 식품미생물의 기탁 및 분양사업을 주로 하는 식품미생물 유전자은행 사업을 진행 중임
- 유럽, 특히 네덜란드에서는 볏짚, 계분과 같은 농축 부산물을 미생물로 발효시켜 버섯 재배용의 compost를 제조, 재배면적당 많은(국내대비 생산량 3배) 버섯을 생산함으로써 높은 농가수익을 올리고 있는데, 이러한 사례는 생물전환기술을 활용한 농축수산 부산물의 기능성 부가기술 개발을 통한 환경오염 방지 및 농가의 수익창출에 대한 모범적인 사례
- 그동안 bioconversion 기술을 이용한 기능성 증진 소재의 개발 분야에 대한 국가적 지원은 매우 저조한 상황
- 현재까지 bioconversion 기술과 관련된 국내의 연구로서는 홍삼을 발효시키면 혈당 농도를 저하시키고 tetrachloride-induced hepatotoxicity 개선 효과가 있음이 보고된 바 있으며, 그 밖에도 감초의 글리시리진, 인삼의 진세노사이드, 콩의 이소플라본, 천마의 게스트린 등과 같은 배당체의 생물전환이 많이 알려졌으며, 이들 배당체는 장내 세균 또는 발효공정을 거치면서 비당체 형태로 바뀌어 흡수력 증진 또는 생리활성 증진효과 등을 나타낸다는 연구결과가 최근 일부 보고되고 있음
- 일부 대학과 출연연구소, 국내 산업체 및 벤처기업에서 규모는 작지만, 학술진흥재단, 중기청, 농식품부 연구개발사업을 통해 기능성 증진과 관련된 연구를 꾸준히 수행해 오고 있으나, 매우 열악한 상황이며 국제적으로 경쟁력 있는 연구는 아직까지 구체적으로 진행되지 못하는 상황
- 따라서 BT 응용분야의 국책과제로써 선택과 집중을 통한 국가적 차원의 지원만이 동분야의 핵심-원천기술 확립에 의한 국제 경쟁력을 제고 할 수 있는 유일한 방안임

## (5) 추진체계

<표 74> 생물전환 및 발효기술의 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 생물전환기법에 의한 유용대사체 대량생산	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업원천기술	산·학, 학·연, 산·연 산·학·연
2. 발효/효소처리 공정이용 신소재 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학, 산·학·연
3. 생물전환기술 활용 농축수산 부산물의 기능성 부가기술	Top-down 지정 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연
4. 유용물질 대량생산 생물전환공정 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업원천기술	학·연, 산·학·연
5. 미생물활용 발효 조절·제어 기술 개발	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업원천기술	산·학·연
6. 전통식품 유래 유용물질 생산 우수균주 선발 및 개량	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업원천기술	산·연
7. 발효식품 저염화에 따른 이상 발효원인 규명	Top-down 지정 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·연, 학·연
8. 저염화 발효 종균 및 소재 개발	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업원천기술	산·연
9. 저염식품 개발용 최적발효조건 확립	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·연, 학·연

## (6) 소요예산

<표 75> 생물전환 및 발효기술의 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 생물전환기법에 의한 유용대사체 대량생산	20
2. 발효/효소처리 공정이용 신소재 개발	10
3. 생물전환기술 활용 농축수산부산물의 기능성 부가기술	10
4. 유용물질 대량생산 생물전환공정 개발	12
5. 미생물활용 발효 조절·제어 기술 개발	20
6. 전통식품 유래 유용물질 생산 우수균주 선발 및 개량	25
7. 발효식품 저염화에 따른 이상 발효원인 규명	8
8. 저염화 발효 종균 및 소재 개발	20
9. 저염식품 개발용 최적발효조건 확립	10

## **(7) 기대효과**

### **(가) 경제적 기대효과**

- 생물전환기술을 활용한 신소재 개발로 고부가가치 제품 개발
- 발효 미생물 유래의 기능성 신규 대사체 발굴로 신물질 창출 및 기능성 식품화
- 생물전환 및 발효를 이용한 건강기능 식품 및 소재 개발은 국내의 농축수산물을 이용한 다양한 식품, 의약품 개발을 더욱 확산시켜 이로 인한 국내 관련 산업 및 시장의 확대가 기대됨
- 고기능성을 가진 고부가가치 발효식품 및 생물전환 유용대사체 개발을 통해 국제 시장으로의 수출 증대
- 농축수산 부산물의 기능성 부가로 처리비용 감소 및 새로운 시장 창출
- 전통식품 발효기술과 식품과의 융·복합기술은 새로운 기능과 시장을 창조할 수 있는 파급효과가 큰 blue ocean이라 할 수 있으며, 발효기법을 이용하여 기능성분을 강화하는 융·복합기술에 의한 원천기술 확보
- 발효산업에 이용되고 있는 로열티 지급 외국 특허균주의 수입대체 효과
- 생물전환기술이 식품과 접목함으로써 흡수성, 생리활성 등이 획기적으로 개선된 유용대사체 함유 건강기능 식품이 개발되어 시장성 증가는 물론 진료비 절감에도 크게 이바지할 것임

### **(나) 사회적 기대효과**

- 새로운 생물전환 및 발효기술에 대한 기술역량을 확보하여 세계 식품시장을 선도
- 생물전환 및 효소공정은 청정공정으로 환경 보전에 기여가 기대됨



- 선진국 기술종속 탈피
- 전통식품 발효기술을 이용하여 특정목적형 효능을 강화하는 기술은 새로운 신소재나 신제품으로 기존 제품을 대체하고자 하는 기술이므로 새로운 기술 창조
- 전통식품 유래의 미생물을 활용한 발효기술 및 신소재 개발로 국제적 발효기술 경쟁에서 우위 확보 및 중주권 행사
- 생물전환 및 발효기술 산업의 발달로 인한 관련 인프라 산업의 발전
- 생물전환 및 발효기술 분야에 대한 연구개발 투자 증가로 동 분야에 대한 활발한 연구환경 조성 및 심화 연구 촉진
- 저염화 발효식품의 개발로 인한 국민건강 증진

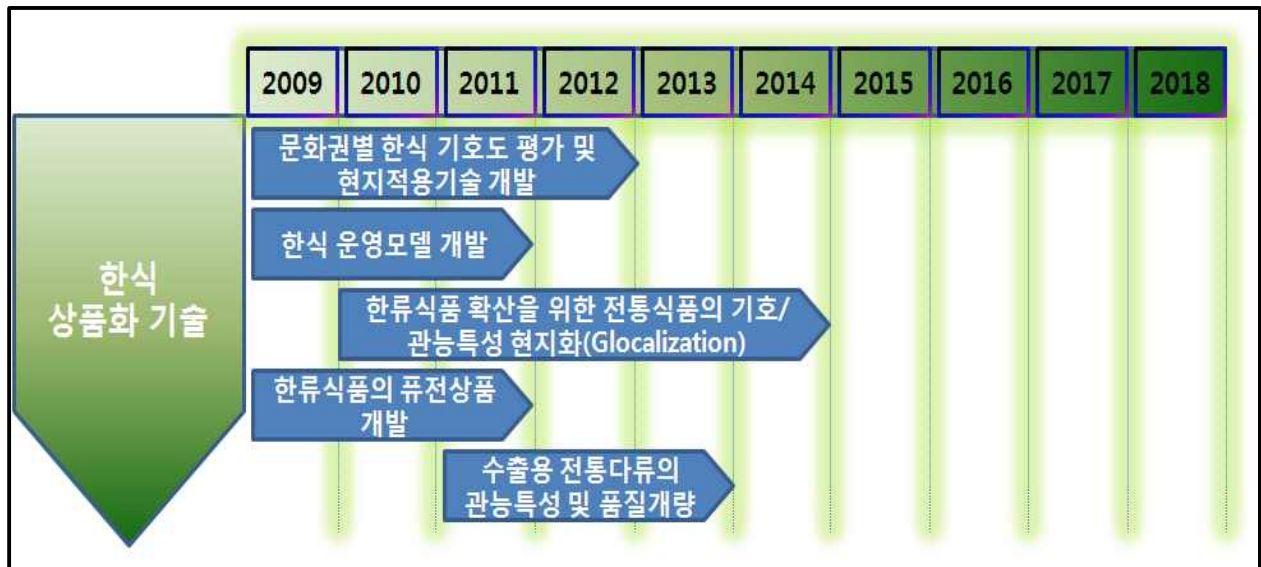
## (8) 식품과학기술 성과지표

<표 76> 생물전환 및 발효기술의 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준화	정책 제안	신원 기술 실적
1. 생물전환기법에 의한 유용대사체 대량생산	정성적: 최고기술대비 95% 정량적: 순도 98% 이상의 유용대사체 생산	5건	10건 20건	2건	10건	4건	1건	10건
2. 발효/효소처리 등정이용 신소재 개발	정성적: 최고기술대비 98% 정량적: 순도 95% 이상의 생물소재 개발	5건	10건 18건	2건	10건	3건	1건	12건
3. 생물전환기술 활용 농축수산물부산물기능성 부가기술	정성적: 최고기술대비 97% 정량적: 5건 이상	6건	8건 14건	2건	8건	3건	1건	8건
4. 유용물질 대량생산 생물전환공정 개발	정성적: 최고기술대비 95% 정량적: 4건 이상	4건	8건 14건	3건	6건	4건	1건	5건
5. 미생물활용 발효 조절·제어 기술 개발	정성적: 최고기술대비 99% 정량적: 4건 이상	5건	10건 20건	10건	10건	5건	1건	10건
6. 전통식품 유래 유용물질 유생균주 선별 및 개량	정성적: 최고기술대비 98% 정량적: 균주 5종 이상	4건	8건 16건	6건	10건	4건	1건	8건
7. 발효식품 저염화에 따른 이염 발효원인 규명	정성적: 최고기술대비 99% 정량적: 순도 98%	2건	8건 16건	6건	10건	2건	1건	12건
8. 저염화 발효 종균 및 소재 개발	정성적: 최고기술대비 99% 정량적: 균주 3종 이상	2건	4건 8건	8건	10건	2건	1건	6건
9. 저염식품 개발용 최적발효조건 확립	정성적: 최고기술대비 97% 정량적: 순도 98%	3건	5건 10건	6건	10건	4건	1건	8건

## 자. 한식 상품화 기술

<그림 66> 한식 상품화 기술 Technology Road Map



### (1) 중점전략기술 세부기술과제

<표 77> 한식 상품화 기술의 중점전략기술 세부기술 과제

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 문화권별 한식 기호도 평가 및 현지적용기술 개발	2009-2012년	4년
2. 한식 운영모델 개발	2009-2011년	3년
3. 한류식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능특성 현지화(Glocalization)	2010-2014년	5년
4. 한류식품의 퓨전상품 개발	2009-2011년	3년
5. 수출용 전통다류의 관능특성 및 품질개량	2011-2013년	3년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 현재 세계적으로 민족음식(ethnic food)에 대한 관심 증가로 중식, 일식, 태국식 등의 음식이 유행하고 있으며, 건강 및 안전한 식품에 대한 소비자의 요구가 높아짐에 따라 세계 5대 건강식인 김치, 세계 10대 음식인 오이소박이 등 건강 지향적인 한국음식에 대한 인식이 확산하고 있음
- 외식업체 메뉴 선택요인으로는 개인적, 본질적, 문화 및 종교적, 사회·경제적, 비본질적, 생물적·생리적·심리적 요인 등이 있으므로 이들 요인에 대한 시장 세분화를 통해 각 특성에 맞는 메뉴 및 서비스 현지화 전략 구축이 필요함
- 미국의 National Restaurant Association(NRA)의 민족음식 보고서에 의하면 음식에 대한 태도에 따라 음식문화 지향적, 식당 지향적, 자작요리 지향적 소비자의 유형으로 분류하여 타깃 소비자층의 요구를 충족시킬 수 있는 세분화된 마케팅 전략이 필요함
- 외국의 한식당은 주로 현지인 대상의 운영 관리와 마케팅 전략의 변화에 대한 인식이 부족했던 원인을 들 수 있으므로 현지 소비자에 대한 충분한 이해와 접근이 요구됨
- 그러나 현재 국내 호텔 한식당이 매출부진 등의 이유로 점차 축소되거나 철수됨으로 인해 외국인의 개별적 한식당 이용 기회가 줄어들고 있으므로 한식당의 비교우위 전략 수립이 요구되며, 특히 관리, 차별 집중화, 효과 집중화, 이미지 경영, 혁신 등의 각 전략 단계에 적합한 실행방법이 필요함
- 따라서 한식의 상품화 기술에 기반을 둔 세분 시장별 현지화 전략 수립과 이를 위한 CT 융합형 운영모델 개발 등의 기호요인 특성화 기술이 필요함

## (3) 사업목표

- 한국음식의 세계 확산을 위해 한식의 선호 품질요인에 기반을 둔 상품화 및 운영모델 개발과 이를 통한 세분 시장별 현지화 전략을 수립하고자 한식 상품화 기술을 개발
- 2015년까지 세계 최고기술대비 90% 이상 수준 도달
  - 문화권별 한식 기호도 평가 및 현지적용기술 개발, 한류식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능특성 현지화(glocalization) 등의 현지화 기술 개발
  - 한식 운영모델 개발(CT 융합) 등의 세계화 프로파일 개발

- 한류식품의 퓨전상품 개발, 수출용 전통 다류의 관능특성 개발 등 음식상품의 융합기술 개발

#### (4) 국내외 R&D 동향

- 외식업체 메뉴에 있어서도 각 식품의 선호도를 통하여 식품의 조합으로 구성된 메뉴의 선호도를 예측할 수 없으며, 주 요리와 각 구성 식품에 대한 수용 정도에 대한 최근 연구는 극히 제한적임
- 1996년 National Restaurant Association(NRA) 통계에 의하면 80%의 미국 레스토랑 운영자들이 해외진출을 할 당시, 자사의 컨셉 메뉴를 수정했다고 보고된 바 있음
- 태국 정부의 Global Thai Restaurant Project로 현재 미국에 2,000여 개의 레스토랑이 성업 중이며, 음식 관련 수출로 한해 60억 달러 이상 외화 수입 증대효과를 발생시킴. 그뿐만 아니라 식문화를 접한 외국인들의 태국 여행 증가에 따른 관광관련 산업의 수입이 급격히 증대되었음
- 태국은 정부 차원에서 외식업체의 유형을 세 그룹으로 구분하여 Golden Leaf, Cool Basil, Elephant Jump의 시범모형(prototype)을 설정하여 외식업체 후원 및 홍보 활동을 하고 있음(Thailand's Service Trade)
- 일본의 외식업체는 자생 브랜드가 강세를 보이고 각종 전통 기능성 소재의 제품이 시장에 등장하고 있으며, 일본 정부의 지속적인 외식산업 육성과 건강식에 대한 홍보·마케팅 등으로 스시 전문점이 세계적으로 형성되고 있음
- 최근 한식의 상품화 및 산업화에 대한 정부의 지원이 증가하고 있는데, 해마다 20명씩 6회에 걸쳐 해외 현지 한식당의 조리사와 경영인을 초청해 교육을 진행하여 한국음식과 관련된 표준화된 교육 프로그램, 교과과정과 음식 전문가 양성을 위한 종합적이고 다양한 프로그램의 부족한 점을 개선할 계획이며, 한식당 프랜차이즈화 확대, 공교육기관, 평생교육원, 사설요리학원 등 조리교육 채널 다양화를 시도하고자 함
- 한국 음식인 김치는 열량이 낮고 비만예방의 효과가 있으며 콜레스테롤을 낮추고 건강 증진의 효과가 있으며, 감식과 발효, 절식, 발효 식품이라는 점에서 과학성을 가짐. 또한, 한국식 배달서비스 문화를 보유하여 중국에 진출한 (주) 제너시스의 경우 20-30평 정도인 소형의 다수 매장에서 배달을 통한 판매방식을 지향했으며, 이는 배달 문화가 익숙하지 않은 중국인들에게 감동을 주는 서비스로 인식되면서 경쟁력을 갖추게 됨

- 다양한 식재료를 사용함으로써 메뉴 선택의 폭이 넓은데, 채식주의자, 특정 종교인 등 재료의 폭이 넓고 다양하여 서구인들에게도 쉽게 다가갈 수 있는 속성을 보유하고 있으며, 특히 김치와 장류는 상품화 가능성, 경제성, 과학성이 가장 높은 것으로 평가되는 우리 음식으로 이해되고 있음. 국제화와 상품화에 성공한 예는 종갓집 김치, 아지노모토, 우리음식이야기가 있으며, 상품화 성공 사례는 햇반, 풀무원 두부, 동병상련, 국제화 성공 예는 우래옥, 서라벌(호텔신라), 놀부집 등이 있음
- 국내 외식업체의 종합적 품질 경영기법에 의한 체계적 운영 시도 또한 이루어지고 있으며, 벽제갈비는 모토로라, 소니 등 세계적인 그룹이나 삼성, LG 등 대기업에서 진행하는 경영혁신 프로그램인 6-시그마를 도입하여 프랜차이즈 진출, 해외 영업장 개설, 신규 영업장 개설 등 외형적 성장기반 조성 및 수익성 제고, 내부 혁신 자생력 배양 및 사내 혁신문화의 정착을 목표로 함. 외식 급식업체는 현재 위생사고를 방지하기 위해 안전한 식재의 선정, 물류 및 배송시스템, 매장 내 관리 등 유기적인 관리를 도모하는 HACCP 관리시스템 및 자체 위생관리시스템을 개발하여 운영함
- ‘우리음식이야기’는 즉석식품과 냉동식품의 단점을 극복하여 해동하고 나서도 냉동전의 맛과 질감을 거의 재현해 낼 수 있는 ‘즉석냉동 덮밥’을 개발 생산함. 채소는 냉동했을 때 물성이 질겨지고 색깔과 향이 보존되지 못하던 특성을 해동하고 나서도 자연 상태와 비슷하게 재현해내는 생산가공기법과 냉동처리기술을 확보하여, 채소를 밥과 함께 볶지 않고 별도로 살균처리하고서, 양념과 함께 넣어 해동 후에도 채소의 질감이 살아있게 개발함. 일본 등 해외 수출이 증가하였고 2003년 “동경 Foodex” 전시회에서도 호평 받음
- 각종 소비자 경험기반 가치측정에 관한 연구를 식품분야와 연관시켜 한식 현지화 및 상품화 분야로 응용하려는 연구가 부상되며 핵심요소기술로는
  - 한식 이용 Universal Design Food(UDF: 맞춤형 식품) 개발 기술
  - 한식의 상품화 및 고급화를 위한 첨단 조리기기 및 장비개발 기술
  - 현지화 지원 기술
  - Quality Function Deployment 적용 한식 퓨전 상품화
  - Conjoint Analysis 적용 이상적 한식 프로파일 개발

## (5) 추진체계

<표 78> 한식 상품화 기술의 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 문화권별 한식 기호도 평가 및 현지적용기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
2. 한식 운영모델 개발(CT 융합)	Top-down 지정 공모형, 중단기, 산업인프라구축기술	산·학·연
3. 한류식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능특성 현지화(Glocalization)	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업인프라구축기술	산·학·연
4. 한류식품의 퓨전상품 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연
5. 수출용 전통다류의 관능특성 및 품질개량	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연

## (6) 소요예산

<표 79> 한식 상품화 기술의 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 문화권별 한식 기호도 평가 및 현지적용기술 개발	15
2. 한식 운영모델 개발(CT 융합)	9
3. 한류식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능특성 현지화(Glocalization)	15
4. 한류식품의 퓨전상품 개발	9
5. 수출용 전통다류의 관능특성 및 품질개량	9

## (7) 기대효과

### (가) 경제적 기대효과

- 한식당의 현지화 전략 수립으로 고객군을 다양화시키는 것이 안정된 수익원 확보전략 중 하나임

- 한식 운영모델 개발 및 해외시장 진출을 통해 외래 관광객 증가 및 잠재 고객의 수요를 증대시킴
- 한국적 외식상품의 컨셉 개발의 활성화
- 시장 점유율 확보를 위한 해외 마케팅 및 홍보 채널 구축

### (나) 사회적 기대효과

- 해외 진출 성공률 제고를 위한 지원체제 구축
- 한식의 소비자 가치 제공을 통한 한식 브랜드 애호도 창출
- 기업지원 근거 확보

## (8) 식품과학기술 성과지표

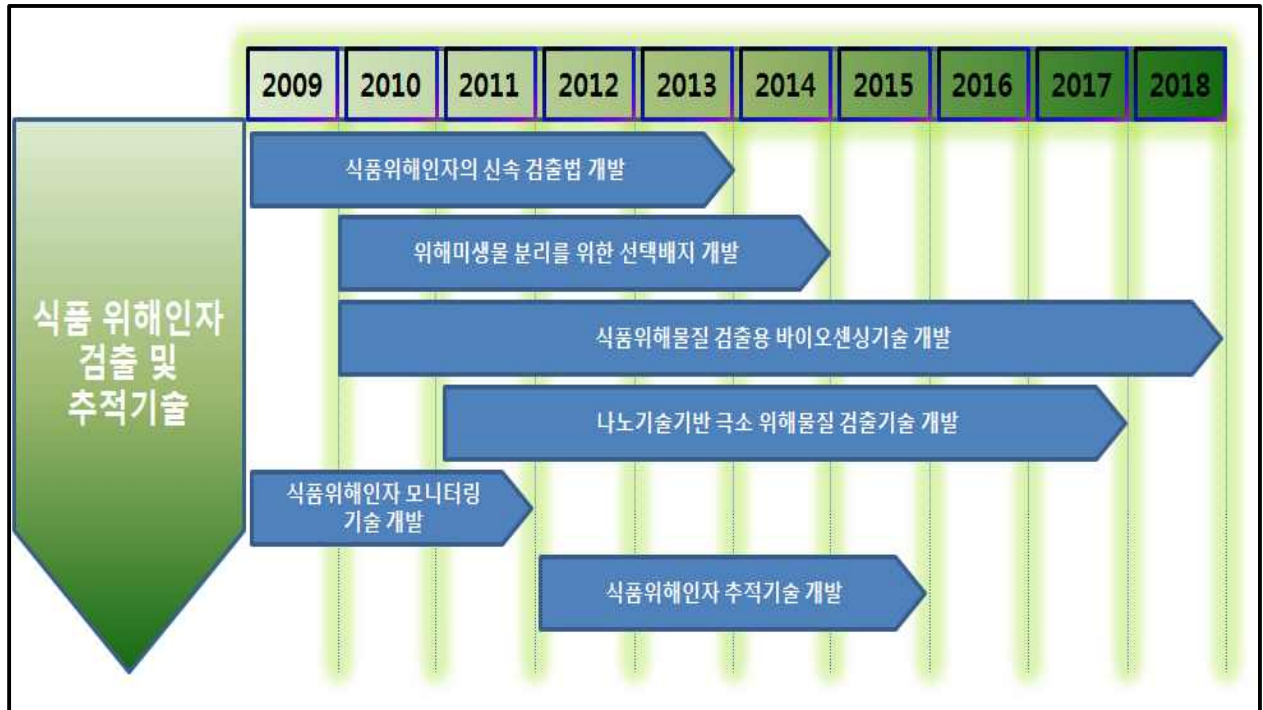
<표 80> 한식 상품화 기술의 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준화	정책 제안	산학연 기술교류 실적
1. 문화권별 한식 기호도 평가 및 현지적용기술 개발	정성적: 태국 GRT 시스템 대비 95% 정량적: 기존 시스템 대비 적 용 효율 200%	5건	- 10건	2건	10건	5건	1건	10건
2. 한식 운영모델 개발(CT 융합)	정성적: 태국 GRT 시스템 대비 효율 200% 정량적: 모형 및 기술 개발 4 종	2건	- 10건	-	10건	4건	2건	10건
3. 한류 식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능특성 현지화(Glocalization)	정성적: 최고기술 대비 95% 정량적: 현지화 적용도 90%	3건	5건 10건	6건	10건	6건	1건	14건
4. 한류 식품의 퓨전상품 개발	정성적: 최고기술 대비 90% 정량적: 상품개발 6건 이상	6건	6건 12건	6건	10건	6건	1건	12건
5. 수출용 전통 다류의 관능특성 및 품질개량	정성적: 최고기술 대비 95% 정량적: 현지인 종합평가도 7점 이상(9 point scale)	6건	5건 10건	5건	10건	5건	1건	10건



## 차. 식품위해인자 검출 및 추적기술

<그림 67> 식품위해인자 검출 및 추적기술 Technology Road Map



### (1) 중점투자분야 요소기술 개발

<표 81> 식품위해인자 검출 및 추적기술의 중점전략기술 세부기술 과제

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 식품위해인자의 신속 검출법 개발	2009-2013년	5년
2. 위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발	2010-2014년	5년
3. 식품위해인자 검출용 바이오센싱기술 개발	2010-2018년	9년
4. 나노기술기반 극소 위해인자 검출기술 개발	2011-2017년	7년
5. 식품위해인자 모니터링기술 개발	2009-2011년	3년
6. 식품위해인자 추적기술 개발	2012-2015년	4년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 단체급식 및 외식산업 급신장으로 고품질·안전 식품에 대한 수요가 매우 증가하고 있고 식품소비에 대한 패러다임이 변화하고 있음(양, 형상 → 안전성, 기능성)
- 식품안전 사고로 인한 사회적 경제적 피해를 최소화하기 위하여, 기존의 오염원인 분석중심 접근방법에서 식품위해인자의 사전검출을 통한 예방차원의 안전관리가 더 중요해짐
- 성분 및 물성이 다양한 식품특성을 고려한 과학적이고 객관적인 식품위해인자 검출 및 추적 기술 개발이 시급하며 안전성 판단 근거자료로 효과적으로 활용하기 위해서는 현장(생산, 가공 및 유통 포함)에서 시급하게 측정할 수 있는 기술이 개발되어야 함
- 식품위해인자 검출 및 추적기술은 미생물학, 생화학, 독성학 및 전기·전자 등 다양한 기반기술 융합이 필요하기 때문에 각 분야 전문가의 협력 연구가 요구되고 있음
- 최근, 바이오센서 등 첨단기술을 이용한 식품위해인자 검출기술 개발에는 생물학적 및 물리화학적인 요소기술 개발 및 적용이 우선으로 수행되어야 하기 때문에 실용화를 위해서는 장기간의 개발 투자가 필요함

## (3) 사업목표

- 소비자가 신뢰할 수 있는 안전한 먹을거리 공급을 위하여 식품의 안전성 확보 시스템을 구축하고자 함
- 2015년까지 식품안전 만족도 선진국 대비 100% 수준 달성
  - 물리·화학적, 분자생물학적, 면역학적, 기타 첨단기술을 이용한 식품위해인자 검출 및 추적 모니터링 기술 개발

## (4) 국내외 R&D 동향

- 식품에 존재하는 생물학적, 화학적, 물리학적 식품위해요소 검출은 주로 실험실 내에서 정밀화학, 미생물학 검사를 통하여 진행되고 있음. 사전 예방적 차원에서 식중독을 예방하기 위한 현장형 신속 검출기술 개발이 요구되고 있으며 실제적으로도 기술 개발이 진행되고 있음

- 식중독 발생의 가장 큰 원인인 생물학적 위해요소에 대한 검출기술로서 면역분석법 (ELISA, Enzyme Linked Immunosorbent Assay), 생체 ATP를 이용하는 분석기술, 정성 및 정량 PCR 기술, 마이크로어레이, 랩온칩 기술이 개발되고 있음
- 식중독 미생물에 대한 신속검출기술은 API, RapID 등의 소형화된 생화학키트, BAX, GENE-TRAK 등의 핵산기반 검출법, TECRA, VIDAS 등의 항체기반 검출법, CHROMagar, Petrifilm 등의 배지기반 검출법이 개발되어 상업화되어 있음
- 의료분야에서 사용이 시작된 바이오센서 기술을 이용한 농산물 잔류농약 및 식중독균 신속 검출 기계기술 연구개발이 시도되고 있으나 아직 초기 단계임
- 첨단 공학기술의 급속한 발전으로 바이오센서, 바이오MEMS, 전자 코, 전자 혀 등 센서 소자의 성능이 향상되고 있으며 소형화가 가능하므로 향후 현장에서 식품위해 인자에 대한 검출과 추적을 할 수 있어 활용가치가 매우 높음

## (5) 추진체계

<표 82> 식품위해인자 검출 및 추적기술의 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 식품위해인자의 신속 검출법 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업인프라구축기술 및 응용제품개발 후 산업화 치중	산·학·연 공동
2. 위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업인프라구축기술 및 응용제품개발 후 산업화 치중	산·학·연 공동
3. 식품위해인자 검출용 바이오센싱기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발 후 응용제품개발에 집중	산·학·연 공동
4. 나노기술기반 극소 위해인자 검출기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발 후 국제협력연구에 집중	학·연 공동
5. 식품위해인자 모니터링기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발에 집중	관·학·연 공동
6. 식품위해인자 추적기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발에 집중	산·학·연 공동

## (6) 소요예산

<표 83> 식품위해인자 검출 및 추적기술의 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 식품위해인자의 신속 검출법 개발	18
2. 위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발	15
3. 식품위해인자 검출용 바이오센싱기술 개발	30
4. 나노기술기반 극소 위해인자 검출기술 개발	20
5. 식품위해인자 모니터링기술 개발	9
6. 식품위해인자 추적기술 개발	10

## (7) 기대효과

### (가) 사회적 파급효과

- 안전한 식품 보급으로 국민건강 증진 및 안전한 먹을거리의 안정적 공급
- 식품위해인자의 평가 및 저감기술을 기반으로 한 검출 및 추적기술 개발은 식중독의 효과적인 통제가 가능하여 국민건강 보호 및 증진 가능

### (나) 경제적 파급효과

- 식품위해인자에 대한 조기진단 및 확산방지로 경제적 손실 감소 예방
- 안전성 향상으로 인한 국내 농림축산물 고품질화로 수익 증대
- 식품유래 질병을 예방하여 사회 구성원의 경제적 지출 방지

### (다) 타 기술에의 파급효과

- 식품위해요소의 검출 및 추적기술은 미생물학, 생화학, 공학 등 다양한 기술이 요구되는 종합적인 연구영역임
- 바이오센싱, 바이오MEMS와 같이 요소기술 간의 융합기술 개발이 활발하게 진행되므로 타 기술에의 파급효과가 큼

### (8) 식품과학기술 성과지표

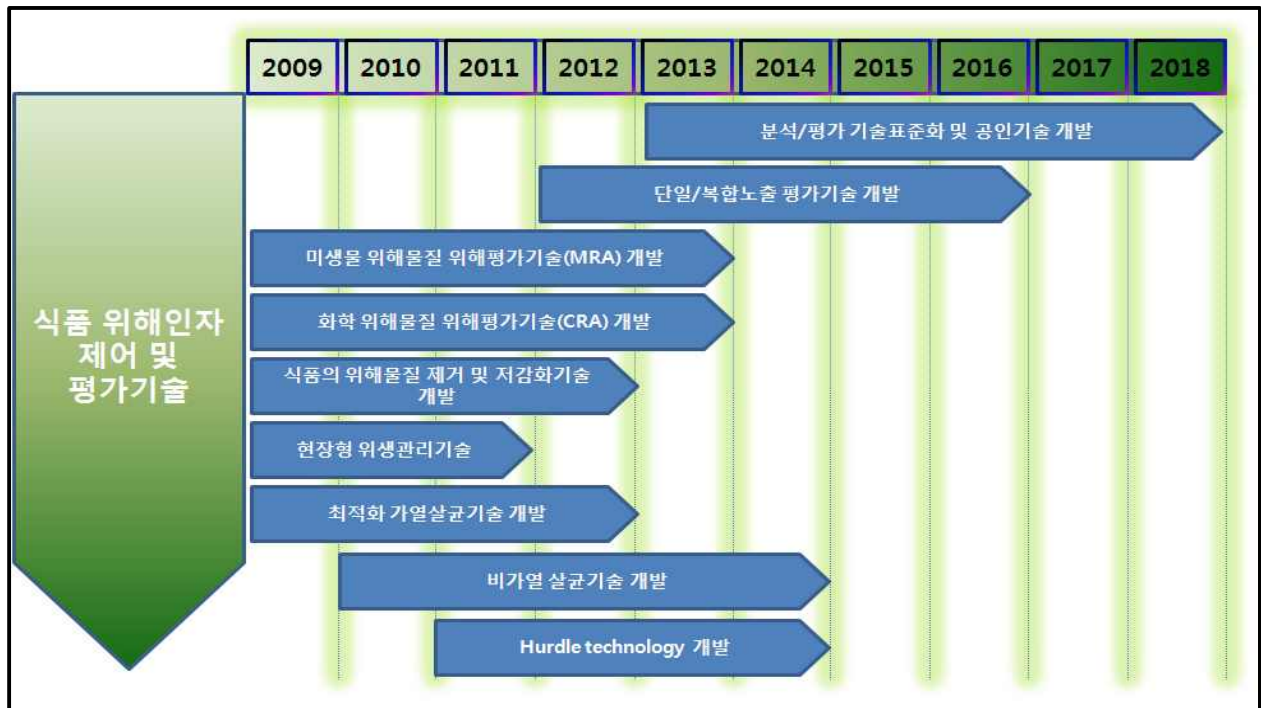
<표 84> 식품위해인자 검출 및 추적기술의 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준화	정책 제안	산학연 기술 교류 실적
1. 식품위해인자의 신속 검출법 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 항원-항체 반응, 분자생물학적인 기술, DNA microarray 등을 이용한 생물학적 및 화학적 위해인자의 신속 정량분석이 가능한 기술 개발	5건	10건	2건	10건	4건	1건	10건
			20건					
2. 위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 식품 내 함유된 특성 위해미생물을 선택증량, 분리 및 정량할 수 있는 기술 개발	5건	10건	2건	10건	4건	1건	10건
			20건					
3. 식품위해인자 검출용 바이오센싱기술 개발	정성적: 최고기술대비 90%	6건	12건	4건	12건	6건	3건	13건
			22건					
4. 나노기술기반 극소수 위해인자 검출기술 개발	정성적: 최고기술대비 80% 정량적: 효소, 항체, DNA 등과 같이 신호를 감지할 수 있는 생물학적 분자식별부와 감지된 신호를 측정 가능한 신호로 변환시키는 신호 변환기로 이루어진 식품위해인자 검출용 물리화학적인 측정 장치 개발	5건	10건	2건	10건	4건	1건	10건
			20건					

<b>5. 식품위해인자 모니터링기술 개발</b>	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 식품 중 중금속, 미생물 등 위해인자 분석 능력을 증진하고 식품의 안전성 확보를 위해 체계적인 모니터링 사업계획, 추진전략 등을 수립하여 수행하는 기술	3건	8건 18건	2건	8건	3건	1건	10건
<b>6. 식품위해인자 추적기술 개발</b>	정성적: 최고기술대비 85% 정량적: 병원성 미생물, 잔류 농약, 중금속 등 위해인자의 오염경로를 추적하는 기술 개발	5건	10건 20건	2건	10건	4건	1건	10건

## 카. 식품위해인자 제어 및 평가기술

<그림 68> 식품위해인자 제어 및 평가기술 Technology Road Map



### (1) 중점투자분야 요소기술 개발

<표 85> 식품위해인자 제어 및 평가기술의 중점전략기술 세부기술 과제

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 분석/평가 기술표준화 및 공인기술 개발	2013-2018년	6년
2. 단일/복합노출 평가기술 개발	2012-2016년	5년
3. 미생물 위해인자 위해평가기술(MRA) 개발	2009-2013년	5년
4. 화학 위해인자 위해평가기술(CRA) 개발	2009-2013년	5년
5. 식품의 위해인자 제거 및 저감화 기술 개발	2009-2012년	4년
6. 현장형 위생관리기술	2009-2011년	3년
7. 최적화 가열살균기술 개발	2009-2012년	4년
8. 비가열 살균기술 개발	2010-2014년	5년
9. Hurdle technology 개발	2011-2014년	4년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 단체급식 및 외식산업 급신장으로 고품질·안전 식품에 대한 수요가 매우 증가하고 있고 식품 소비에 대한 패러다임이 변화하고 있음(양, 형상 → 안전성, 기능성)
- 과학적이고 객관적인 식품위해인자 검출 및 추적 기술 개발을 바탕으로 인체에 대한 정확한 평가가 수행되어야 하며 필요하면 감내 수준 이하로 저감화 또는 제거하는 기술이 필요함
- 식품에 존재하는 위해인자에 대한 객관적인 위해평가 자료는 급변하는 국제동향(WTO, FTA, Codex 등)에 따른 식품산업의 무역마찰 시 효과적으로 활용될 수 있음
- 기존의 식품위해인자 분석중심 접근방법과 더불어 식품위해인자의 불활성화 및 제어기술, HACCP 등 안전관리기술의 융합은 효율적인 식중독 예방을 위한 체계적인 식품안전 관리체계 구성이 가능함
- 우리나라 고유의 식문화 패턴을 고려한 노출평가를 통한 식품 안전성 평가 및 위해성 평가기술은 자국민 건강보호 및 식품산업 경쟁력 확보를 위해 매우 중요함

## (3) 사업목표

- 소비자가 신뢰할 수 있는 안전한 먹을거리 공급을 위하여 식품의 안전성 확보 시스템을 구축하고자 함
- 2015년까지 식품안전 만족도 선진국 대비 100% 수준 달성
  - 식품위해인자 불활성화, 위해인자 제거 및 저감화, 식품위생 운영 관리시스템을 통한 식품위해인자 제어기술 개발
  - 미생물 및 물리·화학적 식품위해인자의 통계적 위해평가기술, 위해인자 노출 평가기술 개발, 평가기술 표준화 및 보급

## (4) 국내외 R&D 동향

- 식품에 존재하는 위해인자에 대한 과학적이고 객관적인 품질 및 안전성 판정기술 개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음



- 위해요소중점관리기준(HACCP), 우수농산물인증제도(GAP), 이력추적제(Traceability) 등, 사전 예방적인 안전관리제도 시스템 구축이 정부 주도하에 진행되고 있음
- 식품위해인자에 대한 확률노출평가에 근거한 정량 위해평가가 진행되고 있으며 risk/benefit analysis, 복합노출 평가, 민감군 및 극단소비자군 위해평가, 불확실성 평가 등 다양한 위해평가기술이 개발되고 있음
- 식품위해인자에 대한 제어기술은 선진국 기술(초고압, 고전압자기장 등)이 주로 도입되고 있음. 그 예로 초고압기술을 이용한 레토르트 즉석밥이 출시되어 상업적으로 판매되고 있음. 국내 독자적인 기술개발 수준은 상대적으로 미약함
- 방사선을 이용한 미생물 저감화 기술은 상당 부분 발전하여 있으나 소비자 거부감에 의해 아직 폭넓게 사용되지 않고 있음
- 염소계 살균제를 비롯한 다양한 화학적 살균제가 개발되어 이용되고 있으며, 소비자 거부감을 최소화하기 위해 천연항균제 활용 기술이 개발되고 있음

## (5) 추진체계

<표 86> 식품위해인자 제어 및 평가기술의 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 분석/평가 기술 표준화 및 공인기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발에 집중	산·관·학·연 공동
2. 단일/복합노출 평가기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발에 집중	관·학·연 공동
3. 미생물 위해인자 위해평가기술(MRA) 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발에 집중	관·학·연 공동
4. 화학 위해인자 위해평가기술(CRA) 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발에 집중	관·학·연 공동
5. 식품의 위해인자 제거 및 저감화 기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발 후 응용제품개발에 집중	산·학·연 공동
6. 현장형 위생관리기술	Bottom-up 자유공모형, 중장기(3년 이상)수행과제	산·관·학·연 공동

	산업인프라구축기술 및 응용제품개발 후 산업화 치중	
7. 최적화 가열살균기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업인프라구축기술 및 응용제품개발 후 산업화 치중	산·학·연 공동
8. 비가열 살균기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발 후 응용제품개발에 집중	산·학·연 공동
9. Hurdle technology 개발	Bottom-up 자유공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발 후 응용제품개발에 집중	산·학·연 공동

## (6) 소요예산

<표 87> 식품위해인자 제어 및 평가기술의 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 분석/평가 기술 표준화 및 공인기술 개발	15
2. 단일/복합노출 평가기술 개발	15
3. 미생물 위해인자 위해평가기술(MRA) 개발	15
4. 화학 위해인자 위해평가기술(CRA) 개발	15
5. 식품의 위해인자 제거 및 저감화 기술 개발	10
6. 현장형 위생관리기술	9
7. 최적화 가열살균기술 개발	9
8. 비가열 살균기술 개발	9
9. Hurdle technology 개발	12

## **(7) 기대효과**

### **(가) 사회적 파급효과**

- 안전한 식품 보급으로 국민건강 증진 및 안전한 먹을거리의 안정적 공급
- 식품안전성/위해성 평가기술 개발로 인한 식품안전성 확보를 통해 국민건강 보호 및 증진
- 식품위해인자 제어기술은 최종적으로 안전한 식품 생산을 보장할 수 있는 산업적으로 활용 가능한 기술로 국민건강 수호 보장

### **(나) 경제적 파급효과**

- 식품위해인자 신속검출 및 확산방지를 통한 경제적 손실 감소
- 안전성 향상으로 인한 국내 농림축산물의 고품질화로 수익 증대
- 식품안전성/위해성 평가기술 개발이 촉진됨에 따라 식품산업계의 국제무역마찰 방지 등 산업계 경쟁력 증진에 기여
- 안전한 식품 생산으로 식품유래 질병을 예방하여 사회 구성원의 경제적 지출 방지

### **(다) 타 기술에의 파급효과**

- 식품안전성/위해성 평가기술 발달로 인한 식품산업의 가공기술 개발, 위해인자 저감화 기술, 분석기술 등 전반적인 식품관련 산업계의 기술 발달 유도
- 식품위해인자 제어기술은 식품에 존재하는 다양한 위해인자를 줄이거나 제어하는 기술로 다양한 이화학적, 공학적 기술이 사용되므로 타 기술과의 융합에 의한 기술개발 가능

## (8) 식품과학기술 성과지표

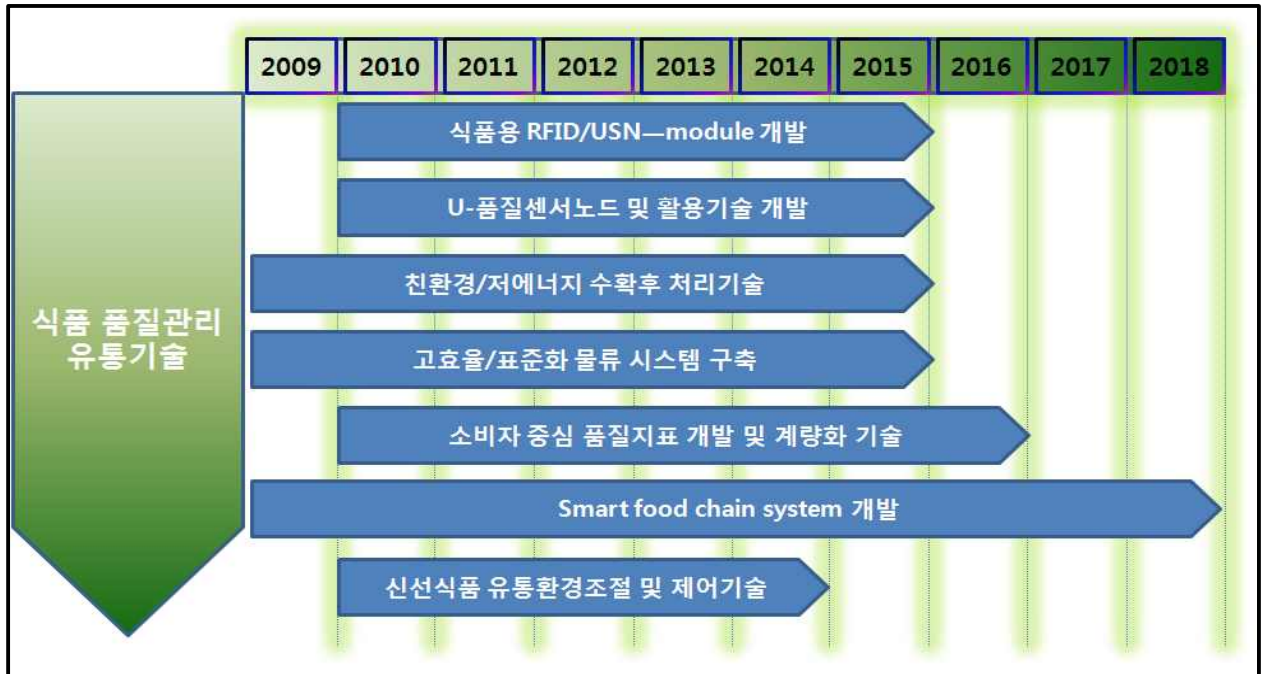
<표 88> 식품위해인자 제어 및 평가기술의 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기 술 Spec.	특 허 등 록	논 문 (SCI/ 비SCI)	기 술 이 전	기 술 지 도	기 술 표 준 화	정 책 제 안	신 학 문 기 술 류 실 적
1. 분석/평가 기술의 표준화 및 공인기술 개발	정성적: 최고기술대비 90%	5건	10건 20건	2건	10건	4건	1건	10건
2. 단일/복합노출 평가기술 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 식품 중 오염물질, 신종 위해인자 등 분석법 개발, 기술 표준화 및 정도 관리를 통한 국내외 신뢰성을 확보하고 국가 경쟁력 증진을 위해 개발된 기술의 식품업체 전파 등 산업화하는 기술	5건	10건 20건	2건	10건	4건	1건	10건
3. 미생물 위해인자 위해평가 기술(MRA) 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 병원성 미생물에 대한 노출로 발생 가능한 인체건강 위해영향을 평가하는 기술	5건	10건 20건	2건	10건	4건	1건	10건
4. 화학 위해인자 위해평가 기술(CRA) 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 화학적 위해인자에 대한 노출로 발생 가능한 인체건강 위해영향을 평가하는 기술	5건	10건 20건	2건	10건	4건	1건	10건
5. 식품의 위해인자 제거 및 저감화 기술 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 식품에 존재하는 알레르기 물질이나 발암성 나이트로자민, 독성 바이오제닉 아민 등을 '방사선' 기술을 이용하여 제거 및 저감화하는 기술	4건	7건 15건	2건	8건	3건	1건	8건
6. 현장형 위생관리기술	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 식품위해인자의 근본적 오염을 최소화하기	5건	10건	2건	10건	4건	1건	10건

	위한 위생관리기술로서 HACCP, GAP 등의 관리체계를 수립 및 운영하는 기술		20건					
7. 최적화 가열살균기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 식품위해인자, 특히 미생물이 열에 약한 특성을 이용한 기술로서 식품을 가열함으로써 위해인자를 사멸시키는 기술(통조림 제조, 레토르트 제품 등 해당)	5건	10건 20건	2건	10건	4건	1건	10건
8. 비가열 살균기술 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 식품의 물성을 변화시키지 않기 위하여 열 발생을 최소화하고 유전물질 파괴, 세포막 파괴 등을 유도하여 위해인자를 줄이게 하는 기술(초고압살균기술, 전자빔 활용기술, 항균제를 활용한 기술이 해당)	5건	10건 20건	2건	10건	4건	1건	10건
9. Hurdle technology 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 식품에 존재하는 위해인자를 제거하기 위하여 단일살균기술을 순차적으로 처리함으로써 식품의 물성변화를 최소화하고 위해인자 저감효율을 극대화시키는 기술(천연항균제 처리 후 초고압기술 처리 등이 해당)	5건	10건 20건	2건	10건	4건	1건	10건

