

발 간 등 록 번 호

11-1541000-001657-01

# 식품산업 관련기술의 수준향상 및 지원체계 개선방안

2012. 12.

농 립 수 산 식 품 부



# 제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “식품산업 관련기술의 수준향상 및 지원체계 개선방안” 연구용역의 최종보고서로 제출합니다.

2012. 12.

연구기관명: 서울대학교 산학협력단

연구책임자: 박은우(서울대학교)

참여연구원: 이인복(서울대학교)

김상태(서울대학교 농업생명과학정보원)

이정애(서울대학교 농업생명과학정보원)

홍상모(서울대학교 농업생명과학정보원)

한정은(서울대학교 농업생명과학정보원)



## 요 약 문

- 본 연구는 농림수산식품부가 추진하는 ‘고부가가치식품개발사업’의 기술수준과 이행로드맵을 관련 기술의 선행연구와 전문가 조사를 통해 검토하고, 식품산업을 중심으로 현재의 식품산업과 관련된 공공 R&D 추진체계를 검토하여 각 기관 간 중복된 R&D 투자를 최소화하여 효율적인 R&D 투자가 이루어질 수 있는 관련기관 간 R&D 역할분담 방안을 찾고, 효과적인 사업화 활성화방안을 제시하는데 그 목적이 있음
- 2010, 2011년 식품제조업 출하액은 각각 65.8조원, 69.4조원으로 추정되었으며, 2010, 2011년 식품제조업 부가가치는 전년대비 각각 4.8%, 4.9% 증가한 22.9조원, 24.0조원으로 추정되었음
- 가공식품의 수출은 빠르게 증가하여 농림수산식품 수출 확대를 주도하였음. 2011년 가공식품(목재 및 수산가공품은 제외) 수출은 11월말까지 34.8억 달러로 작년 동기간에 비해 25.8% 증가함. 가공식품 수출은 가격수준이 작년보다 8.9% 상승하면서도 수출량이 15.5% 증가하여 국내산 식품에 대한 해외수요가 확대된 것으로 추정됨
- 식품산업의 2010년도 대상 기업체는 333개 기업으로 기업 규모별로는 중소기업 212개, 벤처기업 86개, 대기업 35개의 순으로 나타났으며, 중소기업의 수치가 과반수이상으로 나타남. 고기과실채소 및 유지가공업, 곡물 가공품, 전분 및 당류 제조업, 기타 식품제조업, 음료제조업 등에서의 중소기업 비율은 50% 이상이었으며, 낙농제품 및 아이스크림 제조업만 47.4%를 차지함
- 식품산업 매출액기준 20대 공시기업의 연구개발비는 2006년 이후 연평균 21.2%로 성장하고 있으나, 매출액 대비 연구개발비 비중은 2008년 이후 비슷한 수준으로 나타내며, 20대 공시기업의 2010년도 연구개발비는 1,673억 원으로 2009년 대비 9.8% 증가. 매출액 상위 기업의 연구개발비 규모는 2010년 전체 연구개발비에서 75.1%를 차지하는 것으로 나타남
- 고부가가치기술개발사업의 6대 기술의 기술수준 분석에 대한 최근 문헌분

## 석과 로드맵 점검결과

- 기능성 강화식품 기술 중 '질병예방·건강증진용 식품개발' 기술의 기술개발 기간은 단축할 필요가 있음. '소재화 기술'은 원료소재의 표준화, 안전성 확보, 기능성 확보 기술 중심으로 개발되어야 하고 현재 R&D로드맵은 지속적으로 유지해야 함, 특히 산발적 지원보다는 중점육성소재(국산 기능성 소재)나 중점육성기능(혈행개선, 간기능개선 등)을 선정하여 집중 지원을 하는 방식으로 제품화에 필요한 단계별 연구 지원으로 전환되어야 함
- 전통식품 원천기술 및 응용제품 개발 기술에 대해 현재 진행 중인 농림수산식품부의 기술개발 로드맵은 적정한 것으로 분석되었고, 생물전환 및 발효핵심 기술 개발에서 발효산업기술 중 미생물관련 연구가 급격히 진척되고 있어 향후 현재 예측하지 못했던 기술과 방법이 개발되어 활용될 것으로 예상되기 때문에 유용 발효미생물 종균화 및 산업화 기술과 발효기작 규명 및 핵심기술 개발에 대한 로드맵은 더 연장하여 발전시켜야 할 것임
- 한식상품화 기술개발에서는 현재 로드맵에 나와 있는 기술 이외에 생활방식의 변화와 인구구조변화에 따른 외식산업 유형별, 식재료 종류별, 품질별 표준화에 대한 기술개발도 추가하여 진행되어야 할 것임
- 식품산업 현장형 검출 및 제어기술은 현재의 로드맵을 유지하는 것이 바람직한 것으로 분석되었고, 향후 식품 위해요소 검출기의 실용화와 산업화를 촉진시키기 위해서는 나노기술, 바이오센서 개발 등의 첨단기술 응용 연구의 원활한 진행을 위해 고가장비나 나노기술제작공정 등을 연구자들이 손쉽게 이용할 수 있게 하는 제도적 뒷받침이 필요함
- 식품의 원산지 및 위변조 판별기술은 국립농산물품질관리원, 농림수산검역검사본부, 국립수산물과학원의 자체 사업으로 집중 연구되고 있는 부분이기 때문에 구체적인 세부목표기술을 정하여 로드맵을 보완해야 함. 식품의 품질관리에 대해 신선도 관리 센서와 같은 품질 관리 기술도 보완되어야 함
- 식품바이오 신소재 개발기술 내 세부 기술은 현재 계획되어진 기술로드맵을 유지하는 것이 바람직한 것으로 분석되었음. 이는 국내 BT기술 수준이 선진국 수준이기 때문에 이를 기반으로 한 식품바이오 신소재 개발기술 개발은 계속적으로 발전하기 때문임

- 식품 대체소재 개발기술은 현재 기술개발 로드맵에 나와 있는 연구개발 기간을 오히려 단축해야 하는데, 저열량 대체감미료 시장 확대와 청량음료시장에서의 신규 감미료 개발 등으로 시장이 활성화되어 있어 기술로드맵에 나와 있는 연구개발기간을 단축하여 시장수요에 적극적으로 대처할 수 있도록 해야 함
  - 고부가가치식품개발사업 내 식품기자재 기술 개발에서 현재 수행중인 과제는 농산물과 신선식품의 포장기술에 집중되어 있는데, 본 사업 취지에 맞게 반조리, 냉동식품, 즉석식품을 위한 전자렌즈용 용기, 발효식품의 팽창을 막는 기술, 김과 같은 건조식품을 위한 방습기능 강화, 수산물통조림의 개봉 편의성 강화 등 가공식품용 포장재 개발 및 개선기술 과제에 더 집중되어야 함
  - 고효율 식품가공기술의 세부 목표 기술 중 친환경 포장기술 같은 경우, 식품기자재 분야의 핵심기술인 기능성/친환경 포장기술과 중복되어 조정이 필요한 부분임
  - 국내 '수확후 관리(품질관리 및 유통) 분야'는 기술별로 연구가 추진되어, 이미 어느 정도 학문적으로 정착되어 있으나, 업무가 산재해 있고 이를 패키지화하여 효율성을 높일 수 있는 연구가 미흡하며, 국내 농식품 수확후 관리기술은 산지유통센터(APC) 장비·시설의 비효율적인 운용, 관련분야 하드웨어와 소프트웨어간의 비연계성 및 불균형 등 총체적인 난맥상을 타개할 새로운 기술개발 전략을 개발할 필요가 있음
- 식품산업 R&D 관련기관별 역할은 각 기관이 설립목적과 관장업무를 명시하는 근거법에 명확히 명시되어 있음. 그럼에도 불구하고 실제적인 R&D 사업추진에 있어 사업영역이 중복되는 것은 각 수행주체가 명확히 정해져 있는 타 산업군에 비해 농수산업과 식품의 밀접한 연계성에 기인함
  - 가치사슬에 의한 분석에서는 식품산업 관련 R&D 기관 모두 2차 가공 R&D 관리 및 수행 비율이 높았으며, 농촌진흥청은 '농촌진흥법'에 규정된 기관 고유의 1차 생산물과 1차 가공 R&D 중심, 농림수산식품부는 2차 가공 R&D, 한국식품연구원은 판매 및 식품서비스 R&D에서 상대적인 비중이 높음
  - 따라서 각 기관별 식품의 R&D 관리 및 수행에 있어 가치사슬 단계별로 명