## 타. 식품 품질관리 유통기술

<그림 69> 식품 품질관리 유통기술 Technology Road Map



### (1) 중점전략기술 세부기술과제

<표 89> 식품 품질관리 유통기술의 중점전략기술 세부기술 과제

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 식품용 RFID/USN-module 개발	2010-2015	6년
2. U-품질센서 노드 및 활용기술 개발	2010-2015	6년
3. 친환경/저에너지 수확 후 처리기술	2009-2015	7년
4. 고효율/표준화 물류시스템 구축	2009-2015	7년
5. 소비자 중심 품질지표 개발 및 계량화 기술	2010-2016	7년
6. Smart food chain system 개발	2009-2018	10년
7. 신선식품 유통환경조절 및 제어기술	2010-2014	5년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 친환경과 지속가능성(sustainability)은 전 산업 분야의 키워드로 환경보호와 마케팅 차원을 넘어 식품유통 전 채널에 있어서의 수익창출과 비용절감을 위해 친환경 유통시스템이나 회수 유통시스템 등에 대한 연구가 반드시 필요
- 국내외 식품 안전성 및 환경에 대한 법규가 강화됨에 따라 식품 및 유통 안전성 확보를 위한 생산 이력관리시스템이나 기술, 분해성포장재 등 친환경 식품포장재, 포장재 안전성 분석기술 및 유통환경관리기술 등이 요구됨
- 고유가와 천연자원이 한계에 도달하고 있는 시점에서 친환경은 원가절감과 가치창출을 위한 필수조건이 되고 있음
- 국내의 농림수산물 유통체제는 일부 대형소매업체의 등장으로 많은 변화를 겪고 있으나 생산단지에서부터 소비지까지 아직도 복잡하고 저효율적인 체계를 벗어나지 못하고 있음
- 농림수산물에 있어서 국내 실정에 맞는 TMS(수송관리시스템)이나 GPS(화물위치 추적시스템), SCM(공급체인관리시스템)에 대한 연구와 인프라의 구축은 친환경과 고효율 물류 및 유통을 위한 첫 단계임
- 또한, IT를 이용한 식품 및 부자재의 유통물류합리화, RFID 등을 활용한 이력추적 시스템 및 smart food chain system 구축, 식품유통 안전성 확보 및 식품 신제품 개발 등이 활발할 것으로 전망됨
- 식품의 품질관리를 포함한 유통 분야에 대한 연구는 식품 생산 및 도, 소매업체 뿐만 아니라 식품의 물류 및 유통시스템에 관련된 소재, 기계, 환경, 물류산업 등에 미치는 파급효과가 광범위하며 기술적 시너지효과도 큼
- 반대로 관련 산업의 기술적 장점을 수렴하고 국내 고유의 응용기술을 개발하여 유통 시스템을 선진화하고 관련 기술을 상품화할 수 있음
- 식품유통 분야는 농림수산물 등 기존 신선식품 뿐만 아니라 향후 개발될 식음료 제품의 부가가치를 크게 향상시킬 수 있는 핵심적인 요소임
- 나아가, 식품시장의 세계화가 급진전하는 상황에서 국내 유통 위주의 기술이나 관리 시스템에서 벗어나 수입 및 수출 원재료, 식음료 제품 및 부자재에 대한 통합적인 연구를 통해 “유통에 의한 이익 창출“이라는 인식전환이 필요한 시점임

- 특히, 1차 가공식품의 경우 유통 중의 상품성 손실이 30% 이상을 차지하고 있으나 관련 연구는 개별 식품에 대한 단편적인 연구가 대부분임
- 더욱이 중소기업이 90% 이상을 차지하는 식품업계의 현실과 국내 농가 및 수산업자들의 영세성을 고려할 때 정부의 체계적인 연구지원으로 관련 기술을 집중적으로 개발하고 개발된 기술은 표준화하여 정책적으로 보급하려는 노력이 절실히 필요함

### (3) 사업목표

- 고품질 안전식품 유통을 위해 첨단 Green IT 기술을 접목한 새로운 식품품질관리 유통기술을 개발하고 공급하고자 함
- 2017년까지 세계 최고기술대비 90% 이상 수준 도달
  - 식품용 RFID/USN-module 개발, u-품질센서 노드 및 활용기술의 개발, smart food chain system 구축에 필요한 핵심 원천기술 개발
  - 친환경 저에너지 수확 후 처리기술, 고효율/표준화 물류시스템 구축기술 개발, 수확 후 손실을 억제하기 위한 핵심기술 개발
  - 신선식품의 유통환경조절 및 제어기술, 생산이력 추적 시스템 등 고품질 안전식품 공급을 위한 첨단품질관리기술 개발

### (4) 국내외 R&D 동향

- IT 및 소재산업, 환경 변화, 인간공학의 발전과 사회적 변화에 따라 주변 환경이 크게 변하여 왔음. 즉 RFID 기술의 대두, 식품 전자상거래의 활성화, 유니버설 디자인(universal design)이나 지속 가능한 사회에 맞는 유통기술(sustainable distribution) 등 새로운 개념들이 등장하고 보편화되고 있음. 또한 FTA 등으로 인한 수입식품의 급증, 수입식품의 안전성 문제와 원산지 문제, GMO 및 유기농산물의 유통안전성 문제, 식량 무기화의 대두 등 헤아릴 수 없는 이슈들이 식품유통의 새로운 기술을 요구하고 있음
- 해외에서는 식품유통에 있어서 식품의 신뢰성과 안전성 확보를 위한 기술(traceability in agriculture and food supply chain) 이나 식품유통의 친환경 및 효율제고를 위한 유통 시스템 분석 및 모델 재구성, 식품 소비패턴 변화로 인한 식품 신제품의 증가와 이에 적합한 유통, 품질평가, 포장, 서비스 등의 기준 제시, 노령인구 급증 등 인구학적 변화에 따른 식품 포장 및 디자인의 개발 등 시장의 요구에 맞는 다양한 기술을 개발하고 있음



- 농식품 유통기술의 주목할 만한 기술발전 분야로는 원료 농산물의 재배생산 이력 평가기술, 수확 후 생리 조절기술, 수확 후 전처리기술, 장기저장 유통기술, 신선편이 상품화기술, 품질인자 탐색기술, 품질인자 신속계측기술, 효율적인 품질 및 안전성 분석기술 등이 있음
- 최근 들어 친환경적 수확 후 처리기술의 개발에 중점을 두고 있으며, 특히 주요 살균, 살충제로 사용되고 있는 메틸브로마이드(MeBr)는 선진국에서 2005년 이후 사용이 금지되고 있어 이를 대체할 수 있는 수단을 개발하고자 막대한 연구 개발비를 투자하고 있음. 예를 들어, 고온처리, 가스조절, 오존처리 등 비가열 살균기술, 생물학적 방제, 고주파 등을 이용한 살균/살충에 대한 연구를 활발히 진행
- 농식품 유통산업기술은 단체급식, 외식산업의 증가에 따라 소비자의 고품질, 안전, 편이식품의 수요가 증가하게 됨에 따라 관련 분야를 위주로 기술 수요가 증가할 것으로 추산. 미국의 경우 농산물 수확 후 관리기술은 농업 전반에 있어 상당한 위치에 있으며, 부가가치 창출이 '생산 못지않다'라는 인식에 따라 상품 유통뿐만이 아니라 1차 가공된 신선편이 제품 생산을 통해 농산물의 신선함과 편리성을 동시에 추구하여 소비자의 기호도 충족에 주력
- 특히 최근 들어 저탄소 녹색성장 관련 기술과 첨단 IT 기술을 접목한 새로운 형태의 기술개발 수요가 증가하고 생산 및 수확 직후의 신선도와 안전 상태를 소비자에게 그대로 전달할 수 있는 기술개발이 부상되고 있는데, 핵심요소기술로서는
  - 식품용 RFID/USN-module 개발
  - U-품질센서 노드 및 활용기술의 개발
  - Smart food chain system 구축에 필요한 핵심 원천기술 개발
  - 친환경 저에너지 수확 후 처리기술
  - 고효율/표준화 물류시스템 구축기술 개발
  - 수확 후 손실을 억제하기 위한 핵심기술 개발
  - 신선식품의 유통환경조절 및 제어기술
  - 생산이력 추적 시스템 등 고품질 안전식품 공급을 위한 첨단 품질관리기술 개발

## (5) 추진체계

<표 90> 식품 품질관리 유통기술의 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 식품용 RFID/USN-module 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 원천핵심기술 개발 확보	산·학·연 공동
2. u-품질센서 노드 및 활용기술개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 원천핵심기술 개발 확보	산·학·연 공동
3. 친환경/저에너지 수확 후 처리기술	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 원천핵심기술 개발 확보	산·학·연 공동
4. 고효율/표준화 물류시스템 구축	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 실용화 핵심기술 개발 확보	산·학·연 공동
5. 소비자 중심 품질지표 개발 및 계량화 기술	Top-down 핵심기반 및 기획과제, 중단기, 원천기술 개발 확보	산·학·연 공동
6. Smart food chain system 개발	Top-down 핵심기반 및 기획과제, 중단기, 원천기술 개발 확보	산·학·연 공동
7. 신선식품 유통환경조절 및 제어기술	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 실용화 원천기술 개발 확보	산·학·연 공동

## (6) 소요예산

<표 91> 식품 품질관리 유통기술의 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 식품용 RFID/USN-module 개발	35
2. u-품질센서 노드 및 활용기술 개발	40
3. 친환경/저에너지 수확 후 처리기술	20
4. 고효율/표준화 물류시스템 구축	35
5. 소비자 중심 품질지표 개발 및 계량화 기술	30
6. Smart food chain system 개발	50
7. 신선식품 유통환경조절 및 제어기술	20

## **(7) 기대효과**

### **(가) 경제적 기대효과**

- 이산화탄소 저감화 공정개발로 화석에너지 사용 절감
- 수확 후 손실 20% 이상 억제를 통해 식품 손실비용 연간 10조원 절감효과
- 유통관리기술 산업화로 식품 손실의 사전 차단을 통한 제2의 생산효과
- 고효율 물류시스템 구축으로 국내 식품재료의 가격 경쟁력 보상
- 농수축산물의 부가가치 제고로 농가소득 증대 및 농어촌 경제 활성화
- 신선식품의 초장기 저장기술 개발을 통해 식량주권 확보에 기여
- 유비쿼터스기술 응용을 통해 식품산업을 고부가가치 신성장동력 산업으로 육성 가능
- 품질 및 안전 센서 등 원천기술의 개발로 수입대체 및 수출 상품화 효과
- 고품질 안전식품 공급을 통한 국민건강 확보로 국가 차원의 비용 손실 억제 효과
- 고품질 관리기술 개발, 확산을 통해 우리 식품의 세계시장 진출을 통한 수익 증가

### **(나) 사회적 기대효과**

- 고품질 안전식품 유통기술 개발로 국민건강 확보에 기여
- 우리 식품의 해외시장 개척에 대한 유통 중 품질관리 선진화를 통해 세계화 촉진에 기여
- 고품질 안전 유통기술 개발, 보급으로 식품 사고의 사전 예방
- 농수산물의 부가가치 제고를 통한 식품 관련 산업 활성화에 기여

- 이력추적 관리시스템 구축으로 안전한 식문화 구축에 기여
- 유비쿼터스형 식품 유통시스템 보급으로 식품산업을 첨단산업으로 전환 유도
- IT 기술 접목을 통한 식품산업 분야의 다학제간 연구 분위기 정착

## (8) 식품과학기술 성과지표

<표 92> 식품 품질관리 유통기술의 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준화	정책 제안	신학연 기술교류 실적
1. 식품용 RFID/USN module 개발	정성적: 단위 식품 포장별 인식기술 개발 정량적: 개체인식률 100%	15건	8건 12건	5건	10건	5건	3건	15건
2. u-품질센서 노드 및 활용기술 개발	정성적: 품질지표별 인식 센서 개발 정량적: 품질지표 인식률 95% 이상	15건	10건 20건	5건	10건	5건	3건	15건
3. 친환경/저에너지 수확 후 처리기술	정성적: 저에너지 처리기술 10종 개발 정량적: 기존 대비 20% 이상 소요에너지 절감	15건	10건 20건	5건	10건	5건	4건	20건
4. 고효율/표준화 물류시스템 구축	정성적: 식품유통 형태별 표준화 10건 이상 개발 정량적: 물류비 기존 대비 15% 이상 절감	10건	10건 20건	5건	30건	10건	4건	15건
5. 소비자 중심 품질지표 개발 및 계량화 기술	정성적: 객관적 품질지표 5종 개발 정량적: 소비자 기호도와 객관적 품질지표의 상관성 90% 이상	10건	10건 20건	5건	30건	10건	4건	10건
6. Smart food chain system 개발	정성적: 환경 품질 안전 실시간 관리 시스템 구축 정량적: 시스템 정확도 100% 확보	20건	15건 30건	7건	30건	10건	5건	20건
7. 신선식품 유통환경 조절 및 제어기술	정성적: 온도, 습도, 가스 정밀제어기술 개발 정량적: 정밀도 99% 이상	15건	15건 30건	10건	40건	5건	5건	20건

## 5. 식품산업 R&D 추진체계와 전략

### 가. 식품산업 R&D 추진체계 수립

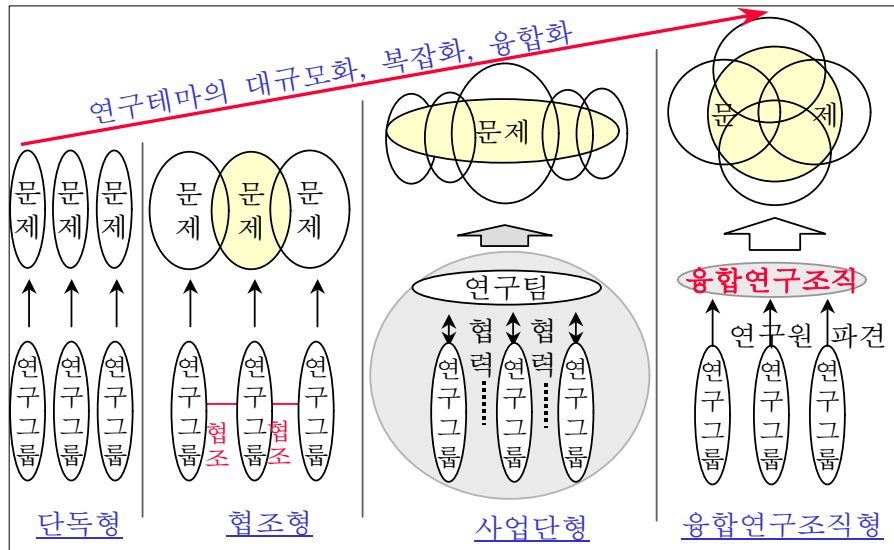
#### (1) 효율적인 연구개발추진체제 구축

##### (가) 연구개발추진체제 유형에 관한 이론적 고찰

- 연구개발 프로젝트는 “신지식의 창출과 확산<sup>12)</sup>” 프로세스라고 정의할 수 있음
- 기술개발 프로젝트 성공은 주어진 여건하에서 신지식을 창출하고 확산시킬 수 있도록 얼마나 효율적인 연구개발 추진체제를 구축하는가에 달려있음
  - 연구개발 프로젝트는 **얼마나 광범위한 지식 또는 깊이를 요구하는가?**에 따라서 프로젝트 추진체제를 차별적으로 구축 운영하는 것이 중요
  - 연구개발 테마의 특성에 따라서 연구추진체제가 달라져야 함
- 연구개발 테마의 특성과 연구추진체제
  - **단독연구형** : 연구테마가 단일 분야의 문제해결을 요구하는 경우, 단일 분야의 연구 책임자가 문제를 해결할 수 있는 형태의 연구개발 테마에서는 단일연구팀 주도의 연구 추진체제가 가장 효율적임
  - **협동연구형** : 연구테마가 주변의 다른 전문가의 전문지식을 부분적으로 요구하는 경우로, 다른 전문연구팀과의 비주기적인 협력에 의해서 효율적으로 문제를 해결할 수 있는 체제
  - **사업단형(컨소시엄형)** : 연구테마가 여러 분야의 전문지식을 요구하는 경우로, 프로젝트 전체를 기획하고 조정하고, 연구는 개별적인 사이트에서 연구를 추진하는 체제
    - : 각 연구팀이 자신의 고유 연구개발 테마를 수행하면서 협력할 수 있는 체제로, 분산된 연구자원의 활용을 요구하는 경우 가장 효율적으로 다양한 연구팀을 동원할 수 있는 연구추진체제
  - **융합연구조직형** : 다양한 전문지식의 강도 높은 상호작용에 의해서 문제를 해결할 수 있는 연구테마를 수행할 때 효율적인 연구조직화 방식으로 다양한 전문가를 하나의 연구팀으로 구성하여 연구를 추진하는 단일 연구추진체제

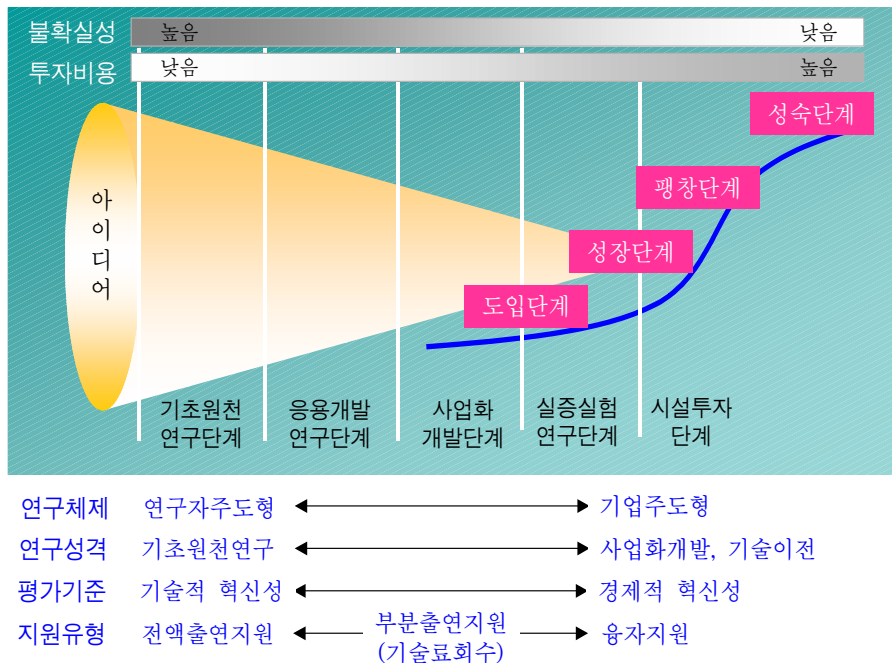
12) 신지식의 창출과 확산은 다양한 지식 또는 아이디어의 융합에 의해서 이루어지기 때문에 기술지식의 융합이 얼마나 용이하게 이루어질 수 있는 시스템을 구축하는 것이 중요

<그림 70> 연구테마 특성과 연구추진체제



- 기술혁신은 기본적으로 개념적 아이디어에 기반을 둔 기초연구에서 출발하여 타당성 연구 성격의 응용연구, 그리고 사업화 개발 연구, 실증실험 연구 등 단계별로 불확실성을 줄여 가고, 기술성 중심의 논리에서 경제성 중심의 논리를 적용하면서 기술개발 활동이 발전

<그림 71> 연구단계별 연구추진전략의 개념



## (나) 연구개발추진체제 구축 전략

- 연구테마 특성별로 다양한 연구추진체제를 채택하는 것이 필요

<표 93> 연구테마 성격별 연구추진체제 기본전략

테마 성격	추진체제 기본 전략	비고
미래원천 연구프로젝트	.단일주관기관 PI중심 연구개발을 원칙으로 하되, 공동연구도 가능 .대학, 출연(연) 중심이 될 것이나, 민간도 참여 가능토록 문호 개방	.미래 원천기술개발을 위한 독창적 아이디어를 가장 중시
공공기반 구축성격의 프로젝트	.정부공공임무 수행차원의 연구수행은 연구결과의 파급효과를 감안할 때, 신뢰성이 매우 중요하므로 정부연구원의 참여 및 평가를 기본원칙으로 함	.연구수행방법 및 연구수행전략을 가장 중요하게 평가 .출연금 개념보다 용역발주개념으로 연구와 사업을 통합하여 추진 .민간부담비율 최소화
공공사업 성격의 프로젝트	.용역성격의 연구사업은 사업자 파트너십 형태로 in-situ 연구사업으로 추진하여 연구결과가 바로 사업화될 수 있도록 사업을 추진	.시장통합적 연구개발사업을 추진하기 위하여 지자체 등 사업자와의 파트너십으로 사업을 추진 .연구용역개념으로 사업 추진
원천기술의 응용개발 프로젝트	.Multi-use기술의 응용개발을 목표로 하기 때문에 기술확산메커니즘을 고려한 컨소시엄형 기술개발체제를 장려 .출연(연)이 주관기관이 되는 경우 관련업계가 참여하는 컨소시엄형으로 기술개발체제를 구축	.컨소시엄 구성을 통하여 연구개발 실패 위험 및 연구개발자원을 분산 .기술혁신 성공 관점에서의 컨소시엄 구성 내용에 대한 평가
사업화 연구개발 프로젝트	.기술혁신의 주체인 산업체가 주관기관으로 연구수행을 원칙으로 함 .벤처기업이 연구개발을 추진하는 프로젝트도 지원	.사업성 및 사업화 전략을 중시하여 평가
기술이전 프로젝트	.대학 또는 출연(연)이 보유한 기술을 사업화 목적으로 민간기업에 이전하기 위한 프로젝트를 위하여 대학 또는 출연(연)에 지원	.사업성 및 사업화 전략을 중시하여 평가
실증시험연구 프로젝트	.실제상황에서의 실증시험을 통한 신기술 성능 검증을 위한 연구로 기업체가 주관기관으로 연구를 추진	.기존 파일럿연구개발 결과를 중시하여 평가
국제공동연구	.선진국과의 기술격차가 큰 연구테마의 경우, 연구인력 교류를 전제로 한 공동연구체제 채택 .기술수출전략 차원의 국제공동연구 추진	.공동연구기관의 보유기술 경쟁력, 그리고 기술이전전략을 가장 중요하게 평가

## 나. 식품산업 R&D 추진체계 정비

- 농림수산식품부는 식품기술개발에 대한 기본계획 수립 및 프로그램 평가를 담당
- 전문관리기구는 사업성과 극대화를 위한 연구기획, 평가, 관리 업무를 전문성에 근거하여 체계적으로 수행

## (1) 전문관리기구의 기능 및 전문성 강화

### (가) 책임경영체제 구축을 위한 프로그램 담당관제의 도입

- 전문위원제도는 순환형 직무배치로 기술 분야별 전문성을 축적하는데 한계가 있음
- 프로그램 담당관제(program manager)를 도입하는 방안을 검토하여 전문성에 입각한 연구기획 및 평가관리체제를 구축
  - 프로그램 담당관(program manager)은 담당 프로그램에 대한 연구기획, 평가위원 후보 선정 및 평가업무 진행, 담당프로그램에 대한 제반 자료의 수집, 보관 및 관리 등에 대한 전적인 권한과 책임을 가지고 직무를 수행
  - 프로그램 담당관제를 도입하되, 외부전문가를 최대한 활용할 수 있는 체제를 구축함으로써 프로그램 담당관의 독단적인 사업관리를 방지할 수 있는 체제 구축

<표 94> 전문연구관리기구 조직체제 비교

	순환직무체제	프로그램 담당관제
장점	.다양한 업무 수행능력 축적 .외부전문가에 의존한 사업관리로 투명성 확보	.전문성에 입각한 연구관리로 사업성과 극대화 .책임경영체제로 직무만족도 제고 및 연구성과 극대화
단점	.전문성에 입각한 사업관리가 어렵고, 직무만족도 저하 .소수의 외부전문가에 의해서 평가가 좌우될 수 있음 .책임의 분산으로 책임회피 가능	.도덕적 해이 발생시 연구관리 비리 발생가능 .다수의 전문인력 필요 .신기술동향조사 등 학습조직화가 되어야 함
성공 요건	.충분한 외부 전문가 풀 확보 .체계적인 외부전문가 활용체제	.전문성 및 투명성 확보 및 담당관의 도덕성 .담당관에 대한 평가와 인센티브 시스템 .외부전문가의 적절한 활용을 통한 투명성 확보
비교	.일본 JSPS, 우리나라 대부분의 연구관리기구가 채택하고 있음	.NIH, NSF, DOE, NASA, ONR 등 미국연방연구관리기구 대부분이 채택하고 있음



## (나) 전략적 연구사업 추진을 위한 연구관리 업무부하 분산

- 전략적 일정계획을 통한 연구관리 업무부하 분산 필요

<표 95> 연구관리 업무부하 분산을 위한 일정계획 예시

내용	일정	비고
사업예산 확정	전년도 10월	·국회회기에 따라 변동가능
기본사업 계획수립	당해년도 1월	·연구자들에 대한 사전사업안내를 통하여 예측 가능한 과제제안 공모
사업공고	접수마감일 2개월 전	·현재 공고에서 접수일까지 1개월
계속과제 평가	지속적인 모니터링으로 가능한 평가없이 지원	·현재 10%탈락규정 적용을 위하여, 신규과제선정일정과 중복으로 업무 과중
과제선정 평가	접수 후 약 30일	·현재는 약 15일 정도이나 전문성에 입각한 평가를 위하여 기간 확대 필요
종료과제 평가	프로젝트 종료 후 2개월	·프로젝트 종료시점 평가는 신규과제 선정시기와 중복으로 업무과중
사후추적 평가	프로젝트 종료 후 2년, 5년 후	·현재 진행하고 있지 않으나, 프로그램 평가, 기술료 관리 등을 위하여 필요

## (다) 기획평가관리 전문성 강화를 위한 조직 및 인력운용 체제 구축

- 연구관리자 1인당 담당 과제수가 50개가 넘으면 전문성에 입각한 연구관리가 어려움
- 연구관리 전문성을 제고시키기 위하여 연구과제수를 고려하여 점진적으로 적절한 전문 연구관리 인력을 신규 채용하거나, 외부기관의 인력을 파견 받아 활용<sup>13)</sup>. 외부 전문인력의 활용이 연구개발정책에 대한 지식공유 및 확산뿐만 아니라 외부 전평가관리 전문가의 육성이라는 부수적인 효과를 거둘 수 있음

13) 미국 NSF의 경우, 대학교수 또는 정부부처 내 연구관리직 공무원 순환제도(2-3년 정도 파견)를 통하여 외부기관소속 프로그램매니저가 전체 프로그램매니저의 1/3 수준으로 연구관리인력의 유동성을 확보하면서 외부전문가의 전문지식을 최대한 활용하고 있음

## (라) 기획평가관리 전문성 강화를 위한 투자 확대

- 전문성에 입각한 기획평가관리를 수행하기 위하여 기획평가사업비의 획기적인 확충 필요. 특히 연구기획에의 투자를 통하여 연구개발 투자 효과성을 제고시킬 수 있다는 측면에서도 연구기획 평가사업비의 확충이 중요
- 기획평가관리 사업비는 관리체제, 사업비 규모 등에 따라서 2-10% 범위에서 다양하게 나타나고 있으나, 우리나라 식품기술 개발사업비 규모를 고려할 때, 기획평가 사업비는 총 사업비의 5% 수준이 적정

<표 96> 선진연구관리기구의 기획평가사업비 비교

미국 ATP	미국 NSF	한국 KISTEP
총 사업비의 12%	총 사업비의 5%	총 사업비의 1.5%
년간사업비 약 3천억원	년간사업비 약 30조원	년간사업비 약 5천억원

## (2) 사전연구기획기능의 강화

### (가) W. Skinner의 40-40-20 룰

- 경쟁력(또는 생산성)을 결정하는데 있어서 전략기획에 의해서 40%가 결정되고, 인프라(인력, 시설)에 의해서 40%가 결정되고, 생산성 향상을 위한 관리에 의해서 20%가 결정  
[시사점]
  - 가장 중요한 요소는 효과적인 기술개발전략의 수립이라고 할 수 있음
  - 기술개발과제가 성공적으로 완료되었다고 하더라도, 개발된 기술의 사업화가 실패하거나 경제성을 확보하지 못해 사업화에 실패하는 경우가 많은데, 이는 사전연구 기획이 철저히 이루어지지 못함에 기인함
  - 즉, 기술개발 프로젝트는 성공하였으나, 전략적 실패로 의미 없는 기술개발이 될 수 있음
  - 연구인력 및 시설투자가 충분하게 이루어져 선진국과 경쟁할 수 있는 수준의 연구 개발 기반이 구축되어야 함
  - 연구생산성을 높이기 위한 Process Management에 중점을 관리체제는 전체 생산성 향상에 기여할 수 있는 부분이 20%에 불과하므로 “연구개발 프로세스관리” 개념을 탈피할 필요가 있음

## (나) 연구개발 생산성 제고를 위한 상시기획시스템 구축

- 전 세계적으로 연구개발투자가 대형화되고, 기술개발속도가 가속화됨에 따라 기술개발 위험이 점점 커지고 있음. 이러한 상황에서 전략적 실패(strategic failure) 확률을 줄이고, 프로젝트 성공확률을 높이기 위한 사전연구기획이 매우 중요하게 주목받음
- 선진국 기업의 기술혁신 사례조사 연구에 따르면, 신제품 개발 프로젝트에 있어서 사업화 아이디어가 사업화에 성공할 확률은 15% 미만으로 알려져 있음. 사업화 타당성 분석만을 체계적으로 수행한다고 하더라도 실패 확률을 30% 이상 줄일 수 있는 것으로 알려져 있음
- 연구개발 성공확률을 제고시키기 위해서는 미래 기술수요에 대한 전망과 신기술 개발 동향에 대한 분석을 바탕으로 체계적인 기술개발 전략을 수립하기 위한 상시기획 시스템 구축이 필요

## (다) 상시기획시스템 추진의 기본 방향

### ① 전문위원 중심의 책임기획체제

- 해당 분야별 관리책임자는 파급효과가 큰 연구기획과제를 지속적으로 발굴하고, 관련 분야 전문가를 동원하여 연구기획을 시행
- 기획테마의 결정은 전문관리기구의 구성된 기획전문위원회에서 결정. 전문위원 중심의 책임 기획 추진체제 구축을 위하여 전문위원별로 적정한 기획사업비를 할당

### ② 인터넷을 통한 기획시스템 운영

- 기획테마의 결정 및 추진과정, 추진결과보고서 등에 대하여 단계별로 자유롭게 자료를 인터넷에서 공유할 수 있고, 다양한 의견을 제시할 수 있도록 시스템을 구축

### ③ 목표지향적인 기획 추진

- 목표지향적인 테마기획이 되도록 연구기획. 기획 내용에는 관련 정책 및 산업현황분석, 기술개발동향 분석, 단계별 연구목표, 연구추진체계, 연구추진전략, 사업화 전략, 정책 및 산업 파급효과 분석을 포함
- 기획결과는 지정공모테마 형태로 사업 공고

### (라) 상시기획시스템 추진 방안

<그림 72> 상시기획체제의 흐름도

<p>1단계: 원시기획테마 발굴</p>	<p>. 산업계, 학계, 연구계, 협회, 기술교류회 등 각계의 주체가 자유롭게 원시기획테마를 제안 (서면 또는 인터넷으로 제안)</p> <p>. 산학연 각계는 별도서식에 따라 중점연구기획이 필요한 연구테마를 3-5페이지 규모로 정리하여 제안 (기획의 필요성 및 중요성을 기술)</p>
<p>2단계: 중점기획테마 결정</p>	<p>. 중점기획테마의 결정은 전문관리기구내에 관리책임자 및 기술정책 전문가로 구성된 전문위원회에서 결정</p> <p>. 해당 관리책임자는 제안자와의 협의를 통하여 기획 중요성을 판단하고, 필요시 중점기획 제안서를 작성하여 전문위원회에서 상정하여 심의 결정</p>
<p>3단계: 기획 추진</p>	<p>. 해당 관리책임자는 산학연관 각계의 전문가가 참여할 수 있는 기획연구팀을 선정하고, 기획사업비를 배정하여 6-12개월 정도의 기획기간 동안 기획연구를 추진</p> <p>. 필요시 기술경영컨설팅사의 전문가 참여 하에 체계적인 연구기획을 실시</p> <p>. 연구기획내용에는 미래 기술수요정의, 단계별 연구개발목표, 주요연구개발과제, 연구추진체제 적정연구비, 연구평가 및 관리체제 등을 포함</p> <p>. 기획결과에 대하여 인터넷에 공시하고 자료의 공유 및 의견을 수렴, 필요시 관련 전문가를 대상으로 한 공청회를 개최</p>
<p>4단계: 기획결과활용</p>	<p>. 기획결과를 토대로 식품기술개발사업 연구개발테마를 지정 공모</p>

## [참고] 미국 ATP(Advanced Technology Program)의 상시기획시스템

### · ATP 기획시스템의 역사와 특징

- ATP 프로그램 초기에는 자유공모형식으로 프로그램을 추진하였으나, 프로그램이 발전하면서 사전적으로 기획된 전략적 연구개발 분야에 한정하여 과제를 공모하는 기획과제공모(focused program competition) 방식으로 사업이 발전
- 전체적으로 기획과제 분야의 투자가 약 80% 차지

[참고] 미국 ATP(Advanced Technology Program)의 상시기획시스템

### · 기획추진방법

- 산업계로부터 프로그램 아이디어를 기술한 White Paper를 상시 접수하여 Focused Program 테마로의 채택 가능성을 논의
- ATP 프로그램 매니저는 세미나, 자료조사, 전문가회의, 포럼 등의 개최를 통하여 Focused Program으로 추진할 만한 테마인지를 타진하고, 프로그램 매니저는 다양한 의견을 추가적으로 수렴하여 기획안 마련
- ATP 웹사이트에 "A Guide for Program Idea"가 게재되어 Focused Program 아이디어를 제안하는데 있어서 White Paper 작성에 대한 기본 가이드라인을 제시
- Focused Program 아이디어 제안서는 1) 경제적 파급효과, 2) 기술적 타당성 및 파급효과, 3) 산업체 참여가능성, 4) ATP의 차별적 지원 필요성 등 4가지 기준 관점에서 검토

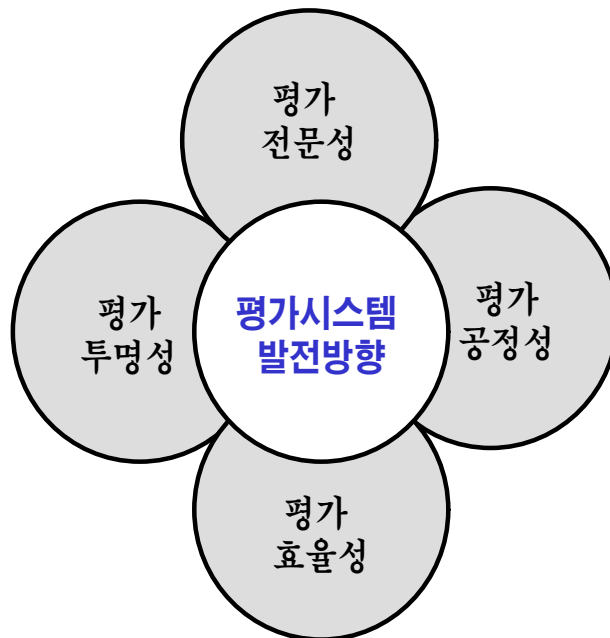
### (3) 프로그램별 특성화된 평가관리시스템 구축

#### (가) 지속적인 평가시스템 발전 모색

- 선정평가시스템 효과성 및 효율성에 대한 지속적인 모니터링을 통하여 선정평가시스템을 지속적으로 개선
- 선정평가시스템의 지속적인 개선을 위하여 15인 내외의 대내외 전문가로 구성된 평가제도 개선자문단을 구성 운영하여 주기적으로 평가시스템 개선방안을 모색
- 평가백서의 발간을 통하여 평가 활동에 대한 투명성 제고  
[참고] 미국 NSF의 경우 매년 평가백서를 발간하고 있으며, 평가제도의 발전을 위하여 지속적으로 평가제도의 개선방안을 마련하기 위하여 노력하고 있음

#### (나) 평가시스템 발전의 기본 방향

<그림 73> 평가시스템 발전의 4대 기본 방향



## (다) 평가시스템 개선을 위한 정책과제

### ① 전담관리자의 전문성 제고

- 전담관리자는 평가제도 설계, 평가위원회 구성 및 운영 등에 대한 업무를 수행하고 있는 바, 신규 전담관리자에 대한 On-the-job Training 시스템 구축
- 또한 전담관리자의 평가위원회 구성 및 운영에 대한 가이드라인, 연구비 조정에 대한 가이드라인 등을 마련하여 전담관리자의 책임과 권한을 구체적으로 명시
  - 미국 국립보건연구원(NIH)은 적정 연구비에 대한 평가노력이 연구관리 효율성 측면에서 비효율적이라는 판단 하에 연구비 모듈화 시스템을 도입하여 활용하고 있음
  - 연구비의 모듈화 시스템은 연구비의 산정단위를 25,000\$ 단위로 모듈화하여 관리하는 시스템으로 전체 연구비를 산정하는 방식으로 100,000\$ 과제라면 4 모듈 규모의 연구 과제로 인식
  - 이러한 모듈화 개념을 도입하여 연구비 조정 노력을 단순화시키고 남은 시간을 보다 연구내용에 대한 심도 있는 평가활동에 집중시키고 있음

### ② 전문성에 입각한 평가위원회 구성 운영

- 세부 전문기술 분야별로 평가위원 풀을 구성 운영하되, 연령별 분포, 성별 분포, 지역간 분포, 산학연 소속기관 분포 등을 고려하여 평가위원을 구성
- 패널평가 과정에서 소수의 개인에 의해서 평가 결과가 좌우되지 않도록 패널평가 운영 가이드라인을 작성 운영

[참고] 매년 50조원 이상의 연구개발 사업비를 투자하고 있는 NIH는 과도한 평가 업무를 효과적으로 소화하기 위하여 전문기술 분야별로 평가업무만을 전담하는 상설 과제평가단(Study Section)을 운영하고 있으며, 상설 과제평가단의 전문성으로 해결할 수 없는 경우 별도의 비상설 평가단을 구성하여 평가업무를 진행하고 있음. 공정한 평가행위를 저해하는 독단적인 평가 행태를 나타내는 전문가에 대해서는 내부적으로 Black List를 작성하여 평가위원 구성에서 배제하고 있음

[참고] 미국 NSF는 평가업무 자체가 NSF 활동에 대한 투명성 제고 및 평가경험의 확산을 위한 개념으로 인식하여 평가단 구성 시 평가위원의 나이, 성별, 지역 등을 고려하여 균형적인 평가위원회를 구성 운영하는 원칙을 채택하고 있음

[참고] 미국 ONR은 프로그램 매니저가 전적인 책임하에 과제평가를 수행하고 있음. 프로그램 매니저가 평가할 수 있는 과제는 독자적으로 과제평가를 실시하여 선정지원 여부를 결정하고, 모든 책임과 권한을 가짐

### ③ 사업특성별 차별화된 평가제도 설계

- 평가절차 및 평가지표의 설계에 있어서 사업별로 차별화된 평가제도 설계를 통하여 평가의 효율성을 제고

[예시] 독창적 아이디어를 중시하는 미래원천 연구과제는 독창적 아이디어와 연구자의 연구역량(과거 연구실적)을 중요하게 평가해야 하고, 기업주도의 사업화 기술 개발 과제는 사업성 및 사업화 능력을 중요하게 평가할 필요가 있음

[예시] 대형 연구과제의 선정은 리스크가 큰 만큼 다단계 평가 등 많은 평가노력과 비용을 투입할 가치가 있지만, 기술이전 과제, 벤처 지원과제 등과 같은 성격의 과제는 사업성에 중점을 둔 단순한 평가제도 설계로 평가활동의 효율성을 제고시킬 필요가 있음

### ④ 평가결과에 대한 이의신청 시스템 및 평가결과의 피드백 시스템 도입 방안 검토

- 평가의 전문성이 확보될 경우, 평가결과의 피드백은 지식확산을 도모할 수 있으므로 정성적 평가기능을 강화하여 차기 기술개발과제 제안에 도움이 될 수 있도록 평가결과의 피드백 시스템 구축을 검토할 필요가 있음

- 또한 평가활동 자체가 외부 전문가들의 전문성에 의존하기 때문에 전문가의 주관적 견해에 따라서 평가결과가 달라질 수 있으므로 종료평가결과에 대한 소명 기회를 부여하는 시스템을 구축할 필요가 있음

- 전문가의 전문지식에 따른 평가가 이루어짐으로써 평가결과는 평가위원의 전문적 소견 또는 편견에 의해서 좌우될 수 있음. 따라서 그러한 전문적 소견이 객관성을 상실하면 평가결과의 공정성을 훼손할 가능성이 있으므로 이의신청제도 운영을 검토할 필요가 있음



- 평가결과의 피드백 시스템을 구축하기 위해서는 전문지식에 바탕을 둔 정성적 평가기능을 강화시켜야 하고, 평가결과 피드백을 위한 가이드라인을 마련해야 함  
[참고] 우리나라 교육과학기술부는 중간평가 또는 종료평가 결과에 대한 이의 제기가 이루어지면 재평가를 받을 수 있는 제도를 운영하고 있음

[참고] 미국 NIH는 선정평가 과정에서 제시된 평가의견을 과제 제안자에게 피드백 시킴으로써 제안자들이 차기 과제제안에 도움을 받을 수 있도록 하고 있음. 미국 DOE는 평가결과 피드백 시 평가결과에 대한 전문성 논란이 대두됨에 따라 평가결과 피드백 시스템을 운용하고 있지 않음. 이렇듯 평가결과 피드백 시스템은 장점과 단점을 모두 보유하고 있으므로 장기적으로 검토해야 할 과제임

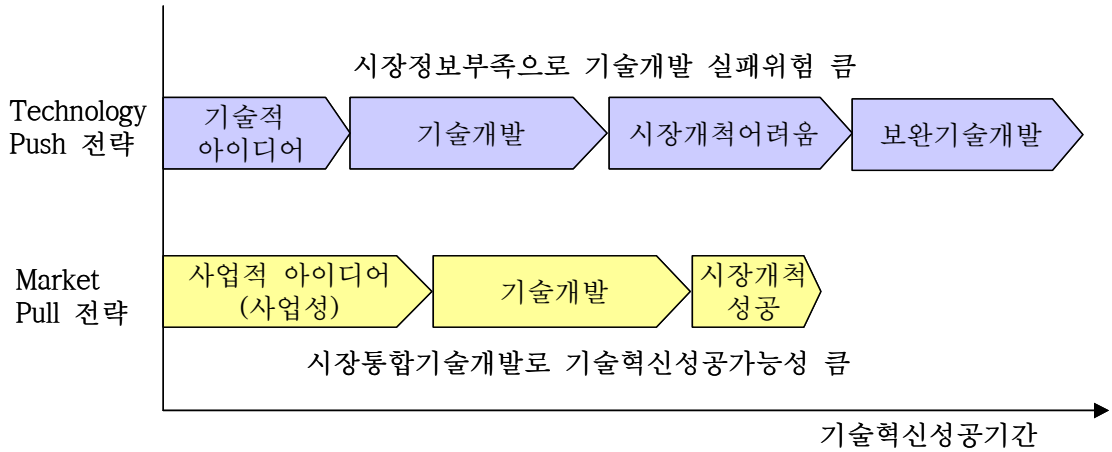
#### **(4) 프로젝트 진도관리 정책의 지속적 개선**

- 출연금 성격의 연구는 연구의 자율성을 최대한 보장할 수 있는 연구관리가 중요하고, 연구용역 성격의 연구과제는 목표달성을 위한 일정 계획에 입각한 진도관리가 중요함
- 진도관리 시스템의 효과성 및 효율성을 제고시키기 위하여 연구 진도관리 시스템에 대한 지속적인 평가분석을 통하여 진도관리 시스템 개선

#### **(5) 사업성 평가 강화를 통한 프로젝트 성공확률 제고**

- 지금까지 우리나라 국가연구개발사업은 사업화 타당성 분석연구의 미흡으로 기술개발은 성공하였으나, 사업성 부족 등 사업화 전략의 미흡으로 사업화 실패 사례가 많음 (대부분 신기술 마케팅의 개념이 부족하여 기술개발에 실패)

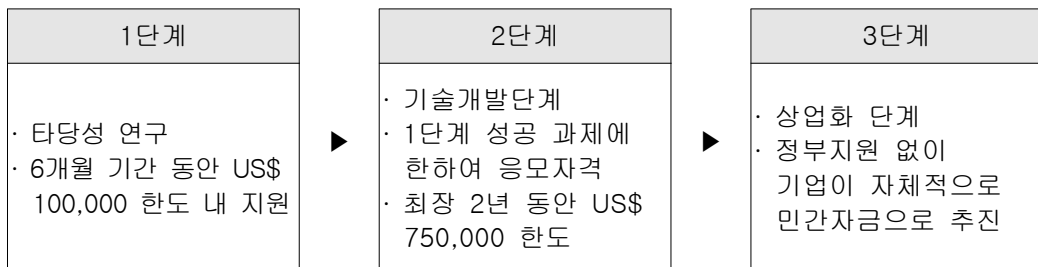
<그림 74> 시장통합적 기술개발전략으로의 연구개발 패러다임 전환



**[대표적인 사례]**

- 기술개발은 성공하였으나, 규모의 경제를 확보하지 못하여 실패
  - 기술개발은 성공하였으나, 선진국 기업의 덤핑으로 사업화에 실패
  - 기술개발은 성공하였으나, 기존 시장의 공정과의 mis-match로 시장침투 실패 (시장 수요와의 괴리)
  - 기술개발은 성공하였으나, 시장개척을 위한 가격 조건이 맞지 않아 사업화에 실패
- 민간기업이 참여 하에 추진하는 신기술 사업화 프로젝트 경우, 실패 위험을 줄이기 위해서는 기술성뿐만 아니라 사업성 평가 기능을 강화시키는 방안에 대한 적극적인 모색 필요
- 선진외국의 사업성 평가 강화 사례
- 미국 연방정부가 범부처 사업으로 추진하는 중소기업의 신기술 혁신지원 사업인 SBIR/STTR 프로그램은 기술혁신 성공률을 제고시키기 위하여 3단계 추진 전략을 채택

<그림 75> 미국 SBIR/STTR 프로그램 추진 단계



- 미국 상무성의 ATP(Advanced Technology Program)은 사업성 평가강화를 위하여 과제 선정 시 기술성 평가 패널과 함께 컨설턴트 등이 참여하는 사업성 평가 패널을 가동
  - 대만의 경우, 민간기업이 국가연구개발사업에 참여하기 위해서는 민간 기술경영 컨설팅 회사가 수행한 사업성 평가보고서 제출을 의무화
  - 유럽의 SMART 프로그램은 중소기업 기술혁신과제를 지원하기 이전에 사업성 평가 과제를 먼저 지원
- 신기술 사업화를 목표로 하는 기술개발 프로젝트의 경우, 사업화 성공 가능성을 획기적으로 제고시키기 위하여 본격적인 연구개발투자 이전에 사업성 평가를 위한 타당성 연구단계를 거치는 2단계 추진 방식을 채택
- [대안 1] 민간기업이 식품기술개발사업에 참여코자 하는 경우, 사전적으로 민간 기술 경영 컨설팅회사의 사업성 평가보고서를 함께 제출토록 의무화(대만이 이러한 방식을 채택하고 있음)
- [대안 2] 민간기업이 제안한 과제 가운데 기술성이 우수한 과제를 우선 선정하고, 외부 전문 컨설팅기관의 도움을 받아 사업화 타당성 연구를 수행토록 하며, 해당 결과를 바탕으로 지원과제를 최종 선정. 사업화 타당성 연구 분석보고서는 기술성, 사업성 평가와 함께 기술개발 마일스톤을 제시한 연구기획 성격의 보고서임