확히 구분되는 기관 고유의 R&D 고유 영역에 대해서는 현행 각 기관의 법적으로 정한 범위에서 기관베이스 R&D 펀딩방식 유지가 필요함

- 향후 식품R&D 관련기관별 역할분담에 대해 3가지 방안을 제시하였음
  - 첫째, 현행 체계 내에서 중복사업 관리를 통해 역할을 분담할 경우, 식품관련 R&D 기관의 고유 R&D 영역에 대해서는 기관 Base R&D Funding방식을 그대로 유지하며, 기관별 중복 추진 및 수행하는 2차 가공 R&D에 대해서는 농림수산식품부 주관 하에 세부 분야별로 기관 간 공동추진 형태의 “과제기획→연구진 선정→공동 추진→평가”의 종합 관리시스템을 구축, 효율적인 R&D 추진이 가능하도록 함
  - 이를 위해 ‘식품산업진흥법’상 식품산업진흥심의회 내 각 기관과 민간이 참여하는 (가칭) “식품R&D 추진 분과위원회”를 두어 가치사슬단계의 기관 간 중복영역 R&D 추진에 있어 전체 연구단계와 R&D 주기에 대한 사업예산 배분과 성과를 동시에 관리하도록 해야 함
  - 현재 식품산업 관련 3개 부·청의 R&D 사업 및 평가관리는 ‘농림수산식품과학기술육성법’과 ‘농촌진흥법’에 의해 실질적으로 분리, 적용되고 있어 식품산업 전체의 R&D 조정, 연계가 취약한데, 이를 극복하기 위해 현재의 농림수산식품 R&D 정책 방향 수립·조정을 위한 심의기구인 ‘농림수산식품과학기술위원회’의 ‘R&D 기획, 관리, 평가지원’ 심의, 의결기관으로서 위상 격상이 필요함
  - 둘째, 향후 식품 R&D 관련기관별 역할분담에 대해 선진국과 같이 관련기관별 기능 통합 및 민간참여형 기관을 통한 역할 분담방안을 들 수 있음. 사업의 효율성과 효과성의 극대화를 위해 기존의 연구소 및 기관들을 통합 축소하여 일원화 시스템을 구축하는 것임
  - 농림수산식품부는 R&D 전반에 대한 총괄 관리·감독을 담당하고, 농식품부와 농촌진흥청의 식품R&D 사업기능과 농촌진흥청 산하의 농업기술실용화재단 내 식품관련 기술 사업화 및 실용화 기능을 분리하여 민간이 참여하는 재단법인 형태의 ‘(가칭)식품R&D운영위원회’를 설립하고 산·학·연 협동연구체계 구축과 R&D의 기술사업화를 추진토록 함
  - ‘(가칭)식품R&D운영위원회’의 기능적 측면을 보면, 식품 R&D 사업의 산·학·연 참여 대형 공동사업 기획·발굴·관리, 식품 R&D 및 기술사업화 지원 사업의



운영 및 자금관리(식품R&D 기금 또는 Fund 관리), 식품R&D 사업화 기술평가, Fund 매니저 육성 기능을 가짐. 또한 관련 연구기관은 '(가칭)식품R&D운영위원회'의 일원화된 시스템 속에서 연구과제를 수행해야 함

- 셋째, 현행 식품산업 R&D 내 법적·가치사슬 분석을 공통적으로 추출되는 각 관련기관의 식품 R&D 영역 요인과 각 기관별 주요 R&D 사업비교를 통해 정리되는 사업목적과 R&D수행주체와 수혜대상을 중심으로 식품산업 가치사슬별, 연구수행 주체 및 연구수혜 대상별로 현재의 각 기관의 R&D 추진영역을 재편하여 향후 식품산업 추진에 따른 각 관련기관별 R&D 역할을 분담토록 함
  - 식품R&D 관련기관 사업을 중심으로 연구개발 목적별, 식품산업 가치사슬별, 연구수행 주체 및 연구수혜 대상별 구분을 통한 R&D 역할 분담이 효과적으로 실행되어 효율적인 R&D 및 R&D 사업화를 추진하기 위해서는 관련기관 간 협력적 R&D 연계·통합체계가 구축, 강화되어야 하는데, 이를 위해서는 농림수산식품부를 중심으로 식품R&D 관련기관 간 협의체를 구성하여 R&D사업의 개발 및 기획, 사업재원 확보와 관련 기관 간 상호협력 추진방안 등을 협의·운영하도록 해야 함
- 일반적으로 개발된 기술이 상업화 단계에 이르기까지는 시장 실패의 위험을 안고 있으며, 이러한 위험을 방지하기 위해서는 어느 정도의 정부개입이 불가피함. 이는 효과적이고 신속한 기술의 이전을 통해 상업화를 달성하는 것이 의도적·계획적인 목표 하에 가능하다고 보기 때문임
  - 농림수산식품 부문 연구개발사업을 관리하는 농림수산식품기술기획평가원, 농촌진흥청 및 산림청, 국립수산물과학원 등의 각 주체별로 성과확산 노력을 추진하고 있으나, 식품산업의 전체적인 차원에서 기술이전을 촉진하고 상업화를 지원하는 정책은 없음
  - 따라서 식품기술 이전 및 사업화를 촉진하는 사업 등의 정책적 프로그램이 시급하다고 판단됨. 그리고 이전된 기술의 상업화를 위해서 필요한 추가적인 상품화 및 판매 단계의 비용 등 기술이전·사업화의 사후관리 부문에 대한 지원도 함께 고려되어야 함. 즉 식품기술의 개발에서 상업화에 이르기까지 전주기적 지원 프로그램을 개발하여 우수 식품 기술의 산업화 촉진과 이를 통한 소득 증대 및 식품산업 경쟁력의 제고를 달성해야 함

- 이와 함께 우리나라 식품의 고급화와 세계 일류 식품상품의 개발 및 브랜드 가치 구축을 위해서는 정기적으로 식품R&D의 핵심기술에 대한 선진국 대비 국내 기술의 수준비교 평가와 지속적인 R&D 로드맵에 대한 점검을 정기적으로 실시하는 등 정부의 식품산업 R&D에 대한 지원이 지속적으로 이루어져야 함
- 또한 식품산업 R&D에 대한 관련 기관별 역할을 명확하게 함과 동시에 기관 간 R&D 중복영역에 대해서는 기관 간 상호 긴밀한 협조체계를 구축하여 핵심 식품R&D 기술 중심의 선택과 집중지원이 이루어지도록 해야 함
- 민간 식품산업 R&D의 활성화를 위해 식품산업 R&D 사업화 지원을 위한 자금을 확보하기 위한 펀드조성 및 운용과 R&D성과의 사업화지원체계도 반드시 구축되어야 함
- 이를 위해 지식경제부가 ‘기술의 이전 및 사업화촉진에 관한 법률’에서 명시된 것과 같이 농림수산식품부도 식품R&D의 기술사업화 활성화를 위한 명확한 지원정책(사업화지원 전문인력 양성, 사업화지원 연구개발사업 추진, 사업화 지원사업의 재원 마련 등)에 대한 구체적인 법적 근거를 식품산업진흥법에 명시해야 함
- 정부의 국가연구개발 사업에 대한 투자가 지속적으로 증가하면서 연구성과의 사업화(R&BD) 또한 그 중요성이 크게 인식되면서, 이 부분에 대한 충분한 자금공급이 필요하게 되었음. 이러한 소요재원 충당의 한계를 보완하고, 사업화 시점에 정부의 자금지원과 더불어 민간자본의 적극적 유치를 위해 ‘목적지향적’ 펀드 조성이 필요하게 되었음
- 식품산업 R&D 사업화 지원을 위한 자금으로서 펀드를 활용하기 위해서는 다음과 같은 방식으로 접근해야 함. 첫째, 현재 운용중인 투자조합의 사업 운용에 대한 평가를 통해 식품산업 R&D 사업화와 가장 적합한 투자조합을 탐색한 후, 투자조합의 운용성과 및 식품산업 R&D 사업화 분야의 펀드 운용에 대한 무한책임 전문가(GP : General Partner)로 활용 가능한가를 판단하고 정부가 투자자로서 정부자금을 펀드로 투자하거나 신규로 민간 식품회사와 투자조합을 결성, 운용토록 함. 둘째, 정부가 민간식품회사와 식품산업 R&D 사업화에 대한 별도의 펀드자금을 조성한 후 농업정책자금관리단에