## (6) 시장 통합적 사업 추진전략 채택

- 공공기반구축, 공공사업적 성격의 기술개발 추진에 있어서 연구개발 성과가 바로 활용될 수 있도록 시장 통합적 사업 추진전략 채택
- 공공기반성 및 공공사업적 성격의 기술개발 프로젝트는 그 성격에 있어서 일반 민수용 기술혁신과 커다란 차이가 있기 때문에 기술개발 추진 성과를 극대화하기 위해서는 차별적인 추진 전략이 요구됨

<표 97> 민수용 기술혁신과 공공형 기술혁신의 차별성

	민수용 기술혁신	공공적 기술혁신
고객	. 불특정 다수의 기업 또는 일반 소비자로 수요자가 불명확	. 정부, 지자체, 공기업 등 사업주체인 수요자가 명확
수요특성	. 반복적 수요	. 비 반복적 수요 (정부정책 및 예산확보여부에 좌우)
지식학습 특성	. 반복적 생산으로 학습효과가 높고, 지속적인 기술혁신이 이루어짐	. 단일 프로젝트형 지식학습이 요구되므로 지식축적 어려움 . 실제 사업과 연계된 연구용역이 추진될 필요가 있음
기술혁신 성공특성	. 시장견인혁신 (market driven innovation)	. 시장통합(창출) 혁신 (demand integrated innovation)
적절한 펀딩 방식	. 제안자의 아이디어를 평가하여 지원하는 출연금 방식	. 수요자의 사업추진RFP에 따라 연구용역을 추진하는 연구용역 방식

- 공공적 성격의 기술개발이 성공하기 위해서는 연구개발 성과 수요자가 공공부문이기 때문에 공공부문 사업자의 정확한 연구개발 수요에 바탕을 둔 연구기획 및 RFP 공고가 중요하고, 연구개발 자금지원도 과제 제안자의 아이디어 연구 프로젝트를 출연금 방식보다는 사업자가 요구하는 연구 프로젝트가 진행될 수 있도록 하는 연구용역 방식이 적절함

<표 98> 펀딩 전략: 출연금과 연구용역

	출연금	연구용역
지원성격	. 기초연구진흥 및 산업기술진흥차원의 정부 보조금	. 정부가 필요한 연구성과 구매 (예, 실태조사, 기획연구 등)
과제제안 목표설정	. 연구자가 제안 . Moving target 설정가능	. 사업자가 제안 . 목표가 명확
과제선정	. 기술성 및 기대효과에 바탕을 둔 우수과제 선정 . 다수의 전문가가 평가	. 목표달성가능성에 바탕을 둔 최적과제 선정 . 사업주체가 평가
연구관리	. 자율적 연구환경 보장을 위하여 단순 진도관리 차원에서 수행	. 연구목표가 명확하기 때문에 프로젝트관리가 철저
연구결과의 활용	. 연구성과에 따라서 활용되지 않을 수도 있음	. 연구결과가 바로 활용됨

[선진국 사례] 미국 국방성은 중소기업 기술혁신과제(SBIR 프로그램)를 추진함에 있어서 출연금 성격의 지원과 연구용역 성격의 지원 등 2가지 방식으로 구분하여 지원. 연구용역 방식의 SBIR 프로그램은 국방성이 요구하는 연구결과 또는 새로운 제품/서비스 개발을 중소기업에 요구하는 개념으로 중소기업은 국방성이 요구하는 제품/서비스를 개발하여 납품해야 함

- 공공적 성격의 기술개발사업 추진 방안

<그림 76> 연구용역 성격의 프로젝트 추진방안



- 공공 구매 성격의 연구과제를 추진하는데 있어서 사업 추진 주체의 요구조건을 명확히 설정하는 기획 연구를 추진하고, 사업 추진주체 중심의 연구관리를 추진함으로써 추후 본 사업과 연계되어 활용될 수 있도록 연구관리를 추진

[예시] 식품 안전성 평가 프로젝트와 같이 공공성이 큰 연구사업의 경우, 사업추진 성과를 제고시키기 위해서는 실제 customized된 연구개발이 될 수 있는 *in-situ* 연구개발을 추진. 연구실 수준에서의 기초 연구성과와 *in-situ* 연구 결과 간에는 현장 적용성 측면에서 커다란 괴리가 있기 때문

## (7) 사후추적관리시스템 구축

### (가) 사후추적관리시스템 도입 필요성

- 연구기간 종료 후, 일정기간 지난 연구과제를 대상으로 사후관리를 강화함으로써 성과 활용도를 제고시키고, 성과활용 현황, 파급효과 등을 분석·평가하기 위한 사후 추적관리 시스템 도입 필요

## (나) 국내외 추적관리 시스템 운용 사례

- 미국 NIST의 ATP 프로그램은 프로젝트 종료 후 2년마다 6년간 3회에 걸쳐서 사업화 실적을 온라인시스템으로 보고토록 하는 추적관리체제를 구축하고 있으며, NIST는 이들 자료를 이용하여 사후프로젝트 발전상황을 모니터링하고, ATP 프로그램 평가를 위한 기초자료로 활용하고 있음  
(미국 의회에서 ATP 프로그램의 지속추진 여부에 대한 논란이 많았기 때문에 ATP 프로그램의 효과성을 입증하기 위하여 프로그램 평가에 많은 노력을 투자하고 있음)
- 또한 NIST는 ATP 프로젝트 추적관리 과정에서 개발된 기술이 사장되고 있는 경우, 정부는 기술을 회수하여 다른 기업이 사업화를 추진할 수 있도록 조치를 취하고 있음 (March-in System)
- 우리나라 타 부처 사업의 추적관리 시스템 구축 운용 현황은 대부분의 정부부처는 프로젝트 종료 후 활용도 및 연구성과(특허출원등록, 논문, 사업화, 기술시행 상황 등)에 대한 활용도 조사를 실시하고 있으나, 추적관리 시스템을 체계적으로 구축하고 있지 못함
- 과학기술부는 2000년 국정감사에서 연구성과 활용도 제고방안 마련 필요성이 지적되었고, 감사원의 연구개발 감사에서 추적평가지시스템 도입필요성이 지적된 이후 추적평가 시스템 구축을 위한 정책연구를 시행하고, 2002년부터 추적평가 시스템 도입을 모색하고 있음
  - ※ 미국 NSF, NIH 등 기초원천연구를 지원하는 기초과학 지원연구 프로그램들은 독창적인 연구테마와 우수한 연구자를 선정하는데 초점을 맞추고 있으며, 사후 추적관리 시스템은 운용하고 있지 않음. 다만, 우수연구센터와 같이 장기간 지원하는 센터 프로그램은 단계평가 및 프로그램 평가를 시행하여 센터 프로그램의 효율적 운영 및 지원을 도모하고 있음

## (다) 추적관리시스템 도입 목적

- 프로젝트 종료 후 미활용 기술 발굴을 통하여 기술이전 및 신기술 사업화 촉진
- 주관연구기관 및 연구책임자에게 자신의 연구성과 활용 극대화에 대한 의식 고취 및 기술료 납부 촉진
- 기술혁신 성공/실패 사례 발굴 및 분석을 위한 기초 데이터를 구축하여, 프로그램 평가를 위한 DB 구축(추후 연구개발 성공/실패 사례 연구분석을 통하여 기술혁신지식을 공유)

## (라) 기본 추진 방향

- 기술혁신 지향의 부가가치적인 추적관리: 추적관리활동이 단순히 부가비용적 활동이 아니라 부가가치적인 연구관리 활동
  - 기업의 기술수요 조사를 바탕으로 기술이전 및 사업화 지원 등 적극적인 성과 활용을 유도하고 민간 컨설팅 업체 등을 활용한 경영업무 지원을 통해 연구개발성과의 부가가치를 창출해 냄
  - 추적관리업무 자체가 부가가치를 창출하지 못할 경우, 많은 행정비용만 낭비할 뿐만 아니라 연구자들에게 행정업무를 가중시킬 수 있음
- 전산시스템을 이용한 효율적 추적평가: 인터넷상에서 사후 프로젝트 발전현황에 대한 입출력이 가능한 전산시스템을 구축함으로써 효율적인 추적관리가 가능토록 함
  - 추적평가가 효율적으로 추진되기 위해서는 사후 프로젝트 경로에 대한 자료가 정확하게 그리고 효율적으로 파악되고 관리되어야 함. 이를 위해서는 일선에서 해당 프로젝트에 대한 일련의 사후현황 DB를 구축 운영
- 긍정적 관점의 추적관리: 프로젝트 성공/실패의 판정보다는 전주기적인 관점에서 기술 혁신 성공을 지원(사업화 연구개발비 지원, 특허출원비용 지원, 기술이전 촉진 등)하기 위한 추적관리
  - 실패를 발굴하여 책임을 묻기보다는 “실패에서 배운다”는 관점에서 정책추진 및 R&D 관리 차원의 새로운 지식을 찾아내기 위한 추적관리
  - 실패 사례가 타 과제 수행 및 성과확산에 긍정적으로 활용되면 해당 연구자에게 인센티브 부여

## (마) 추적관리시스템 도입 방안

- 추적관리 대상: 모든 연구개발 과제를 기본 대상으로 하되, 다음과 같은 과제는 추적관리 대상에서 제외
  - 연구기획평가 및 정책연구조사사업
  - 종료평가 시 연구개발목표달성에 실패하여 추적관리가 의미 없다고 판단되는 과제
  - 기타 장관이 추적관리가 불필요하다고 인정하는 연구개발과제

○ 사후추적관리 시행을 위한 연구관리단계별 조치 사항

<b>프로젝트 선정 및 진도 관리</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 프로젝트 선정 시 예상 연구성과 제출하여 선정평가에 반영</li> <li>· 과제 진행 과정에서 매년 예상 연구성과 수정 제출</li> <li>※ 규정 개정 후 신규사업부터 적용</li> </ul>
↓	
<b>프로젝트 종료평가</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 개발기술의 사업화 추진 현황 또는 활용계획서 제출</li> <li>· 예상 연구성과와 활용계획서 비교 후 최종평가에 반영</li> <li>※ 관리규정 개정 필요</li> </ul>
↓	
<b>사후 추적관리</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 매 2년마다 사업화(활용도)현황 평가</li> <li>※ 사업화 추진현황보고서 제출 의무화 (미제출 시 식품기술개발사업 참여 제한)</li> </ul>
↓	
<b>프로젝트 추적관리 결과의 활용</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신기술사업화 지원 및 이전대상 기술 발굴</li> <li>· 기술혁신대상 포상제도 시행</li> <li>· 기술료 징수관리 기반 자료로 활용</li> <li>· 프로그램 평가 기초자료 구축</li> <li>· 성공/실패 보고서 작성 권고(인센티브 부여) → 지식혁신사례의 경험공유</li> </ul>

○ 사후추적관리 주기

- 프로젝트 주관기관은 프로젝트 종료 후 6개월<sup>14)</sup> 동안에 걸쳐서 매 2년마다 프로젝트 사후 발전사항을 정리하여 인터넷으로 전문관리기관에 보고
- 전문관리기관은 프로젝트별 사후진행사항을 모니터링하고, 기술료 징수업무를 수행. 프로젝트 종료 후 6년 후에 기술료 징수 등 프로젝트에 대한 사후관리 활동 종료

○ 추적관리 항목(예시)

- 사업화 추진현황 및 성과
  - 사업화 추진 현황(포기, 연기, 계획 중, 추진 중, 완료), 사업화 추진 형태(벤처 창업, 내부사업화, 기술이전 등) 및 내용, 사업화 포기(또는 연기) 사유, 계획이 차질을 빚은 이유
  - 새로운 파생 신규사업 추진 여부 및 내용, 프로젝트 종료 후 5년 동안의 연구 개발 투자 실적 및 계획
  - 기술료 납부 실적 및 계획

14) 사후추적관리기간이 너무 짧으면, 프로젝트 추진성과가 구체적으로 실현되지 못한 상황이 될 수 있고, 기간이 너무 길면 기업활동의 변화에 따라 담당인력의 변동, 기업활동의 휴폐업 등으로 사후추적관리가 어렵다는 Trade-off가 있음



- 사회경제적 파급효과
  - 사업화를 통한 매출액(수출 또는 수입대체 포함) 실적 및 전망치(5년 동안, 연관산업 포함)
  - 사업화를 통한 고용 창출 실적 및 전망치(5년 동안, 연관산업 포함)
  - 국내외 기술 라이선싱 추진 실적 및 계획
  - 사업화를 위한 투자 실적, 국내외 투자유치 실적(창투사, 해외자본 유치 등) 등
- 과학기술적 효과
  - 산업재산권 출원/등록
  - 논문 발표 및 게재
  - 후속 기술개발 프로젝트 유치 등

## (바) 사후추적관리 결과의 활용

- 연구성과 지원사업과 연계: 추적관리를 통하여 신기술 사업화 대상기술을 발굴하여 연구성과 실용화 지원사업 등으로 연계 지원함으로써 개발기술의 실용화 촉진. 연구성과 실용화 지원사업과의 연계는 개발기술의 실용화를 지원하는 차원에서 필요하지만 사후추적관리제도의 정착을 위한 당근으로써 필요
- 미활용 기술의 발굴 및 기술이전 촉진: 미활용 기술을 발굴하여 기술이전대상 기술로 지정하고 타 기관이 활용할 수 있도록 기술이전 가능
- 신기술사업화 포상제도 운영: 신기술사업화에 크게 이바지한 연구자 및 기술자를 발굴하여 포상  
 [미국 사례: National Medal of Technology]: 미국은 1985년부터 매년 America's leading innovator(개인, 그룹, 기업이 수상가능)를 선정하여 대통령 표창
- 향후 프로그램 평가를 위한 기본 자료의 확보: 프로젝트별 성과활용 현황 보고자료를 종합하여 프로그램 평가 및 성과분석을 위한 기본자료로 활용 가능

## (8) 성과중심(performance-oriented) 프로그램 평가 강화

### (가) 프로그램 평가 필요성

- 사업 추진성과를 극대화하기 위하여, 프로그램 추진목표를 얼마나 달성하였는지 점검함과 동시에 사업추진과정 및 방향을 재설정 하기위하여 5년마다 주기적인 프로그램 평가를 실시
- 프로그램 평가를 통하여 식품기술개발사업 추진 롤링플랜(Rolling Plan)에 대한 기초자료를 구축
- 프로그램 평가의 체계적 추진을 위하여 외부전문 컨설팅업체에의 위탁연구를 통하여 평가방법의 논리성을 확보하고, 평가결과의 공정성을 확보

### (나) 선진외국의 프로그램 평가 사례

#### [미국]

- 미국 연방정부는 총 사업예산의 약 1% 정도를 프로그램 평가에 투입하여 프로그램의 효과성 및 추진방향을 재설정 하고 있음. NIH의 경우 총 사업비의 1%를 프로그램 평가에 투입토록 하고 있음
- NSF는 일정한 계획을 가지고 프로그램 평가를 실시하고 있으며, 우수연구센터사업에 대한 프로그램 평가는 외부 전문 컨설팅기관의 도움으로 프로그램 평가를 실시한 대표적인 사례라고 할 수 있음
- NIST의 ATP 프로그램은 주기적인 프로그램 평가를 통하여 프로그램 추진 성과를 제시 함으로써 정부예산 투자 효과성에 대한 논란을 불식시키는데 기여하여 산업기술혁신을 위한 정부지원에 부정적인 입장을 견지해온 공화당의 공격을 성공적으로 방어해 왔음

#### [일본]

- 일본은 1990년대 후반 과학기술기본법 제정과 함께 평가 시스템에 대한 관심이 고조되어 평가시스템 연구 및 개발에 많은 노력을 집중하고 있으며, 연구개발예산의 1% 수준을 프로그램 평가에 투입하는 안을 권고하고 있음

- 대표적인 프로그램 평가사례로 1999년 일본 통상산업성 산하 공업기술원이 추진한 3개 대형 프로젝트(5-10년 전에 종료된 프로젝트)에 대해서 효과 분석을 실시(미쓰비시 종합연구소가 위탁연구 실시)하여 기 투입된 국가 예산에 대한 투자효과 분석 및 향후 발전적 프로그램 기획을 모색한 사례<sup>15)</sup>를 들 수 있음

### [유럽]

- 유럽은 1980년대부터 프로그램 평가에 대한 중요성을 인식하여 다양한 프로그램에 대하여 성과를 분석하고 발전적인 기획을 위하여 지식도출 프로그램을 평가 실시한 바 있음
- 대표적인 사례로 Euram & Brite 프로그램 평가를 들 수 있는데, 유럽공동체가 추진한 신기술/신재료 응용기술개발 프로그램인 Brite 프로그램과 신재료 개발 목적의 프로그램인 Euram 프로그램에 대해서 1990년 및 1991년 종료된 연구과제에 대하여 17개 컨설팅기업이 참여하여 프로그램 평가 실시<sup>16)</sup>

### [독일]

- 독일정부는 정부프로그램의 투자 효과를 분석하기 위하여 정부연구개발프로그램 평가를 실시하고 있음
- 대표적인 프로그램 평가사례로 ① 중소기업의 연구개발 활동에 대한 정부 지원 프로그램의 효과에 대해서 단기적인 효과와 중장기적인 효과에 대하여 3차에 걸쳐 시행된 중소기업 지원 프로그램 평가, ② 프로그램 지원에 따른 기업의 경쟁력 향상 효과를 규명하기 위해 1984년 연구 종료 다음 해인 1985년에 인터뷰 형식으로 프로그램 목표 달성도 및 기업 내 간접효과 측정된 Micro electronics 응용 프로그램 평가, ③ 생산기술 프로그램에 대해 프로그램 도입에 따른 CAD/CAM 도입 촉진 효과 측정을 위해 프로그램 실시기간 도중과 종료 후 평가를 진행하여 Database로 종합한 바 있는 CAD/CAM 촉진 프로그램 평가를 들 수 있음

15) 기술과급 효과, 연구개발력 향상 효과, 경제효과, 국민생활/사회리벨 향상효과 등에 대하여 조사 분석

16) 기술적성과 유럽의 경쟁력에 대한 직간접적인 기여, 중소기업에 대한 영향, 생활의 질에 대한 영향, 연구결과의 활용/확산, 관리절차 및 관리방법 등 6개 항목을 조사 분석. 조사 분석방법은 프로젝트 책임자 및 프로젝트 참여파트너를 대상으로 조사하여, 관리변수, 전략변수, 성과변수들 간의 상관관계를 분석함으로써 기술 분야별, 연구기관별 차이점을 파악

## 다. 산학연의 역할 분담 방안

### (1) 현황

#### (가) 연구수행주체별 정부 R&D의 사용 현황(2007년 기준)

- 식품 분야 정부 R&D를 사용하는 연구수행주체는 대학과 출연(연)인 한국식품연구원과 한국생명공학연구원, 국공립연구소인 농촌진흥청, 정부부처인 식품의약품안전청, 대기업과 중소기업 그리고 지역연구기관이 포함되는 기타로 분류될 수 있음
- 대학과 출연(연)이 식품분야 정부 R&D를 금액기준으로 각각 33.1%와 32.7%로 가장 많이 사용하는 것으로 나타났으며, 건수기준으로는 대학이 49.8%, 그리고 중소기업과 출연(연)이 각각 14.8%와 14.0%를 사용하는 것으로 나타남
  - 국공립연구소는 12.4%, 중소기업은 11.3%, 정부부처와 기타는 각각 5.4%와 4.5%이었으며 대기업은 단지 0.6%만 사용한 것으로 나타남

#### (나) 기술 분야별 연구수행주체별 정부 R&D의 사용 현황

- 국공립연구소와 정부부처는 식품안전과 품질관리 분야에 각각 44.3%와 84.0%로 정부 R&D의 가장 많은 비중을 사용하였으며, 국공립연구소는 식품가공 분야에 22.9%를 그리고 정부부처는 식품정책과 인프라 분야에 10.4%를 추가로 사용한 것으로 나타남
  - 국공립연구소는 식품원료와 소재 중 기능성 식품소재에도 17.9%를 사용하였으며 식품 유통과 저장에는 10.8%를 사용하였고 한식의 세계화 등을 포함하는 외식 서비스에 사용한 실적은 없는 것으로 나타남
- 출연(연)은 식품원료와 소재 분야에 33.1%(기능성 식품소재 31.1%)를 사용하였고 식품정책과 인프라에 24.5%, 식품가공에 22.0%, 그리고 식품안전과 품질관리분야에 12.5%, 외식 서비스에 8.0%를 사용한 것으로 나타남
- 대학은 식품원료와 소재에 42.1%(기능성 식품소재 39.9%), 식품정책과 인프라에 23.3%, 식품가공에 16.9%, 그리고 식품안전과 품질관리에 13.6%, 외식 서비스에 4.1%를 사용한 것으로 나타남

- 식품분야 정부 R&D는 중소기업이 대부분 사용하였고, 대기업은 기능성 식품소재와 식품정책 등 일부 정부연구개발사업에만 참여한 것으로 나타남
  - 중소기업은 식품원료와 소재 분야가 45.2%(기능성 식품소재 41.6%)로 가장 많은 비중을 차지하였고 그다음 식품가공이 36.7%, 식품안전과 품질관리에 11.2%, 그리고 식품유통과 서비스, 식품정책과 인프라 각각에 5.0%와 2.0%를 사용한 것으로 나타남
- 지역연구기관 등을 포함하는 기타는 식품정책과 인프라에 55.2%로 가장 비중이 높았고, 그다음 식품가공분야에 23.8%를 사용한 것으로 나타남

<표 99> 기술 분류별 연구수행 주체별 정부 R&D 사용 현황

기술 분류		국립 연구소		출연 연구소		대학		대기업		중소기업		정부처		기타		계	
대분류	중분류	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%
식품 안전과 품질관리	식품원료 위생 및 품질관리	5,388	37.04	637	1.65	2,181	5.60			1,380	10.38	170	2.70	71	1.34	9,827	8.35
	식품 안전성 평가	1,051	7.23	4,163	10.81	3,100	7.96			110	0.83	5,122	81.31	325	6.13	13,871	11.79
	소계	6,439	44.27	4,800	12.46	5,281	13.56			1,490	11.20	5,292	84.01	396	7.47	23,698	20.15
식품 원료와 소재	기능성 식품소재	2,599	17.87	11,983	31.11	15,524	39.86	373	51.59	5,528	41.57	352	5.59	586	11.05	36,945	31.41
	식품 첨가물		0.00	771	2.00	874	2.24			481	3.62			46	0.87	2,172	1.85
	소계	2,599	17.87	12,754	33.11	16,398	42.10	373	51.59	6,009	45.18	352	5.59	632	11.92	39,117	33.25
식품 가공	식품 공정	2,119	14.57	4,733	12.29	3,254	8.35			2,619	19.69			414	7.81	13,139	11.17
	전통·발효 식품	776	5.33	3,417	8.87	2,888	7.42			1,904	14.32			497	9.37	9,482	8.06
	포장과 식품 기계	439	3.02	318	0.83	448	1.15			355	2.67			349	6.58	1,909	1.62
	소계	3,334	22.92	8,468	21.98	6,590	16.92			4,878	36.68			1,260	23.76	24,530	20.85
식품 유통과 서비스	식품 유통과 저장	1,567	10.77	2,871	7.45	1,424	3.66			662	4.98			45	0.85	6,569	5.58
	외식 서비스		0.00	200	0.52	174	0.45				0.00			45	0.85	419	0.36
	소계	1,567	10.77	3,071	7.97	1,598	4.10			662	4.98			90	1.70	6,988	5.94
식품 정책과 인프라	식품정책	607	4.17	8,945	23.22	8,175	20.99	350	48.41	260	1.96	210	3.33	2,780	52.42	21,327	18.13
	식품영양 관리		0.00	481	1.25	905	2.32				0.00	445	7.06	145	2.73	1,976	1.68
	소계	607	4.17	9,426	24.47	9,080	23.31	350	48.41	260	1.96	655	10.40	2,925	55.16	23,303	19.81
계		14,546	100	38,519	100	38,947	100	723	100	13,299	100	6,299	100	5,303	100	117,636	100

## (다) 연구개발단계별 연구수행주체별 정부 R&D 사용 현황

- 정부부처를 제외한 국공립연구소와 출연(연) 그리고 대학은 기초연구보다는 응용과 개발연구에 정부 R&D의 많은 비중을 사용하는 것으로 나타남
  - 국공립연구소와 출연(연)은 응용연구에 각각 50.0%와 57.3%, 그리고 개발연구에 35.8%와 24.1%를 사용하였고 기초연구에는 각각 14.2%와 12.8%만을 사용하는 것으로 나타남
- 대기업과 중소기업은 개발연구와 응용연구에 많은 비중을 사용하는 것으로 나타남
  - 중소기업은 개발연구에 70.4%를, 그리고 응용연구에 26.3%를 사용하였음

<표 100> 연구개발 단계별 연구수행 주체별 정부 R&D 사용 현황

연구 개발단계	국공립 연구소		출연 연구소		대학		대기업		중소기업		정부부처		기타		계	
	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%
기초연구	2,067	14.21	4,927	12.79	10,911	28.01			440	3.31	2,620	41.59	205	3.87	21,170	18.00
응용연구	7,270	49.98	22,073	57.30	12,064	30.98	305	42.19	3,500	26.32	2,185	34.69	845	15.93	48,242	41.01
개발연구	5,209	35.81	9,281	24.09	15,686	40.28	418	57.81	9,359	70.37	557	8.84	3,981	75.07	44,491	37.82
기타			2,238	5.81	286	0.73					937	14.88	272	5.13	3,733	3.17
계	14,546	100.00	38,519	100.00	38,947	100.00	723	100.00	13,299	100.00	6,299	100.00	5,303	100.00	117,636	100.00

## (2) 문제점 및 당면과제

- 국공립연구소와 출연(연)과 대학이 사용하는 정부 R&D투자에 비해 기업 특히 대기업이 사용하는 정부 R&D 투자의 비용이 적은 것으로 나타남
  - 식품분야 산업원천기술 분야의 연구거점 구축을 위해 대기업의 정부 R&D 사업 참여를 촉진하는 것이 필요
  - 중소기업에 대한 정부 R&D 투자 비중을 확대하는 것이 필요하며, 기능성 식품 분야보다는 식품가공 등 단기적으로 상업화가 가능한 분야에 대한 집중적으로 지원하는 것이 필요함
  - 특히, 지역산업의 활성화와 농업과 식품산업의 연계 발전을 위해 지역 중소기업(특히 소기업)의 기술경쟁력 강화를 위한 정부 R&D 지원사업을 신설 또는 강화하는 것이 시급함

- **정부부처를 제외한 국공립연구소와 출연(연) 그리고 대학은 기초연구보다는 응용과 개발연구에 정부 R&D의 많은 비중을 사용하는 것으로 나타남**
  - 식품산업 R&D의 특성을 고려하더라도 대학과 출연(연) 등 공공연구기관이 응용과 개발 연구에 정부 R&D의 너무 많은 비중을 사용하고 있어 국제적으로 경쟁력을 확보할 수 있는 산업원천기술의 기반이 취약할 우려가 있음
  - 식품분야 산업원천기술에 대한 정부 R&D 투자의 강화를 통해 출연(연)과 대학, 그리고 국공립연구소에 글로벌 수준의 연구거점을 육성하는 것이 시급함
- **국공립연구소와 정부부처를 제외한 출연(연), 대학, 중소기업 등에서 식품원료와 소재 특히 기능성 식품소재 분야에 정부 R&D를 가장 많이 사용하는 것으로 나타나 연구기능의 중복과 연구개발의 효율성 저하가 우려됨**
  - 국내 기능성 식품산업은 미국과 일본, 유럽 등 선진국보다 시장이 잘 발달되지 않고 있을 뿐만 아니라 국내 시장의 대부분도 수입에 의존하고 있음
  - 출연(연)과 대학 등에 대해 기능성 식품소재에 대한 정부 R&D 투자를 축소하고 식품산업의 발전에 도움이 될 수 있는 식품가공 및 식품유통과 서비스 분야에 대한 정부 R&D 투자를 강화함으로써 R&D 투자의 효율성을 향상시키는 것이 필요

### (3) 기본 방향

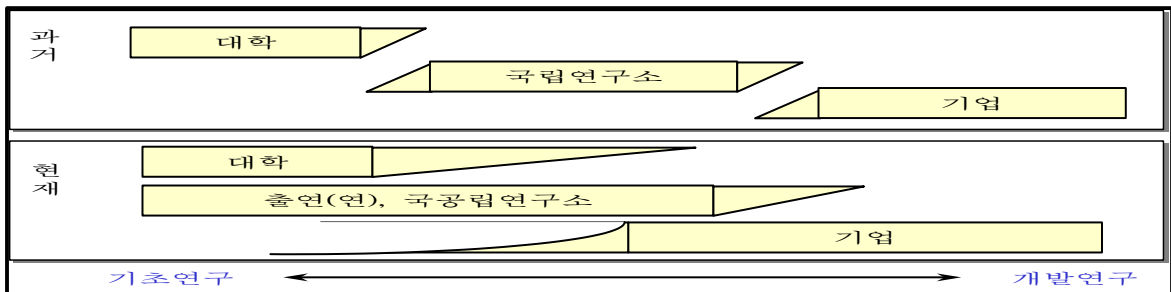
- **식품분야의 효율적인 연구개발을 위해서는 혁신주체들 간의 역할에 대한 분명한 이해와 이들 간의 효율적인 연계시스템의 구축이 중요함**
  - 핵심기술 개발과정에서의 혁신주체별 역할은 앞의 기술로드맵에 따른 기술확보 전략에서 제시된 방향을 바탕으로 정립되어야 함
  - 핵심분야별로 정부주도의 기술개발노력이 필요한 분야, 민간이 주도하되 산학연 공동노력이 필요한 분야 등으로 구분
- **또한 식품 R&D에서의 혁신주체 간 연계를 위해서는 부처 간 협력을 바탕으로 산학연 공동개발체계를 구축하는 것이 필요함**
  - 미래 핵심 식품기술을 확보하기 위해서는 이러한 산학연 연계시스템을 구성하고 이를 중심으로 기술을 분야별로 집중화(focusing)하는 전략이 필요하며, 필요에 따라서는 인력과 장비 및 연구 개발예산을 통합하여 운영하는 체제도 검토될 수 있음
  - 식품 R&D의 투자 효율성을 높이기 위해서는 식품클러스터와 같은 공동 R&D 센터를 적극 활용하여야 함

- 이는 식품 분야의 공동연구시설 및 설비를 활용하는 것뿐만 아니라 혁신주체들 간의 공동연구를 촉진하고 또 이를 통해 인력을 양성할 수 있는 효과가 있음
- 기업도 투자 부담을 공유함으로써 기술개발에 따르는 위험을 감소하는 효과를 가져다 줄 수 있음

○ **과거의 추적형 패러다임이 아닌 창조형 패러다임으로 전환하기 위해서는 새로운 산학연 역할 정립을 통한 글로벌 연구거점의 육성이 시급**

- 대학은 기초연구, 공공연구기관은 응용연구, 기업은 개발연구 중심의 역할분담 모델에서 탈피
- 창조형 기술혁신 패러다임 하에서는 주체별 핵심역량을 바탕으로 기술개발목표를 가장 효율적으로 달성하기 위한 추진전략 차원에서 역할분담이 이루어지는 것이 중요하며, 핵심원천기술 분야에서 글로벌 연구거점을 구축이 필요

<그림 77> 연구스펙트럼에 따른 연구개발 주체간 역할분담



자료) 患山瑛一, Equal Partnership에 의한 기초연구의 추진, 일본의 과학기술기술, 34(270), 1993

- 과거 선형적 기술혁신 패러다임 하에서는 대학은 기초연구, 연구기관은 응용연구, 기업은 개발연구 중심의 역할분담 모델이 제시되었으나, 기초연구와 개발연구의 성격구분이 모호해지고, 기술개발 속도가 중요해 짐에 따라 기초-응용-개발 영역에 대한 연구 주체별 역할 분담은 점점 의미가 축소되고 있음
- 상업화 기술개발 전 단계의 기술개발에 있어서 기초-응용-개발 단계별 산·학·연 연구주체의 역할분담은 의미가 없어지고 있음
- 비선형적 기술혁신 패러다임 하에서는 기술혁신 성공을 위한 누가 핵심역량을 가지고 있는가? 누가 이니셔티브를 가질 수 있는가? 이니셔티브를 누가 가지는 것이 가장 바람직한가? 등 해당 기술개발목표를 가장 효율적으로 달성하기 위한 추진전략 차원에서 역할분담이 이루어지는 것이 중요



#### (4) 산학연 역할분담 방안

##### (가) 정부부처와 국공립연구소

- 식품안전 및 품질관리 분야의 R&D 기능 강화 및 효율성 제고
- 지자체 식품클러스터 지원을 통한 농산업과 식품산업의 연계 강화: 1차 식품가공기술 지원을 위한 R&D 기능 강화

##### (나) 출연연구소

- 기능성 식품소재에 대한 기초 탐색보다 식품가공(식품 공정, 전통·발효식품, 포장과 식품기계)과 식품첨가물, 식품유통·서비스 분야(한식의 세계화 등), 식품정책과 인프라(식품정책, 식품영양관리) 등에 대한 원천·기반기술 개발에 중점
  - 식품 원천기반기술 분야에 있어 다수의 글로벌 연구거점(COE; Center of Excellence) 육성
- 기능성 식품소재의 경우 기능성과 효과성 분석·평가 지원 등 실용화·사업화 애로 요인 해결을 위한 기술인프라 구축
  - 기업이 정부로부터 식품 및 기능성 식품에 대한 판매승인을 비용 효과적으로 획득하는 것에 대한 지원
- 지자체 식품클러스터 지원을 통한 농산업과 식품산업의 연계·발전의 핵심 조정자(coordinator) 역할을 수행
  - 지역 국공립 및 민간 연구기관들과 연 2회 이상 연구협의회와 성과전시회 등을 개최
    - 일본 식품종합연구소는 매년 지역 식품관련 연구기관협의회를 정기적으로 개최하여 정부의 식품 R&D 투자 방향, 식품종합연구소의 연구추진 및 성과 현황, 협력사항 등을 논의함으로써 지역연구소와 지역기업의 니즈를 파악하는 한편 상호협력 가능 분야를 도출하려고 노력하고 있음
  - 지역 중소기업(특히 소기업)의 현장 애로기술 해결 및 수출산업화 지원(전통발효식품, 한식 세계화 등)

**(다) 대학**

- 식품분야 기초연구 수행 및 우수 연구자 양성
- 우수 연구팀 구성을 통한 글로벌 연구거점 육성
- 식품가공기술 등 중소기업 현장 애로기술 해결

**(라) 산업계**

- 식품산업 관련 협회 및 연구소장협의회 등은 기업들의 수요를 파악하여 연구과제화 하는데 주도적으로 참여
- 대기업은 식품원천기반기술 개발을 담당하는 글로벌 연구거점을 육성
- 중소기업은 식품가공분야 현장 애로기술 개발에 주도적으로 참여
  - 농산업과 식품산업의 연계·발전의 핵심 주체는 지역의 식품 중소·벤처기업임

<표 101> 산학연 주체별 역할 정립 방안

주체		현재 역할	역할 정립 방향
사업추진주체	농림수산식품부	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기술정책 수립</li> <li>▪ 사업계획 수립 및 예산 확보</li> <li>▪ 대 국회 활동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국가 차원의 식품기술 개발정책 종합조정</li> <li>▪ 사업계획 및 예산확보</li> <li>▪ 대 국회 및 대 국민 활동</li> </ul>
	전문관리기구	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 프로그램 기획 및 평가</li> <li>▪ 연구기획, 선정·결과 평가, 사후 성과관리 등</li> <li>▪ 사업 관련 자료의 유지 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 체계적인 연구기획 강화</li> <li>▪ 평가의 공정성, 객관성, 전문성 강화</li> <li>▪ 사후 추적관리 및 성과 확산의 강화</li> </ul>
	지자체	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지역클러스터에 Matching Fund 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지역클러스터 추진과제의 발굴기획과정에 적극적으로 참여</li> </ul>
연구추진주체	대학	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기초 응용연구 및 인력 양성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기초응용연구 및 인력 양성</li> <li>▪ 산업원천연구 분야의 Core Technology Lab. 기능</li> <li>▪ 중소기업 현장 애로기술 해결</li> </ul>
	출연(연)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 산업계 기술혁신을 선도하기 위한 선행개발연구 수행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 산업원천연구분야의 Core Technology Lab. 기능 (COE)</li> <li>▪ 기술인프라 구축을 통한 기업 지원</li> <li>▪ 농산업과 식품의 연계 발전을 위한 핵심 조정자 역할 담당</li> </ul>
	국공립연구소와 정부부처	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국민에게 안전하고 품질 높은 식품을 공급하기 위한 연구개발 및 인프라 구축 수행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 식품안전과 품질관리에 중점 (국공립연구소와 정부부처)</li> <li>▪ 농산업과 식품의 연계 발전을 위한 현장 애로기술 지원(국공립연구소)</li> </ul>
	기업	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 실용화 기술개발을 통한 기술혁신</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 산업원천연구 분야의 Core Technology Lab. 기능 (대기업)</li> <li>▪ 현장 애로기술 해결을 통한 사업화 기술개발 추진 (중소기업)</li> </ul>

## 라. 문제해결 지향형 R&D 사업구조로 개편

### (1) 현황과 당면과제

#### (가) 식품산업 정부 R&D사업의 현황

- 아래 표는 정부부처별 식품 관련 R&D 투자 현황과 주요 사업 및 중점지원 분야를 나타내고 있음

<표 102> 정부부처별 식품 관련 R&D 투자 현황(2007년 기준)

(구)부처명	주요 사업명	중점 지원 분야	총투자금액 (백만원, %)
과학기술부	연구회 소관 출연기관지원사업	기능성 식품소재, 식품가공, 식품 안전성평가	35,308 (30.0%)
	21C 프론티어 연구개발	기능성 식품소재	
	바이오테크놀로지개발사업, 국가지정연구실사업, 특정기초연구지원사업	기능성 식품소재	
교육인적자원부	지방대학혁신역량강화사업	식품정책(인력양성)	7,114 (6.1%)
	중점연구소지원사업	기능성 식품소재, 식품 안전성평가	
농림부	농림기술개발사업	식품가공, 기능성 식품소재, 식품원료위생 및 품질관리	14,239 (12.1%)
농촌진흥청	농업생명공학기술개발사업	기능성 식품소재, 식품 안전성평가	21,082 (17.9%)
	농업기술공동연구사업	식품원료위생 및 품질관리, 식품가공, 기능성 식품소재	
	축산생명환경시험연구사업	식품 유통과 서비스, 식품 원료위생 및 품질관리	
산업자원부	지역혁신특성화시범사업	식품 정책(전통·발효식품 기반 지역 클러스터 육성)	17,171 (14.6%)
	지역전략산업진흥사업	기능성 식품소재	
	지역기술혁신센터	기능성 식품소재, 전통·발효식품	
식품의약품안전청	식품 등 안전관리사업	식품 안전성평가, 식품 영양관리	12,022 (10.2%)
중소기업청	중소기업기술혁신개발사업	식품가공, 기능성 식품소재	7,466 (6.4%)
	산학연공동기술개발사업	기능성 식품소재, 식품가공	
기타 정부부처(국무조정실, 보건복지부, 산림청, 해양수산부)			3,434 (2.7%)
계			117,636 (100.0%)

- 과학기술부와 교육인적자원부는 기능성 식품소재와 식품안전성 평가를 지원하고 있고, 산업자원부는 기능성 식품소재와 전통·발효식품을 지역 클러스터 육성과 연계하여 지원하고 있으며, 식품의약품안전청은 당연히 식품안전성 평가를 주로 지원한 것으로 나타남
- 중소기업청은 식품가공과 기능성 식품소재를 주로 지원하고 있어 나름대로 균형성을 유지하고 있으나 전체에서 차지하는 비중은 6.4%로 낮은 것으로 나타남
- 농림수산식품부와 농업진흥청은 타 정부부처와 차별화하여 식품가공, 식품원료위생 및 품질관리, 식품 유통과 서비스에 주로 지원하고 있으며 기능성 식품소재 분야도 타 정부부처와 같이 상당히 지원하는 것으로 나타남

#### (나) 농림수산식품부의 공모형 식품 R&D사업의 현황

- 농림수산식품부는 농림기술개발사업으로 식품 분야에 별도의 연구비를 배정하여 산학연에 공모형 사업으로 2009년 150억원을 지원할 예정이며, 현재는 산업체가 반드시 참여하는 산학연 협동연구팀을 구성하는 것이 기본 요건임
- 기획과제
  - 농정목표 달성을 위해 시급히 개발해야 하는 기술과제, 기술수요가 많고 활용도가 높을 것으로 예상하는 미래유망기술, 수출이 유망한 수출전략기술 등을 대상으로 하향식(top-down)으로 정부가 지정하여 공모
  - 5년 이내, 50억원 이내가 기본 원칙
- ※ 2009년 식품분야 기획과제
  - 유전체 분석을 활용한 전통발효식품의 기능성 표준화 연구(5년, 25억원)
  - 한식 테이블용 가열 조리기구 개발(2년, 6억원)
  - 쌀가루 가공기술 개발 및 품질지표 확립 연구(3년, 10억원)
  - 고구마 신수요 창출을 위한 가공기술 및 제품 개발(2년, 6억원)
  - 수출입 농식품의 방사선조사 판별기술 개발(2년, 5억원)

○ 일반과제

- 첨단기술, 부가가치 제고기술 및 산업화 기술개발을 목적으로 연구자가 자유로이 발굴하여 제안하도록 하는 공모과제
- 3년 이내, 10억원 이내가 기본 원칙

○ 농림기술개발사업의 식품분야 연구주체별 투자 분포

- 대학이 68억원, 49.3%로 가장 많은 비중을 차지하였고 그 다음으로는 중소기업이 37억원, 26.7% 그리고 출연(연)이 30억원, 21.7%의 순이었으며 대기업은 68백만원, 0.5%에 불과한 것으로 나타났음

<표 103> 농림기술개발사업 식품분야의 연구주체별 분포(2007년 기준)

구분	국공립연구소	출연연구소	대학	대기업	중소기업	총합계
투자비(백만원)	245	3,006	6,826	68	3,702	13,847
비중(%)	1.8	21.7	49.3	0.5	26.7	100.0

**(다) 식품분야 정부 R&D사업의 당면과제**

○ 식품산업에 대한 정부의 R&D 투자 확대 및 조정기능의 강화가 필요

- 식품산업에 특화된 정부 R&D 투자 프로그램은 농림수산식품부의 농림기술개발사업 중 식품연구개발과제가 유일함
  - 타 정부부처의 식품관련 R&D사업은 대부분 식품분야 R&D를 부분적으로 포함하기 때문에 해당 투자액의 전체를 식품분야 R&D 투자로 간주하기 어렵고 참여 연구자들의 관심에 따라 투자액의 변동성이 높을 수 있음
- 식품분야 정부 R&D사업의 투자의 효율성 제고를 위해 농림수산식품부가 식품분야 정부 R&D사업의 종합조정 기능을 담당하는 것이 필요
  - 식품원료의 생산에서 소비에 이르는 식품산업 가치사슬과 소비자 관점에서 식품안전 및 품질관리에 대한 R&D를 통합 조정하려는 노력이 필요
  - 특히, 식품산업계는 식품안전 및 품질관리의 기능 중복 및 이에 따른 소비자들의 식품에 대한 신뢰저하를 식품산업 발전의 가장 큰 애로사항으로 지적하고 있음

- 농림수산식품부 식품분야 R&D사업(농림기술개발사업 공모형 R&D사업)에서는 타 정부부처가 상대적으로 적은 비중으로 투자하는 분야에 집중하는 것이 필요함
  - 식품가공(식품공정, 전통·발효식품, 포장과 식품기계), 식품유통과 서비스, 식품첨가물 등의 분야를 집중적으로 지원할 필요가 있음
  - 기능성 식품소재 개발과 관련해서는 기초 탐색연구를 지원하기보다는 산업화 성공을 위한 애로기술 및 관련 인프라 사업을 발굴하여 지원하는 것이 필요함
    - 기능성 식품소재 분야 R&D에 대한 투자가 농림수산식품부를 포함한 다양한 부처에서 가장 활발히 이루어지고 있으나 산업화 성과는 매우 미흡한 실정
    - 기능성 식품소재 분야 R&D 성과를 산업화함에 있어 장애요인이 무엇인가를 파악하고 이를 해결하려는 노력이 시급
  
- 농림기술개발사업의 공모형 R&D사업을 문제해결형(problem-oriented) 사업구조로 개편하는 것이 필요함
  - 현재의 “기획과제”와 “일반과제” 추진방식으로는 식품분야의 특성과 산업계의 수요를 반영한 식품산업 R&D사업을 효과적으로 추진하기 쉽지 않음
  - 국내 식품산업의 경쟁력 강화를 위한 원천기반기술개발에 대한 투자를 강화할 필요가 있음
    - 산업계의 수요가 반영된 식품산업 원천기반기술개발사업을 기획 추진할 필요가 있음
  - 공모형 R&D 사업에 산업계가 주도적으로 참여하는 비중을 확대하는 것이 필요함
    - 2007년 기준 주관연구기관이 기업인 경우가 27.2%이며 이중 대기업은 0.5%에 불과한 것으로 나타남
    - 대기업의 참여를 보다 활성화할 수 있도록 제도를 개선하고 중소기업의 참여도 벤처기업형 뿐만 아니라 지역 중소기업이 참여하는 현장 애로기술형 지원으로 다양화하는 것이 바람직함

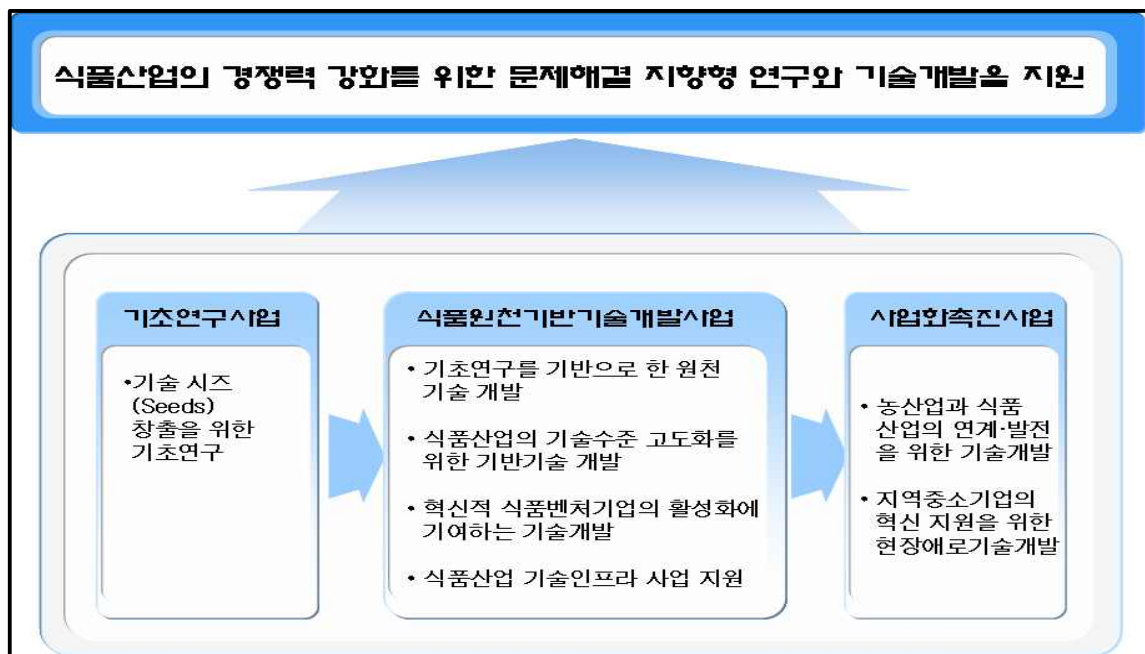
## (2) 농림수산식품부 식품산업 R&D사업 구조

### (가) 기본방향

- 사업구조 개편의 기본 방향
  - 개편의 목적
    - 농림수산식품부 식품분야 R&D 사업의 차별적 중점화 추진
    - 국내 식품산업의 경쟁력 강화를 위한 원천기반기술 투자 확대