운용의 책임을 위임한 후 관리토록 함

- 사업화 대상 R&D 성과기술은 응용단계의 연구개발 성과라고 하더라도 기술수요자인 사업화를 추진하는 기업에 적합한 형태로 제공되지 못하는 것이 일반적임. 기술수요자에 맞도록 추가적인 R&D가 이루어져 하는데, 이때 Jolly의 기술사업화과정 중 ‘착상’→‘보육’→‘시연’의 일련의 초기사업화 전이과정을 정부가 지원하는 사업이 필요하며, 특히 현재 농림수산식품부와 추진하는 식품관련 재정사업과 연계하여 투자효율성을 제고함
- 사업화 대상 R&D 성과기술은 1차적으로 농림수산식품부의 ‘고부가가치식품개발사업’의 결과로 산출된 R&D 성과를 대상으로 하고, 농림수산식품부의 관련 재정사업과 연계한 ‘고부가가치식품기술실용화지원사업(가칭)’을 추진하여 기업의 사업화활동을 효과적으로 지원함
- 식품산업 부문의 기술거래 시장의 형성을 위해서는 식품기술의 공급자와 수요자, 거래대상인 식품기술 뿐만 아니라, 이러한 것들에 대한 정보의 교류가 중요한데 이를 위해 정보유통서비스를 구축해야 함. 즉, 식품기술의 이전을 위한 시장의 형성 요건 중 하나가 바로 식품 기술 정보의 통합 DB를 마련하여 기술정보의 수요와 공급에 대한 정보 교류가 가능토록 하는 것임
- 이를 통해 식품산업 R&D 성과를 공급하는 R&D 주체(정부출연연구소 및 대학 등)과 R&D 기술성과 수요자인 식품기업 또는 농수산 생산자단체 간 식품산업 부문의 도입 희망기술, 이전 희망기술, 기술이전 사례 등에 관한 정보 등 서로 필요한 정보의 Matching이 원활히 이루어지도록 함
- 본 연구이후 식품산업 R&D의 성공적인 추진을 위해 정부가 추진해야 할 과제는 크게 3가지로 요약됨
- 먼저, 고부가가치식품개발사업을 포함한 식품R&D 기술수준에 대한 선진국 대비 격차분석과 향후 세부 기술별 정책추진을 위한 로드맵 점검을 정기적으로 조사, 분석하기 위한 세부기술별 전문가 pool 구축과 이를 통한 정기적인 조사체계의 확립임
  - 세부 기술별 전문가 pool은 학계나 연구계 뿐만 아니라 민간 산업계도 포함하

여 정부가 추진하는 고부가가치식품개발사업의 6대 기술(20개 세부기술)에 대한 현재의 R&D 추진 현황과 최근 국내외 기술개발 동향 그리고 현재 R&D 추진 현황과 국내외 최고기술 간 기술수준 격차 분석, 기술격차 해소를 위한 방안 등을 격년마다 조사하여 현재의 기술수준을 점검하고, 정부 및 민간의 추진노력에 대한 성과분석을 실시해야 함

- 농림수산식품산업 R&D에 대한 기술조사는 농림수산식품기술기획평가원이 정부를 대신하여 하도록 되어 있으나, 식품산업과 같은 세부 산업기술에 대한 기술수준 분석과 기술로드맵 점검은 식품기술과 관련된 정부출연 연구기관이나 이러한 작업을 할 수 있는 관련 단체 등을 통해 일회성이 아닌 지속적으로 진행 하도록 하면 될 것임
- 현재 식품산업 세부 기술별 R&D 성과지표의 개발도 시급한 과제임. 식품 산업 R&D는 기초연구부터 응용, 개발연구 등을 포함하고 있음. 따라서 이들 과제의 성격에 맞는 세부적인 R&D 성과지표의 개발이 필요함
  - 기초연구의 경우, 학술적 성과 또는 특허와 같은 지식재산권의 성과가 상대적으로 중요한 반면, 응용 및 개발연구의 경우, 연구성과의 실용화 정도가 타 성과에 비해 상대적으로 중요함
  - 따라서 각 식품R&D에 대한 세부적인 기술별로 성과지표의 중요도에 따른 다양한 성과지표 개발을 통해 R&D 투자의 효과성을 측정하고, R&D 성과에 대한 평가를 실시하도록 함
  - 이와 함께 식품산업 R&D의 전주기를 관리하는 종합적인 R&D관리시스템이 구축도 검토해야 함. 현재 농림수산식품기술기획평가원의 과제관리시스템 내 한식세계화관련 과제를 관리하는 정보시스템은 있으나, 이는 과제관리가 중심이기 때문에 전체적인 식품산업 R&D를 관리하는데 한계가 있음
  - 따라서 식품산업 R&D에 대한 과제기획 및 과제관리과 과제에 대한 성과평가 및 사업화와 사업화 이후 추적관리 등 일련의 R&D 전주기를 관리하는 정보시스템을 구축하여 식품산업 R&D의 종합적인 사업을 관리하는 프로세스를 중심으로 한 정보유통시스템이 구축되어야 함
- 식품산업 R&D의 종합적인 사업을 관리하는 프로세스를 중심으로 한 정보

유통시스템이 구축되어야 함. 이는 R&D사업성과를 사업화하는 사업화지원 사업도 정보유통시스템 구축과 연계하여 추진해야 하는데, 정부와 R&D 수행주체(산·학·연) 및 R&D의 수혜대상인 민간기업이나 농어업경영인 모두가 이해당사자이고 상호간 Networking이 R&D 추진에 있어 매우 중요하기 때문임



## <제 목 차 례 >

I. 서론 .....	1
1. 연구목적 및 필요성 .....	1
2. 주요 내용 .....	2
II. 식품산업 R&D 현황 분석 .....	4
1. 식품산업의 현황 .....	4
가. 출하와 부가가치 .....	4
나. 업종 및 품목별 동향 .....	5
다. 수출 동향 .....	8
2. 식품산업 주요 R&D 현황 .....	10
가. 식품산업 연구개발 자원 현황 .....	10
나. 식품산업 공시기업 연구개발 투자 현황 .....	16
III. 고부가가치식품기술개발사업의 기술수준 분석 .....	19
1. 개요 .....	19
2. 기술수준의 정의와 고부가가치식품개발사업 기술수준 선행연구 분석 ..	21
가. 기술수준의 정의 .....	21
나. 고부가가치식품개발사업 관련 기술수준 선행 조사 연구 분석 ..	21
다. 2010년 기술수준평가 보고서 .....	23
라. 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구(2009) .....	26
마. 농식품 가공·유통 분야 기술로드맵(2009) .....	28
바. 2008년 국가과학기술수준평가 및 기술동향조사서 .....	29
사. 미래 보건산업 기술예측조사(2006) .....	31
아. 식품안전성분야 기술수준 평가 및 기술동향 분석(2005) .....	32
자. 보건산업 기술수준조사(2005) .....	34
3. 고부가가치식품기술개발사업' 기술수준 검토 .....	35
가. 고부가가치식품기술개발사업 현황 .....	35
나. 세부 분야별 기술수준 검토 .....	39
다. 고부가가치기술개발사업의 6대 기술 R&D 추진방안 .....	88