- 산학연 공동연구의 강화 및 산업계의 R&D 투자 촉진
  - 지역 중소기업의 기술경쟁력 강화를 통한 농산품과 식품의 연계·발전
- 대상 사업의 범위
- 농림기술관리센터(ARPC)가 관리하는 농림수산식품부 농림기술개발사업의 “식품연구개발사업”

<그림 78> 식품산업 R&D 사업의 기본구조(안)



○ “식품연구개발사업”의 기본 구조(안)

- 사업의 목표: 식품산업의 경쟁력 강화를 위한 문제해결 지향형 연구와 기술개발을 지원
- 사업의 구조: 기초연구사업, 산업원천기반기술개발사업, 기업화 촉진사업
- 지원예산의 배분
  - 기초연구사업: 타 정부부처도 식품관련 기초연구를 지원하는 것을 고려할 때 지원규모를 10-20%로 최소화하는 것이 바람직
  - 식품원천기술개발사업: 산업계에서 요구하는 원천기술과 기반기술의 확보를 위해 50-60%로 중점 지원하는 것이 필요
  - 사업화촉진사업: 국가적으로 농산업과 식품의 연계·발전을 위한 지역중소기업의 육성이 중요한 이슈이기 때문에 30-40%로 지원하는 것이 바람직

### (3) 식품산업 R&D 사업의 세부 추진 방향

#### (가) 기초연구사업

##### ① 사업의 목표

- 연구자의 독창적인 아이디어와 초기단계의 연구를 통해 식품산업의 기술혁신을 위한 새로운 종자(seed)기술을 개발하기 위한 기초연구 지원

##### ② 사업관리방안

- 자유응모(bottom-up) 형식으로 국내 대학, 국공립(연), 출연(연), 민간연구기관의 연구자 또는 연구팀
- 연구기간: 5년 이내
- 연구비 규모: 연간 1억원 이내
- 중점 심사기준
  - 기본항목
    - 식품산업과 사회경제에 대한 기여도
    - 신규성과 독창성
    - 연구내용의 기술수준
    - 연구책임자의 연구실적 및 연구수행능력
  - 가점 항목
    - 국제공동연구 여부 및 적합성
    - 만 40세 미만의 연구책임자
- 연구개발과제 선정심사를 위한 평가위원회의 구성
  - 기술분야별로 평가위원회를 구성하여 운영하는 것을 원칙으로 하되 필요 시 통합적으로 운영
  - 산업체 30% 이상, 대학·국공립연·출연(연) 70% 정도로 구성하는 것을 원칙으로 함 (교육과학기술부 목적기초연구(특정기초연구)사업의 경우 산학연 전문가 구성 비율에 대한 구체적인 지침은 없으며 평가위원 10-12 내외에서 구성하여 운영)



## (나) 식품원천기반기술개발사업

### ① 사업의 목표

- 기초연구의 성과를 활용한 원천기술개발과 식품산업의 기술수준 고도화를 위한 기반기술 개발을 지원하고 장기적으로 해당 연구팀을 해당 분야 글로벌 연구거점으로 육성
- 혁신적 식품벤처기업의 활성화에 이바지할 수 있는 기술개발 지원
- 식품산업의 기술혁신을 촉진하기 위한 기술 인프라사업 지원

### ② 사업관리방안

- 사전기획(top-down) 형식으로 국내 대학, 국공립(연), 출연(연), 민간연구기관의 연구자 또는 연구팀이 참여
  - 산학연 공동연구로 추진하며 기업의 대응자금(matching fund) 부담이 기본요건
  - 연구과제 기획은 산업계가 주도적으로 참여하는 위원회 등에서 확정
    - 식품분야 전문가를 대상으로 한 기술 수요조사 실시
    - 기업연구기관 협의체, 식품산업관련 단체, 식품관련 지역 공립연구기관, 식품관련 학회 등의 의견 수렴을 위한 공청회 또는 협의회를 매년 최소한 2회 이상 개최
- 연구기간: 3년 이내
- 연구비 규모: 연간 5억원 이내
- 중점 심사기준
  - 기본항목
    - 식품산업과 사회경제에 대한 기여도
    - 국내 식품산업 기술수준 향상에의 기여도
    - 연구내용의 기술수준 및 기술의 원천·기반성
    - 연구책임자의 연구실적 및 연구수행능력
    - 산학연 공동연구 등 추진체계의 타당성

- 가점 항목
  - 식품연구개발사업상 기초연구사업의 우수성과에 연계하여 식품산업원천기반기술을 제안하는 경우
  - 국제공동연구 여부 및 적합성
  - 대기업의 참여 여부와 정도(대응자금 부담 정도)
  - 식품벤처기업의 설립 등에 대한 계획의 타당성
- 연구개발과제 선정심사를 위한 평가위원회의 구성
  - 전략기술 분야별로 평가위원회를 구성하여 운영하는 것을 원칙으로 하되 필요시 통합적으로 운영
  - 산업체 50% 이상, 대학·국공립연·출연(연) 50% 정도로 구성하는 것을 원칙으로 함 (지식경제부 전략기술개발사업은 평가위원회 구성 시 원칙적으로 산업체 전문가 50% 이상을 포함한 7인 내외로 구성)

※ 식품산업원천기반기술 예시

- 식품의 영양성분 및 품질을 보존할 수 있는 살균기술
- 병원성 미생물 등 식품 유해인자 신속검출기술
- 식품 원형을 유지할 수 있는 동결 및 복원기술
- 식품 기능성 평가기술 및 모델동물 개발
- 새로운 포장소재와 포장기술 개발
- 식용유지의 산패억제기술
- (전분 등)식품성분의 미세구조 해석기술
- 전통/발효식품의 미생물 균주 동정 등

**(다) 사업화촉진사업**

**① 사업의 목표**

- 농산업과 식품산업의 연계·발전을 위한 기술개발 지원

- 지역 중소기업(특히 소기업)의 기술혁신 지원을 위한 현장 애로기술개발 지원

※ 앞으로는 식품원천기반기술개발사업의 연구성과에 대한 사업화를 지원하기 위한 사업을 식품원천기반기술개발사업 기준으로 지원하는 사업을 별도로 신설하는 것이 바람직

## ② 사업관리방안

- 자유응모(bottom-up) 형식으로 국내 대학, 국공립(연), 출연(연), 민간연구기관의 연구자 또는 연구팀

- 연구기간: 2년 이내

- 연구비 규모: 연간 1억원 이내

- 중점 심사기준

- 기본항목

- 식품산업과 사회경제에 대한 기여도
- 기업화·실용화 계획의 타당성
- 연구내용의 기술수준
- 연구책임자의 연구실적 및 연구수행능력

- 가점 항목

- 식품연구개발사업상 기초연구사업 또는 식품산업원천기술개발사업의 우수성과에 연계하여 식품산업원천기반기술을 제안하는 경우
- 국제공동연구 여부 및 적합성
- 산학연 공동연구 여부와 참여기업의 대응자금 부담 여부
- 지역 중소기업의 참여 여부와 정도(대응자금 부담 정도)

- 연구개발과제 선정심사를 위한 평가위원회의 구성

- 기술분야별로 평가위원회를 구성하여 운영하는 것을 원칙으로 하되 필요시 통합적으로 운영

- 산업체 50% 이상, 대학·국공립연·출연(연) 50% 정도 구성하는 것을 원칙으로 함  
(중소기업청 중소기업기술혁신개발사업의 경우 위원회 구성과 관련 산학연 전문가 비중에 대한 특별한 지침은 없음)

## 마. 식품 R&D시스템의 효율화

### (1) 개방형 R&D 체제의 구축

- 식품 R&D의 주요 과제들은 대부분 태동기 혹은 성장기에 들어선 첨단기술들이며 여러 기술 분야가 복합 혹은 융합되어 하나의 제품으로 창출되는 경우가 많음
  - 이는 곧 현재 우리가 보유하는 핵심기술역량 만으로는 미래 선도산업의 핵심기술들을 모두 확보하기는 어려우며 외부의 자원을 적극적으로 활용해야 함을 의미
  - 즉, 식품분야의 미래 핵심기술 확보를 위해서는 부족한 국내의 과학기술 원천을 극복하고 해외 과학기술자산을 최대한 활용하는 체제를 구축하여 선진기술이 지속적으로 국내에 자동 유입될 수 있는, 국제적으로 개방된 연구개발시스템이 실현되도록 해야 함
  - 이와 함께 우리나라의 혁신주체들은 폐쇄적인 경향이 많은데 우선적으로 국내 주체들 간에도 개방성을 높일 필요가 있음
  - 특히 한정된 연구개발인력을 보유한 우리나라가 최대한 인력활용의 효율성을 높이기 위해서는 혁신주체들 간에 인력이동 및 교류가 활발하게 이루어져야 함

### (가) 식품 R&D의 글로벌화

- 식품분야에서 글로벌 R&D 역량을 갖춘 탁월성 집단의 육성이 필요
  - 식품분야에서 우리나라의 강점분야, 미래 성장분야, 국가 주도분야 등 국가가 중점적으로 추진해야 하는 기술영역들에 있어 글로벌 경쟁력을 가진 탁월성 연구집단을 육성함으로써 국내 혁신역량을 함양하고 이를 확산시키는 것이 필요
- 식품클러스터를 글로벌 R&BD 클러스터로 발전시킴
  - 현재 추진되고 있는 식품클러스터를 중심으로 글로벌 R&BD 활동을 효과적으로 지원할 수 있는 체제를 구축
  - 특히 우리의 전통식품을 세계화할 수 있는 글로벌 비즈니스 지원
  - 이를 위해서는 새로운 아이디어의 발굴, 기술적 문제의 해결, 기술의 확산을 담당하는 글로벌 기술혁신 중개기관을 육성하는 것이 필요

## (나) 국내 혁신주체 간 융합형 R&D 네트워크 구축

- 최근 과학기술은 IT, BT, NT 등 학제 간 기술융합현상에 따른 신산업 창출 및 행태 변화 등 경제·사회에 혁명적 변화 발생 전망
- 식품분야에서도 첨단 신기술 분야의 시너지적 결합을 통한 새로운 성장동력 제품의 창출이 중요
  - 특히 첨단 신기술과 전통적인 식품 분야와의 기술융합을 통해 신제품 개발 및 전통식품의 고부가 가치화가 가능함
- 식품분야의 융합기술 개발을 효과적으로 추진하기 위한 융합형 R&D 네트워크의 구축이 필요함
  - 융합기술 R&D는 코드화된 지식보다는 암묵지가 더욱 중요하기 때문에 암묵지의 교류 촉진을 위해 다양한 주체들이 참여하고 협력하는 네트워크가 반드시 필요
  - 이러한 네트워크는 공간적으로 집적되어 있을 때 더욱 효과적이므로 현재 구축되고 있는 식품클러스터를 첨단융합 R&D가 이루어지는 새로운 개념의 혁신클러스터로 구축하여야 함
- 한편, 식품 R&D사업에서 산학연 협력 및 학제 간 융합을 활성화하기 위한 사업방식의 개선도 필요
  - 과제선정 시 학제 간 융합이 가능하도록 선정(예: 프로젝트의 목표가 불명확하거나 깊이와 수준이 낮은 경우 학제 간 융합 및 산학연 협력이 원활하지 못할 수 있음)

## (2) 식품 R&D시스템의 선진화

### (가) R&D 기획기능의 강화

- 산업수요 및 정책수요 반영
  - 식품 R&D 효율성 제고를 위해서는 산업수요와 정책수요를 기획시스템에 반영하고 성과지향적 목표를 설정함으로써 기업 및 소비자, 정부 등 최종 사용자(end user)가 요구하는 R&D 추진을 통해 기대하는 목표를 달성할 수 있음

- 이를 위해 식품 R&D 사업의 기획과정에서 정부 및 산업 관계자의 역할을 강화하고, 특히 상업화를 목표로 하는 과제는 기업인(CEO 혹은 CTO) 출신이 기획책임자를 담당하도록 함
- 주요 중점분야별 산업분석과 기술경쟁력 분석을 담당할 수 있는 전문기획 인력양성을 통해 기획역량을 확충함
- 식품 R&D 사업 기획과정에서 관련 부처 간 연계를 강화하여 기초·원천기술 성과가 개발 및 실용화 사업으로 연계되어 시장에서 활용될 수 있도록 함

○ 중장기계획의 중점 목표와의 연계 강화

- 현재 수립 중인 농림수산물 과학기술 기본계획상의 식품분야 기본계획의 macro적인 구도 하에 연동계획으로서 2010년도부터 보다 미시적인 action plan 위주로 연도별 사업계획을 구체적으로 수립하여 시행하는 절차를 따르도록 함
  - 각 계획 간의 유기적인 연계 고리가 적절히 유지되어 단기, 중기, 장기 계획 시행에 있어 일관성을 유지하도록 함
  - 농림수산물부는 연도별 사업 시행계획을 실효성 있게 수립하고, 사업의 최종심의 및 승인과 사업의 성과를 분석하기 위한 프로그램 평가를 시행
  - 식품산업 국가연구개발사업의 전담기관인 농림수산물기술기획평가원은 인력의 전문성 제고를 통하여 연도별 세부사업기획, 과제 선정, 사업관리 및 평가업무를 효과적, 효율적으로 수행
- 식품 R&D 사업은 기본적으로 식품분야 중장기 계획을 바탕으로 기획되어야 하며, 중장기 계획상의 중점 목표를 달성하기 위한 정책수단으로 추진되어야 함
  - 이를 위해서 과제기획 및 선정 단계에서 중장기 계획의 목표 달성에 대한 기여도를 반영하도록 해야 함

○ 식품 R&D 정부연구개발사업의 투입과 성과에 대한 분석

- 식품 R&D 사업의 효율성을 높이기 위해서는 사업에 투입된 인력과 연구비 등의 투입 요소와 사업을 통해 창출된 성과 자료가 체계적으로 축적되고 분석되어야 함
- 식품 분야 R&D의 별도 DB 구축보다는 현재 국가과학기술종합정보시스템(NTIS)을 통해 정부 연구개발 사업의 자료가 축적되고 있으므로 이를 활용하는 방안이 효율적임
- NTIS의 기본 정보 외에 식품 R&D 정책 수립에 필요한 지표들을 체계적으로 발굴하여 정기적인 투입/성과 분석을 실시하고 이를 차기사업 기획과정에 반영함  
(예: 식품분야의 사회적 수요에 대한 R&D 포트폴리오 분석 등)

## (나) R&D 사업관리시스템 개선

### ○ 상시기획시스템 구축

- R&D 비용의 증가와 함께 첨단기술일수록 성과에 대한 불확실성과 위험이 커지고 있어 실패 확률을 줄이기 위해서는 사전의 체계적인 기획과정이 매우 중요함
- 특히 기술변화가 가속화되고 있는 현실을 고려할 때 항상 새로운 시장동향과 기술수요에 재빠르게 대응하기 위해서는 상시기획 시스템 구축이 필요
- 이를 위해서는 각 분야 전문가로 구성된 기획위원회를 상시로 운영하여 이슈를 발굴하고 중요 이슈에 대해서는 별도의 기획을 통해 과제화될 수 있도록 함
- 이와 함께 전문기관의 홈페이지 등을 이용하여 수시로 온라인을 통해 새로운 과제의 제안을 받을 수 있는 시스템 구축이 필요함

### ○ 평가제도의 개선

- 보다 효율적인 식품 R&D 평가 체계를 구축하기 위해서는 사업별 혹은 과제별 특성을 반영하는 세부 평가방법을 개발하여 운영하는 체계적인 접근방법이 필요함
- 교육과학기술부나 지식경제부 등 주요 R&D 사업 부처들은 각 사업의 특성을 반영한 세부 평가체계를 갖추고 있음
- 따라서 식품 R&D 사업에 있어서도 일차적으로 식품 R&D의 평가 기본 틀을 확정하고  
i) 연구개발사업을 통해 달성하고자 하는 목표, ii) 연구개발단계 등에 따라서 사업을 유형화하고 일관된 평가 규정을 적용할 필요가 있음
- 평가의 목적을 달성할 수 있는 범위 내에서 평가단계 및 절차를 간소화하고 평가기관 및 피 평가자의 관련 업무와 노력을 줄이기 위한 노력이 필요함
- (예시) 서면 평가와 공개발표 평가의 중복성: 현재 시행되고 있는 평가제도 하에서는 서면 평가와 공개발표 평가를 하게 되어 있으나 실제 평가항목에서는 정책 부합성 평가항목 외에는 모두 동일함. 다른 부처 사업의 경우 서면평가보다는 사업공고 내용에 적합하게 제안서가 제출되었는지를 전문기관에서 사전에 행정적으로 검토하는 과정을 거치며 대부분 전문가에 의한 평가는 1회에 그치고 있음
- 식품 R&D 사업의 공정성을 확보하기 위하여 평가과정 및 결과의 투명성을 높이기 위한 노력이 필요함

<표 104> 식품산업 국가연구개발사업 수행단계와 평가체계

추진단계	평가	중점평가내용	비고
농림수산물 과학기술기본계획	기획평가	- 국가 needs와의 부합성 - 사업내용(목표, 수행체계, 예산 등) - 기존 사업과의 중복 여부	식품기술기획위원 회에서 주관
↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                     사업 수행                      ↓                      과제 선정                      ↓                      연구개발                      ↓                      과제 종료                      ↓                      실용화                      ↓                 </div>	선정평가	Top-down 프로그램은 - 상대비교를 통해 가장 우수한 연구팀 선정  Bottom-up 프로그램은 - 연구주제의 독창성과 연구능력, 기대효과 등	(전담기관에서 평가 주관) 평가위원, 결과공개 (평가실명제 실시)
	중간평가 (연차평가)	진도관리 차원의 보고서 제출	서면평가로 대체
	최종평가	- 연구목표 달성도 - 주요 연구산출물  - 기술적 성과 - 식품산업 기여도 등 경제사회적 성과	평가위원, 결과공개  과제종료 후 5년 동안 실시
사업 종료	프로그램 평가	- 식품기술발전에의 기여도 - 경제사회발전에의 기여도 - 사업수행체계의 적정성	농식품부에서 실시



## (다) 성과활용의 극대화

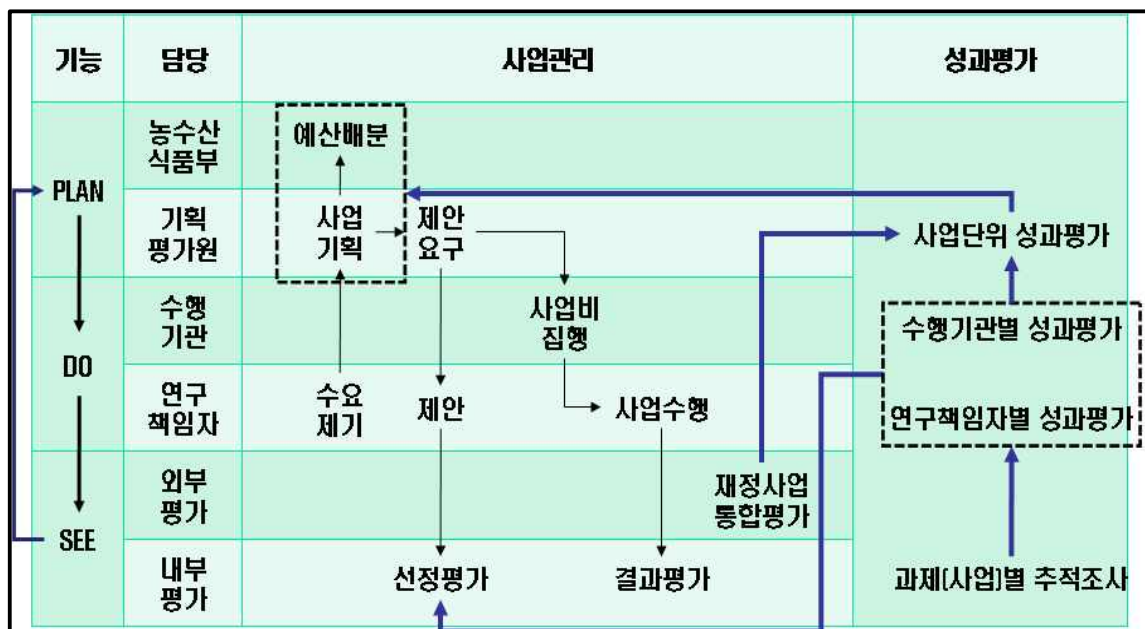
### ○ 식품 R&D 성과관리의 중요성

- R&D 사업의 성과관리는 성과 정보의 유통, 거래, 이전을 성과의 공급자(연구개발자)로부터 성과의 수요자(활용자)로 연구개발성과의 확산을 촉진하기 위한 성과의 체계적 수렴, 분석 및 확산 등 전 과정에 대한 인적·물적 관리 활동을 의미
- 식품 R&D 성과를 유형별로 관리기준을 마련하고 성과 수집 유통체계를 구축하여 종합적인 성과정보를 수집하고 제공함으로써 R&D 투자의 효율성을 높이고 연구성과 활용을 극대화할 수 있음

### ○ 성과중심의 사업추진

- 철저한 사전기획을 통해 국가발전에 기여할 수 있는 식품 R&D 과제를 설정하고 이를 달성함으로써 기술적인 성과 및 경제적인 성과를 제고할 수 있도록 식품산업 국가연구개발사업의 추진체계를 개선
- 과제선정 단계에서부터 연구개발 성과의 실용화를 반영하며, 최종평가에 있어서도 성과중심의 평가체계가 되도록 함. 나아가 정례적인 추적평가 제도를 도입하여 과제 종료 후에도 지속적으로 사업성과의 실용화가 제고될 수 있도록 모니터링을 강화

<그림 79> 식품 R&D 사업의 성과중심 사업추진 방안



○ 성과관리 프로세스

- 기본적인 성과관리 프로세스는 성과자료의 수집, 성과자료 관리, 성과자료 활용의 3단계로 구성됨
- 성과자료의 수집은 기본적으로 연구를 수행하고 있는 연구책임자들에게서 받은 자료를 입력하는 단계임
- 성과자료의 관리는 조사분석평가, 연차평가, 성과분석 등 조사결과를 활용하기 위하여 조사대상과제를 확정하고 이들 과제의 성과를 저장하는 단계임
- 성과자료 활용은 조사대상과제의 분석을 통해 과제관리에 있어서 미진한 점을 보완하고 이를 정책에 반영하는 것으로 볼 수 있음

○ 성과정보 수집 체계 강화

- 성과정보 수집이 어려운 점은 전적으로 연구자에게 의존할 수밖에 없기 때문임. 따라서 연구자가 적극적으로 연구성과 정보를 제공할 수 있도록 하는 인센티브제도(예를 들면 과제선정 평가에서 가산점 부여) 도입 검토
- 주관연구기관에서 진행되는 개인의 연차 평가 및 기관평가와 관련하여 수집된 연구자의 성과 정보를 연구기관으로부터 온라인으로 제출받아 성과 정보 수집에 활용

○ 성과관리 체계 개선

- 전체적인 관점에서 관리할 필요가 있는 공통성과와 사업별/유형별 특성을 반영하는 성과지표를 구분하고, 연구성과의 활용 목적 및 형태에 유형별 관리
- 연구 종료 후 성과에 대한 추적조사의 강화가 필요하며 이를 위해서는 실무적으로 연구 종료 후 성과 도출을 위한 비용 처리를 지원하는 방안이 필요
  - 완료된 과제에 대한 추적평가는 사업종료 후 5년간 정례적으로 실시하는 것이 적절하며, 추적평가를 위한 평가위원회에는 연구성과의 파급효과를 실제로 평가할 수 있는 산업계 인사 등 수요자를 중심으로 구성되어야 함
  - 추적평가를 위해서는 연구종료 후에도 연구책임자가 일정기간 동안 해당 과제로 인한 연구성과를 온라인으로 보고하도록 의무화할 필요가 있으며 전담기관은 이를 종합적으로 관리할 수 있는 DB를 구축하여야 할 것임
  - 추적평가에서는 해당 기간의 논문, 특허 등에 대한 기술적 성과와 기술의 실용화를 통한 기업 성과 등 경제적 성과로 구분하여 평가

<그림 80> 식품 R&D 사업의 전주기 사업평가체계

과제수행 단계 내용	중간평가 단계	최종평가 단계	추적평가				
			1년	2년	3년	4년	5년
핵심평가요소	·기술적 우수성 ·기술적 혁신성	·기술적 완성도 ·사업화 잠재력	·직접적 사업화 성과 ·사회경제적 파급효과				
평가내용	·SCI급 논문 및 특허등록 ·프로그램 및 SW 개발	·좌동 ·후속연구개발 활용 ·시제품, 현장시험	·사업화를 통한 경제적 성과 ·기술의 이전확산 ·국가경제기여				
평가데이터 조사방법	·주관기관이 진도보고서에 기입 ·성과데이터 검증 및 DB구축	·좌동(최종보고서) ·연구성과를 관리양식에 따라 성과정보DB 구축	·추적평가를 위한 성과조사 ·성공사례조사				
평가지표	·지원금액당 성과건수 ·질적평가기준(인용지수, 해외특 허, 삼극특허여부 등)에 따른 가 중치 부여	·좌동 ·후속과제 제안, 선정 건수 ·기업 등에 대한 연구결과 시연, 협약체결, 사업화설비투자 건수	·기술이전, 기술료 징수액 ·사업화 매출액, 수출액 ·비용절감액 ·수입대체, 토일터절감액, 고용				
평가방법	·B/C ratio ·과제별 DEA 효율성지수	·좌동	·좌동 ·기술가치평가(사업화 성과가 우 수한 일부 과제 대상)				
활용방안	·중간평가 심의결과에 반영	·최종평가 심의결과에 반영	·기술고도화를 위한 신규과제의 기획, 수요조사 등에 반영				

○ 성과관리 인원의 확충

- 현재 전문기관에서 성과관리를 맡은 담당 인원의 부족으로 인해 연구성과의 활용 지원이나 기술이전 사업화 등의 업무에 제약이 발생하고 있음
- 따라서 성과관리를 보다 체계화하고 실질적인 활용을 강화하기 위해서는 성과관리 인원의 확충이 요망

○ 지식재산권 관리 및 활용체계 개선

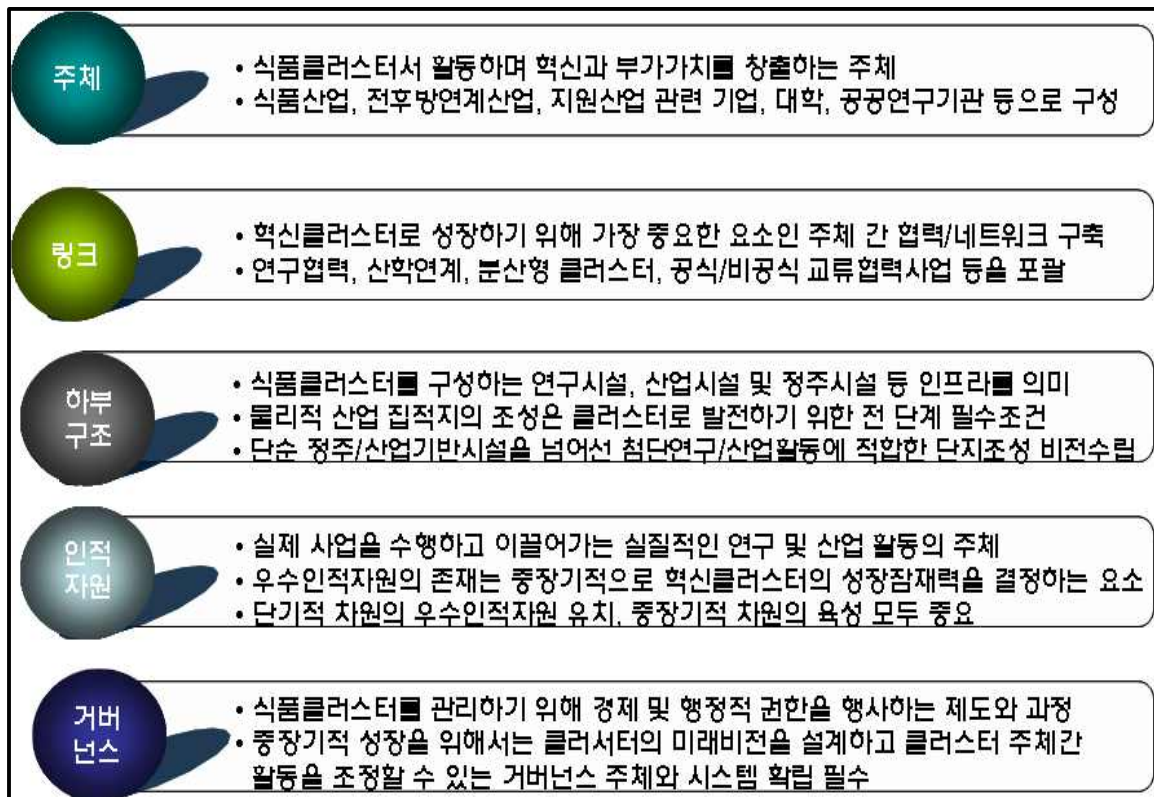
- 식품 R&D 사업을 통해 식품산업의 생산성과 국제경쟁력을 높이기 위해서는 연구성과의 지적재산권 확보와 효과적인 활용이 중요함
- 정부 차원에서도 국가연구개발사업에서 보다 효과적인 지적재산권 관리를 위한 제도 개선이 이루어지고 있는 바, 식품 R&D 사업에서도 이에 적절히 대응하여 필요한 제도 개선을 추진하여야 함

- 참고로 지난 2008년 8월에 국과위에 보고된 자료를 보면, 국가연구개발사업의 사업화를 촉진하기 위하여 연구결과 소유권 및 기술료 제도를 개선기로 함. 개선 방향은 다음과 같음
  - 연구성과 확산을 유도하기 위하여 지식재산권 등 연구결과의 소유권을 현행 지분에 따른 공동소유에서 주관기관 단독소유로 전환
  - 참여기업에 대해서는 연구결과 전용실시권 및 소유권 양도 시 우선권을 부여하여 국가연구개발사업에 대한 참여 유인을 마련
  - 기술료 징수방식도 수요자인 기업 중심으로 개선하고, 사용방식을 연구자 사기진작 등을 위해 사용될 수 있도록 개선
  - 기술료 징수 시 매출정률제 도입을 중장기적으로 검토

## 바. 식품클러스터 R&D 관리체계

### (1) 식품클러스터의 구성요소

<그림 81> 식품클러스터의 구성요소



### (2) 식품클러스터 운영체계

#### (가) (가칭) 국가 식품클러스터진흥원의 역할

- 클러스터 내의 활동과 관련된 행정, 기술, 사업 등을 종합적으로 기획, 관리하기 위한 지원 기구

○ 주요 기능

① 식품클러스터 행정지원 및 관리

- 식품클러스터 사업 관련 규제 및 인허가 업무 one-stop 서비스 지원
- 클러스터 내 토지, 건물, 시설의 취득, 공급, 임대

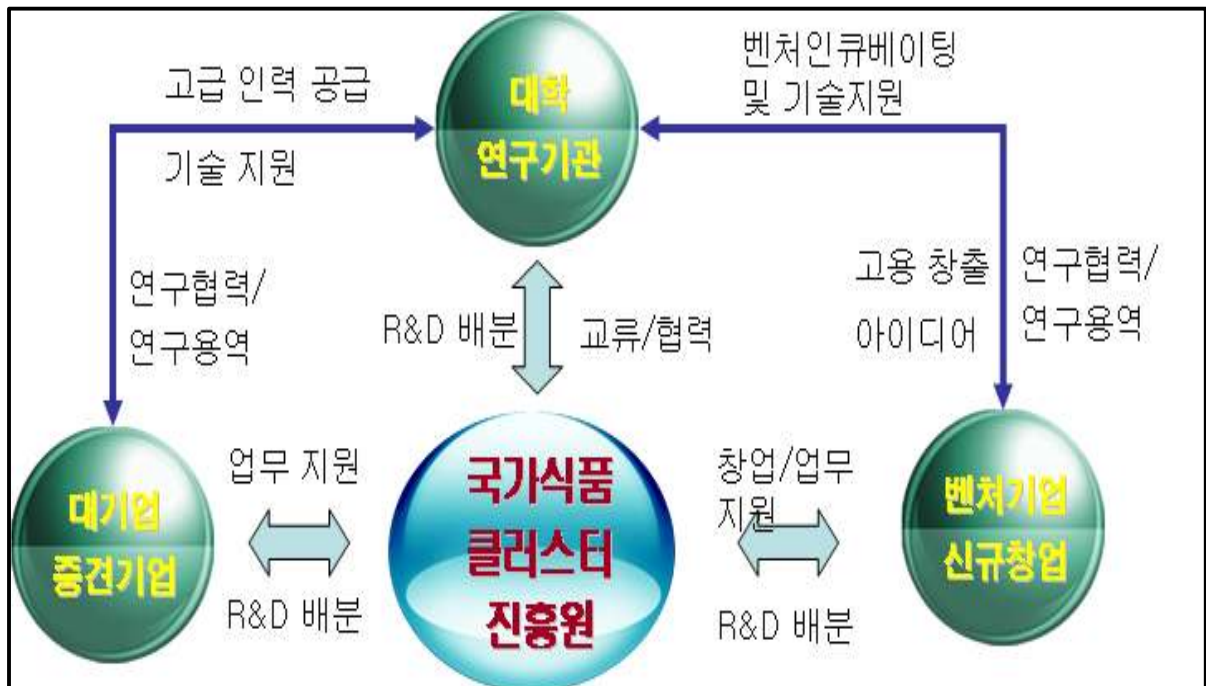
② 기술 및 사업 지원

- 클러스터 내 기술성과 이전 및 사업화 지원
- 클러스터 내 벤처기업 창업 지원
- 식품사업 글로벌 교류, 협력, 마케팅 지원

③ 클러스터 R&D 사업 기획/관리

- 클러스터 R&D 사업의 기획 및 예산 확보
- 클러스터 내 주체들에 대한 R&D 예산 배분 및 관리

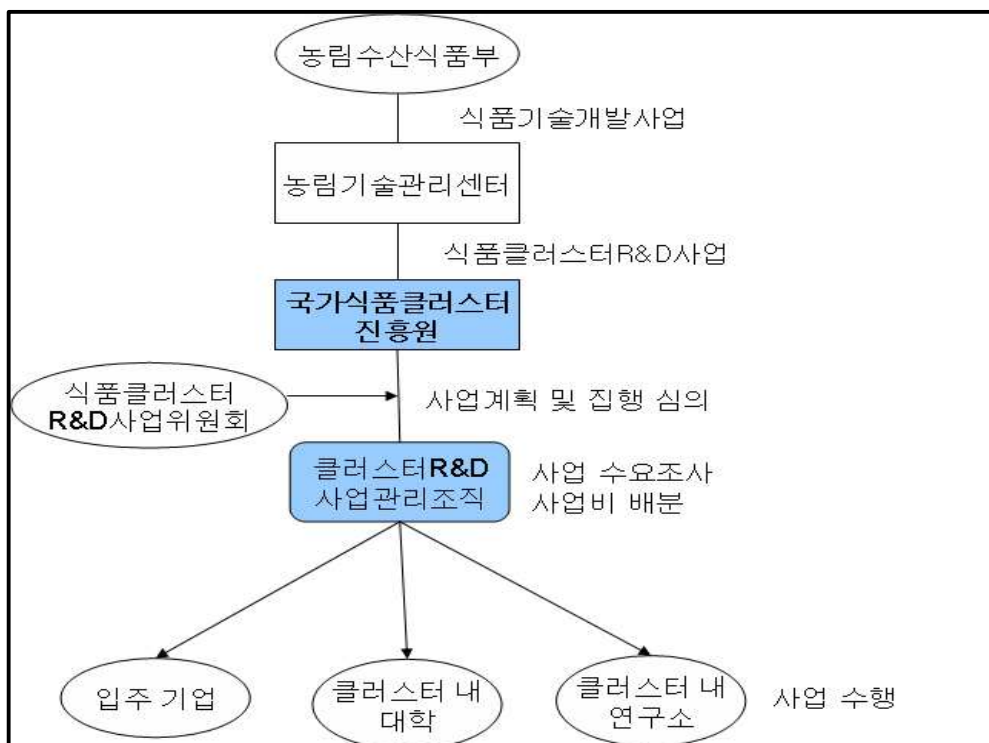
<그림 82> 국가 식품클러스터 진흥원과 주체들 간의 관계



## (나) 클러스터 R&D 사업 관리체계

- 식품 R&D 사업에서 국가 식품클러스터 내의 연구개발 활동을 지원하기 위한 별도의 R&D 프로그램 운영
  - 클러스터 R&D 사업은 클러스터 내에서 기술개발과 실용화가 이루어지는 것을 원칙으로 하여 지원
  - 입주 기업의 수요를 최대한 반영한 사업 기획 및 관리 체제로 운영
- 클러스터 R&D 사업은 (가칭) 국가 식품클러스터진흥원에서 관리 기능 수행
- 클러스터 R&D 사업위원회를 구성하여 사업계획, 사업 조정, 사업비 배분 등에 관한 안건을 심의 및 의결
  - 위원회는 농림수산식품부와 해당 지자체(전북) 담당 공무원 및 클러스터 내 주체들과 식품 전문가로 구성
  - 위원회는 진흥원에서 주관하여 운영

<그림 83> 식품클러스터 R&D 사업 추진체계



## 6. 참고 문헌

1. A Network for Market Oriented R&D, EUREKA, <http://www.eureka.be>
2. 2007 과학기술 연구활동 조사보고서, 과학기술부 및 KISTEP, 2006
3. 2008 식품산업 연구개발 자원 현황, 한국보건산업진흥원 및 KISTEP, 2008
4. 2008년도 국가 과학기술수준평가 기술동향조사서(KISEP, 2008)
5. 2008년도 일본농림수산성 예산(안)자료 발췌
6. An international comparison of national clusters, CPB Report, 2001
7. Data & Trends of the European Food and Drink Industry, CIAA, 2007
8. ETP 'Food for Life' Implementation Action Plan, CIAA, 2008
9. ETP 'Food for Life' Strategic Research Agenda, CIAA, 2007
10. EU-funded research FP7, EC, 2007
11. Find Funding, National Science Foundation, <http://www.nsf.gov/funding/>
12. Food for Life, CIAA, 2006
13. Funding to institutes, BBSRC, <http://www.bbsrc.ac.uk/organisation/spending/institutes.html>
14. ILSI Europe Home, International Life Sciences Institute, <http://europe.ilsa.org>
15. Investment allocation of DEFRA, <http://www.defra.gov.uk/environment/water/flooding/funding/allocation.htm>
16. KOSEN 웹진, CJ 식품 연구소 기획팀
17. LOHAS Forum, 2007
18. LOHAS Market, 2007
19. Matt Renkoski, AgBioForum, Vol. 1 No. 2, 1998년
20. Netherlands Foreign Investment Agency 및 Netherlands Food Valley, [www.foodvalley.nl](http://www.foodvalley.nl), 2007
21. Our science : farming and food, defra, <http://www.defra.gov.uk/science/what/farming.htm>
22. RIRDC database, 2005
23. Seventh Framework Programme (FP7), European Commission, <http://cordis.europa.eu/fp7/>
24. Spending overview, BBSRC, <http://www.bbsrc.ac.uk/organisation/spending/index.html>
25. Spending, analysis, BBSRC, <http://www.bbsrc.ac.uk/organisation/spending/analysis.html>



26. Supporting the Cooperation and Coordination of Research Activities carried out at National or Regional Level: the ERA-NET scheme, European Commission, [http://ec.europa.eu/research/fp6/index\\_en.cfm?p=9\\_eranet](http://ec.europa.eu/research/fp6/index_en.cfm?p=9_eranet)
27. Sustainable Farming and Food Science, defra, <http://defrafarmingandfoodscience.csl.gov.uk/>
28. THE COMPETITIVENESS AND INNOVATION FRAMEWORK PROGRAMME (CIP), European Commission, [http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise\\_policy/cip/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise_policy/cip/index_en.htm)
29. The European Investment Bank, European Union institutions and other bodies, [http://europa.eu/institutions/financial/eib/index\\_en.htm](http://europa.eu/institutions/financial/eib/index_en.htm)
30. The Natural Marketing Institute, 2007
31. 고려친화산업 활성화 정책방향, 박창형, 2005
32. 과학기술 연구개발활동 조사보고서, EC, 2007
33. 국가과학위원회, 국가기술지도: 비전V 국가안전 및 위상 제고, 2002
34. 국건위 무엇을 해야하나, 의협신문, 2006
35. 국내 식품산업 연구개발 투자비 및 인력현황, 한국보건산업진흥원, 김정원, 2008
36. 기획재정부 2008년도 나라살림, 2008
37. 농수축산신문 2007. 10. 29 및 외레순클러스터, [www.oresundfood.org](http://www.oresundfood.org), 2007
38. 농식품 가공유통분야 기술로드맵, ARPC, 2008
39. 대한민국 LOHAS 인증제도, 한국표준협회, 2007
40. 문부과학성 2008년도 정부예산안
41. 바이오식품 융합기술의 현황과 전망, 강신원, 2006
42. 바이오식품 융합기술의 현황과 전망, 강신원, 2006
43. 삼성경제연구소, 생활환경산업의 부상과 시사점 재정리, 2006
44. 선진국 LOHAS族, 이런 상품에 손 내민다, KOTRA, 2005
45. 세계농정의 동향과 전망 정책토론회 자료집: 선진국의 식품정책과 시사점, 최지현, 2007
46. 세계농정의 동향과 전망 정책토론회 자료집: 세계농정의 흐름과 시사점, 최세균, 2007
47. 식품의약품안전청, 2007
48. 웰빙문화의 등장과 향후 전망, 삼성경제연구소, 2005
49. 장래인구특별추계, 통계청, 2005
50. 주요 업종별 국내의 대표기업의 경영성과 비교, 한국은행, 2006
51. 통계청, '품목별 가구당 월평균 가계수지 재정리', 2007

52. 한국은행, 산업연관표, 각년도
53. 한미자유무역협정 체결에 따른 농업분야 보완대책(안), 농림부, 대한민국 정부, 2007
54. 홈쇼핑 식품 마케팅, CJ홈쇼핑, 2007
55. 患山瑛一, Equal Partnership에 의한 기초연구의 추진, 일본의 과학기술기술, 34(270), 1993

## <첨부 1> 국내 식품산업 연구개발 투자비용 변화(2005-2007)

<첨부 표 1> 정부 부처별 식품 및 관련 산업 연구개발 투자비용 변화(2005-2007)

(단위: 백만원)

부 처 명	2005		2006		2007		합 계	
	과학기술부	17,972	20.68%	32,401	30.99%	35,308	30.01%	85,681
	138	16.83%	78	9.31%	81	9.46%	297	11.81%
교육인적자원부	8,561	9.85%	5,687	5.44%	7,114	6.05%	21,362	6.91%
	67	8.17%	80	9.55%	98	11.45%	245	9.75%
국무조정실	1,062	1.22%	696	0.67%	821	0.70%	2,579	0.83%
	4	0.49%	4	0.48%	12	1.40%	20	0.80%
농림부	11,310	13.01%	13,239	12.66%	14,239	12.10%	38,788	12.55%
	132	16.10%	147	17.54%	123	14.37%	402	15.99%
농촌진흥청	8,745	10.06%	14,758	14.12%	21,082	17.92%	44,585	14.42%
	70	8.54%	89	10.62%	156	18.22%	315	12.53%
보건복지부	3,001	3.45%	2,664	2.55%	1,183	1.01%	6,848	2.22%
	26	3.17%	21	2.51%	9	1.05%	56	2.23%
산림청					370	0.31%	370	0.12%
					4	0.47%	4	0.16%
산업자원부	21,473	24.71%	16,361	15.65%	17,171	14.60%	55,005	17.80%
	114	13.90%	116	13.84%	67	7.83%	297	11.81%
식품의약품 안전청	7,907	9.10%	10,442	9.99%	12,022	10.22%	30,371	9.83%
	110	13.41%	110	13.13%	123	14.37%	343	13.64%
중소기업청	4,655	5.36%	7,251	6.94%	7,466	6.35%	19,372	6.27%
	136	16.59%	187	22.32%	173	20.21%	496	19.73%
해양수산부	1,657	1.91%	1,040	0.99%	860	0.73%	3,557	1.15%
	21	2.56%	6	0.72%	10	1.17%	37	1.47%
환경부	565	0.65%					565	0.18%
	2	0.24%					2	0.08%
합 계	86,908	100.00%	104,539	100.00%	117,636	100.00%	309,083	100.00%
	820		838		856		2514	

<첨부 표 2> 정부의 식품 및 관련 산업 분야별 연구개발 투자비용 변화(2005-2007)

(단위: 백만원)

분 야		2005		2006		2007		합 계	
식품 안전과 품질관리	식품원료 위생 및 품질관리	5,002	5.76%	9,442	9.03%	9,827	8.35%	24,271	7.85%
		50	6.10%	57	6.80%	67	7.83%	174	6.92%
	식품 안전성 평가	10,315	11.87%	12,893	12.33%	13,871	11.79%	37,079	12.00%
		102	12.44%	98	11.69%	107	12.50%	307	12.21%
식품 원료와 소재	기능성 식품 소재	28,109	32.34%	30,878	29.54%	36,945	31.41%	95,932	31.04%
		276	33.66%	283	33.77%	314	36.68%	873	34.73%
	식품 첨가물	1,566	1.80%	2,090	2.00%	2,172	1.85%	5,828	1.89%
		20	2.44%	25	2.98%	26	3.04%	71	2.82%
식품 가공	식품 공정	5,551	6.39%	10,569	10.11%	13,139	11.17%	29,259	9.47%
		64	7.80%	108	12.89%	114	13.32%	286	11.38%
	전통, 발효 식품	6,038	6.95%	8,707	8.33%	9,482	8.06%	24,227	7.84%
		96	11.71%	87	10.38%	80	9.35%	263	10.46%
	포장과 식품 기계	1,588	1.83%	1,840	1.76%	1,909	1.62%	5,337	1.73%
		25	3.05%	21	2.51%	16	1.87%	62	2.47%
식품 유통과 서비스	식품 유통과 저장	6,188	7.12%	6,236	5.97%	6,569	5.58%	18,993	6.14%
		70	8.54%	66	7.88%	37	4.32%	173	6.88%
	외식서비스	1,345	1.55%	102	0.10%	419	0.36%	1,866	0.60%
		16	1.95%	4	0.48%	7	0.82%	27	1.07%
식품 정책과 인프라	식품 정책	19,362	22.28%	19,740	18.88%	21,327	18.13%	60,429	19.55%
		75	9.15%	64	7.64%	62	7.24%	201	8.00%
	식품 영양관리	1,844	2.12%	2,042	1.95%	1,976	1.68%	5,862	1.90%
		26	3.17%	25	2.98%	26	3.04%	77	3.06%
합 계		86,908	100.00%	104,539	100.00%	117,636	100.00%	309,083	100.00%
		820		838		856		2,514	

<첨부 표 3> 연구수행 주체별 식품 및 관련 산업 분야 연구개발 투자비용 변화(2005-2007)

(단위: 백만원)

연구수행주체	2005		2006		2007		합 계	
	액	비율	액	비율	액	비율	액	비율
국공립연구소	8,755	10.07%	13,066	12.50%	14,546	12.37%	36,367	11.77%
	71	8.66%	70	8.35%	72	8.41%	213	8.47%
출연연구소	21,445	24.68%	36,206	34.63%	38,519	32.74%	96,170	31.11%
	176	21.46%	112	13.37%	120	14.02%	408	16.23%
대학	33,616	38.68%	32,718	31.30%	38,947	33.11%	105,281	34.06%
	342	41.71%	407	48.57%	426	49.77%	1,175	46.74%
대기업	1,010	1.16%	775	0.74%	723	0.61%	2,508	0.81%
	6	0.73%	5	0.60%	3	0.35%	14	0.56%
중소기업	11,456	13.18%	13,451	12.87%	13,299	11.31%	38,206	12.36%
	144	17.56%	169	20.17%	127	14.84%	440	17.50%
정부부처			3,676	3.52%	6,299	5.35%	9,975	3.23%
			42	5.01%	55	6.43%	97	3.86%
기타	10,626	12.23%	4,647	4.45%	5,303	4.51%	20,576	6.66%
	81	9.88%	33	3.94%	53	6.19%	167	6.64%
합 계	86,908	100.00%	10,4539	100.00%	117,636	100.00%	309,083	100.00%
	820	100.00%	838	100.00%	856	100.00%	2,514	100.00%

<첨부 표 4> 지역별 식품 및 관련 산업 분야 연구개발 투자비용 변화(2006-2007)

(단위: 백만원)

지역	2006		2007		합계	
	투자액	비율	투자액	비율	투자액	비율
서울특별시	22,092	21.13%	22,426	19.06%	44,518	20.04%
	181	21.60%	202	23.60%	383	22.61%
부산광역시	2,143	2.05%	2,227	1.89%	4,370	1.97%
	38	4.53%	31	3.62%	69	4.07%
대구광역시	2,872	2.75%	4,264	3.62%	7,136	3.21%
	34	4.06%	33	3.86%	67	3.96%
인천광역시	500	0.48%	907	0.77%	1,407	0.63%
	11	1.31%	15	1.75%	26	1.53%
광주광역시	2,757	2.64%	2,771	2.36%	5,528	2.49%
	27	3.22%	25	2.92%	52	3.07%
대전광역시	11,066	10.59%	11,798	10.03%	2,864	10.29%
	56	6.68%	49	5.72%	105	6.20%
경기도	35,564	34.02%	39,510	33.59%	75,074	33.79%
	193	23.03%	164	19.16%	357	21.07%
강원도	1,963	1.88%	4,086	3.47%	6,049	2.72%
	31	3.70%	39	4.56%	70	4.13%
충청북도	2,395	2.29%	4,484	3.81%	6,879	3.10%
	28	3.34%	34	3.97%	62	3.66%
충청남도	2,807	2.69%	4,893	4.16%	7,700	3.47%
	41	4.89%	44	5.14%	85	5.02%
전라북도	6,203	5.93%	5,251	4.46%	11,454	5.16%
	38	4.53%	33	3.86%	71	4.19%
전라남도	2,497	2.39%	3,937	3.35%	6,434	2.90%
	31	3.70%	48	5.61%	79	4.66%
경상북도	2,964	2.84%	1,998	1.70%	4,962	2.23%
	46	5.49%	37	4.32%	83	4.90%
경상남도	4,067	3.89%	4,153	3.53%	8,220	3.70%
	50	5.97%	48	5.61%	98	5.79%
제주도	2,111	2.02%	1,847	1.57%	3,958	1.78%
	21	2.51%	23	2.69%	44	2.60%
해외	0	0.00%	38	0.03%	38	0.02%
	0	0.00%	1	0.12%	1	0.06%
기타	2,538	2.43%	3,046	2.59%	5,584	2.51%
	12	1.43%	30	3.50%	42	2.48%
합계	104,539	100.00%	117,636	100.00%	222,175	100.00%
	838	100.00%	856	100.00%	1,694	100.00%

<첨부 표 5> 연구개발 단계별 식품 및 관련 산업 분야 연구개발 투자비용 변화(2005-2007)

(단위: 백만원)

연구개발단계	2005		2006		2007		합 계	
	기초연구	10,747	12.37%	22,316	21.35%	21,170	18.00%	54,233
133		16.22%	270	32.22%	207	24.18%	610	24.26%
응용연구	22,354	25.72%	34,298	32.81%	48,242	41.01%	104,894	33.94%
	167	20.37%	203	24.22%	261	30.49%	631	25.10%
개발연구	43,968	50.59%	47,122	45.08%	44,491	37.82%	135,581	43.87%
	464	56.59%	361	43.08%	380	44.39%	1205	47.93%
기타	9,839	11.32%	803	0.77%	3,733	3.17%	14,375	4.65%
	56	6.83%	4	0.48%	8	0.93%	68	2.70%
합 계	86,908	100.00%	104,539	100.00%	117,636	100.00%	309,083	100.00%
	820	100.00%	838	100.00%	856	100.00%	2,514	100.00%

## <첨부 2>                   중점추진과제 기술발전 현황

### 가. 분야별 중점추진과제

#### (1) 식품가공 분야 기술 발전 동향

##### (가) 식품가공 분야 과거 국내 기술투자 현황

<첨부 표 6> 식품가공 분야 과거 국내 기술투자 현황

구 분	핵심 기술 분야	국가	민간
천연 유래 식품 신소재 개발	신소재 처리 단위공정기술	3순위	현*
	생물화학반응 처리기술	4순위	현
미래형 식품 신가공공정 개발	BT/NT/IT 융합 식품 가공기술	현	현
	생물전환 공정기술	6순위	현
	편의식품 가공기술	현	4순위
식품기능성 제고 천연첨가물 개발	소재 탐색 및 재구성 기술	1순위	현
	유기물 합성 및 구조 변환 기술	미**	미
농축수산물 가공 부산물 활용 기술 개발	부산물 전처리가공 및 복합공정기술	현	1순위
	부산물 재활용 공정 주변기술	현	2순위
신선편의 식품 제조공정 개발	신선식품 전처리 및 품질 변화 방지기술	현	현
	Hurdle technology 활용 복합가공기술	미	미
	신선식품 위생/안전 포장기술	미	미
전통식품 세계화 기술 개발	유용물질 생산 생물전환기술	5순위	현
	발효공학기술	2순위	3순위
	전통식품 제조 및 공정 표준화	현	현

\*현: 현재투자, \*\*미: 미래투자



(나) 식품가공 분야 과거 국내 기술수준 현황

<첨부 표 7> 식품가공 분야 과거 국내 기술수준 현황

구 분	핵심 기술 분야	국가	민간
천연 유래 식품 신소재 개발	신소재 처리 단위공정기술	60%	현*
	생물화학반응 처리기술	50%	현
미래형 식품 신가공공정 개발	BT/NT/IT 융합 식품 가공기술	현	현
	생물전환 공정기술	60%	현
	편의식품 가공기술	현	45%
식품기능성 제고 천연첨가물 개발	소재 탐색 및 재구성 기술	50%	현
	유기물 합성 및 구조 변환 기술	미**	미
농축수산물 가공 부산물 활용 기술 개발	부산물 전처리가공 및 복합공정기술	현	60%
	부산물 재활용 공정 주변기술	현	60%
신선편의 식품 제조공정 개발	신선식품 전처리 및 품질 변화 방지기술	현	현
	Hurdle technology 활용 복합가공기술	미	미
	신선식품 위생/안전 포장기술	미	미
전통식품 세계화 기술 개발	유용물질 생산 생물전환기술	40%	현
	발효공학기술	55%	55%
	전통식품 제조 및 공정 표준화	현	현

\*현: 현재투자, \*\*미: 미래투자

(다) 식품가공 분야 현재 국내 기술수준 현황

<첨부 표 8> 식품가공 분야 현재 국내 기술수준 현황

구 분	핵심 기술 분야	국가	민간
천연 유래 식품 신소재 개발	신소재 처리 단위공정기술	85%	현*
	생물화학반응 처리기술	80%	현
미래형 식품 신가공공정 개발	BT/NT/IT 융합 식품 가공기술	현	현
	생물전환 공정기술	85%	현
	편의식품 가공기술	현	75%
식품기능성 제고 천연첨가물 개발	소재 탐색 및 재구성 기술	80%	현
	유기물 합성 및 구조 변환 기술	미**	미
농축수산물 가공 부산물 활용 기술 개발	부산물 전처리가공 및 복합공정기술	현	85%
	부산물 재활용 공정 주변기술	현	85%
신선편의 식품 제조공정 개발	신선식품 전처리 및 품질 변화 방지기술	현	현
	Hurdle technology 활용 복합가공기술	미	미
	신선식품 위생/안전 포장기술	미	미
전통식품 세계화 기술 개발	유용물질 생산 생물전환기술	85%	현
	발효공학기술	90%	90%
	전통식품 제조 및 공정 표준화	현	현

\*현: 현재투자, \*\*미: 미래투자

(라) 식품가공 분야 미래기술 예측

<첨부 표 9> 식품가공 분야 미래기술 예측

구 분	핵심 기술 분야	국가		민간	
		2014	2018	2014	2018
천연 유래 식품 신소재 개발	신소재 처리 단위공정기술	85%	95%	90%	100%
	생물화학반응 처리기술	80%	95%	95%	100%
미래형 식품 신가공공정 개발	BT/NT/IT 융합 식품 가공기술	90%	100%	90%	95%
	생물전환 공정기술	85%	95%	95%	100%
	편의식품 가공기술	90%	100%	75%	95%
식품기능성 제고 천연첨가물 개발	소재 탐색 및 재구성 기술	80%	90%	85%	95%
	유기물 합성 및 구조 변환 기술	85%	95%	85%	95%
농축수산물 가공 부산물 활용 기술 개발	부산물 전처리가공 및 복합공정기술	85%	95%	85%	100%
	부산물 재활용 공정 주변기술	85%	100%	85%	95%
신선편의 식품 제조공정 개발	신선식품 전처리 및 품질 변화 방지기술	85%	95%	90%	100%
	Hurdle technology 활용 복합가공기술	80%	95%	85%	95%
	신선식품 위생/안전 포장기술	85%	95%	85%	100%
전통식품 세계화 기술 개발	유용물질 생산 생물전환기술	85%	95%	85%	95%
	발효공학기술	90%	100%	90%	100%
	전통식품 제조 및 공정 표준화	90%	100%	85%	100%

※ 덴마크 Novozyme사 (연 매출액 12억 달러 이상)의 효소생산, 분리 및 정제기술은 식품생명공학분야의 근간 기술로서 반드시 확보해야만 하는 기술이며, 파급효과도 매우 크고 우리나라 국민성(끈기 있고 손기술이 뛰어남)에 적합한 분야임

## (마) 동향 및 전망

### ① 식품 기능성 제고 천연첨가물 개발 부분

- 소재 탐색 및 재구성 기술은 과거 1순위의 국가 연구투자 분야
- 선진국의 50%에 달하던 기술력이 연구투자 결과 약 80%까지 상승
- 지속적인 투자로 2018년에는 선진국의 95%까지 도달될 것으로 예측
- 소재탐색 및 재구성 분야는 시장성이 있는 신규 소재 탐색 및 항비만 등의 신규 분야로의 제품화가 필요
- 특히 서구화 식단의 결과 비만 인구의 증가는 항비만 시장 전망을 밝게 함
- 노령사회로 진입한 한국 및 선진국의 시장을 확대하기 위해 치매 개선 및 노인용 식품인 소위 “Gold food” 식 개발이 필요
- 제한 된 국내 농산물 및 수산물의 한계를 넘어 소재의 다양화가 필요
- 식품산업의 발전을 위해 주요 소재를 국내 재배 및 생산되는 천연소재로 한정하기보다는 가공방법 및 소재의 다양화를 통한 고부가가치 함유 식품으로 재창출이 필요

### ② 전통식품 세계화 기술 개발

- 전통식품 제조 및 공정 표준화 기술은 과거 국가 연구투자 분야가 거의 진행되지 못하고 현재 연구가 활발히 진행되고 있음
- 선진국의 55%에 달하던 기술력이 지속적인 투자가 이루어진다면 2018년에는 선진국의 99%까지 도달될 것으로 예측됨
- 최근 전통음식문화가 국가 경쟁력 및 브랜드파워임을 보여주는 보고가 신문 등의 매스미디어에서 이루어지고 있음

- 한국을 대표하는 전통음식 문화의 발굴, 과학성 탐구, 대량생산을 위한 제조 및 공정표준화에 대한 연구투자가 필수적임
- 중기간의 투자로 장기간의 시장 반향이 예상됨
- 한식의 과학화는 곧 발효공학기술의 발전을 의미하며 발효공학기술은 과거 2순위의 국가 연구투자 분야였음
- 선진국의 55%에 달하던 기술력은 주로 의약품 개발에 활용되었으나 10여 년의 연구 성과에도 우리나라를 대표할 만한 성장동력을 발굴하기 어려웠음
- 지속적인 투자로 2018년에는 선진국의 98%까지 도달될 것으로 예측되나 기술적인 측면과 이를 뒷받침하는 문화적인 바탕이 동시에 진행되어야 함
- 김치, 전통주, 된장, 고추장, 청국장 등의 전통 식품의 재현성 있는 발효 및 성분 과학화를 위해 꾸준한 투자가 유지되어야 함

### ③ 미래형 식품 신가공공정 개발

- 미래의 소비자가 원하는 신가공공정에 대한 연구는 선진외국에서 주로 진행되고 있으며 현 국가의 연구 지원은 거의 진행되고 있지 않음
- 신선식품의 위생 및 안전포장기술과 신선 전처리 품질변화 방지기술은 농수산물 자체를 직접 소비하는 소비자들에 대한 구매력에 직접적인 효과를 유발할 수 있는 중요한 기술로 적극적인 투자가 이루어져야 함
- 단기간의 집중 연구 투자로 큰 시장 반향을 유발할 수 있는 분야임.

### ④ 천연 유래 식품 신소재 개발

- 신소재 처리 단위공정기술은 과거 국가 연구투자 분야가 거의 진행되지 않은 분야로 현재 연구가 서서히 진행되고 있음

- 2018년에는 선진국의 75-80%까지 도달될 것으로 예측됨
- BT/NT/IT 융합 식품 가공기술, 생물전환 공정기술, 편의식품 가공기술은 국가 지원 사업으로 진행되기보다는 민간영역에서 제품화를 하는 데 활용되고 있음
- 그러나, 주로 선진외국(일본)의 기술을 이전받는 수준으로 식품 및 농림수산의 시장성을 확대하는 데 필요한 요소로 국가연구 기간의 장기간 투자가 필요한 부분임
- 특히 **관능성이 중요되고 있는 미래 식품산업**에서는 맛, 향의 단순한 원료의 섞임에 의한 제품개발이 아닌 근본적인 연구가 필요함
- **향기 및 맛 성분의 분자수준으로의 연구가 수반되어야 함.** 장기간의 투자가 필요하며 시장에서의 성과 역시 장기간이 필요함

#### ⑤ 신선편의 식품 제조공정 개발

- 신선편의 식품 제조공정 개발기술은 과거 국가 연구투자 분야에서 큰 부분을 차지 않은 미약한 분야임
- 2018년에는 선진국의 95%까지 도달될 것으로 예측됨. 신선식품 전처리 및 품질 변화 방지 기술, Hurdle technology 활용 복합가공기술, 신선식품 위생/안전 포장기술 연구 분야는 민간연구개발 수준으로도 높은 연구 진전을 이룰 수 있는 분야임
- 특히 웰빙의 소비시대에서 신선편의 식품의 연구력은 직접적인 매출 증대로 이어질 수 있는 분야임
- **포장 공법의 개발, 광(light irradiation) 전처리 조사 연구는 단기간의 연구로 활용도가 높은 연구 결과를 이룰 수 있음**
- 신선 채소 및 상대적인 장기간 신선도 유지 공법 개발이 같이 진행되어야 함

#### ⑥ 농축수산물 가공 부산물 활용 기술 개발

- 농축수산물 가공 부산물 활용 기술 개발은 과거 국가 연구투자 분야가 일부 진행된 분야로 최근 **녹색기술(green technology) 연구 기조**를 타고 현재 연구가 활발히 진행되고 있음

- 2018년에는 선진국 수준의 95-100%까지 도달될 것으로 예측됨
- 부산물 전처리 가공 및 복합공정기술 부산물 재활용 공정 주변기술로 대변되는 가공부산물 활용 기술 개발은 민간에서도 일부 진행되고 있으나 조직적인 연구가 아닌 중소기업 위주의 연구가 주로 진행되고 있어 대량생산 및 소비에 한계가 있는 것이 사실임
- 다양한 부산물로부터 부가가치가 높은 식품 신소재 개발 및 상품화에 장기간의 연구 투자가 필요함
- 탄소배출권 등이 거래되고 있는 세계적인 추세에서 부산물의 연구 개발이 필요함
- 농산물의 부산물뿐만 아니라 어패류의 부산물인 조개껍데기, 굴 껍데기, 해초류 불가식 부분 활용 등은 유망한 분야 중 하나임

## (2) 식품 유통과 서비스 분야 기술 발전 동향

### (가) 식품 유통과 서비스 분야 과거 국내 기술투자 현황

<첨부 표 10> 식품유통과 서비스 분야 과거 국내 기술투자 현황

구분	핵심 기술 분야	국가	민간
농식품 품질변화 측정 및 분석 평가기술	농식품 품질 정량평가기술	5순위	5순위
	농식품 성분변화 예측기술	3순위	현
농식품 유통환경 조절 및 제어기술	농식품 장·단기 저장기술	2순위	4순위
	농식품 품질 보존기술	1순위	3순위
농식품 수출물류 대응기술	농식품 유통조건 설정 및 유지기술	4순위	1순위
	U-IT 기반 고효율/표준화 농식품 물류시스템	미	현
친환경 녹색유통기술 및 시스템 개발	환경친화/저에너지 녹색 유통 관리공정기술	미	미
	Smart Food Chain System	미	미
식품 서비스 (급식·외식)	식자재 관리 및 운영 기술	현	2순위
	급식·외식 편의성 증진 및 품질(관능)평가기술	현	현
	한식 세계화 및 영양정보 구축기술	미	미

\*현: 현재투자, \*\*미: 미래투자



(나) 식품 유통과 서비스 분야 과거 국내 기술수준 현황

<첨부 표 11> 식품 유통과 서비스 분야 과거 국내 기술수준 현황

구분	핵심 기술 분야	국가	민간
농식품 품질변화 측정 및 분석 평가기술	농식품 품질 정량평가기술	70%	65%
	농식품 성분변화 예측기술	60%	현
농식품 유통환경 조절 및 제어기술	농식품 장·단기 저장기술	60%	55%
	농식품 품질 보존기술	50%	50%
농식품 수출물류 대응기술	농식품 유통조건 설정 및 유지기술	55%	55%
	U-IT 기반 고효율/표준화 농식품 물류시스템	미	현
친환경 녹색유통기술 및 시스템 개발	환경친화/저에너지 녹색 유통 관리공정기술	미	미
	Smart Food Chain System	미	미
식품 서비스 (급식·외식)	식자재 관리 및 운영 기술	현	65%
	급식·외식 편의성 증진 및 품질(관능)평가기술	현	현
	한식 세계화 및 영양정보 구축기술	미	미

\*현: 현재투자, \*\*미: 미래투자

(다) 식품 유통과 서비스 분야 현재 국내 기술수준 현황

<첨부 표 12> 식품 유통과 서비스 분야 현재 국내 기술수준 현황

구분	핵심 기술 분야	국가	민간
농식품 품질변화 측정 및 분석 평가기술	농식품 품질 정량평가기술	70%	65%
	농식품 성분변화 예측기술	65%	현
농식품 유통환경 조절 및 제어기술	농식품 장·단기 저장기술	60%	60%
	농식품 품질 보존기술	60%	60%
농식품 수출물류 대응기술	농식품 유통조건 설정 및 유지기술	65%	60%
	U-IT 기반 고효율/표준화 농식품 물류시스템	현	현
친환경 녹색유통기술 및 시스템 개발	환경친화/저에너지 녹색 유통 관리공정기술	미	미
	Smart Food Chain System	현	미
식품 서비스 (급식·외식)	식자재 관리 및 운영 기술	현	70%
	급식·외식 편의성 증진 및 품질(관능)평가기술	현	현
	한식 세계화 및 영양정보 구축기술	현	미

\*현: 현재투자, \*\*미: 미래투자

(라) 식품 유통과 서비스 분야 미래기술 예측

<첨부 표 13> 식품 유통과 서비스 분야 미래기술 예측

구분	핵심 기술 분야	국가		민간	
		2014	2018	2014	2018
농식품 품질변화 측정 및 분석 평가기술	농식품 품질 정량평가기술	70%	95%	65%	99%
	농식품 성분변화 예측기술	65%	95%	65%	99%
농식품 유통환경 조절 및 제어기술	농식품 장·단기 저장기술	60%	99%	60%	95%
	농식품 품질 보존기술	60%	95%	60%	99%
농식품 수출물류 대응기술	농식품 유통조건 설정 및 유지기술	65%	100%	65%	95%
	U-IT 기반 고효율/표준화 농식품 물류시스템	20%	85%	25%	90%
친환경 녹색유통기술 및 시스템 개발	환경친화/저에너지 녹색 유통 관리공정기술	30%	85%	35%	90%
	Smart Food Chain System	20%	90%	25%	99%
식품 서비스 (급식·외식)	식자재 관리 및 운영 기술	60%	100%	70%	100%
	급식·외식 편의성 증진 및 품질(관능)평가기술	65%	100%	70%	100%
	한식 세계화 및 영양정보 구축기술	50%	100%	50%	95%

\*현: 현재투자, \*\*미: 미래투자

※ CHEP-USA는 재회수 용기를 전 세계적인 네트워크를 통하여 공급하는 Global Pool 업체로서 농식품 수출물류 대응기술에 독보적인 노하우를 축적하고 있는 업체임

## (마) 동향 및 전망

### ① 농식품 유통환경 조절 및 제어기술

- 농식품 유통 환경 조절 및 제어기술은 과거 1순위의 국가 연구투자 분야이었음
- 선진국의 60%에 달하던 기술력이 연구투자 결과 2018년에는 선진국의 98%까지 도달할 것으로 예측됨
- 농식품 장단기 저장기술과 농식품 품질보존기술 분야는 꾸준한 연구 개발이 필요함
- 지금까지는 저온저장이 주를 이루고 있으나 향후는 MA 저장과 CA 저장이 핵심 저장기술로 성장할 것으로 예측됨
- 물론 초저온저장, 빙온저장, 간접냉각방식에 의한 온습도 정밀제어 저장기술 등이 함께 성장할 것으로 예측됨
- 유가 상승과 기상 이변에 따른 식량 생산의 불확실성은 수확 후 손실과 유통, 판매 과정의 보관, 저장 손실을 억제하는 것이 식량 위기를 극복할 수 있는 수단으로서 향후 지속적으로 투자하여야 할 분야임

### ② 농식품 품질변화 측정 및 분석평가 기술

- 농식품의 품질변화 측정 기술은 그동안 상대적으로 투자가 저조한 측면이 있어 현재 기술 수준은 선진국의 60% 수준이나 꾸준한 투자를 하면 2014년에는 70%, 2018년에는 95%의 기술 수준에 도달할 것으로 예상됨
- 한편 분석평가기술은 상대적으로 투자가 진행되어 앞으로도 계속 투자가 진행된다면 역시 2018년에는 선진국의 95% 수준까지 끌어올릴 수가 있을 것으로 추정됨
- 농식품 품질변화는 식품 유통 중 유통기한과 판매기한 예측, 재고관리 등에 필수적인 기술로 유통 환경 변화에 따라 꾸준히 투자가 진행되어야 함
- 분석기술은 비파괴 분석, 선별기술들이 실용화되어 현장에서 활용되고 있으나 분석항목에 제한성이 있어 지속적인 연구가 필요함

- 특히 방사선조사 식품의 분석, GMO 식품 판별, u-IT 기술과 접목한 식품의 원격관리, 감시체계 구축을 위해서도 품질변화와 분석평가기술은 반드시 확보되어야 할 기술 분야임

### ③ 농식품 수출물류 대응기술

- 농식품 유통조건 설정 및 유지기술은 현재 선진국의 55% 수준으로 기술수준이 낙후된 편이나 향후 지속적으로 투자된다면 2018년에는 선진국 기준 거의 100%에 도달할 수 있을 것으로 예상됨
- u-IT 기반 물류시스템 구축 기술 등은 국가 차원에서 각종 시범사업을 시행하고 현장 적용을 시도하고 있으나 아직 인식률, 비용 측면에서 모두 한계성을 갖고 있음
- 현재 기술수준은 선진국의 30% 수준 정도이나 꾸준한 연구개발과 투자가 이루어진다면 2018년에는 선진국의 85% 수준까지 기술 수준이 향상될 것으로 예상됨
- 특히 향후 바코드를 대체할 수단으로서 RFID 기술은 USN과 접목하여 신유통시대를 개척할 것으로 예상됨

### ④ 친환경 녹색유통기술 및 시스템 개발

- 정부의 신성장동력 산업의 핵심 분야로 추진되고 있는 녹색유통기술 분야는 유가 상승과 화석에너지 고갈에 따라 향후 미래 식품 유통 분야의 핵심 연구개발 분야로 예상됨
- 저탄소 녹색에너지 기술로서 신재생에너지 분야와 대체에너지 개발 및 활용 분야는 지속적인 투자가 필수적이며 식품산업의 전후방 지원 역할을 할 것으로 예상됨
- 일본 등 선진국 보다 상대적으로 낙후되어 있으므로 지속적인 연구개발 투자가 반드시 필요함
- 그러나 꾸준한 연구개발이 이루어진다면 2014년에 30%, 2018년에는 85%까지 향상될 수 있을 것으로 예상됨
- 그리고 smart food chain은 유비쿼터스 기술 분야의 발전에 따라 병행되어 투자, 개발이 필수적으로 이루어져야 하며 장기적인 투자 분야임

### (3) 식품원료와 소재분야 기술 발전 동향

#### (가) 식품원료와 소재분야 과거 국내 기술투자 현황

<첨부 표 14> 식품원료와 소재분야 과거 국내 기술투자 현황

구분	핵심 기술 분야	국가	민간
물질 탐색 및 효능평가 기술	기능성 생리활성물질 탐색 및 검정기술	*현	3순위
	기능성 물질의 작용 구명 기술	**미	미
구조분석 및 개량기술	유효성분의 분리 및 구조 결정기술	5순위	현
	신소재 물질 디자인 및 개량기술	현	현
기능성 식품 개발 기술	질환 예방 및 개선 식품 개발기술	2순위	1순위
	특수목적 식품 개발기술	1순위	2순위
생명 공학기술	식품 Omics 기술	미	미
	기능성 유효성분 정제 및 대량생산기술	4순위	현
	발효공학응용 식품소재 개발기술	3순위	현

\*현: 현재투자, \*\*미: 미래투자

(나) 식품원료와 소재분야 과거 국내 기술수준 현황

<첨부 표 15> 식품원료와 소재분야 과거 국내 기술수준 현황

구분	핵심 기술 분야	국가	민간
물질 탐색 및 효능평가 기술	기능성 생리활성물질 탐색 및 검정기술	*현	45%
	기능성 물질의 작용 구명 기술	**미	미
구조분석 및 개량기술	유효성분의 분리 및 구조 결정기술	40%	현
	신소재 물질 디자인 및 개량기술	현	현
기능성 식품 개발 기술	질환 예방 및 개선 식품 개발기술	55%	60%
	특수목적 식품 개발기술	60%	50%
생명 공학기술	식품 Omics 기술	미	미
	기능성 유효성분 정제 및 대량생산기술	45%	현
	발효공학응용 식품소재 개발기술	50%	현

\*현: 현재투자, \*\*미: 미래투자

(다) 식품원료와 소재분야 현재 국내 기술수준 현황

<첨부 표 16> 식품원료와 소재분야 현재 국내 기술수준 현황

구분	핵심 기술 분야	국가	민간
물질 탐색 및 효능평가 기술	기능성 생리활성물질 탐색 및 검정기술	*현	65%
	기능성 물질의 작용 구명 기술	**미	미
구조분석 및 개량기술	유효성분의 분리 및 구조 결정기술	65%	현
	신소재 물질 디자인 및 개량기술	현	현
기능성 식품 개발 기술	질환 예방 및 개선 식품 개발기술	75%	75%
	특수목적 식품 개발기술	75%	70%
생명 공학기술	식품 Omics 기술	미	미
	기능성 유효성분 정제 및 대량생산기술	65%	현
	발효공학응용 식품소재 개발기술	70%	현

\*현: 현재투자, \*\*미: 미래투자



(라) 식품원료와 소재분야 미래기술 예측

<첨부 표 17> 식품원료와 소재분야 미래기술 예측

구분	핵심 기술 분야	국가		민간	
		2014	2018	2014	2018
물질 탐색 및 효능평가 기술	기능성 생리활성물질 탐색 및 검정기술	85%	100%	80%	100%
	기능성 물질의 작용 구명 기술	85%	95%	80%	90%
구조분석 및 개량기술	유효성분의 분리 및 구조 결정기술	80%	100%	85%	95%
	신소재 물질 디자인 및 개량기술	80%	95%	75%	95%
기능성 식품 개발 기술	질환 예방 및 개선 식품 개발기술	85%	95%	90%	100%
	특수목적 식품 개발기술	85%	95%	90%	100%
생명 공학기술	식품 Omics 기술	80%	95%	80%	90%
	기능성 유효성분 정제 및 대량생산기술	90%	100%	90%	100%
	발효공학응용 식품소재 개발기술	90%	100%	90%	100%

※ 미국 Abbott Laboratories사의 나노기술 및 프로테오믹스 기술을 이용한 맞춤형 기능성소재 개발기술은 우리가 시급히 투자해야 할 기술임

## (마) 동향 및 전망

### ① 기능성 식품 개발 기술

- 질환예방 및 개선 식품 개발기술은 민간 1순위의 연구투자 분야이며, 특수목적 식품 개발기술은 국가 연구투자 분야에서 1순위 임
- 국내 식품과학 관련 기술들의 선진국 대비 기술수준은 약 5% 선이며 대부분의 기술이 도입기에 있음
- 건강기능식품 소비경향은 개개인의 필요에 의한 ‘맞춤형’, ‘기능성’ 제품으로 변화하고, ‘재료’중심에서 ‘기능’중심으로 이동하는 추세임
- 선진국 기술대비 한국 기술수준의 특징은 downstream 기술에서는 60% 이상, upstream 기술, 핵심기술에서는 20-30% 수준임
- 건강기능식품의 안전성 및 기능성 평가를 위한 동물실험 및 인프라가 매우 취약한 상태임
- 다양한 식·약용 식물자원보유, 전통 민간요법, 약용식물에 대한 높은 선호도, 바이오벤처의 활성화, 제약, 식품관련 대기업의 상호접목, 수준 높은 소비자 집단 보유 등의 강점 요인을 가지고 있음
- 비싼 원료, 원천기술 미약, 학제적 연구인력 부족, 학제 간 연계 시스템 부족, 선진국과의 기술 격차, 관련 산업체의 영세성 등의 약점요인이 있음
- BT 기법에 의한 새로운 생물지표(bio-marker) 개발 분야의 발전으로 신물질 탐색 시간과 효율성이 증진되었음
- 과거와 비교하면 국내 기능성 식품시장의 인식이 성인 59%가 건강식품을 이용해 본 경험이 있고, 68%는 건강식품에 대한 효능 효과가 있다고 판단하는 등 크게 호전되고 있음
- 경제 발전으로 소비자 수준이 향상되어 건강 지향적 소비 성향이 일반화되고 과학의 발달로 인해 노령인구가 증가하여 성인병과 만성질환 발병이 증가하면서 건강관련 제품에 대한 소비자의 관심이 증대하고 있어 건강기능식품 시장의 성장이 지속될 것으로 예상 됨

## ② 전통식품을 소재로 한 기술개발

- 국내 전통식품의 다양한 효능이 보고됨에 따라 전통식품에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음
- 과거에는 가공기술에 비해 신규소재 개발에 대한 연구가 미흡하였으나 전통적인 민간요법에 근거한 천연물자원 활용방법을 발굴하여 의약품 및 건강보조식품 소재로 개발하고 제품화, 실용화하려는 노력이 증가하고 있음
- 생약분류, 처방, 천연물 성분에 대한 화학적 정보 및 스펙트럼 분석을 통해 전통 동양약물의 DB를 강화하고 국내 식용생물자원의 기능성 검색에 대한 연구가 활발히 진행 중임
- 전통적으로 처방되어 온 체질문제, 특히 사상체질에 관하여 genotype, SNP 분석 등 다양한 사업을 국책사업으로 수행하려는 계획이 진행 중이며, 전통적인 처방 (사상체질 등)을 과학기술로 입증한다면 국제경쟁력이 높아질 것임
- 전통식품 및 전통약물을 소재로 한 기능성 식품 개발은 투자기간에 비해 장기간 고부가가치 시장을 형성할 것으로 예상됨

## ③ 고기능성 안전성 평가관련 기술

- 유전자변형 기술의 발달로 세계 80여 종의 유전자변형 작물의 위해성 평가가 완료되었고, 약 40여 종이 상업화되었음
- GMO의 안전관리는 상업화 전 위해성평가와 상업화 후의 모니터링으로 구분되며, 사전 테스트의 의미를 가지는 위해성평가는 과학적이고 투명한 접근방법이 요구되고 있음
- 위해 요소를 개발 초기단계에서 발견, 제거할 수 있는 안전성 증진기술이 개발되면 GMO에 대한 사회적 수용은 더욱 용이할 것으로 기대됨
- 현재 위해요소의 개별적인 평가방법 또는 기술은 상당히 확립되어 있으나, 종합적인 판단을 하는 방법(기술)은 취약한 분야로 평가되고 있음
- 독성화학물의 안전성 평가는 오랜 역사를 가지고 있어 그 접근방법이 표준화되어 있지만, GMO의 위해성 평가는 개발 생물체(작물) 전체를 대상으로 하고 있으며, 도입형질, 작물, 환경 등 사안별로 요구되는 평가요소가 상이할 수 있다는 어려운 점이 있음

- 생명공학기술이 급속히 진전됨에 따라 새로운 형태의 GMO가 지속적으로 개발되고 있으나 이에 대한 적절한 평가기술 개발 및 국제적 합의는 뒤처지고 있는 실정임
- 위해성평가 연구는 새로운 학문 지식에 대한 추구보다는 신규 기술의 대중 수용을 목적으로 하고 있으며, 따라서 관련 국제적 합의 또는 국내법상 규제에 의해서 견인되는 특성을 보임

#### ④ 생명 공학기술을 이용한 기능성 식품개발

- 질환관련 유전체 발굴 및 약물유전체, 맞춤형 의약 발굴을 중심으로 연구가 시작되고 있으며 개인 맞춤형 식품/영양/식단에 관한 연구는 2005년부터 추진을 시도하는 단계임
- 국내 관련 연구는 과학기술부의 인간 유전체기능 연구사업단이 인간 게놈 속에 담겨 있는 유전자들의 세포 내 기능 연구, 질병관련 유전자 색출, 질병조기진단 및 신약개발 사업연구를 수행하고 있고 보건복지부의 약물유전체 연구사업단에서 맞춤 약물개발 연구를 수행하고 있음
- 질병관리본부 국립보건원의 유전체센터에서도 한국인 수백 명의 특정 부위 염기서열을 모두 결정해 한국인 특이의 SNP를 발굴하고 각 염색체의 일체형을 결정하는 연구를 진행하고 있음
- 생활습관질환 관련 SNP 분석사업 수행 및 HEMAP 프로젝트를 수행하는 등의 원천기술을 수행할 능력이 있는 것으로 사료됨
- 맞춤형 식품 분야는 미래 성장동력사업 뿐만 아니라 국가 R&D 장기 발전계획의 태동기 기술에서 유망한 기술로 분류되고 있음

#### (4) 식품안전과 품질관리분야 기술 발전 동향

##### (가) 식품안전과 품질관리분야 과거 국내 기술투자 현황

<첨부 표 18> 식품안전과 품질관리분야 과거 국내 기술투자 현황

구분	핵심 기술 분야	국가	민간
식품위해인자 검출 및 추적 기술	식품위해인자 신속 및 고감도 검출기술	4순위 (30%)	현*
	식품위해인자 추적기술	현	미
식품위해인자 평가기술	식품위해인자 모니터링 기술 및 분석기술 표준화	1순위 (80%)	2순위 (50%)
	식품위해인자 평가기술	5순위 (20%)	미
식품위해인자 제어기술	식품위해인자 저감화기술	2순위 (70%)	1순위 (60%)
	식품위생 관리기술	3순위 (40%)	현

\*현: 현재투자, \*\*미: 미래투자

(나) 식품안전과 품질관리분야 과거 국내 기술수준 현황

<첨부 표 19> 식품안전과 품질관리분야 과거 국내 기술수준 현황

구분	핵심 기술 분야	국가	민간
식품위해인자 검출 및 추적 기술	식품위해인자 신속 및 고감도 검출기술	50%	현*
	식품위해인자 추적기술	현	미
식품위해인자 평가기술	식품위해인자 모니터링 기술 및 분석기술 표준화	60%	현
	식품위해인자 평가기술	70%	미
식품위해인자 제어기술	식품위해인자 저감화기술	70%	60%
	식품위생 관리기술	60%	현

(다) 식품안전과 품질관리분야 현재 국내 기술수준 현황

<첨부 표 20> 식품안전과 품질관리분야 현재 국내 기술수준 현황

구분	핵심 기술 분야	국가	민간
식품위해인자 검출 및 추적 기술	식품위해인자 신속 및 고감도 검출기술	70%	현*
	식품위해인자 추적기술	30%	미
식품위해인자 평가기술	식품위해인자 모니터링 기술 및 분석기술 표준화	70%	현
	식품위해인자 평가기술	현	미
식품위해인자 제어기술	식품위해인자 저감화기술	70%	85%
	식품위생 관리기술	60%	현

(라) 식품안전과 품질관리분야 미래기술 예측

<첨부 표 21> 식품안전과 품질관리분야 미래기술 예측

구분	핵심 기술 분야	국가		민간	
		2014	2018	2014	2018
식품위해인자 검출 및 추적 기술	식품위해인자 신속 및 고감도 검출기술	80%	100%	70%	90%
	식품위해인자 추적기술	50%	80%	20%	66%
식품위해인자 평가기술	식품위해인자 모니터링 기술 및 분석기술 표준화	85%	90%	70%	80%
	식품위해인자 평가기술	70%	95%	50%	80%
식품위해인자 제어기술	식품위해인자 저감화기술	95%	98%	85%	90%
	식품위생 관리기술	80%	90%	60%	80%

※ 미국의 Kim Laboratories사(미국 Illinois주 Urbana-Champaign 소재)의 노로바이러스, 식중독세균 신속, 다중 검출기술은 식품안전성 확보 분야의 근간기술로서 반드시 확보해야만 하는 기술이며, 파급효과도 매우 큰 부분이며 향후 급속히 성장할 식품위해인자 검출시장에 필수 기술임



## (마) 동향 및 전망

### ① 식품위해인자 검출 및 추적 기술

- “식품위해인자 신속 및 고감도 검출기술”은 과거 국가 연구개발비 우선순위에서 밀려 투자가 미흡하여 현재 세계적인 기술과 비교하여 50% 수준으로 기술수준이 낮으며, 민간에서도 현재 투자가 시작되는 단계임
- 향후 2018년에는 국가 보유기술의 경우 최고 선진국 수준에 이를 것으로 전망됨
- 식품위해인자 추적기술 또한 국가 연구개발비 투자가 거의 전무하여 세계적인 기술과 비교하여 30% 수준에 불과하며, 민간에서는 엄두도 내지 못하고 있는 실정임
- 향후 2018년에도 국가 보유기술은 최고 선진국의 80% 정도의 수준밖에 이르지 못할 것으로 전망됨
- 전 세계적으로 가장 관심을 두는 검출 대상 미생물은 *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Listeria* sp. 순임
- 미국은 PCR 등을 이용한 분자생물학적 방법을 선두로 생화학적 특성을 이용한 전통적인 분석방법, ELISA 등을 면역학적 방법 외에 바이오센서, 전기영동 기법을 이용하는 등 다양하게 전개되고 있음
- 신속·간편·편리한 검출기법의 개발이 급속하게 증가하고 있지만 생화학적 특성을 활용한 전통적인 검출방법 개발에 대한 연구는 점차 줄어들고 있음
- 상업적으로 개발된 다양한 검출 kit는 3M, bioMerieux, Reveal, Becton Dickenson, Oxoid 등의 외국 제품이고, 국내 개발 검출 kit로는 (주)코메드의 *E. coli*, *Listeria* 정도만이 제품으로 개발되어 판매되고 있음
- 이와 함께 외국에서는 식중독균의 효율적 검사를 위하여 특정 식중독균에 대한 폴리클론항체, 단클론항체, recombinant 항체 및 계란 항체를 만들어 이들 항체를 이용한 다양한 면역검사 시스템의 개발을 위한 연구가 활발하게 진행되어 왔음
- 따라서 전통적인 식중독세균의 검출방법의 개발방향은 확인시험에 소요되는 시간을 줄일 수 있는 specificity가 높은 선택배지의 개발에 집중될 것으로 예측됨

- 식중독 세균의 신속검출법(rapid method)으로는 직접형광항체법, ELISA(enzyme linked immunosorbent assay) 등이 흔히 사용되고 있으며, 최근에는 DNA hybridization과 PCR(polymerase chain reaction)을 이용한 유전자 검출 방법이 활발히 응용되고 있음
- 따라서 식품에서 식중독 세균의 동시진단 방법을 포함한 신속 검출을 위한 첨단 분자생물학적인 방법은 오염원 추적 및 역학조사 등을 위하여 현 시점에서 바람직한 방향의 연구라 생각됨
- DNA 마이크로어레이 기법은 현재 국내에서는 생명공학연구원에서 식품으로부터 *Listeria*, *Clostridium*, 살모넬라, 대장균, 캄필로박터, *Staphylococcus*, 비브리오 등 10종 이상의 식중독균 현장 측정형 oligonucleotide 마이크로어레이 시스템을 개발하는 중임

## ② 식품위해인자 평가기술

- “식품위해인자 평가기술”은 식품위해인자 모니터링 기술 및 분석기술 표준화, 식품위해인자 평가기술 모두 과거 국가 연구개발비 우선순위의 열위로 말미암아 현재 세계적인 기술과 비교하여 60-70% 수준으로 기술수준이 낮으며, 민간에서도 현재 투자가 시작되는 단계임
- 향후 2018년에는 국가 보유기술은 최고 선진국 수준의 90-95% 수준에 이를 것으로 전망됨. 민간에서는 투자를 엄두도 내지 못하고 있는 실정임
- 미국 FDA, USDA, FAO/WHO, 영국 FSA 등 선진 외국, 국제기구 등에서는 이미 위해성평가 원칙을 도입하여 안전기준 제·개정 시 평가결과를 반영하고 있으며, 국제적 통상마찰 발생 시 자국의 권익보호를 위해 위해성평가 기술서를 제출하게 되어 있음
- WTO의 SPS 협정의 주요 조항에서도 식품의 안전성에 대해 무역상대국과의 사이에 논쟁이 일어난 경우, 당사국은 소비자에 대한 위해성이 명확한지, 혹은 수출국으로부터의 보증기준이 수입국 국내의 제조업에 대한 기준보다도 높은지를 정량적으로 평가하기 위해 위해성분석 실시를 요구하고 있음
- 식품 중 미생물, 화학 위해인자에 대한 확률노출평가(probabilistic exposure assessment)에 근거한 정량 위해평가를 통한 식품 안전성 확보하고 있으며 risk/benefit analysis, 복합노출 위해평가, 민감군 및 극단소비자군 위해평가, 불확실성 분석 (uncertainty analysis) 등 다양한 각도에서 식품 안전성 확보를 위해 지속적으로 안전성/위해성 평가기술이 개발 중임

### ③ 식품위해인자 제어기술

- “식품위해인자 제어기술”의 경우 식품위해인자 저감화 기술은 과거 국가 연구개발비가 어느 정도 투자되어 선진국 대비 70% 수준의 기술수준을 확보하고 있으며, 민간 기술수준도 높은 편이나, 식품위생 관리기술은 우선순위의 열위로 말미암아 현재 세계적인 기술과 비교하여 60% 수준에 불과하며, 민간에서도 현재 투자가 시작되는 단계임
- 향후 2018년에는 국가 보유기술의 경우 최고 선진국 수준의 90-95% 수준에 이를 것이며, 민간에서는 80-90% 수준에 이를 것임
- 식품으로부터 병원균의 성장을 단순히 저해하는 방법으로는 냉장/냉동, 건조, 가스 저장, 보존제 등이 있으며, 이들을 사멸시키는 제거법으로는 열처리, filtration, 방사선 처리(irradiation), 저온저장, 발효, 절임, 건조, 화학보존제 등이 이용되어 왔음
- 이러한 병원균의 전통적 식품 보존방법에 대한 저항성으로 인하여 새로운 식중독 제어 기술의 필요성이 대두되었으며, 실제로 최근 몇 십년 사이 식품으로부터 새로운 병원균 제어기술들의 개발 및 연구가 선진국을 중심으로 활발하게 진행되어 왔음
- 또한 새로운 식품보존방법들은 식품의 안전성뿐만 아니라 식품의 질과 영양을 유지하는데도 기여를 하고 있음
- 최근 소비자들은 최소한의 공정을 거친 식품을 선호하며, 화학첨가제가 함유된 식품을 기피하고 있음
- 이와 같은 이유로 물리적 처리법이 새로운 식품보존 기술로 많이 이용되고 있으며, 되도록 짧은 시간에 식품의 품질을 저하시키지 않으며, 안전성과 저장기간을 증대할 수 있는 목적을 가지고 여러 방면에서 연구되고 있음
- 주로 개발되고 있는 비열처리법으로는 펄스 전기장(PEF, pulsed electric field), 방사선 처리(Irradiation, ionizing radiation), 강력 광 펄스(Intense light pulses), 초고압 처리(HPP, High pressure processing), 진동 자기장(Oscillating magnetic fields), 초음파(Ultrasonic), 여과(Filtration), 오존(ozone, O<sub>3</sub>), 화학적 살균소독제 등이 있음

### <첨부 3>            식품 R&D 중점투자분야 및 기술선정

#### <수행 방법>

#### 1. 산업체, 학계, 연구소 해당 분야별 전문가들에 의한 필요 과제 도출

##### - 식품산업 R&D 분야별 핵심용어(Keyword) 도출

: 분야별 산·학·연 전문가집단에 의한 용어선정 및 검토

R&D 분야	핵심 용어 (keyword)
식품가공	농·수·축산가공, 단위공정(살균, 압출, 건조, 분쇄, 추출, 증류, 냉장, 냉동, 해동 등), 대체가열(마이크로파, 전기저항/유도가열, 적외선 등), 비열처리(고압, 초임계, 광 펄스, 전자기장, 방사선 등), 가공기계/시스템, 천연첨가물, 유용물질, 식품 나노소재, 미세캡슐화(마이크로- 및 나노-캡슐), 구조변환, 반응 kinetics, modeling & 최적화, 식품물성, 계측정보, 공정효율, 저탄소 공정, 기술융합, 유기식품, 특수용도 식품(유동식, 우주식품 등), 신선편이식품(RTE, RTC), 관능평가(맛, 향, 색, 질감 등)
식품유통	수확 후 관리, 중장기저장, Cold Chain/저온유통, 신선도 유지, 저장 안정성, 유통기간, 기능성/지능형 포장, 나노복합 포장소재, 친환경 포장재, 에너지절약형 시스템, 원산지 판별, 생산이력관리(Traceability/ barcode, RFID), 비파괴 품질 평가, 물류 합리화(ULS, GPS), u-IT 활용
전통·발효식품	미생물 대사, 발효 조절/제어, 이취/이미 억제, 우수성 구명, Slow Food, 저염화, 기능성 강화, 규격화/표준화, 수출 상품화, 식미 현지화, 지리적 표시, 장류, 김치, 전통 음청류, 떡류, 주류, 젓갈, 한과, CODEX 등재
기능성 식품	생리활성물질, 기능성소재, Nutraceuticals, Bioinformatics, Omics, Genomics, Nutrigenomics, 기능성 탐색 & 평가 & 증진, Biomarkers, Biochips, 영양분석, 기능제어, 체내 기능기전(효능기전 규명), 성인병 예방, 건강 증진, 개인 맞춤형 식품, 특수영양식품(이유식, 노인용, 알레르기 환자용 등)
식품 서비스 (급식·외식)	식재료 규격화/표준화, 단체급식, 조리식품, 반조리식품, 공급시스템(central kitchen, sous-vide 등), 영양정보 구축, 편의성 증진, 품질 안정성, 품질(관능) 평가, 한식 세계화(식단 개발, 인증제, 국산원료 활용 등), 식문화 보급
식품안전	위해인자(물리, 화학, 생물) 검출, 위해인자 억제, 위해인자 평가, GMO 금지, HACCP, 병원성 미생물, GRAS, 식품 첨가물, 식품 위생/안전, 나노기술, u-IT 활용

- 핵심용어를 바탕으로 한 핵심전략 분야별 기술개발과제 도출

<식품 가공 R&D 분야>	
핵심전략 분야	기술 개발 과제
천연 유래 식품 신소재 개발	▪ 산화 안정성 증가 무트랜스 지방 제조 기술 개발
	▪ 유기 가공식품용 첨가물 소재 가공기술 개발
	▪ 식품 소재의 활용성 증대를 위한 분자적 구조 변환기술 개발
	▪ 분자 관능검사 기술을 활용한 관능성 우수 소재 기술 개발
	▪ 발효 및 효소처리 공정을 이용한 신소재 개발
미래형 식품 및 국제 경쟁력을 갖는 식품제조 신가공공정 개발	▪ 식품 품질 향상을 위한 대체처리 적용기술(초고압, 전기장, 초음파)
	▪ 건조/냉동식품의 수분조절 및 복원기술 개발
	▪ 유용물질의 대량생산을 위한 생물전환공정 개발
	▪ 친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 개발 (pulsed light, UV)
	▪ 용도별 편이식품 (RTE, RTC, RTD) 가공기술
	▪ 식사대용이 가능한 소형 간편식 초고압축 식품(하이테크 식품) 개발
	▪ 우주식품, 군용식품, 레저식품 등 특수목적 식품 개발
	▪ 식품성분의 나노입자화 제조기술 개발
	▪ 저장에 따른 관능 안정성 유지 기술 개발
	▪ 부동 소재(anti-freeze material) 개발 및 응용
	▪ 친환경소재 포장 소재 개발 및 응용
	▪ 이지오프닝 포장 기술 개발
	식품 기능성 제고 천연첨가물 개발
▪ 지질 대체물질 제조 기술 개발	
▪ 소금(salt) 대체물질 제조 기술 개발	
▪ 향미산업 경쟁력 강화를 위한 전통 식문화 유래 향미제조 기술 개발	
▪ Tailor made 물성 부여 바이오폴리머 유래 천연첨가물 개발	
▪ 소화효소 저항물질(resistant starch 등) 개발	
▪ 천연 첨가물의 변색 등 품질 변화 방지기술 개발	
▪ 전통식품에 존재하는 천연 기능성 성분 추출 및 공정과학화 기술 개발	
농축수산물 가공 부산물 활용 기술 개발	▪ 쌀 도정 부산물 활용 식품 소재 개발 기술
	▪ 어패류 껍질의 식품 및 바이오 소재화 기술 개발
	▪ 도축과정 과학화에 따른 기능성 부산물 탐색 기술 개발
	▪ ET 접목에 의한 농축수산 관련 환경폐기물 고부가 가치화 기술 개발
	▪ 생물전환기술 도입에 의한 농축수산 부산물의 기능성 부가 기술 개발
신선식품안전성 제고 공정 개발	▪ 유기가공식품 등 고품질 친환경식품 제조기술
	▪ Hurdle technology를 이용한 가공/저장기술 개발
	▪ 빛 및 광산화에 의한 신선식품 처리 기술 개발
	▪ 식품 내 유해물질 제거 및 저감화기술 개발
	▪ 친환경/유기가공에 적합한 최소가공(minimal processing) 기술

<b>&lt;식품유통 분야&gt;</b>	
핵심전략 분야	기 술 개 발 과 제
친환경 기술 및 첨단유통 시스템 개발	▪ 친환경/저에너지 수확후 처리기술
	▪ 고효율/표준화 물류 시스템 구축
	▪ GAP 기준에 따른 생산이력 추적 시스템 구축
	▪ 환경친화적 분해성 포장소재 개발
	▪ Smart food chain system 개발
농식품 품질변화진단 및 분석평가기술	▪ 소비자 관점의 품질 지표 개발 및 품질 계량화 기술 개발
	▪ 주요 품목별 비파괴 품질인자측정기술 인프라 구축
	▪ 산지유통센터(APC) 활용형 비파괴 선별 시스템 개발
	▪ 신선식품의 영양정보 제공체계 구축
	▪ 잔류농약·위해미생물 신속 진단기술
농식품 유통환경조절 및 제어기술	▪ 수확 후 생리활성 제어물질 개발 및 활용기술
	▪ 감모억제 및 신선도 유지를 위한 MA/CA 저장기술
	▪ 저장유통 중 생리장해 대응 MAP (modified atmosphere packaging) 소재개발
	▪ 수확 후 농산물의 미생물 저감화를 위한 전처리기술
	▪ 특수 환경 조건을 이용한 초장기 식재료 저장기술
농식품 특수유통 및 수출물류 대응기술	▪ 수출 품목별 저장-수송-현지유통 프로그램 구축
	▪ 수출 품목별 최장 품질유지기한 설정
	▪ 품목별 최적 유통온도 설정
	▪ 일관 저온유통 프로그램 구축
	▪ 지능형 포장(intelligent/smart packaging) 기술 개발
	▪ 단체소비형 식재료 및 식품 유통 기술 개발
<b>&lt;전통식품 분야&gt;</b>	
핵심전략 분야	기 술 개 발 과 제
한국 전통식품의 우수성 규명	▪ 한국 고유 전통식품의 우수성 규명 및 기능성 강화 기술
	▪ 우수 전통식품 발굴 및 현대화 원천 제조기술 및 공정개발
	▪ 김치, 고려인삼, 장류, 버섯의 건강기능성 연구
	▪ 전통식품 유래 유용물질 생산 우수균주 선별 및 개량
	▪ 생물전환기법에 의한 유용대사체 대량생산
	▪ 전통발효식품 대사산물의 생리 기능성 규명을 통한 신소재 개발
전통식품의 수출상품화	▪ 수출목표국 소비자의 소비패턴/기호도 조사 및 database 구축
	▪ 한류 식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능특성 현지화(Glocalization)
	▪ 곡류소재(쌀, 콩 등)를 이용한 현지맞춤형 가공식품 개발
	▪ 인삼 유용성분의 강화 및 이를 이용한 신제품 개발
	▪ 한국전통 다류의 수출촉진을 위한 관능특성 개량
	▪ 전통식품제조업을 위한 HACCP 매뉴얼 및 SOP 개발

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 한류 식품 확산을 위한 표준 조리법 확립 및 보급</li> <li>▪ 재외국 한식당의 경쟁력 강화를 위한 인증제도 구축</li> </ul>
전통식품의 저염화	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 저염식품 개발을 위한 최적발효조건 확립</li> <li>▪ 저염화를 위한 종균 및 소재 개발</li> <li>▪ 발효식품 저염화에 따른 이상 발효원인 규명</li> <li>▪ 저염화 발효 신제품 개발</li> </ul>
<b>&lt;기능성 식품 분야&gt;</b>	
<b>핵심전략 분야</b>	<b>기 술 개 발 과 제</b>
질병예방/개선용 식품 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 비만 예방 및 개선 식품 개발</li> <li>▪ 혈압조절 식품 개발</li> <li>▪ 혈당 저하 식품 개발</li> <li>▪ 치매 예방 식품 개발</li> <li>▪ 퇴행성 질환(골다공증, 관절염 등) 예방 식품 개발</li> <li>▪ 고지혈 조절 식품(축산식품 등) 개발</li> <li>▪ 면역증강 식품 개발</li> <li>▪ 항 알레르기/항 아토피 식품 개발</li> <li>▪ 암예방 식품 개발</li> <li>▪ 혈행개선 식품 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 항산화 식품 개발</li> <li>▪ 뇌기능(기억력 증진 등) 증진 식품 개발</li> <li>▪ 노화방지 식품 개발</li> <li>▪ 스트레스 완화 식품 개발</li> <li>▪ 운동 수행능력(근력강화, 피로회복, 지구력 향상 등) 증진 식품 개발</li> <li>▪ 숙취해소 식품 개발</li> <li>▪ 치아건강을 위한 식품 개발</li> <li>▪ 생애 주기별(유아식, 환자식, 갱년기식, 노인식 등) 식품 개발</li> <li>▪ 미용식품 개발</li> <li>▪ 생애 주기별 기능성 식단 및 메뉴 개발(저염 식단, 저지방 등 nutrition design)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기능성 식품의 유효성 평가를 위한 모델 개발(<i>In vitro</i>, 동물 및 인체시험)</li> <li>▪ 생리활성물질의 분석, 지표물질의 규명 및 유효섭취기준 설정</li> <li>▪ 주요 기능성별 신속 정확한 바이오마커 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 생리활성물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명</li> <li>▪ 유용성분의 안정성 및 생체이용률 증진 기술</li> <li>▪ 신규 소재의 안전성 평가</li> <li>▪ 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절</li> <li>▪ 생리활성물질의 구조변형에 따른 생리활성 및 식품학적 특성 변화 규명</li> <li>▪ 화학 식품첨가물 대체용 천연 식품소재 개발</li> <li>▪ 일반식품 내에서의 생리활성 성분의 변화 및 화학작용에 대한 연구</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기능성 식품의 유효성 평가를 위한 모델 개발(<i>In vitro</i>, 동물 및 인체시험)</li> <li>▪ 생리활성물질의 분석, 지표물질의 규명 및 유효섭취기준 설정</li> <li>▪ 주요 기능성별 신속 정확한 바이오마커 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 생리활성물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명</li> <li>▪ 유용성분의 안정성 및 생체이용률 증진 기술</li> <li>▪ 신규 소재의 안전성 평가</li> <li>▪ 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절</li> <li>▪ 생리활성물질의 구조변형에 따른 생리활성 및 식품학적 특성 변화 규명</li> <li>▪ 화학 식품첨가물 대체용 천연 식품소재 개발</li> <li>▪ 일반식품 내에서의 생리활성 성분의 변화 및 화학작용에 대한 연구</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 생리활성물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명</li> <li>▪ 유용성분의 안정성 및 생체이용률 증진 기술</li> <li>▪ 신규 소재의 안전성 평가</li> <li>▪ 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절</li> <li>▪ 생리활성물질의 구조변형에 따른 생리활성 및 식품학적 특성 변화 규명</li> <li>▪ 화학 식품첨가물 대체용 천연 식품소재 개발</li> <li>▪ 일반식품 내에서의 생리활성 성분의 변화 및 화학작용에 대한 연구</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 생리활성물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명</li> <li>▪ 유용성분의 안정성 및 생체이용률 증진 기술</li> <li>▪ 신규 소재의 안전성 평가</li> <li>▪ 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절</li> <li>▪ 생리활성물질의 구조변형에 따른 생리활성 및 식품학적 특성 변화 규명</li> <li>▪ 화학 식품첨가물 대체용 천연 식품소재 개발</li> <li>▪ 일반식품 내에서의 생리활성 성분의 변화 및 화학작용에 대한 연구</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 생리활성물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명</li> <li>▪ 유용성분의 안정성 및 생체이용률 증진 기술</li> <li>▪ 신규 소재의 안전성 평가</li> <li>▪ 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절</li> <li>▪ 생리활성물질의 구조변형에 따른 생리활성 및 식품학적 특성 변화 규명</li> <li>▪ 화학 식품첨가물 대체용 천연 식품소재 개발</li> <li>▪ 일반식품 내에서의 생리활성 성분의 변화 및 화학작용에 대한 연구</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 생리활성물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명</li> <li>▪ 유용성분의 안정성 및 생체이용률 증진 기술</li> <li>▪ 신규 소재의 안전성 평가</li> <li>▪ 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절</li> <li>▪ 생리활성물질의 구조변형에 따른 생리활성 및 식품학적 특성 변화 규명</li> <li>▪ 화학 식품첨가물 대체용 천연 식품소재 개발</li> <li>▪ 일반식품 내에서의 생리활성 성분의 변화 및 화학작용에 대한 연구</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기능성 식품 종합정보센터 및 식품성분 자료은행 구축</li> <li>▪ 유전체에 따른 체내 대사 조절 및 질병과의 관련성 규명</li> <li>▪ 생리활성 성분(해양자원 등)의 탐색 및 소재화 기술(분리, 정제, 제형화, 나노기술 등)</li> </ul>
<b>&lt;식품 서비스 분야&gt;</b>	
<b>핵심전략 분야</b>	<b>기술 개발 과제</b>
<b>식재료 규격화/ 공급시스템/국산원료 활용</b>	▪ 신선 농수산 식자재의 선도유지기술 개발
	▪ 음식별 재료의 표준 규격화 및 종합 가공시스템 개발
	▪ 외식, 급식의 생산성 향상을 위한 식재료 상품 개발
	▪ 식재료의 위해인자 신속 검출 기술 개발
	▪ 전통 발효식품의 식재료 상품화 기술 개발
	▪ 식중독균 저항성 식자재의 발굴 및 활용기술 개발
	▪ 국산원료의 유효성분 발굴 및 기능성 외식 소재화 기술 개발
<b>편의성 증진/품질안전성/ 품질(관능)평가</b>	▪ 외식상품의 고급화를 위한 첨단 조리장비 개발
	▪ 세계시장 확산형 고품위 HMR(RTE, RTC) 상품의 개발
	▪ 운영 모델별 안전성 및 위생관리 시스템 개발
	▪ 음식의 제조공정별 종합적 품질평가지표 개발
	▪ MSG 대체 신기능성 천연 조미 소재 개발
	▪ 한식의 알레르기 평가 및 allergen 저감화 기술 개발
	▪ 외식상품의 품질개선용 조리소재 개발
<b>한식세계화/식문화보급/ 영양정보구축</b>	▪ 한식 유형별 모델 시스템 및 marketing 모형 개발
	▪ 전통 한식의 발굴 및 과학화 연구
	▪ 한식의 건강기능적 우수성 비교 평가 연구
	▪ 문화권별 한식의 기호도 평가 및 현지 적용 기술 개발
	▪ 맞춤형 식단 개발 및 영양정보 구축
	▪ 한식 경쟁력 향상을 위한 정책 및 제도 개발
	▪ 한식 식문화의 세계 보급용 콘텐츠의 개발
<b>&lt;식품안전 분야&gt;</b>	
<b>핵심전략 분야</b>	<b>기술 개발 과제</b>
<b>식품위해인자 검출 및 추적 기술</b>	▪ 위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발
	▪ 식품위해인자의 신속 검출법 개발
	▪ 식품위해인자 검출용 바이오센싱 기술 개발
	▪ 나노기술을 이용한 위해인자 검출한계 극소화 기술 개발
	▪ 식품위해인자 추적기술 개발
<b>식품위해인자 평가기술</b>	▪ 식품위해인자 모니터링 기술 개발
	▪ 단일/복합노출 평가 기술 개발
	▪ 분석/평가 기술의 표준화 및 산업화 기술 개발



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 미생물학적 위해인자 위해평가(MRA) 기술 개발</li> <li>▪ 화학적 위해인자 위해평가(CRA) 기술 개발</li> </ul>
식품위해인자 제어기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 가열살균기술 개발</li> <li>▪ 비가열 살균기술 개발</li> <li>▪ 위생관리기술 개발</li> <li>▪ Hurdle technology 개발</li> <li>▪ 신개념 포장기술 개발</li> </ul>

## 2. 도출된 과제의 우선순위 결정을 위한 설문조사

- 유사, 중복과제 정리 및 통합에 의한 과제리스트 및 설문지 작성
  
- 설문지 배포(산업체, 학계, 연구소)

## - 설문지 양식 예시

### <식품안전 및 품질관리>

#### 1. 중점연구개발과제 도출

##### ☐ 개요

◇ 해당분야 연구개발 목표를 달성하기 위한 중점연구개발과제를 도출한다.

##### ☐ 수행방법

◇ 프로그램(사업) 전체 목표를 설정한다.

◇ 목표달성을 위한 필요지식 및 기술적 도전과제를 선정한다. 이를 바탕으로 연구영역을 세분화하여 중점연구개발과제를 도출한다.

프로그램 목표	필요지식 및 기술적 도전과제	중점연구개발과제	
국내외 소비자가 신뢰할 수 있는 안전한 농수산물 공급	중점연구개발과제 중 키워드 · · ·	1.	식품위해인자 검출 및 추적 기술
		2.	식품위해인자 평가기술
		3.	식품위해인자 제어기술

#### 2. 중점연구개발과제별 목표 및 핵심세부과제 도출

##### ☐ 개요

◇ 중점연구개발과제별 목표 및 내용과 이를 위해 필요한 핵심세부과제에 대해 설명한다.

##### ☐ 수행방법

◇ 중점연구개발과제의 최종 수요/활용 측면에서 가장 대표적인 성과, 즉 ‘전략성과’의 명칭, 내용, 목표, 중요도를 기술하고 요약함

◇ 성과목표는 반드시 정량적/계량적이거나 최소한 가시적인 목표를 기술

중점연구개발과제	목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
1 식품위해인자 검출 및 추적 기술		식품 내 함유되어 있는 특성 위해미생물을 선택 증량, 분리 및 정량할 수 있는 기술 개발	● 위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발
		.....	● .....
2 식품위해인자 평가기술		식품 중 중금속, 미생물 등 유해물질 분석능력을 증진하고 식품의 안전성 확보를 위해 체계적인 모니터링 사업계획, 추진전략 등을 수립하여 수행하는 기술	● 식품위해인자 모니터링 기술 개발

중점연구개발과제		목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
			.....	● .....
3	식품위해인자 제어기술		식품위해인자, 특히 미생물이 열에 약하다는 특성을 이용한 기술로서 식품을 가열함으로써 위해인자를 사멸시키는 기술 (통조림 제조, 레토르트 제품 등이 이에 해당)	● 가열살균기술 개발
			.....	● .....

### 3. 핵심세부과제의 우선순위 설정

#### ☐ 개요

◇ 과학기술적 중요성 및 파급효과, 경제적 파급효과 등 중요한 몇 가지 기준을 통해 해당 분야 내에서 핵심세부과제의 우선순위를 설정한다.

	핵심세부과제	과학기술적 중요성 <sup>1)</sup>	경제적 중요성 <sup>2)</sup>	전략적 중요성 <sup>3)</sup>	우리나라의 능력 <sup>4)</sup>	우선순위 <sup>5)</sup>
1.	위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발					
2.	식품위해인자의 신속 검출법 개발					
3.	식품위해인자 검출용 바이오센싱 기술 개발					
4.	나노기술을 이용한 위해인자 검출한계 극소화 기술 개발					
5.	식품위해인자 추적기술 개발					
6.	식품위해인자 모니터링 기술 개발					
7.	단일/복합노출 평가 기술 개발					
8.	분석/평가 기술의 표준화 및 산업화 기술 개발					
9.	미생물학적 위해인자 위해평가(MRA) 기술 개발					
10.	화학적 위해인자 위해평가(CRA) 기술 개발					
11.	가열살균기술 개발					

	핵심세부과제	과학기술적 중요성 <sup>1)</sup>	경제적 중요성 <sup>2)</sup>	전략적 중요성 <sup>3)</sup>	우리나라의 능력 <sup>4)</sup>	우선순위 <sup>5)</sup>
12.	비가열 살균기술 개발					
13.	위생관리기술 개발					
14.	Hurdle technology 개발					
15.	신개념 포장기술 개발					

※ [작성요령]

- 1) 과학기술적 중요성: 과학기술적 파급효과, 연구개발의 시급성 및 성공가능성 등을 기준으로 5점 척도로 평가 (5: 매우 중요 → 1: 전혀 중요하지 않음)
- 2) 경제적 중요성: 관련 제품의 시장규모, 성장 잠재력 등을 기준으로 5점 척도로 평가 (5: 매우 중요 → 1: 전혀 중요하지 않음)
- 3) 전략적 중요성: 기술성숙도, 경쟁우위 확보가능성 등을 기준으로 5점 척도로 평가 (5: 매우 중요 → 1: 전혀 중요하지 않음)
  - ※ 경쟁우위 확보가능성은 기술의 전략적 위치에 따라 일류기술(K), 부상기술(E), 기반기술(B)로 구분할 수 있음
    - 일류기술(Key technology): 기술경쟁력의 가장 핵심이 되는 기술로서 향후 세계시장에서의 경쟁력 확보를 위해서 확보가 필요한 요소기술
    - 부상기술(Emerging technology): 우리나라가 일정수준 이상의 위치에 있는 기술로서 경쟁력 있는 차별화 요소가 될 가능성이 큰 기술
    - 기반기술(Base technology): 해당 영역에서는 반드시 필요하지만 경쟁우위의 원천은 아닌 기술(특허성이 없음)
- 4) 선진국 대비 연구개발능력은 5점 척도(⑤ 매우 우수 ⇔ ① 매우 미약)로 평가
- 5) 우선순위 : 과학기술적 중요성, 경제적 중요성, 전략적 중요성을 고려하여 1순위(시급히 개발), 2순위(가능한 개발), 3순위(자원이 가능하면 개발)로 평가함

### 3. 설문지 회수(전자메일, 우편) 및 통계처리에 의한 산·학·연별 과제 우선순위 및 전체 우선순위 결정

## 가. 식품안전 및 품질관리

### (1) 중점연구개발과제 도출

<첨부 표 22> 중점연구개발과제 도출

프로그램 목표	필요지식 및 기술적 도전과제	중점연구개발과제	
국내외 소비자가 신뢰할 수 있는 안전한 농수산물 공급	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 위해미생물 분리 선택배지 개발</li> <li>● 식품위해인자 신속 검출법 개발</li> <li>● 나노기술 적용 검출한계 극소화 기술 개발</li> <li>● 식품위해인자 추적기술 개발</li> <li>● 식품위해인자 모니터링 기술 개발</li> <li>● 위해노출 평가 기술 개발</li> <li>● 위해분석/평가 기술 개발</li> <li>● (비)가열 살균기술 개발</li> <li>● 위생관리기술 개발</li> <li>● Hurdle technology 개발</li> <li>● 신개념 포장기술 개발</li> </ul>	1	식품위해인자 검출 및 추적 기술
		2	식품위해인자 평가기술
		3	식품위해인자 제어기술

### (2) 중점연구개발과제별 목표 및 핵심세부과제 도출

<첨부 표 23> 중점연구개발과제별 목표 및 핵심세부과제 도출

중점연구개발과제	목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
1	식품위해인자 검출 및 추적 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식품 내 함유 특정 위해미생물의 선택 증량, 분리 및 정량 기술 개발</li> <li>● 항원-항체 반응, 분자생물학적 기술, DNA microarray 등을 이용한 생물학적 및 화학적 위해인자의 신속 정량분석 기술 개발</li> <li>● 효소, 항체, DNA 등의 생물학적 분자식별부와 신호변환기로 이루어진 식품위해인자 검출용 식물리화학적 측정 장치 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발</li> <li>● 식품위해인자의 신속 검출법 개발</li> <li>● 식품위해인자 검출용 바이오센싱기술 개발</li> </ul>

중점연구개발과제		목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
			<ul style="list-style-type: none"> <li>탄소나노튜브, 나노미립화 등의 나노기술 이용 위해인자 검출한계 고도화 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>나노기술기반 극소 위해인자 검출기술 개발</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>병원성 미생물, 잔류농약, 중금속 등 위해인자 오염경로 추적 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>식품위해인자 추적기술 개발</li> </ul>
2	식품위해인자 평가기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>모니터링 기술 및 식품원료의 안전성 확보 기술을 개발</li> <li>미생물학적·화학적·물리·통계적 식품위해인자 평가기술을 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>식품 중 중금속, 미생물 등 유해물질 분석능력을 증진 및 식품의 안전성 확보 위한 체계적인 모니터링, 추진전략 수립 및 수행 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>식품위해인자 모니터링기술 개발</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>식품 중 단일/복합 위해인자 노출로 인한 인체 위해여부 평가 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단일/복합 노출 평가기술 개발</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>식품 중 오염물질, 신종유해물질 등 분석기술표준화 및 정도관리를 통한 국내·외 신뢰성 확보 및 국가경쟁력 증진을 위한 개발 기술 식품업체 전파 및 산업화 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석/평가 기술의 표준화 및 공인기술 개발</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>병원성 미생물 노출로 발생 가능한 인체 건강위해 영향평가 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미생물 위해인자 위해평가기술(MRA) 개발</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>화학적 위해인자 노출로 발생 가능한 인체 건강위해 영향평가 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>화학 위해인자 위해평가기술(CRA) 개발</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>미생물 등 열에 약한 식품위해인자 사멸 기술(통조림 제조, 레토르트 제품 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최적화 가열살균기술 개발</li> </ul>
3	식품위해인자 제어기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>독소정제·병원성인자 동정 유전자 동정 및 식품위해인자 불활성화 조절</li> <li>운영관리를 통한 식품위해인자 제어기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>식품 물성유지, 변형억제, 열 발생 최소화, 위해인자 저감 기술(초고압, 전자빔, 항균제 활용 기술)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>비가열 살균기술 개발</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>식품위해인자 근본적 오염 최소화 위생관리기술</li> <li>HACCP, GAP 등 관리체계 수립 및 운영기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현장형 위생관리기술 개발</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>단일살균기술 순차처리에 의한</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hurdle technology 개발</li> </ul>

중점연구개발과제	목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
		식품위해인자 제거, 식품 물성변화 억제, 위해인자 저감화 기술(천연항균제 + 초고압 처리 등) ● 식품 영양손실 최소화, 저장성 증진, 생물학적 위해인자 감소, 생화학 기술(항균, 항산화 등) 다기능성 포장기술	● 신개념 포장기술 개발

### (3) 핵심세부과제의 우선순위 설정

<첨부 표 24> 핵심세부과제의 우선순위 설정

핵심세부과제		우선순위			종합 순위
		KFRI	산업체	학계	
1	위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발	12	5	13	12
2	식품위해인자의 신속 검출법 개발	2	2	9	1
3	식품위해인자 검출용 바이오센싱기술 개발	11	6	3	7
4	나노기술기반 극소 위해인자 검출기술 개발	14	14	12	13
5	식품위해인자 추적기술 개발	4	10	11	10
6	식품위해인자 모니터링기술 개발	5	3	7	2
7	단일/복합노출 평가기술 개발	13	13	14	14
8	분석/평가 기술의 표준화 및 공인기술 개발	10	1	5	4
9	미생물 위해인자 위해평가기술(MRA) 개발	3	7	10	8
10	화학 위해인자 위해평가기술(CRA) 개발	8	8	2	6
11	최적화 가열살균기술 개발	15	12	15	15
12	비가열 살균기술 개발	1	9	6	5
13	현장형 위생관리기술 개발	7	4	4	3
14	Hurdle technology 개발	6	15	8	11
15	신개념 포장기술 개발	9	11	1	9

## 나. 식품원료 및 소재

### (1) 중점연구개발과제 도출

<첨부 표 25> 중점연구개발과제 도출

프로그램 목표	필요지식 및 기술적 도전과제	중점연구개발과제	
<b>식품산업의 신성장동력화</b> ● 첨단기술과 융합된 고부가가치 식품 생산 ● 연령, 성별 선호도 등 다양한 수요 틈새시장 창출 ● 국민건강 증진을 위한 고품질의 기능성 식품 개발	● 생리활성물질, Nutraceuticals 탐색 ● Bioinformatics, Omics 활용기술 개발 ● 기능성 탐색, 평가, 증진 기술 개발 ● Biomarkers, Biochips 개발 ● 영양 분석 및 기능성 제어 ● 영양(생리활성)성분 전달 ● 생리활성성분의 체내 방출조절 ● 체내 기능기전(효능기전) 규명 ● 성인병(퇴행성 질환) 예방 ● 개인 맞춤형 식품 개발 ● 특수영양 식품(이유식, 노인용, 알레르기 환자용 등) 개발	1	질병예방개선용 식품 개발
		2	건강 증진용 식품 개발
		3	기능성 식품 평가관련 기술
		4	기능성 식품 개발을 위한 기반기술

### (2) 중점연구개발과제별 목표 및 핵심세부과제 도출

<첨부 표 26> 중점연구개발과제별 목표 및 핵심세부과제 도출

중점연구개발과제	목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명	
1	질병예방/개선용 식품 개발	● 주요 질병의 예방 및 개선기능성 식품 개발	● 항비만 성분 탐색 및 유효성분 설정 ● 항비만 활성의 기전 규명 및 증진방안 도출 ● 혈압조절 성분 탐색 및 유효성분 설정 ● 혈압조절 기전 규명 및 증진방안 도출 ● 혈당저하 성분 탐색 및 유효성분 설정	● 비만예방 및 개선 식품 개발
				● 혈압조절식품 개발
				● 혈당저하식품 개발



중점연구개발과제		목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
			● 혈당저하 기전 규명 및 증진방안 도출	● 치매예방식품 개발
			● 항치매 활성 성분 탐색 및 유효성분 설정 기전 규명	
			● 항치매 활성의 기전 규명 및 증진방안 도출	● 퇴행성 질환(골다공증, 관절염 등) 예방식품 개발
			● 퇴행성 질환별 예방 성분 탐색 및 유효성분 설정, 퇴행성 질환 예방의 기전 규명 및 증진방안 도출	
			● 고지혈 조절 성분 탐색 및 유효성분 설정 기전 규명	● 고지혈 조절식품(축산식품 등) 개발
			● 고지혈 조절 활성의 기전 규명 및 증진방안 도출	
			● 면역증강 성분 탐색 및 유효성분 설정 기전 규명	● 면역증강 식품 개발
			● 면역증강 활성의 기전 규명 및 증진방안 도출	
● 항알레르기/항아토피 성분 탐색 및 유효성분 설정 기전 규명	● 항알레르기/항아토피 식품 개발			
● 항알레르기/항아토피 활성의 기전 규명 및 증진방안 도출				
● 항암 성분 탐색 및 유효성분 설정 기전 규명	● 암 예방식품 개발			
● 항암 활성의 기전 규명 및 증진방안 도출				
● 혈행개선 성분 탐색 및 유효성분 설정 기전 규명	● 혈행개선 식품 개발			
● 혈행개선 활성의 기전 규명 및 증진방안 도출				
2	건강 증진용 식품 개발	● 국민 건강을 위한 증진용 식품 개발	● 항산화 성분 탐색 및 유효성분 설정 기전 규명	● 항산화 식품 개발
			● 항산화 활성의 기전 규명 및 증진방안 도출	
			● 뇌기능 증진 성분 탐색 및 유효성분 설정 기전 규명	● 뇌기능(기억력 증진 등) 증진 식품 개발
			● 뇌기능 증진 활성의 기전 규명 및 증진방안 도출	
● 노화방지 성분 탐색 및 유효성분 설정 기전 규명	● 노화방지 식품 개발			
● 노화방지 활성의 기전 규명 및 증진방안 도출				
● 스트레스 완화 성분 탐색 및 유효성분 설정 기전 규명	● 스트레스 완화식품 개발			
● 스트레스 완화 활성의 기전 규명 및 증진방안 도출				

중점연구개발과제	목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 운동수행능력 증진 성분 탐색 및 유효성분 설정</li> <li>● 운동수행능력 증진의 기전 규명 및 증진방안 도출</li> <li>● 숙취해소 성분 탐색 및 유효성분 설정</li> <li>● 숙취해소의 기전 규명 및 증진방안 도출</li> <li>● 항산화 활성 성분 탐색 및 유효성분 설정</li> <li>● 항산화 활성의 기전 규명 및 증진방안 도출</li> <li>● 피부개선(미백, 피부재생 등) 활성 성분 탐색 및 유효성분 설정</li> <li>● 피부개선 기전 규명 및 증진방안 도출</li> <li>● 생애주기(유아기, 청소년기, 성인, 갱년기, 노인 등)별 영양학적 특성 분석 기반의 적정 식품 개발</li> <li>● 생애주기(유아기, 청소년기, 성인, 갱년기, 노인 등)별 식이 특성 분석 기반의 적정 식단 및 메뉴 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 운동수행능력(근력강화, 피로회복, 지구력 향상 등) 증진 식품 개발</li> <li>● 숙취해소 식품 개발</li> <li>● 치아건강을 위한 식품 개발</li> <li>● 생애 주기별(유아식, 환자식, 갱년기식, 노인식 등) 식품 개발</li> <li>● 미용식품 개발</li> <li>● 생애 주기별 기능성 식단 및 메뉴 개발(저염 식단, 저지방 등 nutrition design)</li> </ul>
3	<p>기능성 식품 평가관련 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 고기능성 식품 개발을 위한 기능성 식품의 명확한 효능 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 기능성 식품의 체계적인 유효성 평가용 <i>in vitro</i>, 동물, 인체 시험 모델 개발</li> <li>● 주요 기능성 생리활성물질의 구조 및 기능 관련성 분석, 지표물질 규명, 유효섭취기준 설정</li> <li>● 기능성 효능평가용 분자, 생화학적 바이오마커 개발 및 분석법 확립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 기능성 식품의 유효성 평가를 위한 모델 개발 (<i>In vitro</i>, 동물 및 인체시험)</li> <li>● 생리활성물질의 분석, 지표물질의 규명 및 유효섭취기준 설정</li> <li>● 기능별 신속 정확한 바이오마커 개발</li> </ul>
4	<p>기능성 식품 개발을 위한 기반기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 첨단 기술을 활용한 기능성 식품의 효능 증대 및 성분 규명 등 다양한 기반기술 통합 고기능성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 생리활성물질의 상호작용 및 상승작용 원인을 규명, 기능성 식품의 효능 증진방안 도출</li> <li>● 유용성분의 체외 및 체내 안정성 규명, 생체이용률 증진 기술 개발</li> <li>● 신규 소재의 안전성 평가용 체계적 평가시스템 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 생리활성물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명</li> <li>● 유용성분의 안정성 및 생체이용률 증진 기술</li> <li>● 신규 소재의 안전성 평가</li> </ul>

중점연구개발과제	목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
식품개발		<ul style="list-style-type: none"> <li>영양 및 생리활성 성분의 전달시스템 개발, 생체이용률 증진, 체내 방출 조절기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>생리활성물질의 물리화학적, 효소적 구조 변형 및 식품학적 관련성 규명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>생리활성물질의 구조 변형기술</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 합성 식품첨가물 대체용 천연 식품소재 탐색 및 효능(보존, 조미, 산화방지 등) 강화기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>천연 식품첨가물 개발</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>식품의 생리활성 성분의 변화 분석, 기능성 발현 변화 연구</li> <li>기능성 증진용 식이개발 및 가공방법 도출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반식품 내에서의 생리활성 성분변화 및 화학작용 연구</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutrigenomics 기반기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유전체에 따른 체내 대사 조절 및 질병과의 관련성 규명</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>해양자원 생리활성 성분 탐색, 분리, 정제, 대량 생산 기술 개발</li> <li>나노기술 및 제형화 기술 활용 소재화 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>해양자원 생리활성 성분의 탐색 및 소재화 기술</li> </ul>

### (3) 핵심세부과제의 우선순위 설정

<첨부 표 27> 핵심세부과제의 우선순위 설정

	핵심세부과제	우선순위			종합순위
		KFRI	산업체	학계	
1	비만예방 및 개선 식품 개발	2	1	18	4
2	혈압조절식품 개발	4	4	29	9
3	혈당저하식품 개발	1	7	21	7
4	치매예방식품 개발	3	8	3	1
5	퇴행성질환(골다공증, 관절염 등) 예방식품 개발	9	5	5	2
6	고지혈 조절식품(축산식품 등) 개발	17	16	19	16
7	면역증강 식품 개발	19	32	6	22

8	항 알레르기/항 아토피식품 개발	10	6	4	3
9	암 예방식품 개발	7	17	11	8
10	혈행개선 식품 개발	5	14	22	11
11	항산화 식품 개발	29	9	12	15
12	뇌기능(기억력 증진 등) 증진 식품 개발	6	26	23	20
13	노화방지식품 개발	18	18	17	18
14	스트레스완화 식품 개발	26	31	13	27
15	운동수행능력(근력강화, 피로회복, 지구력 향상 등) 증진 식품 개발	24	19	27	28
16	숙취해소 식품 개발	32	20	32	30
17	치아건강을 위한 식품 개발	21	21	20	23
18	생애 주기별(유아식, 환자식, 갱년기식, 노인식 등) 식품 개발	28	10	1	10
19	미용식품 개발	27	27	30	31
20	생애 주기별 기능성 식단 및 메뉴 개발(저염 식단, 저지방 등 nutrition design)	31	28	14	29
21	기능성 식품의 유효성 평가를 위한 모델 개발( <i>In vitro</i> , 동물 및 인체시험)	15	2	7	5
22	생리활성물질의 분석, 지표물질의 규명 및 유효섭취기준 설정	14	11	28	19
23	기능별 신속 정확한 바이오마커 개발	12	22	8	12
24	생리활성물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명	20	23	24	26
25	유용성분의 안정성 및 생체이용률 증진 기술	25	15	25	25
26	신규 소재의 안전성 평가	22	12	10	14
27	영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절	16	24	15	21
28	생리활성물질의 구조 변형기술	30	29	26	32
29	천연 식품첨가물 개발	8	3	31	13
30	일반식품 내에서의 생리활성 성분변화 및 화학작용 연구	23	25	16	24
31	유전체에 따른 체내 대사조절 및 질병과의 관련성 규명	11	13	2	6
32	해양자원 생리활성 성분의 탐색 및 소재화 기술	13	30	9	17

## 다. 식품가공

### (1) 중점연구개발과제 도출

<첨부 표 28> 중점연구개발과제 도출

프로그램 목표	필요지식 및 기술적 도전과제	중점연구개발과제
<b>식품시장 글로벌화에 대응하는 수출산업으로 육성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 전통·발효 식품의 과학화·산업화</li> <li>● 한식세계화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전통·발효 식품 유래 신소재 및 가공기술 개발</li> <li>● 가공 부산물 활용</li> <li>● 신선식품 안전성 제고 공정기술 개발</li> <li>● 미래 식품 개발</li> <li>● 산업 경쟁력 제고 가공기술 개발</li> <li>● 신선식품 세계화</li> <li>● 전통식품 제조방법 현대화</li> <li>● 전통식품의 기능성분 탐색 및 전확인</li> <li>● 전통식품 우수성 정립</li> </ul>	1 천연 유래 식품 신소재 개발
		2 미래형 식품 및 국제 경쟁력 제고 식품제조 신가공공정 개발
		3 식품 기능성 제고 천연첨가물 개발
		4 농축수산물 가공 부산물 활용 기술 개발
		5 신선식품 안전성 제고 공정 개발
		6 한국 전통식품의 우수성 규명
		7 전통식품의 수출상품화
		8 전통식품의 기능성 규명을 통한 신소재 개발

### (2) 중점연구개발과제별 목표 및 핵심세부과제 도출

<첨부 표 29> 중점연구개발과제별 목표 및 핵심세부과제 도출

중점연구개발과제	목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
1 천연 유래 식품 신소재 개발	● 식품 유래 신소재 5종 이상 개발	● 경제성 있는 효소공법활용 무트랜스 유지 제조기술 개발(서로 용어일지)	● 산화 안정성 증가 무트랜스 재조합 유지 제조 기술 개발
		● 천연 첨가물 소재 개발	● 유기가공식품용 첨가물 소재 가공기술 개발
		● 효소 혹은 화학처리에 의한 분자구조 개선	● 식품소재용 분자구조 변환기술 개발

중점연구개발과제		목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
			<ul style="list-style-type: none"> <li>효소 혹은 화학 공법에 의한 휘발성 및 비휘발성 원료 개발</li> <li>생물공학을 활용한 식품신소재 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분자 관능검사 기술을 활용한 관능성 우수 소재 기술 개발</li> <li>발효/효소처리 공정이용 신소재 개발</li> </ul>
2	미래형 식품 및 국제 경쟁력 제고 식품제조 신기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>실용화 가능한 신기술 3종 이상 개발</li> <li>신기술 적용 제품 3종 이상 개발 및 상용화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>신선도 제고를 위한 초음파, 초고압, 전기장 기술 도입</li> <li>복원식품의 수분함량 속도 및 함량 조절</li> <li>생물공학 및 미생물 활용한 발효공법</li> <li>Pulsed light, UV 처리공법 개발</li> <li>편이식품의 효율성</li> <li>초고압 처리기술 적용</li> <li>우주식품, 군용식품 등의 실용성 및 활용성</li> <li>입자크기의 균일성과 안전성</li> <li>휘발성 및 비휘발성 측정 소재 안정화 기술</li> <li>식품소재활용 항동결 기능성 확보</li> <li>식품 포장소재 개발</li> <li>식품 포장기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>품질향상 대체가공처리 적용기술(초고압, 전기장, 초음파 등)</li> <li>건조/냉동식품의 수분 조절 및 복원기술 개발</li> <li>유용물질 대량생산 생물전환공정 개발</li> <li>친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 개발 (pulsed light, UV)</li> <li>용도별 편이식품 (RTE, RTC, RTD) 가공기술</li> <li>식사대용이 소형 간편식 초고압축 식품(하이테크 식품) 개발</li> <li>우주식품, 군용식품, 레저식품 등 특수목적 식품 개발</li> <li>식품성분의 나노입자화 제조기술 개발</li> <li>저장에 따른 관능 안정성 유지 기술 개발</li> <li>항동결 소재(anti-freeze material) 개발 및 응용</li> <li>기능성 포장재 개발 및 응용</li> <li>이지 오픈닝 포장기술 개발</li> </ul>
3	식품 기능성 천연물 제고 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 대체물질 3종 이상 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>천연소재 유래대체 감미료개발</li> <li>탄수화물과 지방산 합성법</li> <li>저염기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설탕 대체 감미료 제조 기술 개발</li> <li>지질 대체물질 제조기술 개발</li> <li>소금(salt) 대체물질 제조기술 개발</li> </ul>

중점연구개발과제		목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
			● 휘발성분 개발 및 GCO 활용 전통소재 활용	● 향미산업 경쟁력 강화를 위한 전통 식문화 유래 향미제조 기술 개발
			● Gelling property를 갖는 단백질 및 탄수화물 소재 개발	● Tailor made 물성 부여 바이오폴리머 유래 천연첨가물 개발
			● 효소 및 생물공정 활용한 전분의 소재화	● 소화효소 저항물질 (resistant starch 등) 개발
			● 변색 방지를 위한 coating 및 유도체화 기술	● 천연 첨가물의 변색 등 품질 변화 방지기술 개발
			● 기능성 성분 추출 효율법 개발 및 대량생산화	● 전통식품에 존재하는 천연 기능성 성분 추출 및 공정과학화 기술 개발
4	농축수산물 가공 부산물 활용 기술 개발	● 가공 부산물의 고부가가치화 (100% 이상, 2종 이상 제품화)	● 도정 부산물의 식품소재화	● 쌀 도정 부산물 활용 식품 소재 개발 기술
			● 부산물의 향미생물 및 기능성 소재화	● 어패류 껍질의 식품 및 바이오 소재화 기술 개발
			● 도축 부산물 활용 새로운 식품 type 개발	● 도축과정 과학화에 따른 기능성 부산물 탐색 기술 개발
			● 생물공정활용 식자재 폐기물 처리	● 농축수산 식품폐기물 고부가가치화 기술 개발
			● 생물전환 및 미생물 활용 발효공법	● 생물전환기술 활용 농축수산 부산물의 기능성 부가기술
5	신선식품 안전성 제고공정 개발	● 신기술공법 2종 이상 개발 ● 개발된 기술을 이용하여 2종 이상의 신선식품 제품화	● 신선, 유기식품 최소 처리법	● 유기가공식품 등 고품질 친환경식품 제조기술
			● 다양한 허들 조합기술 개발	● Hurdle technology를 이용한 가공/저장기술 개발
			● 광산화 및 감광제 처리 기법 개발	● 광 에너지에 의한 신선 식품 처리기술 개발
			● 원리규명 및 신소재 활용과 기존 원료 대체	● 식품의 유해물질 제거 및 저감화기술 개발
			● 무화학제 처리와 물리적 공법 활용	● 친환경/유기식품의 최소가공기술
6	한국 전통식품의 우수성 규명	● 전통식품의 과학화 ● 우수성자료 수집	● 전통식품의 과학적 우수성 입증자료 데이터베이스 구축 및 기능성물질 강화기술 개발	● 고유 전통식품의 기능성 강화 기술
			● 전통식품의 위생/안전	● 우수 전통식품 발굴 및

중점연구개발과제		목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
			<ul style="list-style-type: none"> <li>제조기술 개발 및 제조공정 개선</li> <li>● 체계적인 전통식품의 우수성 규명 및 건강기능성 식품 개발</li> <li>● 전통발효식품 개발을 위한 우수균주의 분리, 선별 및 개량</li> <li>● 전통식품의 제조과정 중 미생물의 대사물질 대량 생산기술</li> <li>● 기능성물질 탐색 및 분리정제에 기초한 미생물 대사산물 신소재 탐색 및 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현대적 제조공정 개발</li> <li>● 전통식품(김치, 인삼, 장류 등)의 건강기능성 규명</li> <li>● 전통식품 유래 유용물질 생산 우수균주 선별 및 개량</li> <li>● 생물전환기법에 의한 유용대사체 대량생산</li> <li>● 전통발효식품 대사산물의 생리 기능성 규명 및 신소재 개발</li> </ul>
7	전통 식품의 수출 상품화	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전통 식품의 개량을 통한 수출 확대</li> <li>● 제품의 현대화 및 표준화</li> <li>● 위생 안전성 및 기능성 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수출 현지인의 기호/관능 특성 파악, 수출용 전통식품 개량</li> <li>● 주식용 곡물을 활용한 현지 적용형 가공제품 개발</li> <li>● 인삼 발효에 의한 새로운 유용성분 강화 및 신제품 개발로 수출시장 확대</li> <li>● 전통 다류 수출촉진을 위한 우수 다류 제품의 관능적 특성 개선</li> <li>● 수출용 균일제품 생산을 위한 표준 조리법의 확립 및 보급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 한류식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능 특성 현지화(Glocalization)</li> <li>● 곡류소재(쌀, 콩 등)의 현지 맞춤형 발효가공식품 개발</li> <li>● 인삼 유용성분 강화 및 신제품 개발</li> <li>● 수출용 전통다류의 관능 특성 개량</li> <li>● 한류 식품 확산을 위한 표준 조리법 확립 및 보급</li> </ul>
8	저염화기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 저염발효식품 개발</li> <li>● 이상발효 제어</li> <li>● 저온발효법 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 성인병의 주요 원인인 소금섭취 감소를 위한 저염발효조건 확립</li> <li>● 전통식품의 저염화를 위한 우수 균주의 분리 및 이상발효 억제소재 개발</li> <li>● 저염화 발효공정의 이상발효 원인균 분리 및 제품에 미치는 영향 평가</li> <li>● 저염 조건에서의 미생물 발효조절을 통한 신제품 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 저염식품 개발용 최적 발효조건 확립</li> <li>● 저염화 발효 종균 및 소재 개발</li> <li>● 발효식품 저염화에 따른 이상 발효원인 규명</li> <li>● 저염화 발효 신제품 개발</li> </ul>



### (3) 핵심세부과제의 우선순위 설정

<첨부 표 30> 핵심세부과제의 우선순위 설정

핵심세부과제		우선순위			종합 순위
		KFRI	산업체	학계	
1	산화안정성 증가 무트랜스 재조합 유지 제조기술 개발	19	12	14	9
2	유기가공식품용 첨가물 소재 가공기술 개발	40	20	42	38
3	식품소재용 분자구조 변환기술 개발	41	23	11	25
4	분자 관능검사 기술을 활용한 관능성 우수 소재 기술 개발	42	24	45	42
5	발효/효소처리 공정이용 신소재 개발	5	41	3	13
6	품질향상 대체가공처리 적용기술(초고압, 전기장, 초음파 등)	4	6	19	1
7	건조/냉동식품의 수분조절 및 복원기술 개발	14	31	23	23
8	유용물질 대량생산 생물전환공정 개발	6	39	16	18
9	친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 개발 (pulsed light, UV)	2	9	30	8
10	용도별 편이식품(RTE, RTC, RTD) 가공기술	31	15	5	14
11	식사대용의 소형 간편식 초고압축 식품 (하이테크 식품) 개발	25	45	26	35
12	우주식품, 군용식품, 레저식품 등 특수목적 식품 개발	30	35	18	32
13	식품성분의 나노입자화 제조기술 개발	38	22	8	24
14	저장에 따른 관능 안정성 유지 기술 개발	34	21	41	36
15	항동결소재(anti-freeze material) 개발 및 응용	37	48	40	49
16	기능성 포장재 개발 및 응용	18	10	12	5
17	이지 오픈닝 포장기술 개발	46	36	24	40
18	설탕 대체 감미료 제조기술 개발	28	1	47	26
19	지질 대체물질 제조기술 개발	24	7	9	6
20	소금(salt) 대체물질 제조기술 개발	20	2	17	2
21	향미산업 경쟁력 강화를 위한 전통 식문화 유래 향미제조 기술 개발	21	49	44	43
22	Tailor made 물성 부여 바이오폴리머 유래 천연첨가물 개발	43	50	27	46
23	소화효소 저항물질(resistant starch 등) 개발	35	18	13	20

24	천연 첨가물의 변색 등 품질변화 방지기술 개발	15	43	43	37
25	전통식품에 존재하는 천연 기능성 성분 추출 및 공정과학화 기술 개발	11	37	32	30
26	쌀 도정 부산물 활용 식품소재 개발 기술	48	16	50	44
27	어패류 껍질의 식품 및 바이오 소재화 기술 개발	49	26	48	48
28	도축과정 과학화에 따른 기능성 부산물 탐색기술 개발	44	28	49	47
29	농축수산 식품폐기물 고부가 가치화 기술 개발	29	44	31	39
30	생물전환기술 활용 농축수산 부산물의 기능성 부가기술	23	34	28	33
31	유기가공식품 등 고품질 친환경식품 제조기술	27	46	7	31
32	Hurdle technology를 이용한 가공/저장기술 개발	16	27	2	10
33	광 에너지에 의한 신선식품 처리기술 개발	47	33	15	34
34	식품의 유해물질 제거 및 저감화기술 개발	7	38	34	29
35	친환경/유기식품의 최소가공기술	26	32	20	28
36	고유 전통식품의 기능성 강화 기술	8	30	25	19
37	우수 전통식품 발굴 및 현대적 제조공정 개발	1	17	21	3
38	전통식품(김치, 인삼, 장류 등)의 건강기능성 규명	13	8	38	17
39	전통식품 유래 유용물질 생산 우수균주 선발 및 개량	3	14	39	16
40	생물전환기법에 의한 유용대사체 대량생산	17	19	4	7
41	전통발효식품 대사산물의 생리 기능성 규명 및 신소재 개발	10	5	33	11
42	한류식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능특성 현지화(Glocalization)	12	42	1	15
43	곡류소재(쌀, 콩 등)의 현지맞춤형 발효가공식품 개발	50	47	46	50
44	인삼 유용성분 강화 및 신제품 개발	9	29	10	12
45	수출용 전통다류의 관능특성 개량	39	40	35	45
46	한류 식품 확산을 위한 표준 조리법 확립 및 보급	22	11	6	4
47	저염식품 개발용 최적발효조건 확립	33	4	29	21
48	저염화 발효 종균 및 소재 개발	36	3	37	27
49	발효식품 저염화에 따른 이상 발효원인 규명	45	25	36	41
50	저염화 발효 신제품 개발	32	13	22	22

## 라. 유통 및 식품 서비스

### (1) 중점연구개발과제 도출

<첨부 표 31> 중점연구개발과제 도출

프로그램 목표	필요지식 및 기술적 도전과제	중점연구개발과제	
<b>농어업 발전을 견인하는 푸드시스템 경쟁력 제고</b> ● 식재료 산업 활성화 ● 농어업·식품 산업 연계 강화	● 국내산 식재료 고품질화 ● 유통시스템 선진화 ● 저탄소 및 녹색기술 개발 ● 유통비쿼터스 기반 농식품의 물류 ● 유통합리화 ● 외식상품의 표준화, 편의화 및 고급화	1	친환경 기술 및 첨단유통 시스템 개발
		2	식품 품질변화진단 및 분석평가기술
		3	식품 유통환경조절 및 제어기술
		4	식품 특수유통 및 수출물류 대응기술
		5	식재료 규격화/공급시스템/국산원료 활용
		6	편의성 증진/품질안전성/품질(관능)평가

### (2) 중점연구개발과제별 목표 및 핵심세부과제 도출

<첨부 표 32> 중점연구개발과제별 목표 및 핵심세부과제 도출

중점연구개발과제	목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
1 친환경 기술 및 첨단유통 시스템 개발	● 저에너지유통 및 u-IT 적용 물류시스템 개발	● 기존 시스템에 비하여 20% 이상 에너지 절감이 가능한 저장유통시스템	● 친환경/저에너지 수확 후 처리기술
		● 물류비 20% 이상 절감 가능한 물류 표준화 기술 확립	● 고효율/표준화 물류시스템 구축
		● 품목군별 GAP 시행 지침 작성 및 표준화	● GAP 기준에 따른 생산이력 추적 시스템 구축
		● 생분해성 식품 포장 소재의 선발 및 산업화 기술 개발	● 환경친화 포장소재 개발 및 응용
		● 식품 품질 및 안전성 관리 가능한 u-food chain system 구축	● Smart food chain system 개발

중점연구개발과제		목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
2	식품 품질변화진단 및 분석평가기술	● 소비자 신뢰 확보 및 브랜드 화를 위한 품질 및 안전 관련 기술 개발	● 식품군별 품질 계량화 및 측정 방법 표준화	● 소비자 관점의 품질 지표 개발 및 품질 계량화 기술 개발
			● 품목별 품질 인자 정량화와 캘리브레이션 을 통한 신뢰도 99% 이상 측정 기술 확립	● U-품질센서 노드 및 활 용기술 개발
			● 특수 농식품 및 채소류의 비파괴 측정 시스템 산업화 기술 확립	● 산지유통센터(APC) 활용형 비파괴 선별시스템 개발
			● 실시간 및 준실시간 측정 가능한 신속 측정 기술 및 장치 개발	● 잔류 농약·위해 미생물 신속 진단기술
3	식품 유통환경조절 및 제어기술	● 식재료 및 식품의 안전성을 최적 화 시키기 위한 연구	● 속도 및 후속 제어용 인체 무해 처리제의 국산화 개발	● 수확 후 생리활성 제어 물질 개발 및 활용기술
			● MA 및 CA 저장 핵심 기술의 100% 국산화를 통한 저장 손실 20% 억제	● 감모억제 및 신선도 유 지를 위한 MA/CA 저장 기술
			● 환경가스 제어용 MAP 소재의 국산화 및 산업화 기술 확립	● 저장유통 중 생리장해 대응 MAP(modified atmosphere packaging) 소재 개발
			● 식재료 오염 미생물 99.9% 제거 가능한 표면살균처리 기술 개발	● 수확 후 농산물의 미생물 저감화를 위한 전처리기술
			● 1년 이상 장기 저장 가능한 중장기 저장 원천 기술 개발	● 특수 환경조건을 이용한 초장기 식재료 저장기술
4	식품 특수유통 및 물류 수출물류 기술	● 국내 식품 수출 및 대 외 시 장 개 발 을 위 한 핵 심 기술	● 수출 농식품의 산지부터 수출 대상국 판매장까지의 전 공정에 대한 물류 프로그램 구축	● 수출 품목별 저장-수송- 현지유통 프로그램 구축
			● 컨테이너 수송 수출 식품의 선도유지 및 현지 판매를 고려한 1개월 이상 유통기한 연장 기술 개발	● 수출 품목별 최장 품질 유지기한 설정
			● 국내 대표 농식품 100종에 대한 품목별 적정 저장 환경 조건과 저장 가능기간 데이터베이스화	● 품목별 최적 유통온도 설정
			● 산지에서 소비자 판매대까지의 full cold-chain system 구축	● 일관저온유통프로그램구 축
			● 유통 중 선도 및 안전성 지시 소비자형 포장 기술 개발	● 지능형 포장(intelligent packaging) 기술 개발 및 응용

중점연구개발과제		목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 학교급식 및 대형급식처 소비용 신선편이형 식재료 가공 및 유통 시스템 확립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 단체소비형 식재료 및 식품 유통기술 개발</li> </ul>
5	식재료 규격화/공급시스템/국산 원료 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 외식재료 가공기술 선진국 대비 달성 90%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 선도 20% 향상</li> <li>● cost 20% 절감</li> <li>● 한식 재료의 규격 완성</li> <li>● 한식모델 시스템의 개발</li> <li>● 반가공 상품 개발</li> <li>● 급식 생산성 20% 향상</li> <li>● 식중독균 신속 검출기술 개발</li> <li>● 기존대비 검출 속도 50% 향상</li> <li>● 조리 소재 상품 개발</li> <li>● 2년 유통 살균기술개발</li> <li>● 항균성 식품소재 개발</li> <li>● 식품소재의 상품화</li> <li>● 기능성 소재 발굴</li> <li>● 식품 소재의 상품화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 신선농수산 식자재의 선도 유지기술개발</li> <li>● 음식별재료의표준규격화 및종합가공시스템개발</li> <li>● 외식,급식의생산성향상을위한식재료상품개발</li> <li>● 식재료의 위해인자 신속 검출 기술개발</li> <li>● 전통발효식품의 식재료 상품화기술 개발</li> <li>● 식중독균저항성식자재의 발굴및활용기술개발</li> <li>● 국산원료의유효성분발굴 및기능성외식소재화기술 개발</li> </ul>
6	편의성 증진/품질 안전성/품질(관능)평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 외식상품 개발 기술 선진국 대비 달성 90%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 한식 조리 장비의 개발</li> <li>● 조리 효율 20% 향상</li> <li>● 주요 한식 HMR 상품개발</li> <li>● 상품복원 기술 개발</li> <li>● 위생관리 모델 시스템 개발</li> <li>● 메뉴얼 개발</li> <li>● 음식 특성별 품질평가지표 발굴</li> <li>● 품질관리 메뉴얼 개발</li> <li>● MSG 대체 신기능성 천연 조미소재 개발</li> <li>● 조미 소재 상품화 기술 개발</li> <li>● 한식 재료의 알러지 특성 평가</li> <li>● allergen 80% 저감화 기술</li> <li>● 품질개선용 천연 조리소재 발굴</li> <li>● 발굴소재의 상품화 기술개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 외식상품의고급화를위한 첨단조리기기및장비개발</li> <li>● 세계시장 확산형 고품위 HMR(RTE, RTC) 상품 개발</li> <li>● 운영 모델별 안전성 및 위생관리 시스템 개발</li> <li>● 음식의 제조공정별 종합적 품질평가지표 개발</li> <li>● MSG대체 신기능성 천연 조미소재 개발</li> <li>● 한식의 알레르기 평가 및 allergen 저감화기술 개발</li> <li>● 외식상품의 품질개선용 조리소재 개발</li> </ul>

### (3) 핵심세부과제의 우선순위 설정

<첨부 표 33> 핵심세부과제의 우선순위 설정

	핵심세부과제	우선순위			종합 순위
		KFRI	산업체	학계	
1	친환경/저에너지 수확 후 처리기술	1	18	6	6
2	고효율/표준화 물류시스템 구축	6	2	8	4
3	GAP 기준에 따른 생산이력추적시스템 구축	3	3	9	3
4	환경친화 포장소재 개발 및 응용	7	4	2	2
5	Smart food chain system 개발	11	12	21	10
6	소비자 관점의 품질지표 개발 및 품질 계량화 기술 개발	28	32	14	29
7	U-품질센서 노드 및 활용기술 개발	20	16	22	19
8	산지유통센터(APC) 활용형 비파괴 선별시스템 개발	18	14	15	14
9	잔류농약 위해미생물 신속 진단기술	9	5	4	5
10	수확후 생리활성 제어물질 개발 및 활용기술	25	6	10	9
11	감모억제 및 신선도 유지를 위한 MA/CA 저장기술	33	10	16	21
12	저장유통중 생리장해 대응 MAP(modified atmosphere packaging) 소재 개발	32	13	13	20
13	수확후 농산물의 미생물 저감화를 위한 전처리기술	17	11	11	8
14	특수 환경조건을 이용한 초장기 식재료 저장기술	12	30	19	23
15	수출 품목별 저장-수송-현지유통 프로그램 구축	8	15	26	16
16	수출 품목별 최장 품질유지기한 설정	26	24	17	26
17	품목별 최적 유통온도 설정	27	17	27	27
18	일관 저온유통 프로그램구축	30	33	23	31
19	지능형 포장(intelligent packaging) 기술 개발 및 응용	2	19	28	17
20	단체소비형 식재료 및 식품 유통기술 개발	14	26	5	12
21	신선 농수산 식자재의 선도유지기술 개발	13	9	12	7

22	음식별 재료의 표준규격화 및 종합 가공시스템 개발	21	22	18	24
23	외식,급식의 생산성 향상을 위한 식재료 상품 개발	23	29	20	28
24	식재료의 위해인자 신속검출기술 개발	4	7	1	1
25	전통발효식품의 식재료 상품화기술 개발	5	21	29	18
26	식중독균 저항성 식자재의 발굴 및 활용기술 개발	15	20	24	22
27	국산 원료의 유효성분 발굴 및 기능성 외식 소재화기술 개발	24	8	30	25
28	외식상품의 고급화를 위한 첨단 조리기기 및 장비 개발	29	28	34	33
29	세계시장 확산형 고품위 HMR(RTE, RTC) 상품 개발	16	23	7	13
30	운영 모델별 안전성 및 위생관리 시스템 개발	19	25	3	15
31	음식의 제조공정별 종합적 품질 평가지표 개발	31	31	25	32
32	MSG 대체 신기능성 천연조미소재 개발	10	1	33	11
33	한식의 알레르기 평가 및 allergen 저감화기술 개발	22	27	31	30
34	외식상품의 품질개선용 조리소재 개발	34	34	32	34

## 마. 기술인프라

### (1) 중점연구개발과제 도출

<첨부 표 34> 중점연구개발과제 도출

프로그램 목표	필요지식 및 기술적 도전과제	중점연구개발과제	
식품산업 발전을 위한 기반 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전통식품 및 식품성분의 종합적 자료 구축</li> <li>● 세계 식문화 연구 및 한식문화 전파</li> <li>● 외식상품의 DB 구축</li> <li>● 식품산업 관련 제도 및 정책 정비</li> </ul>	1	기능성 식품 개발을 위한 기반구축
		2	전통식품의 수출상품화를 위한 기반구축
		3	농식품 품질향상을 위한 기반구축
		4	한식 세계화/식문화 보급/영양 정보축적을 위한 기반 구축

### (2) 중점연구개발과제별 목표 및 핵심세부과제 도출

<첨부 표 35> 중점연구개발과제별 목표 및 핵심세부과제 도출

중점연구개발과제	목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
1	기능성 식품 개발을 위한 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 신학연의 체계적 기능성 식품 개발을 위한 기능성 성분의 종합적 자료 구축</li> <li>● 기능성(식품) 성분인지를 종합적 자료 축적을 통한 종합정보센터 및 자료은행 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 기능성 식품 종합정보센터 및 식품성분 자료은행 구축</li> </ul>
2	전통식품의 수출상품화를 위한 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전통식품 우수성 규명 및 과학화를 통한 수출상품화 기반 구축</li> <li>● 홍보 자료 축적</li> <li>● 수출대상국 식문화 조사, 동반식품 선정, 수출상품 개선</li> <li>● 전통식품의 위생 안정성 확보</li> <li>● 해외 한식당 인증제도 마련, 한국 식문화 홍보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수출 목표국 소비자의 소비패턴/기호도 조사 및 database 구축</li> <li>● 전통식품 제조업을 위한 HACCP 매뉴얼 및 SOP 개발</li> <li>● 해외 한식당 인증제도 구축</li> </ul>
3	농식품 품질향상을 위한 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 신선 농식품의 고품질화 기반 구축</li> <li>● 신선 농식품의 영양정보 데이터베이스화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 신선식품의 영양정보 제공체계 구축</li> </ul>



중점연구개발과제	목 표	전략성과 및 내용	핵심세부과제명
4 한식세계화/식문화보급/영양정보구축	● 한식 세계화, 식문화 보급, 영양지원 인프라 구축 선진국 대비 90% 달성	● 지역별 향토음식 발굴 ● 제조방법의 표준화	● 전통한식의 발굴 및 과학화 연구
		● 한식의 비만억제 효능 규명 ● 서구식 대비 성인병 예방 효과 계량화	● 한식의 건강 기능적 우수성 비교 평가 연구
		● 현지화 시스템 개발 ● 마케팅 모형 개발	● 문화권별 한식 기호도 평가 및 현지적용기술 개발
		● 4대 성인병 예방형 식단 개발 ● 라이프사이클별 맞춤형 식단 개발 ● 영양정보 DB 구축	● 맞춤형 식단 개발 및 영양서비스 모형 구축

### (3) 핵심세부과제의 우선순위 설정

<첨부 표 36> 핵심세부과제의 우선순위 설정

	핵심세부과제	우선순위			종합순위
		KFRI	산업체	학계	
1	기능성 식품 종합정보센터 및 식품성분 자료은행 구축	6	1	8	6
2	수출 목표국 소비자의 소비패턴/기호도 조사 및 database 구축	7	8	4	4
3	전통식품 제조업을 위한 HACCP 매뉴얼 및 SOP 개발	3	3	6	7
4	해외 한식당 인증제도 구축	2	9	1	5
5	신선식품의 영양정보 제공체계 구축	8	5	9	9
6	전통한식의 발굴 및 과학화연구	1	6	5	2
7	한식의 건강기능적 우수성 비교 평가 연구	5	7	7	3
8	문화권별 한식 기호도 평가 및 현지적용기술 개발	9	2	3	1
9	맞춤형 식단 개발 및 영양서비스 모형 구축	4	4	2	8

<첨부 4>

식품산업발전 중점전략기술기반 로드맵

가. 고부가가치 식품 및 소재 개발기술

고부가가치 식품 및 소재 개발기술										
선진국 R&D 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고기능성 가공식품 개발</li> <li>• 식품의 신선도 제고 처리기술 개발</li> <li>• 수출지향적, 소재활용성 증진 가공기술 개발</li> <li>• 식품성분과 생리활성 상관관계 규명을 통한 식품성분의 생리활성 및 생체이용률 증진</li> <li>• 식품과 생명공학의 기술융합을 통한 식품산업의 기술력 향상 및 응용영역 확대</li> <li>• 제품의 변질유무 예측 marker 실용화(유해물질의 소비자 판별시스템 구축)</li> <li>• 우주식품, 노인용 silver foods, 환자식 등의 특수목적식품 및 소재 개발</li> </ul>									
미래 전망	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경, 신선 유기식품 선호, Slow food와 Fast food의 조화</li> <li>• 건강기능식품 시장 확대</li> <li>• 식품소재 원료의 다양화</li> <li>• 소비자 맞춤형 식품, 특수목적식품 개발, 노인용 식품 다양화</li> <li>• 삶의 질 향상에 따른 고기능성 식품 수요 확대</li> <li>• 다 분야 공정기술 융합, 이종기술 융합에 의한 급속한 기술 발전</li> <li>• 초고령화 사회 도래</li> </ul>									
파급 효과	경제적 파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농식품 및 부산물의 고부가가치화</li> <li>• 신선택식품의 시장 성장</li> <li>• 식품 신산업 창출</li> <li>• 수출 경쟁력에 따른 소득 증대</li> <li>• 기능성 식품 시장의 안정적 성장 및 국가 의류비 절감</li> <li>• 노인인구 증가에 따른 새로운 소비시장 구축</li> </ul>								
	사회적 파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식품에 대한 국민신뢰 회복, 농어촌 활성화, 국민건강 증진</li> <li>• 안전한 식품 공급 및 소비 촉진</li> <li>• 국민의 건강수명 연장</li> <li>• 국가 산업기술력 향상</li> <li>• 식생활 개선에 의한 만성질환자 예방 및 치료 용이</li> </ul>								
성장 동력 제품	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요 기능성별 바이오마커</li> <li>• 장기유통 신선택식품 및 유기가공식품</li> <li>• 트랜스지방, 설탕, 소금대체 첨가물</li> <li>• 농수산 부산물 활용 고부가가치 식품</li> <li>• 치매, 퇴행성질환 예방식품, 백신식품, 항암식품, 디톡스식품</li> <li>• 용도별 편이식품, 우주식품, 운동수행능력 향상, 항비만식품 등 특수목적식품</li> </ul>									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
세부 (요소) 기술 과제	친환경/유기식품 최소화기술									
	*대체 식품소재 개발(MSG 대체 천연 조미소재, 설탕 대체 감미료, 소금 대체 식염소재 등)									
	* 질병예방식품 개발 (비만 예방 및 개선, 혈압조절, 퇴행성질환 예방, 항알러지/항아토피, 혈당저하, 치매예방, 고지혈 조절, 항암/백신 식품 등)									
	유전체에 따른 체내 대사 조절 및 질병과의 관련성 규명					항산화식품 개발				
	식사대용 소형 간편식 초고압축 식품(하이테크 식품) 개발					노화방지식품 개발				
						디톡스식품 개발				
						건조/냉동식품의 수분조절 및 복원기술 개발				
						기능성 식품의 유효성 평가를 위한 모델 개발(in vitro, 동물 및 인체시험)				
						기능별 신속 정확한 바이오마커 개발				
						생리활성물질간의 상호작용 및 상승작용 규명				
					천연 식품첨가물 개발					
					영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절					
					생애 주기별(유아식, 환자식, 갱년기식, 노인식 등) 식품 개발					
					영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절					
					일반식품내에서의 생리활성 성분 변화 및 화학작용 연구					
					품질향상 대체가공처리 적용기술 (초고압, 전기장, 초음파 등)					
					친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 개발 (pulsed light, UV)					
					식품가공공정의 에너지 절감기술 및 재활용기술 개발					
					식품소재용 분자구조 변환기술 개발					
* 향후 5년간 정부의 집중개발 대상과제										
인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다학제간 인력양성, R&amp;D 인력 및 자원 네트워크</li> <li>• 기능성식품 정보종합 database, 기능성 분석 및 검증 시스템 기구</li> <li>• 기술융합 기반시설, 생물자원 다양성 확보, 다품종 소량생산 시스템</li> <li>• 광역/지역 식품산업클러스터</li> </ul>									

## (1) 중점투자분야 요소기술 개발

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 친환경/유기식품의 최소가공기술	2009-2013년	5년
2. 대체 식품소재 개발	2009-2011년	3년
3. 질병예방 식품 개발	2009-2013년	5년
4. 유전체에 따른 체내 대사 조절 및 질병과의 관련성 규명	2009-2014년	6년
5. 항산화 식품 개발	2009-2012년	4년
6. 노화방지 식품 개발	2009-2012년	4년
7. 디톡스 식품 개발	2009-2012년	4년
8. 식사대용 소형 간편식 초고압축 식품(하이테크 식품) 개발	2009-2012년	4년
9. 건조/냉동식품의 수분조절 및 복원기술 개발	2009-2011년	3년
10. 기능성 식품의 유효성 평가를 위한 모델 개발( <i>In vitro</i> , 동물 및 인체시험)	2009-2016년	8년
11. 기능별 신속 정확한 바이오마커 개발	2009-2012년	4년
12. 생리활성물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명	2015-2018년	4년
13. 천연 식품첨가물 개발	2009-2011년	3년
14. 생애 주기별(유아식, 환자식, 갱년기식, 노인식 등) 식품 개발	2016-2018년	3년
15. 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절	2009-2013년	5년
16. 일반식품 내에서의 생리활성 성분변화 및 화학작용 연구	2009-2014년	6년
17. 품질향상 대체가공처리 적용기술(초고압, 전기장, 초음파 등)	2010-2014년	5년
18. 식품가공공정의 에너지 절감기술 및 재활용기술 개발	2009-2012년	4년
19. 친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 개발 (pulsed light, UV)	2013-2016년	4년
20. 식품소재용 분자구조 변환기술 개발	2009-2013년	5년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 국제적으로 나노식품기술을 비롯하여 genomics, biosensor, biochip, 세포 기능조절, 고기능성 맞춤형 식품(항 아토피, 노화억제, 항 스트레스 등)의 연구는 초기단계에 있으며, 선진국을 중심으로 한 기술력의 확보 및 시장주도권 경쟁이 치열함

- 또한, 기능성 소재 개발·소재화 측면에서의 기술과 시장점유를 위한 세계 각국의 경쟁은 치열하며 특히 식품섭취와 관련이 깊은 당료, 비만 등의 생활습관성 질환예방 및 개선용 기능성 식품 개발은 부가가치가 매우 높은 산업으로 선진국들의 집중적인 연구투자 대상임
- 따라서 식품 소재의 해외 의존도를 낮추고 집중적인 R&D투자로 국내의 기능성 식품기술 수준을 제품화 및 실용화할 수 있는 기술 및 혁신적인 원천기술을 개발한다면 국제 경쟁력 향상 및 수익 창출이 가능할 것으로 판단되며 이를 위해서는 체계적인 연구 및 이에 대한 국가 차원에서 정책적 지원이 시급한 상황
- 기능성 식품의 R&D사업은 국민건강에 미치는 효과 및 산업연관 효과가 매우 높은 기술혁신을 위한 사업이므로 정부 재정 지원의 당위성이 인정
- 국내 식품산업이 원재료의 70%를 수입에 의존하는 실정과 현재 국내 농수축산업의 어려운 실정을 고려할 때 농산물의 고부가가치 기능성 식품화 및 산업화를 위해서는 체계적이고 통합적인 연구시스템을 통한 농수축산업과 기능성 식품산업과의 연계가 요구
- 가공공정이 추가될수록 고부가가치의 상품이 창출된다는 것은 이미 주지의 사실로 기존의 농수산물 생산량 증가 위주의 지원책에서 부가가치 높은 식재료와 가공식품 생산으로의 국가 정책이 확정되었으며 이를 지원하기 위해 다양한 가공기술 개발 및 응용의 연구지원이 필요

### (3) 사업목표

- 고부가가치 식품 및 식품소재 생산으로 식품산업 매출과 수출 증대에 기여할 수 있는 첨단기술을 개발 활용하고자 함
- 2015년까지 세계 최고기술대비 90% 이상 수준 도달
  - 식품의 기능성 탐색기술 및 발굴기술, 기능성분의 체내 작용 구명 및 전달조절기술, 바이오마커 및 바이오칩 활용기술, 기능성 평가기술 및 평가시스템 개발
  - 질병예방 식품, 디톡스 식품, 하이테크식품, 특수목적 식품, 대체 식품소재, 천연 첨가물 등의 가공기술 개발 및 제품화
  - 유기 가공기술, 분자구조 변환기술, 수분조절 및 복원기술, 가공공정 에너지 절감기술, 대체가열 기술 등의 첨단가공기술 개발

#### (4) 국내외 R&D 동향

- 최근 식품가공분야의 기술은 식품의 안전성(safety) 증대 및 소위 freshness, 즉 신선함 유지에 집중
- 안정성 향상을 위해 위해미생물의 수를 조절하고 제어하는 각종 살균 보존법이 꾸준히 연구 개발이 진행되어 통상적인 가열살균방법을 대체 할 수 있는 대체살균법이 개발되고 있음
- 대체 가공기술인 초임계상태를 이용하는 기술, 고압을 이용한 기술(High pressure processing), 순간적인 고전압을 이용하는 기술(Pulsed electric field(PEF)), 광 펄스 기술(intense pulsed light, IPL) 등이 개발 또는 발전되고 있음
- 다양한 가공기술을 조합하여 적용하는 Hurdle technology 기술이 개발되고 있으며, 신선·유기식품 소비 증가에 따른 최소가공 식품의 소위 신선함을 보존하는 기술인 CA/MA 저장 기술, 냉장 및 냉각기술 등의 보존 기술의 발전이 예상
- 자연과학에서 개발되었던 많은 분석 기술이 식품 연구 분야에 도입되고 있으며 가능성을 시험받고 있음
- 소비자의 건강을 고려하여 최근 3가지 흰 물질 즉 백설탕, 소금, 지방의 섭취량을 줄이고자 이들에 대한 대체 물질 개발연구가 활발히 진행되고 있음
- 각종 X-omics (genomics, proteomics, metabolomics)에 대한 연구가 식품분야와 연관시켜 영양 관련 질병 제어 및 맞춤형 처방 분야로 응용하려는 연구가 부상되며 핵심 요소기술로는
  - Genomics, microarray 기술 등을 통한 SNP(genotype) 분석 기술
  - Genotype과 phenotype 분석을 통한 식이·건강 체질 분석 및 분류 기술
  - 생활 습관 관련 target genome 발굴 기술
  - SNP와 식이체질, 건강 체질 상관성(생활습관질환 중심) 분석기술
  - 질병발생위험과 식이·건강 체질과의 관련성 연구 및 분석 기술
  - 영양·생리활성·식품성분·유전자 발현 등의 종합적 DB 구축 및 DB를 활용한 맞춤형 식품/식단 개발 기술
  - 영양식이 기술개발 및 기능성 식품 개발·제조 기술

(5) 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 친환경/유기식품의 최소가공기술	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
2. 대체 식품소재 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
3. 질병예방 식품 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
4. 유전체에 따른 체내 대사 조절 및 질병과의 관련성 규명	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	학·연 공동
5. 항산화 식품 개발	Bottom-up 자유공모형, 단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
6. 노화방지 식품 개발	Bottom-up 자유공모형, 단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
7. 디톡스 식품 개발	Bottom-up 자유공모형, 단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
8. 식사대용 소형 간편식 초고압축 식품(하이테크 식품) 개발	Bottom-up 자유공모형, 단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
9. 건조/냉동식품의 수분조절 및 복원기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
10. 기능성 식품의 유효성 평가를 위한 모델 개발( <i>In vitro</i> , 동물 및 인체시험)	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	산·학·연 공동
11. 기능별 신속 정확한 바이오마커 개발	Top-down 지정공모형, 중단기, 산업원천기술	학·연 공동
12. 생리활성물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	학·연 공동
13. 천연 식품첨가물 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
14. 생애 주기별(유아식, 환자식, 갱년기식, 노인식 등) 식품 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
15. 영양(생리활성) 성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절	Top-down 지정공모형, 중단기, 산업원천기술	학·연 공동
16. 일반식품 내에서의 생리활성 성분변화 및 화학작용 연구	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	학·연 공동
17. 품질향상 대체가공처리 적용기술(초고압, 전기장, 초음파 등)	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술개발	산·학·연 공동
18. 식품가공공정의 에너지 절감기술 및 재활용기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
19. 친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 개발 (pulsed light, UV)	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	학·연 공동
20. 식품소재용 분자구조 변환기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술	산·학·연 공동

## (6) 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 친환경/유기식품의 최소가공기술	20
2. 대체 식품소재 개발	15
3. 질병예방 식품 개발	25
4. 유전체에 따른 체내 대사 조절 및 질병과의 관련성 규명	20
5. 항산화 식품 개발	15
6. 노화방지 식품 개발	15
7. 디톡스 식품 개발	15
8. 식사대용 소형 간편식 초고압축 식품(하이테크 식품) 개발	10
9. 건조/냉동식품의 수분조절 및 복원기술 개발	25
10. 기능성 식품의 유효성 평가를 위한 모델 개발( <i>In vitro</i> , 동물 및 인체시험)	30
11. 기능별 신속 정확한 바이오마커 개발	10
12. 생리활성물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명	20
13. 천연 식품첨가물 개발	15
14. 생애 주기별(유아식, 환자식, 갱년기식, 노인식 등) 식품 개발	10
15. 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절	15
16. 일반식품 내에서의 생리활성 성분변화 및 화학작용 연구	20
17. 품질향상 대체가공처리 적용기술(초고압, 전기장, 초음파 등)	30
18. 식품가공공정의 에너지 절감기술 및 재활용기술 개발	35
19. 친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 개발 (pulsed light, UV)	12
20. 식품소재용 분자구조 변환기술 개발	25
계	382

## (7) 기대효과

### (가) 경제적 기대효과

- 고기능성 및 고부가가치 식품, 소재를 개발함에 따라 그에 원료가 되는 농·수산식품 및 부산물의 고부가 가치화

- 농·수산물의 고부가 가치화로 인한 농가 소득증대 및 농·어촌 경제 활성화에 기여
- 고부가 가치를 지니고 있는 농·수산업에 정부 및 기업체의 투자가 증대됨에 따라 국가 경제에 상승효과 부여 및 사양산업의 회복
- 기능성 식품 및 소재 개발로 인한 대체 식품, 질병예방 식품, 항산화 식품 등 미래 유망 식품산업의 성장촉진
- 식사대용이 가능한 소형 초고압축 식품인 하이테크 식품과 디톡스식품 개발 등으로 인한 식품 분야의 신산업 창출
- 고기능성을 가진 고부가가치 식품 및 소재 개발을 통해 국제 시장으로의 수출이 증대됨에 따라 외화 획득 및 국가 경제에 기여
- 기능별 바이오마커 개발로 인한 국제특허 획득 및 외국으로의 기술 수출 가능
- 다양한 고기능성 식품 개발에 따라 현재 꾸준히 성장하고 있는 기능성 식품 시장의 안정적 성장
- 기능성 식품을 섭취함으로써 각종 질병을 예방하고 국민 건강증진에 이바지함에 따라 국가적 차원의 의료비 절감
- 각종 질병예방에 효과가 있는 질병예방 식품, 항산화 식품, 노화방지 식품 등의 개발과 노인인구증가가 맞물려 새로운 소비시장의 구축

#### **(나) 사회적 기대효과**

- 대체 식품소재 개발과 천연 식품첨가물 개발 등에 따라 국민에게 건강한 식품을 제공함은 물론 식품 전체에 대한 국민의 신뢰 회복
- 농·수산물의 가치 상승으로 인한 농·어촌 소득 증대와 경제 활성화에 따라 현재 침체되어 있는 농·어촌의 활성화
- 1차 산업인 농·수산업이 활성화됨에 따라 국가 산업 구조에 중추역할 수행 및 쇠퇴하는 농·수산업의 회복



- 기능성 식품 산업의 발달로 인한 관련 인프라 산업의 발전
- 국민에게 안전하고 바람직한 먹을거리 제공 및 식품에 대한 국민의 의식개선
- 미래 고부가 가치 식품기술의 개발 및 보유로 인한 국제적 식품 기술 경쟁에서 우위 확보
- 고기능성 식품 및 천연 식품은 물론 식품시장 전체에 대한 소비 촉진
- 각종 첨단 식품기술을 개발함에 따라 국가 산업 기술력의 향상
- 품질향상 가공처리 기술의 개발 및 적용으로 고품질의 식품을 제공
- 소형 간편식인 하이테크 식품의 개발로 바쁜 현대인들의 요구에 부응
- 질병예방 식품, 항산화 식품, 노화방지 식품, 디톡스 식품 등을 개발함으로써 국민의 식생활 개선에 의한 만성질환자 예방 및 치료용이
- 국민들이 건강한 상태로 오랫동안 살 수 있도록 기여하여 국민의 건강수명 연장
- 천연 식품 소재를 통해 질병을 예방하고 건강을 유지함으로써 약으로 인한 부작용 방지
- 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절을 연구하여 기작을 규명함으로써 과학적인 데이터를 통한 기능성 식품의 신뢰성 제공
- 생리활성물질들의 여러 작용과 화학작용들에 대해 연구하고 규명함으로써 식품분야에 대한 활발한 연구 환경 조성 및 심화 연구에 관한 기초 자료를 제공
- 국내 식품연구 활동 증가 및 우수기술 보유로 인한 국제적 우위를 점령함으로써 식품 선진국과의 공동연구 및 교류 증진

(8) 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기 술 Spec.	특 허 록	논 문 (SCI/ 비SCI)	기 술 이 전	기 술 지 도	기 술 준 화	정 책 안	신 학 연 구 기 술 실 적
1. 친환경/유기식품의 최소가공기술	정성적 최고기술대비 95% 이상 정량적 최소공정 가공기술 7건 개발	10	5	5	7	4	2	10
			5					
2. 대체 식품소재 개발	정성적 순도 95%이상의 소재개발 정량적 동일 기능 대체소재 8건 개발	2	5	5	5	5	5	5
			5					
3. 질병예방 식품 개발	정성적 최고기술대비 95% 이상 정량적 질병예방 식품 10종	6	3	3	10	5	2	10
			3					
4. 유전체에 따른 체내 대사 조절 및 질병과의 관련성 규명	정성적 최고기술대비 95% 이상	12	10	6	10	5	3	20
			5					
5. 항산화 식품 개발	정성적 최고기술대비 95% 이상 정량적 항산화 식품 10종	6	3	3	6	3	2	6
			3					
6. 노화방지 식품 개발	정성적 최고기술대비 95% 이상 정량적 노화방지 식품 10종	6	3	3	6	3	2	6
			3					
7. 디톡스 식품 개발	정성적 최고기술대비 90% 이상 정량적 디톡스 식품 10종	6	3	3	6	3	2	6
			3					
8. 식사대용이 소형 간편식 초고압축 식품(하이테크 식품) 개발	정성적 최고기술대비 90% 이상 정량적 초고압축 식품 10종	6	3	3	6	3	2	6
			3					
9. 건조/냉동식품의 수분조절 및 복원기술 개발	정성적 최고기술대비 95% 이상 정량적 식품복원기술 8건	5	3	3	10	5	5	5
			5					
10. 기능성 식품의 유효성 평가를 위한 모델 개발(In vitro, 동물 및 인체시험)	정성적 최고기술대비 90% 이상 정량적 식품 유효성검증모델 5종	12	15	6	10	5	3	20
			5					
11. 기능별 신속 정확한 바이오파마 개발	정성적 최고기술대비 95% 이상 정량적 바이오파마 진단Kit 4건	10	12	5	7	4	2	10
			5					
12. 생리활성물질 간의 상호작용 및 상승작용 규명	정성적 최고기술대비 95% 이상	12	15	6	10	5	3	20
			5					

13. 천연 식품첨가물 개발	정성적 최고기술대비 95% 이상 정량적 천연식품첨가물 5건	5	5 10	5	10	5	3	5
14. 생애 주기별(유아식, 환자식, 갱년기식, 노인식 등) 식품 개발	정성적 최고기술대비 95%이상 정량적 생애주기별 식품 5종	5	3 10	2	6	4	1	15
15. 영양(생리활성)성분의 전달시스템 및 체내 방출 조절	정성적 최고기술대비 95%이상 정량적 영양성분 방출조절물질 3건	10	15 5	5	7	4	2	10
16. 일반식품 내에서의 생리활성 성분변화 및 화학작용 연구	정성적 최고기술대비 90%이상	12	20 7	6	10	5	3	20
17. 품질향상 대체가공처리 적용기술(초고압, 전기장, 초음파 등)	정성적 최고기술대비 90%이상 정량적 대체가공 처리기술 4건	5	10 20	5	5	5	3	10
18. 식품가공공정의 에너지 절감기술 및 재활용기술 개발	정성적 최고기술대비 95%이상 순도 99%이상의 소재 4건	7	10 25	7	10	5	5	10
19. 친환경/고효율 식품공정을 위한 대체 살균기술 개발 (pulsed light, UV)	정성적 최고기술대비 95%이상 정량적 대체살균기술 3건	3	7 20	5	8	10	1	25
20. 식품소재용 분자구조 변환기술 개발	최고기술대비 90% 이상	5	5 10	5	10	5	3	5
<b>계</b>		145	155 157	91	159	93	54	224

- 고부가가치 식품 및 소재 개발기술 분야는 20개의 요소기술 개발에 약 382억원이 소요될 것으로 예상되며 기술개발 완료 후 145개의 특허등록, 155편의 SCI 논문, 157편의 비 SCI 논문, 91건의 기술이전, 159건의 기술지도, 93건의 기술표준화, 54건의 정책제안, 224건의 산학연 기술교류가 이루어질 수 있을 것으로 예상

## 나. 미래수요대응 식품 융·복합기술

미래수요대응 식품 융·복합기술										
선진국 R&D 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경계 없는 학문간 융합연구</li> <li>• 이종기술 융합을 통한 신제품/서비스 창출 및 기존 제품의 품질 개선</li> <li>• 인간수명 연장에 대한 질병예방 관련 연구</li> <li>• 천연물을 이용한 새로운 식품소재 개발</li> <li>• 이력 추적시스템 구축을 위한 RFID/Ubiquitous sensor network(USN) module 연구개발</li> </ul>									
미래 전망	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학기술 융합을 지향하는 새로운 르네상스시대 도래</li> <li>• 이종기술 결합에 의한 새로운 학문, 연구 분야 출현</li> <li>• 기술 발달에 의한 친환경 고부가가치 식품가공, 유통기술 개발</li> <li>• 이종기술 결합에 의한 무가치 창출 신산업 등장</li> <li>• 유통시장의 유통관리 효율화</li> </ul>									
파급 효과	경제적 파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산공정의 고효율화, 제품개발 단축에 따른 에너지 및 비용 절감</li> <li>• 응용기술, 제품, 서비스 신산업 창출 및 기존 산업 고도화에 의한 고부가가치 창출 촉진</li> <li>• 유통비용 절감</li> </ul>								
	사회적 파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술의 무한 발달에 의한 새로운 기회 및 인력수요 창출</li> <li>• High-Tech 확보 및 제품 생산에 따른 국가 경쟁력, 위상 제고</li> <li>• 선진국 기술종속 탈출</li> <li>• 소비자 편의성 증진</li> </ul>								
성장 동력 제품	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지능형 포장식품</li> <li>• 친환경 신소재 식품 포장재</li> <li>• Smart food chain system</li> <li>• 초고속 바이오분석기기</li> <li>• 지능성 포장재</li> <li>• 생리활성 성분조절 맞춤형 식품</li> <li>• 첨단 가공기술 응용 나노식품소재</li> <li>• 유전체 이용 개인 맞춤형 식품</li> <li>• 유틸리티스형 식품유통 시스템</li> <li>• 초소형 품질분석시스템</li> </ul>									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
세부 (요소) 기술 과제	생물전환기법에 의한 유용대사체 대량생산									
						생리활성물질의 구조 변형기술				
						발효/효소처리 공정미용 신소재 개발				
	생물전환기술 활용 농축수산 부산물의 지능성 부가기술					유용물질 대량생산 생물전환공정 개발				
	*지능형 포장(intelligent packaging) 기술개발 및 응용									
	환경친화 포장소재 개발 및 응용					고효율/표준화 물류시스템 구축				
						지능성 포장재 개발 및 응용				
						광 에너지에 의한 신선식품 처리 기술 개발		친환경/저에너지 수확후 처리기술		
	GAP 기준에 따른 생산이력추적시스템 구축									
	*식품성분의 나노입자화 제조기술 개발									
						*식품용 RFID/USN-module 개발				
						U-품질센서노드 및 활용기술 개발				
						수확 후 생리활성 제어물질 개발 및 활용기술				
	*농축수산 식품폐기물 고부가가치화 기술 개발					신선농수산물소재의 선도유지기술 개발				
	문화권별 한식 기호도 평가 및 현지적용기술 개발									
	해외 한식당 인증제도 구축									
						세계시장 확산형 고품위 HMR(RTE, RTC) 상품 개발				
	CT 융합형 한국 음식문화 관광 콘텐츠 개발									
	한식 운영모델 개발									
						한국 음식문화 교육 자료 개발 및 보급				
한식 브랜드 개발 및 문화 마케팅 전략 구축					MULTI MEDIA 기반 한국 음식문화 자원 관리 기술 개발					
인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT/BT/NT/ET/CT 융합기술 전문인력</li> <li>저탄소 녹색성장 인지도 및 녹색기술기반</li> <li>식품성분/영양정보 database 및 식품 종합정보센터</li> <li>개인 맞춤형 식단/영양서비스 모델</li> <li>해외 소비자의 소비패턴 및 기호도, 해외 한식 운영모델, 한식문화 콘텐츠 및 관광 상품</li> <li>국가 식품공급/관리 시스템 및 정책</li> </ul>									

(1) 중점투자분야 요소기술 개발

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 생물전환기법에 의한 유용대사체 대량생산	2009-2014년	6년
2. 생리활성물질의 구조 변형기술	2009-2013년	5년
3. 발효/효소처리 공정이용 신소재 개발	2012-2014년	3년
4. 생물전환기술 활용 농축수산 부산물의 기능성 부가기술	2009-2012년	4년
5. 유용물질 대량생산 생물전환공정 개발	2013-2016년	4년
6. 지능형 포장(intelligent packaging) 기술 개발 및 응용	2009-2013년	5년
7. 환경친화 포장소재 개발 및 응용	2009-2013년	5년
8. 고효율/표준화 물류시스템 구축	2009-2015년	7년
9. 기능성 포장재 개발 및 응용	2009-2011년	3년
10. 광 에너지에 의한 신선식품 처리기술 개발	2009-2013년	5년
11. 친환경/저에너지 수확 후 처리기술	2009-2015년	7년
12. GAP 기준에 따른 생산이력추적시스템 구축	2009-2012년	4년
13. 식품성분의 나노입자화 제조기술 개발	2009-2011년	3년
14. 식품용 RFID/USN—module 개발	2010-2015년	6년
15. U-품질센서 노드 및 활용기술 개발	2010-2015년	6년
16. 수확 후 생리활성 제어물질 개발 및 활용기술	2014-2017년	4년
17. 농축수산 식품폐기물 고부가 가치화 기술 개발	2009-2012년	4년
18. 신선 농수산 식자재의 선도유지기술 개발	2013-2016년	4년
19. 문화권별 한식 기호도 평가 및 현지적용기술 개발	2009-2012년	4년
20. 해외 한식당 인증제도 구축	2009-2012년	4년
21. 세계시장 확산형 고품위 HMR (RTE, RTC) 상품 개발	2012-2015년	4년
22. CT 융합형 한국 음식문화 관광 콘텐츠 개발	2009-2013년	5년
23. 한식 운영모델 개발	2009-2011년	3년
24. 한국 음식문화 교육 자료 개발 및 보급	2012-2016년	5년
25. 한식 브랜드 개발 및 문화 마케팅 전략 구축	2009-2012년	4년
26. MULTI MEDIA 기반 한국 음식문화 자원 관리기술 개발	2014-2018년	5년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 세계 식품시장은 각 지역의 특성과 문화를 반영한 국소적인 특화와 전 세계적인 free trading 환경에 의한 시장화의 2가지 양극화가 심화될 것으로 전망
- 이와 같은 성향은 지역적인 특성뿐만 아니라 가격 경쟁력에서도 반영되어 세계화-지역화, 신제품-전통식품, 가공식품-신선·유기식품, 저가격-고가격 등 양극화로 진행될 것으로 전망
- 자연과학에서 개발되었던 많은 분석 기술 및 생명 전환기법이 식품연구 분야에 도입되고 있으며 가능성을 시험받고 있음
- 현재 전 세계적으로 미래 수요에 대응하기 위한 식품분야에서 생분해성 포장재 개발, 천연 색소 생산 기술 개발, 저열량 대응물질, 지질대체물 개발, 극한 기술(초미세막, 초미세분쇄) 개발, 기능성포장재 개발 등이 연구되고 있어 국내 연구진에 의한 이들 기술 개발이 필요한 실정임

## (3) 사업목표

- 식품시장의 글로벌화에 대응하고 녹색 성장산업으로 발전할 수 있도록 국내 식품산업의 핵심원천기술을 확보하고자 함
- 2018년까지 융·복합 식품기술 수준 세계 5위권 진입
  - 생물전환기술, 발효 및 효소 처리기술, 유용 대사체 대량생산 공정기술 등의 BT 융합 식품가공기술 개발
  - 유용성분 나노입자 제조기술, 하이브리드 나노식품소재, 기능성 나노복합포장재 성형기술 등의 NT 융합 식품가공 및 포장기술 개발
  - 식품용 RFID/USN-module 제조, 다기능 특성 RFID 및 활용기술, 지능형 포장기술 등의 IT 융합 식품유통기술 개발
  - 광에너지 처리기술, 환경친화 포장재 제조기술, 가공부산물 재활용기술, 농수축산 폐기물 절감기술 등의 ET 융합 녹색식품기술 개발
  - 한식 브랜드, 한식 마케팅 모형, 멀티미디어기반 한식 문화자원 관리기술, 한식 문화 콘텐츠 개발 등의 CT 융합 식품문화기술 개발

#### (4) 국내외 R&D 동향

- 근적외선 분광기술, 핵자기 공명이용기술, 화상 분석 및 형태인식 기술 등의 비파괴검사는 농수산 원료 및 최종 식품의 품질을 유지할 수 있기에 더욱 많은 연구가 진행되고 있음
- Air jet milling 공법 도입을 통해 분체의 미세 분말화 시켜 물성 변화 및 체내 흡수성을 개선한 제품이 생산
- 나노기술의 식품분야에서의 사용 목적은 분산성의 향상, 제조 물성의 변화, 체내 흡수력의 향상, 안전성 향상 등임. 일반 식품 및 기능성 소재의 입자 크기를 줄여 분산성을 높이고 체내 흡수력을 향상시킨 음료 제품이 활용
- 식품 분야에서 나노기술을 활용 가능한 곳은 식물성 유지를 원료로 biodiesel을 nanoconversion 기법을 활용하여 제조하는 기술, 미생물 혹은 이물질 제거하는 표면 처리기술, 위해 미생물 혹은 독성물질이 있으면 색이 변하는 포장재 개발 기술, 유기물과 무기물을 결합시키는 biomineralization, nanocomposite 기법을 이용한 PET-coating 포장재 개발, 특정 효소, 단백질, DNA, 및 생리활성물질에 선택성이 있는 nano-tube 개발 기법이 있음
- 상당히 많은 식품원자재가 폐기물로 버려지고 있으며 이들을 활용한 가공부산물 활용 기술이 주목을 받을 것임
- 특히 환경의 보전을 생각하며 이미 세계적으로 탄소배출권 등의 green technology시장이 형성되어 있기에 LOHAS(Lifestyle of Health and Sustainability)를 추구하는 소비자의 니즈를 반영하는 식품의 개발이 자연스러움
- 세계적으로 식품유통은 IT 및 소재산업, 환경의 변화, 인간공학의 발전과 사회적 변화에 따라 주변 환경이 크게 변하여 왔음

(5) 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 생물전환기법에 의한 유용대사체 대량생산	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업원천기술	산·학·학·연, 산·연 산·학·연
2. 생리활성물질의 구조 변형기술	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술 확보	산·학·연 공동
3. 발효/효소처리 공정이용 신소재 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학, 산·학·연
4. 생물전환기술 활용 농축수산 부산물의 기능성 부가기술	Top-down 지정 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연
5. 유용물질 대량생산 생물전환공정 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업원천기술	학·연, 산·학·연
6. 지능형 포장(intelligent packaging) 기술 개발 및 응용	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술 확보	산·학·연 공동
7. 환경친화 포장소재 개발 및 응용	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·학·연, 산·학·연, 공동
8. 고효율/표준화 물류시스템 구축	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 실용화 핵심기술 개발 확보	산·학·연 공동
9. 기능성 포장재 개발 및 응용	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
10. 광 에너지에 의한 신선식품 처리기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기, 산업원천기술개발	산·학·연 공동
11. 친환경/저에너지 수확 후 처리기술	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 원천핵심기술 개발 확보	산·학·연 공동
12. GAP 기준에 따른 생산이력추적시스템 구축	Top-down 지정 공모형, 중장기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
13. 식품성분의 나노입자화 제조기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
14. 식품용 RFID/USN—module 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 원천핵심기술 개발 확보	산·학·연 공동
15. U-품질센서 노드 및 활용기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 원천핵심기술 개발 확보	산·학·연 공동
16. 수확 후 생리활성 제어물질 개발 및 활용기술	Top-down 지정 공모형, 중장기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
17. 농축수산 식품폐기물 고부가 가치화 기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
18. 신선 농수산 식자재의 선도유지기술 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중장단기, 산업원천기술	산·학·학·연, 산·학·연, 공동
19. 문화권별 한식 기호도 평가 및 현지적용기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중단기, 중소기업지원기술	산·학·연 공동
20. 해외 한식당 인증제도 구축	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업인프라구축기술	산·학·연



21. 세계시장 확산형 고품위 HMR(RTE, RTC) 상품 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중장기, 중소기업지원기술	산·학·연
22. CT 융합형 한국 음식문화 관광 콘텐츠 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중장기, 산업인프라구축기술	산·학·연
23. 한식 운영모델 개발	Top-down 지정 공모형, 중단기, 산업인프라구축기술	산·학·연
24. 한국 음식문화 교육 자료 개발 및 보급	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업인프라구축기술	산·학·연
25. 한식 브랜드 개발 및 문화 마케팅 전략 구축	Bottom-up 자유 공모형, 중장기, 산업인프라구축기술	산·학·연
26. MULTI MEDIA 기반 한국 음식문화 자원 관리 기술 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중장기, 산업인프라구축기술	산·학·연

### (6) 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 생물전환기법에 의한 유용대사체 대량생산	20
2. 생리활성물질의 구조 변형기술	35
3. 발효/효소처리 공정이용 신소재 개발	10
4. 생물전환기술 활용 농축수산 부산물의 기능성 부가기술	10
5. 유용물질 대량생산 생물전환공정 개발	12
6. 지능형 포장(intelligent packaging) 기술 개발 및 응용	25
7. 환경친화 포장소재 개발 및 응용	10
8. 고효율/표준화 물류시스템 구축	35
9. 기능성 포장재 개발 및 응용	20
10. 광 에너지에 의한 신선식품 처리기술 개발	25
11. 친환경/저에너지 수확 후 처리기술	20
12. GAP 기준에 따른 생산이력추적시스템 구축	8
13. 식품성분의 나노입자화 제조기술 개발	25
14. 식품용 RFID/USN—module 개발	35
15. U-품질센서 노드 및 활용기술 개발	40
16. 수확 후 생리활성 제어물질 개발 및 활용기술	8

17. 농축수산 식품폐기물 고부가 가치화 기술 개발	30
18. 신선 농수산 식자재의 선도유지기술 개발	8
19. 문화권별 한식 기호도 평가 및 현지적용기술 개발	15
20. 해외 한식당 인증제도 구축	15
21. 세계시장 확산형 고품위 HMR(RTE, RTC) 상품 개발	20
22. CT 융합형 한국 음식문화 관광 콘텐츠 개발	25
23. 한식 운영모델 개발	9
24. 한국 음식문화 교육 자료 개발 및 보급	15
25. 한식 브랜드 개발 및 문화 마케팅 전략 구축	25
26. MULTI MEDIA 기반 한국 음식문화 자원 관리 기술 개발	15
계	515

### (7) 기대효과

- 바이오테크놀로지를 활용한 신소재 개발을 통한 고부가가치 제품 개발 가능
- 지능형 포장 기술 및 친환경포장 소재 개발을 통한 식품의 안전성 제고 및 국민의 식품에 대한 신뢰회복 가능
- 최소 가공 공법 및 광 에너지 활용을 통한 신선식품의 화학적 안정성 확보
- 농축산 부산물의 재활용 기법 도입으로 친환경 제품개발 가능

### (8) 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준화	정책 제안	산학연 기술교류 실적
1. 생물전환기법에 의한 유용대사체 대량생산	정성적: 최고기술대비 95% 정량적: 순도 98% 소재개발	5	10 20	2	10	4	1	10

2. 생리활성물질의 구조 변형기술	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 원하는 형태의 변형, 4건 이상	5	10 10	5	10	5	5	5
3. 발효/효소처리 공정 이용 신소재 개발	정성적: 최고기술대비 98% 정량적: 순도 95%	5	10 18	2	10	3	1	12
4. 생물전환기술 활용의 농축수산물 부산물 기능성 부가기술	정성적: 최고기술대비 97% 정량적: 5건 이상	6	8 14	2	8	3	1	8
5. 유용물질 대량생산 생물 전환공정 개발	정성적: 최고기술대비 95% 정량적: 4건 이상	4	8 14	3	6	4	1	5
6. 지능형 포장(intelligent packaging) 기술 개발 및 응용	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 4건 이상 신소재	7	10 10	5	10	5	5	5
7. 환경친화 포장소재 개발 및 응용	정성적: 최고기술대비 96% 정량적: 3건 이상	3	8 14	2	8	3	1	8
8. 고효율/표준화 물류시스템 구축	정성적: 최고기술대비 96% 정량적: 4건 이상	10	10 20	5	30	10	4	15
9. 기능성 포장재 개발 및 응용	정성적: 최고기술대비 94% 정량적: 4건 이상	7	5 10	3	10	5	5	5
10. 광 에너지에 의한 신선 식품 처리기술 개발	정성적: 최고기술대비 98% 정량적: 2가지 이상의 기술 개발	5	5 10	5	5	5	3	10
11. 친환경/저에너지 수확 후 처리기술	정성적: 최고기술대비 96% 정량적: 3건 이상	15	10 20	5	10	5	4	20
12. GAP 기준에 따른 생산 이력추적시스템 구축	정성적: 최고기술대비 96% 정량적: 3건 이상	3	2 8	2	4	5	1	10
13. 식품성분의 나노입자화 제조기술 개발	정성적: 최고기술대비 97% 정량적: 100nm 이하	5	8 12	3	10	5	5	5
14. 식품용 RFID/USN-module 개발	정성적: 최고기술대비 95% 정량적: 개체포장인식률 100기술 개발	15	8 12	5	10	5	3	15
15. U-품질센서 노드 및 활용기술 개발	정성적: 최고기술대비 95% 정량적: 4건이상	15	10 20	5	10	5	3	15
16. 수확 후 생리활성 제어 물질 개발 및 활용기술	정성적: 최고기술대비 96% 정량적: 3건 이상	3	3 10	4	10	2	1	15

17. 농축수산물 관련 식품폐기물 고부가가치화 기술 개발	정성적: 최고기술대비 96% 정량적: 4건 이상	3	5 10	3	5	5	3	5
18. 신선 농수산물 식자재의 선도유지기술 개발	정성적: 최고기술대비 96% 정량적: 3건 이상	3	2 6	2	5	5	2	10
19. 문화권별 한식 기호도 평가 및 현지적용기술 개발	정성적: 태국 GTR 시스템 대비 95% 정량적: 기존 시스템 대비 적용 효율 200%	5	- 10	2	10	5	1	10
20. 해외 한식당 인증제도 구축	정성적: Thai Select 인증기술 대비 효율 100% 정량적: 인증 한식당 50건	2	- 10	-	10	4	2	10
21. 세계시장 확산형 고품위 HMR(RTE, RTC) 상품 개발	정성적: 유럽 <i>sous-vide</i> 기술대비 98% 정량적: Shelf Life 2배 연장	10	- 10	2	10	5	1	10
22. CT 융합형 한국 음식 문화 관광 콘텐츠 개발	정성적: 일본 스시콘텐츠 대비 95% 정량적: 개발콘텐츠 4품목 관광상품 4종	5	- 10	-	2	2	1	10
23. 한식 운영모델 개발	정성적: 태국 GRT 시스템 대비 효율 200% 정량적: 모형 및 기술개발 4종	2	- 10	-	10	4	2	10
24. 한국 음식문화 교육 자료 개발 및 보급	정성적: 프랑스 LCB 대비 95% 정량적: 교육 도구 개발 10건	5	- 10	-	10	2	1	10
25. 한식 브랜드 개발 및 문화 마케팅 전략 구축	정성적: 일본 BI 개발 기술 대비 98% 정량적: 소비자 브랜드만족도 200% 향상	3	- 10	2	2	2	1	10
26. MULTI MEDIA 기반 한국 음식문화 자원 관리 기술 개발	정성적: 미국 CIA 시스템 대비 효율 90% 정량적: 개발품목수 5건	5	- 10	1	5	1	1	10
<b>계</b>		156	132 318	70	230	109	59	258

- 미래수요대응 식품 융·복합기술 분야는 26개의 요소기술 개발에 약 515억원이 소요될 것으로 예상되며 기술개발 완료 후 156개의 특허등록, 132편의 SCI 논문, 318편의 비SCI 논문, 70건의 기술이전, 230건의 기술지도, 109건의 기술표준화, 59건의 정책제안, 258건의 산학연 기술교류가 이루어질 수 있을 것으로 예상

## 다. 식품의 안전성 확보 기술

식품의 안전성 확보 기술										
선진국 R&D 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식품 위해인자의 신속, 고감도, 동시, 간편 분석법을 확보하며 관련시장 석권</li> <li>• 품질 변화를 최소화하며, 식품안전성을 확보한 살균제품 개발 러시</li> <li>• EU역내 농수산물 품질분석기기 공동개발</li> <li>• 새로운 첨단장비를 이용한 과학적 분석기술 석권</li> <li>• 환경 농업기술의 공동 연구 및 확대</li> <li>• 유기식품의 공급과 관리를 위한 방안 확립</li> <li>• 이력 추적에 용이한 다양한 RFID/USN-modules 개발 연구</li> </ul>									
미래 전망	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식품안전 위해인자의 검출 요구 증대</li> <li>• 국경 없는 글로벌 식품교역 시 위해평가 필수 요건</li> <li>• 바이오 sensing 기술 등 원천기술의 활용도 증가</li> <li>• 식품의 품질유지 및 안전성 확보를 위한 새로운 살균기술의 시장수요 확대</li> <li>• 신속 품질분석 기술의 발전과 휴대용화 및 다기능화</li> <li>• BT, NT, IT와 접목한 가능한 기술 개발</li> </ul>									
파급 효과	경제적 파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식품 안전생산시스템 확보 / 수익 증대 / 식품유래 질병 예방</li> <li>• 국민 건강관리 비용 축소</li> <li>• 식품자원이용 효율화</li> </ul>								
	사회적 파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국민건강 보호 및 증진</li> <li>• 안전한 먹거리의 공급 및 소비 촉진</li> <li>• 안전성이 보장된 농수산식품 개발 환경의 구축</li> </ul>								
성장 동력 제품	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위해미생물 분리용 선택배지</li> <li>• 표준형 공인 분석 및 평가기술</li> <li>• 다양한 산출군기술 적용제품</li> <li>• 이력추적을 RFID modules</li> <li>• Lab on a chip(극소형 동시검출장치)</li> <li>• 현장용 식품 위해인자 검출 kit</li> <li>• Biosensor, 휴대용 첨단 분석장비</li> <li>• 인제 안전성확보 나노제품</li> </ul>									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
세부 (요소) 기술 과제	<ul style="list-style-type: none"> <li>*식품위해인자의 신속 검출법 개발</li> <li>위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발</li> <li>* 식품위해물질 검출용 바이오센싱기술 개발</li> <li>나노기술기반 극소 위해물질 검출기술 개발</li> <li>*식품위해인자 모니터링기술 개발</li> <li>식품위해인자 추적기술 개발</li> <li>* 분석/평가 기술의 표준화 및 공인기술 개발</li> <li>단일/복합노출 평가기술 개발</li> <li>* 미생물위해인자 위해평가기술(MRA) 개발</li> <li>* 화학위해인자 위해평가기술(CRA) 개발</li> <li>* 식품의 유해물질 제거 및 저감화기술 개발</li> <li>* 현장형 위생관리기술</li> <li>* 최적화 가열살균기술 개발</li> <li>비가열 살균기술 개발</li> <li>Hurdle technology 개발</li> <li>* 향후 5년간 정부의 집중개발 대상과제</li> </ul>									
인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>식품산업정보센터 및 기술이전센터</li> <li>식품산업 종사자 안전교육전문기관 및 인력양성</li> <li>식품 위해요소 database 구축 활용</li> <li>식품위해 및 독성 연구 기반시설</li> <li>광역 및 지역 식품산업클러스터</li> </ul>									

## (1) 중점투자분야 요소기술 개발

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 식품위해인자의 신속 검출법 개발	2009-2013년	5년
2. 위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발	2010-2014년	5년
3. 식품위해인자 검출용 바이오센싱기술 개발	2010-2018년	9년
4. 나노기술기반 극소 위해인자 검출기술 개발	2011-2017년	7년
5. 식품위해인자 모니터링기술 개발	2009-2011년	3년
6. 식품위해인자 추적기술 개발	2012-2015년	4년
7. 분석/평가 기술의 표준화 및 공인기술 개발	2013-2018년	6년
8. 단일/복합노출 평가기술 개발	2012-2016년	5년
9. 미생물 위해인자 위해평가기술(MRA) 개발	2009-2013년	5년
10. 화학 위해인자 위해평가기술(CRA) 개발	2009-2013년	5년
11. 식품의 위해인자 제거 및 저감화기술 개발	2009-2012년	4년
12. 현장형 위생관리기술	2009-2011년	3년
13. 최적화 가열살균기술 개발	2009-2012년	4년
14. 비가열 살균기술 개발	2009-2011년	3년
15. Hurdle technology 개발	2011-2014년	4년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 단체급식 및 외식산업 급신장으로 고품질·안전 식품에 대한 수요 크게 증가하고 있고 식품 소비에 대한 패러다임이 변화(양, 형상 → 안전성, 기능성)하고 있음
- 식품의 차별화(수입식품 포함)에 따른 소비자 건강 보호를 위한 과학적이고 객관적인 식품 위해인자 검출 및 추적 기술 개발이 시급하고, 식품의 안전성 판정은 현장(생산, 가공 및 유통 포함) 신속하게 이루어져야 함
- 급변하는 국제동향(WTO, FTA, Codex 등)에 따른 식품산업의 무역마찰시를 대비하여 식품 중 유해물질의 위해평가에 대한 자료 마련 시급

- 식품안전 사고로 인한 사회적 경제적 피해를 최소화하기 위하여, 기존의 오염원인 분석중심 접근방법에서 식품위해인자의 불활성화 및 제어기술, 식품 위해요소의 사전 검출을 통한 예방 및 HACCP 적용기술 개발이 더 중요해짐
- 식품위해인자 검출 및 추적 기술의 개발은 생화학, 전기·전자 등 다양한 기반기술이 필요하며, 여러 분야의 전문가들의 협력 연구가 필요함
- 자국민의 고유한 식문화 패턴을 고려한 노출평가를 통한 식품의 안전성 평가 및 위해성 평가 기술의 전략은 자국민의 건강보호 및 식품산업 경쟁력 확보를 위해 매우 중요함

### (3) 사업목표

- 소비자가 신뢰할 수 있는 안전한 먹을거리 공급을 위하여 식품의 안전성 확보 시스템을 구축하고자 함
- 2015년까지 식품안전 만족도 선진국 대비 100% 수준 달성
  - 물리·화학적, 분자생물학적, 면역학적, 기타 첨단기술을 이용한 식품위해인자 검출 및 추적 모니터링 기술 개발
  - 식품위해인자 불활성화 조절, 유해물질 제거 및 저감화, 식품위생 운영 관리시스템을 통한 식품위해인자 제어기술 개발
  - 미생물 및 물리·화학적 식품위해인자의 통계적 위해평가기술, 위해인자 노출 평가 기술 개발, 평가기술 표준화 및 보급

### (4) 국내외 R&D 동향

- 수입이 늘고 있는 외국 농산물과의 차별화와 국내 소비자의 건강 보호를 위하여 보다 과학적이고 객관적인 품질 및 안전성 판정기술 개발이 투자가 진행됨
- 위해요소중점관리제도(HACCP), 우수농산물관리제도(GAP), 이력추적관리제도 (Traceability) 등, 사전 예방적인 안전관리제도 시스템의 구축이 진행되고 있음
- 우리나라의 식품위해인자 제어기술은 고유의 기술 개발보다는 선진국의 기술을 도입하여 활용하는 방향으로 전개되어 왔음

- 의료분야에서 사용이 시작된 바이오센서 기술을 이용한 농산물 잔류농약 및 식중독균 신속 검출 기계기술 연구개발이 시도되고 있으나 아직 초기 단계임
- 식품의 안전성 평가는 다양한 방법으로 수행되고 있으며 유해물질 위해평가에 대해서는 probabilistic approach가 적극 도입되고 있음
- 선진국의 기기 장비 도입에 의한 관련 기술의 습득(초고압, 고전압자기장 등)으로 기술이 개발되고 있음
- 정부 주도로 위생관리기준인 HACCP이 축산물로부터 시작되어 다양한 식품으로 적용 폭이 확대되고 있음
- 초고압기술을 이용한 레토르트 즉석밥이 출시되어 상업적으로 판매되고 있음
- 방사선을 이용한 미생물 저감화 기술은 상당부분 발전되어 있으나 소비자의 거부감에 의해 실질적인 제품 생산에 적용되지는 못하고 있음
- 염소계 살균제를 비롯한 다양한 화학적 살균제가 개발되어 이용되고 있으며 천연항균제를 활용하고자 하는 기술이 개발되고 있음

## (5) 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 식품위해인자의 신속 검출법 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업인프라구축기술 및 응용제품개발 후 산업화 치중	산·학·연 공동
2. 위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업인프라구축기술 및 응용제품개발 후 산업화 치중	산·학·연 공동
3. 식품위해인자 검출용 바이오센싱기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발 후 응용제품개발에 집중	산·학·연 공동



4. 나노기술기반 극소 위해인자 검출기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발 후 국제협력연구에 집중	학·연 공동
5. 식품위해인자 모니터링기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발에 집중	관·학·연 공동
6. 식품위해인자 추적기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발에 집중	산·학·연 공동
7. 분석/평가 기술 표준화 및 공인기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발에 집중	산·관·학·연 공동
8. 단일/복합노출 평가기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발에 집중	관·학·연 공동
9. 미생물 위해인자 위해평가기술(MRA) 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발에 집중	관·학·연 공동
10. 화학 위해인자 위해평가기술(CRA) 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발에 집중	관·학·연 공동
11. 식품의 위해인자 제거 및 저감화기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발 후 응용제품개발에 집중	산·학·연 공동
12. 현장형 위생관리기술	Bottom-up 자유공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업인프라구축기술 및 응용제품개발 후 산업화 치중	산·관·학·연 공동
13. 최적화 가열살균기술 개발	Top-down 지정공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업인프라구축기술 및 응용제품개발 후 산업화 치중	산·학·연 공동
14. 비가열 살균기술 개발	Bottom-up 자유공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발 후 응용제품개발에 집중	산·학·연 공동
15. Hurdle technology 개발	Bottom-up 자유공모형, 중장기(3년 이상)수행과제 산업원천기술 개발 후 응용제품개발에 집중	산·학·연 공동

## (6) 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 식품위해인자의 신속 검출법 개발	18
2. 위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발	15
3. 식품위해인자 검출용 바이오센싱기술 개발	30
4. 나노기술기반 극소 위해인자 검출기술 개발	20
5. 식품위해인자 모니터링기술 개발	9
6. 식품위해인자 추적기술 개발	10
7. 분석/평가 기술의 표준화 및 공인기술 개발	15
8. 단일/복합노출 평가기술 개발	15
9. 미생물 위해인자 위해평가기술(MRA) 개발	15
10. 화학 위해인자 위해평가기술(CRA) 개발	15
11. 식품의 위해인자 제거 및 저감화기술 개발	10
12. 현장형 위생관리기술	9
13. 최적화 가열살균기술 개발	9
14. 비가열 살균기술 개발	9
15. Hurdle technology 개발	12
계	211

## (7) 기대효과

### ○ 사회적 파급효과

- 안전한 식품 보급으로 국민건강증진 및 안전한 먹을거리 안정 공급 및 소비촉진
- 식품안전성/위해성 평가기술 개발로 인한 식품안전성 확보를 통해 국민건강 보호 및 증진
- 식품위해인자 제어기술은 최종적으로 안전한 식품 생산을 보장할 수 있는 산업적으로 활용할 수 있는 기술로서 우선적으로 국민의 건강을 수호할 수 있음

○ 경제적 파급효과

- 식품위해인자 오염의 조기진단 및 확산방지를 통한 경제적 손실 감소
- 안전성 향상으로 인한 국내 농·축산물의 고품질화로 수익 증대
- 식품안전성/위해성 평가기술 개발이 촉진됨에 따라 식품산업계의 국제무역마찰 방지 등 산업계 경쟁력 증진에 기여
- 식품위해인자 제어기술은 안전한 식품 생산이 가장 큰 목적으로 식품 유래질병을 예방하여 사회구성원의 경제적 지출을 방지할 수 있음

○ 타 기술에의 파급효과

- 내구성이 향상된 소형 고집적형 바이오센서 제작 및 실용화 기술 보유로 기계공학과의 convergence technology 구현 가능
- 식품안전성/위해성 평가기술 발달로 인한 식품산업의 가공기술 개발, 유해물질 저감화 기술, 분석기술 등 전반적인 식품관련 산업계 기술 발달 유도
- 식품위해인자 제어기술은 식품에 존재하는 다양한 위해인자를 저감하거나 제어하는 기술로서 다양한 물리적, 화학적 기술이 사용되므로 타 기술과의 융합에 의한 기술개발이 가능함

### (8) 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준 화	정책 제안	산학연 기술교 류 실적
1. 식품위해인자의 신속 검출법 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 항원-항체 반응, 분자생물학적인 기술, DNA microarray 등을 이용한 이용한 생물학적 및 화학적 위해인자의 신속 정량분석이 가능한 기술 개발	5	10	2	10	4	1	10
			20					
2. 위해미생물 분리를 위한 선택배지 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 식품 내 함유되어 있는 특성 위해미생물을 선택증량, 분리 및 정량할 수 있는 기술 개발	5	10	2	10	4	1	10
			20					

3. 식품위해인자 검출용 바이오센싱기술 개발	정성적: 최고기술대비 90%	6	12 22	4	12	6	3	13
4. 나노기술기반 극소수 위해인자 검출기술 개발	정성적: 최고기술대비 80% 정량적: 효소, 항체, DNA 등과 같이 신호를 감지할 수 있는 생물학적 분자식별부와 감지된 신호를 측정 가능한 신호로 변환시키는 신호 변환기로 이루어진 식품위해인자 검출용 물리화학적 측정 장치 개발	5	10 20	2	10	4	1	10
5. 식품위해인자 모니터링기술 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 식품 중 중금속, 미생물 등 유해물질 분석 능력을 증진하고 식품의 안전성 확보를 위해 체계적인 모니터링 사업계획, 추진전략 등을 수립하여 수행하는 기술	3	8 18	2	8	3	1	10
6. 식품위해인자 추적기술 개발	정성적: 최고기술대비 85% 정량적: 병원성 미생물, 잔류농약, 중금속 등 위해인자의 오염경로를 추적하는 기술 개발	5	10 20	2	10	4	1	10
7. 분석/평가 기술의 표준화 및 공인기술 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적:	5	10 20	2	10	4	1	10
8. 단일/복합 노출 평가기술 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 식품 중 오염물질, 신종유해물질 등 분석법개발, 기술표준화 및 정량관리를 통한 국내·외 신뢰성을 확보하고 국가경쟁력 증진을 위해 개발된 기술의 식품업체 전파 등 산업화하는 기술	5	10 20	2	10	4	1	10
9. 미생물 위해인자 위해평가 기술(MRA) 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 병원성 미생물에 대한 노출로 발생 가능한 인체건강 위해영향을 평가하는 기술	5	10 20	2	10	4	1	10
10. 화학 위해인자 위해평가 기술(CRA) 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 화학적 위해인자에 대한 노출로 발생 가능한 인체 건강 위해영향을 평가하는 기술	5	10 20	2	10	4	1	10
11. 식품의 위해인자 제거 및	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 식품에 존재하는	4	7	2	8	3	1	8

저감화기술 개발	알레르기 물질이나 발암성 나이트로자민, 독성 바이오제닉 아민 등을 '방사선' 기술을 이용하여 제거 및 저감화하는 기술		15					
12. 현장형 위생관리기술	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 식품위해인자의 근본적인 오염을 최소화하기 위한 위생관리기술로서 HACCP, GAP 등의 관리체계를 수립 및 운영하는 기술	5	10	2	10	4	1	10
			20					
13. 최적화 가열살균기술 개발	정성적: 최고기술대비 100% 정량적: 식품위해인자, 특히 미생물이 열에 약하다는 특성을 이용한 기술로서 식품을 가열함으로써 위해인자를 사멸시키는 기술(통조림 제조, 레토르트 제품 등 해당)	5	10	2	10	4	1	10
			20					
14. 비가열 살균기술 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 식품의 물성을 변화시키지 않기 위하여 열발생을 최소화하고 유전물질 파괴, 세포막 파괴 등을 유도하여 위해인자를 저감시키는 기술(초고압 살균기술, 전자빔 활용기술, 항균제를 활용한 기술이 해당)	5	10	2	10	4	1	10
			20					
15. Hurdle technology 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 식품에 존재하는 위해인자를 제거하기 위하여 단일살균기술을 순차적으로 처리함으로써 식품의 물성변화를 최소화하고 위해인자 저감효율을 극대화시키는 기술(천연항균제 처리 후 초고압기술 처리 등이 해당)	5	10	2	10	4	1	10
			20					
<b>계</b>		73	$\frac{147}{295}$	32	148	60	17	151

- 식품의 안전성 확보기술 분야는 15개의 요소기술 개발에 약 211억원이 소요될 것으로 예상되며 기술개발 완료 후 73개의 특허등록, 147편의 SCI 논문, 295편의 비SCI 논문, 32건의 기술이전, 148건의 기술지도, 60건의 기술표준화, 17건의 정책제안, 151건의 산학연 기술교류가 이루어질 수 있을 것으로 예상

## 라. 전통(발효) 식품산업의 고도화 기술

전통(발효)식품산업의 고도화 기술										
선진국 R&D 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자국 전통식품의 우수성규명을 위한 연구 활성화</li> <li>• 자국 전통식품을 이용한 수출 전략형 가공식품 개발 노력</li> <li>• EU내 농산물의 원산지 판별을 위한 공동 연구</li> <li>• 선진농업국(예, 핀란드, 네덜란드 등)에서의 타국과의 차별화 전략 분석 및 도입가능성 타진 연구</li> </ul>									
미래 전망	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식품산업 발전을 위한 식문화 홍보 및 외식산업 진출 활발</li> <li>• 기능성 전통식품에 대한 국내외 수요증가</li> <li>• 국가차원의 전통식품 연구 및 홍보를 위한 적극적 육성</li> <li>• 건강에 대한 관심 증가로 저염 발효식품에 대한 수요증가</li> <li>• 자국산 원료 및 발효식품의 과학적 인증방법의 연구 활발</li> <li>• 발효식품 관련 표준화를 위한 기본 연구의 완성</li> </ul>									
파급 효과	경제적 파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지속가능한 농식품산업 발전</li> <li>• 농가 소득향상</li> <li>• 전통식품산업의 부흥</li> <li>• 식품원료 및 발효식품의 생산 확대</li> </ul>								
	사회적 파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전통발효식품의 세계화</li> <li>• 국가이미지 제고</li> <li>• 국내 관광산업의 동반성장</li> <li>• 유통시장의 질서 확립</li> </ul>								
성장 동력 제품	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현대화된 전통식품</li> <li>• 표준화된 한국전통요리 및 가공식품</li> <li>• 기능성강화 인삼발효제품</li> <li>• 고유 브랜드화 발효/효소식품</li> <li>• 문화상품으로서의 발효 및 효소식품</li> <li>• 발효미생물 유래 유용대사체</li> <li>• 수출전략형 전통식품</li> <li>• 저염화 발효 신제품</li> <li>• 다문화 퓨전식 전통식품</li> <li>• 품질개량 전통식품</li> </ul>									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
세부 (요소) 기술 과제	*미생물활용 발효 조절·제어 기술 개발									
	전통발효식품 대사산물의 생리 기능성 규명 및 신소재 개발									
	전통식품 유래 유용물질 생산 우수균주 선발 및 개발									
	*저염식품 개발을 최적발효조건 확립									
	저염화 발효 신제품 개발									
	*저염화 발효 중균 및 소재 개발									
	*발효식품 저염화에 따른 이상 발효원인 규명									
	전통식품(김치, 인삼, 장류 등)의 건강기능성 규명									
	인삼 유용성분 강화 및 신제품 개발									
	고유 전통식품의 기능성 강화 기술									
우수 전통식품 발굴 및 현대적 제조공정 개발										
한류식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능특성 현지화										
한류식품의 퓨전상품 개발										
수출용 전통다류의 관능특성 개량										
인프라	전통 발효식품 제조 HACCP 매뉴얼 및 SOP 한식 표준 조리법 / 해외 소비자 기호도 조사 자생 및 토종 미생물 library 고유 브랜드 및 포장용기 디자인									

## (1) 중점투자분야 요소기술 개발

세부기술 개발과제	시점	기간
1. 미생물활용 발효 조절·제어 기술 개발	2009-2014년	6년
2. 전통발효식품 대사산물의 생리 기능성 규명 및 신소재 개발	2009-2013년	5년
3. 전통식품 유래 유용물질 생산 우수균주 선발 및 개량	2009-2015년	7년
4. 저염식품 개발용 최적발효조건 확립	2010-2012년	3년
5. 저염화 발효 신제품 개발	2009-2012년	4년
6. 저염화 발효 종균 및 소재 개발	2009-2014년	6년
7. 발효식품 저염화에 따른 이상 발효원인 규명	2013-2015년	3년
8. 전통식품(김치, 인삼, 장류 등)의 건강기능성 규명	2009-2014년	6년
9. 인삼 유용성분 강화 및 신제품 개발	2009-2012년	4년
10. 고유 전통식품의 기능성 강화 기술	2015-2018년	4년
11. 우수 전통식품 발굴 및 현대적 제조공정 개발	2009-2013년	5년
12. 한류식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능특성 현지화(Glocalization)	2010-2014년	5년
13. 한류식품의 퓨전상품 개발	2009-2011년	3년
14. 수출용 전통다류의 관능특성 개량	2011-2013년	3년

## (2) 중점전략기술의 필요성

- 과거 전통식품의 기술개발은 중소기업의 경우 과거 가내 수공업 형태의 영세한 시설과 작업환경에서 제조
- 국가 R&D 사업 중 전통식품 산업육성 분야에서 연구비 투자가 미미하며 일부 정부출연 기관에서 대부분의 과제를 수행하고 있는 실정
- 자금의 부족으로 시설과 장비는 물론 연구개발에 대한 투자는 미미한 실정
- 국민의 소득이 높아감에 따라 보다 위생적이고 안전한 발효식품을 선호하게 됨에 따라 정부로부터 자금을 지원받아 노후 시설과 장비의 보급이 이루어졌으나 시설 및 장비 구축의 효용성이 필요한 실정

- 대기업은 막대한 자본을 바탕으로 해외의 정보 등을 이용해 기능성제품의 개발에 투자를 해왔으며 또한 웰빙시대의 도래에 따라 전통식품의 기능성에 주목
- 유용 기능성물질의 생산, 발효기술 등에 대한 투자가 이루어지고 있어 전통식품 제조업체의 95%를 차지하는 중소기업에 중점전략기술의 개발과 대기업이 주도할 수 있는 세계화를 위한 공정의 표준화 및 발효공학 기술에 대한 중점전략기술개발의 필요성이 요구
- 국내 전통식품에 대해 최근 다양한 효능이 보고됨에 따라 이에 대한 관심이 증대되고 있는데, 전통식품의 가공, 현대화 등에서는 상당한 기술이 축적되었으나 신규 소재의 개발에 대한 연구는 현재 발전단계

### (3) 사업목표

- 전통식품 산업화 및 한식 세계화를 위하여 농어업과 연계되는 식품산업의 기반기술을 확보하고자 함
- 2016년까지 식품산업 기술 경쟁력 선진국 대비 95% 수준 도달
  - 전통식품 유래 우수균주 선발 및 개량, 전통발효식품 대사산물의 신소재화, 미생물 활용 발효 조절·제어 기술 개발
  - 저염화 발효 종균 및 소재, 저염화 발효제품, 저염화 발효 최적화 기술 개발
  - 전통식품의 건강 기능성 규명, 유용성분 강화 및 제품화 기술, 전통식품 제조기술 및 공정기술 개발
  - 전통식품의 기호특성 개량 및 현지화, 전통식품 퓨전 제품화, 현지 맞춤형 가공제품 개발

### (4) 국내외 R&D 동향

- 전통식품의 세계화 기술개발분야의 국내기술경쟁력은 현재 공공부문에서 유용물질 생산 생물전환기술은 40% 수준이고 발효공학기술은 55% 수준
- 전통식품 제조 및 공정 표준화는 현재 투자 중임



- 민간부에서는 유용물질생산 생물전환기술과 전통식품제조 및 공정표준화는 현재투자중이며 발효공학기술은 선진국대비 55% 수준
- 전통식품의 세계화 기술개발분야의 기술개발이 현재 민간에서 활발하게 진행되고 있으며 국가에서도 지원을 확대해 가는 추세이므로 앞으로 5년 내에 선진국 대비 약 60-70% 수준까지 도달할 것으로 전망

### (5) 추진체계

세부기술 개발과제	R&D 추진전략	수행주체
1. 미생물활용 발효 조절·제어 기술 개발	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업원천기술	산·학·연
2. 전통발효식품 대사산물의 생리 기능성 규명 및 신소재 개발	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업원천기술	산·학·연 공동
3. 전통식품 유래 유용물질 생산 우수균주 선발 및 개량	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업원천기술	산·연
4. 저염식품 개발용 최적 발효조건 확립	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·연, 학·연
5. 저염화 발효 신제품 개발	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업원천기술	산·연
6. 저염화 발효 종균 및 소재 개발	Top-down 지정 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·연, 학·연
7. 발효식품 저염화에 따른 이상 발효원인 규명	Top-down 지정 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·연
8. 전통식품(김치, 인삼, 장류 등)의 건강기능성 규명	Top-down 지정 공모형, 중장기, 산업원천기술	학·연 공동
9. 인삼 유용성분 강화 및 신제품 개발	Bottom-up 자유공모형, 단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
10. 고유 전통식품의 기능성 강화 기술	Top-down 지정 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
11. 우수 전통식품 발굴 및 현대적 제조공정 개발	Top-down 자유공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연 공동
12. 한류식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능특성 현지화(Glocalization)	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업인프라구축기술	산·학·연
13. 한류식품의 퓨전상품 개발	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연
14. 수출용 전통다류의 관능특성 개량	Bottom-up 자유 공모형, 중단기, 산업원천기술	산·학·연

## (6) 소요예산

세부기술 개발과제	추정 소요 연구비 (억원)
1. 미생물활용 발효 조절·제어 기술 개발	20
2. 전통발효식품 대사산물의 생리 기능성 규명 및 신소재 개발	20
3. 전통식품 유래 유용물질 생산 우수균주 선발 및 개량	25
4. 저염식품 개발용 최적 발효조건 확립	10
5. 저염화 발효 신제품 개발	15
6. 저염화 발효 종균 및 소재 개발	20
7. 발효식품 저염화에 따른 이상 발효원인 규명	8
8. 전통식품(김치, 인삼, 장류 등)의 건강기능성 규명	20
9. 인삼 유용성분 강화 및 신제품 개발	20
10. 고유 전통식품의 기능성 강화 기술	10
11. 우수 전통식품 발굴 및 현대적 제조공정 개발	15
12. 한류식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능특성 현지화(Glocalization)	15
13. 한류식품의 퓨전상품 개발	9
14. 수출용 전통다류의 관능특성 개량	9
계	216

## (7) 기대효과

- 전통식품의 우수성을 규명하고 각종 성인 질환에 효과 있는 기능성 확인은 전 세계에 만연하는 각종 성인질환의 치료를 식품으로 자연스럽게 예방 또는 치료가 가능함으로써 세계시장의 중요위치를 차지
- 최근 국내 전통식품시장은 성장둔화를 보이고 있으며 현지맞춤형 전통식품을 개발함으로써 해외시장 개척을 통한 전통식품 제2의 도약 기대
- FTA 체결에 의한 국내 농산물의 이용을 통한 농민의 수익증대가 기대

- 현대인의 식생활 트렌드가 자연식, 유기식, 전통식으로 흘러가고, 이러한 흐름에 잘 부합되는 전통식품의 개발은 식품시장 활성화를 자연스럽게 이끌 것으로 기대
- 전통식품 발효기술을 이용하여 특정 목적형 효능을 강화하는 기술은 새로운 신소재나 신제품으로 기존 제품을 대체하고자 하는 기술이므로 새로운 blue ocean 기술 창조 (New Tech. Creation)
- 전통식품 발효기술과 식품과의 융·복합기술은 새로운 기능과 시장을 창조할 수 있는, 파급 효과가 큰 BLUE OCEAN이라 할 수 있으며, 발효 기법을 이용하여 기능성분을 강화하는 융복합기술에 의한 원천 기술 확보(Core Tech. by Fusion Tech)
- 전통식품 산업의 발전은 국가 식품클러스터화와 연계가 있으며, 이를 활용하여 전통식품을 관광자원화
- 전통식품 산업은 국내산 농산물을 원료로 하기 때문에 국내 농산물의 가공 비율을 높일 수 있으며 농민의 소득 증대와 직결되어 농식품산업 발전에 매우 중요
- 전통식품의 세계화를 통한 국가 이미지 제고 및 국내 관광 활성화
- 우수성 발굴에 따른 된장, 인삼 제품의 Codex 등재에 따른 세계규격화 달성
- 발효 미생물 유래의 기능성 신규 대사체의 발굴로 신물질 창출 및 기능 식품화
- 표준화된 방법 설정에 따른 한국 전통 요리 및 전통식품의 수출전략 상품화 기술 개발

## (8) 식품과학기술 성과지표

세 부 기 술 개 발 과 제	기술 Spec.	특허 등록	논문 (SCI/ 비SCI)	기술 이전	기술 지도	기술 표준화	정책 제안	신원 기술 고유 실적
1. 미생물활용 발효 조절·제어 기술 개발	정성적: 최고기술대비 99% 정량적: 순도 99%	5	10	10	10	5	1	10
			20					
2. 전통발효식품 대사산물의 생리	정성적: 최고기술대비 99% 정량적: 순도 99%	5	5	5	10	5	3	5

기능성 규명 및 신소재 개발			10						
3. 전통식품 유래 우수제품 개발 및 우수제품 선별	정성적: 최고기술대비 98% 정량적: 순도 99%	4	8 16	6	10	4	1	8	
4. 저염식품 개발용 최적발효조건 확립	정성적: 최고기술대비 97% 정량적: 순도 98%	3	5 10	6	10	4	1	8	
5. 저염화 발효 신제품 개발	정성적: 최고기술대비 95% 정량적: 순도 95%	6	3 3	3	6	3	2	6	
6. 저염화 발효 종균 및 소재 개발	정성적: 최고기술대비 99% 정량적: 순도 99%	2	4 8	8	10	2	1	6	
7. 발효식품 저염화에 따른 이차 발효원인 규명	정성적: 최고기술대비 99% 정량적: 순도 99%	2	8 16	6	10	2	1	12	
8. 전통식품(김치, 인삼류 등)의 건강기능성 규명	정성적: 최고기술대비 99% 정량적: 순도 99%	12	20 12	6	10	5	3	20	
9. 인삼 유용성분 강화 및 신제품 개발	정성적: 최고기술대비 98% 정량적: 순도 93%	6	3 3	3	6	3	2	6	
10. 고유 전통식품의 기능성 강화 기술	정성적: 최고기술대비 98% 정량적: 순도 98%	10	5 5	4	7	4	2	10	
11. 우수 전통식품 발굴 및 현대적 제조공정 개발	정성적: 최고기술대비 97% 정량적: 순도 96%	10	5 5	5	8	4	2	10	
12. 한류식품 확산을 위한 전통식품의 기호/관능특성 지화(Glocalization)	정성적: 최고기술대비 95% 정량적: 순도 98%	3	5 10	6	10	6	1	14	
13. 한류식품의 퓨전상품 개발	정성적: 최고기술대비 90% 정량적: 순도 95%	6	6 12	6	10	6	1	12	
14. 수출용 전통다류의 관능특성 개량	정성적: 최고기술대비 95% 정량적: 순도 92%	6	5 10	5	10	5	1	10	
<b>계</b>		80	92 150	79	127	58	22	137	

- 전통(발효)식품산업의 고도화 기술 분야는 14개의 요소기술 개발에 약 216억원이 소요될 것으로 예상되며 기술개발 완료 후 80개의 특허등록, 92편의 SCI 논문, 150편의 비SCI 논문, 79건의 기술이전, 127건의 기술지도, 58건의 기술표준화, 22건의 정책제안, 137여건의 산학연 기술교류가 이루어질 수 있을 것으로 예상