<b>IV. 식품R&amp;D 추진체계 및 사업화 분석</b> .....	<b>93</b>
1. 식품산업 R&D의 정의 및 추진체계 .....	93
가. 식품산업 R&D의 정의 .....	93
나. 식품 R&D의 범위 .....	93
다. 농림수산식품산업 R&D 조직 및 체계 .....	94
2. 성과관리의 정의와 국내외 R&D 성과체계 .....	96
가. R&D 성과 및 성과관리의 정의 .....	96
나. 해외 선진국의 R&D 성과체계 .....	97
다. 국내 타 기관의 R&D 성과체계 .....	104
라. 국내 농림수산식품 R&D 성과관리 .....	109
마. 농림수산식품 분야 R&D 성과관리의 문제점 및 시사점 .....	115
3. 식품산업의 R&BD 및 국내외 R&D 성과 사업화의 현황 및 사례 .....	121
가. 식품산업 기술사업화(R&BD)의 개념과 범위 .....	121
나. 국내외 연구개발 성과 사업화의 현황 및 사례 .....	124
<b>V. 식품산업 관련 R&amp;D 기관 역할분담 방안</b> .....	<b>138</b>
1. 현행 식품산업 관련 R&D 관련 기관의 역할 분석 .....	138
가. 법적 근거를 통한 R&D 역할분담 현황 .....	138
나. 가치사슬(Value Chain)을 통한 현재 역할 분석 .....	144
다. 현행 식품R&D 관련 기관의 역할분석에 대한 시사점 .....	146
2. 향후 식품R&D 관련기관별 역할분담 방안 .....	147
가. 현행 체계 내에서 중복 사업관리를 통한 역할분담 방식 .....	147
나. 관련기관 기능통합 및 민간참여형 기관 역할분담 방식 .....	149
다. 식품산업 R&D의 가치사슬별, 목적별 역할 분담방안 .....	151
<b>VI. 식품산업 기술사업화 활성화 방안</b> .....	<b>154</b>
1. 식품산업 기술사업화 법적 규정 보완 .....	154
2. 기술사업화 지원을 위한 펀드 조성 .....	155
3. 기술사업화 지원정책 추진 .....	158
가. 사업화연계 기술지원사업 추진 .....	158
나. 구매지원사업 추진 .....	159



4. 식품산업 기술사업화 지원 정보 유통서비스 구축 .....	159
5. 국가식품클러스터 지원센터의 활용 .....	161

**VII. 결론 및 제언 .....** 163

1. 연구 요약 및 결론 .....	163
2. 향후 추진과제 .....	168

**참고 문헌 .....** 171

[부록 1] 식품산업 관련 기술의 수준 향상 및 지원체계 개선방안에 대한 SWOT 분석	175
[부록 2] 국가연구개발사업의 연구과제 성과지표 및 목표치 설정 .....	176
[부록 3] 중소기업 기술혁신개발사업 기술개발 성과지표(중소기업청, 한국산업기술평가원)	186
[부록 4] 2011년 기획재정부 R&D 사업 평가지표 .....	191
[부록 5] 농림수산식품 연구개발 통합정보서비스(FRIS) R&D 성과항목	192
[부록 6] 농촌진흥청 R&D 사업 성과지표 .....	198
[부록 7] 국립수산과학원 R&D 사업 성과지표 .....	199
[부록 8] 식품의약품안전청 식품안전관리 R&D 성과지표 .....	200

## < 표 차례 >

<표 II-1> 음식료품 제조업의 출하액과 부가가치 동향(명목기준) .....	4
<표 II-2> 음식료품 출하량과 생산자물가 동향 .....	5
<표 II-3> 음식료품 제조업 업종별 출하액 동향 .....	6
<표 II-4> 2005년 대비 2010년 식품생산량 및 가격변화 유형별 품목 .....	7
<표 II-5> 2007년 대비 2011년 식품 품목별 성장(출하증가) 유형 .....	10
<표 II-6> 식품산업 기업규모별 비중(2010) .....	11
<표 II-7> 식품산업 연구개발비 재원별 추이 .....	12
<표 II-8> 식품산업 연구개발비 지출별 추이 .....	13
<표 II-9> 식품산업 성별·연령별 연구원 현황(2010) .....	16
<표 III-1> 식품산업 기술수준조사 사례 .....	22
<표 III-2> 과학기술기본계획('08~'12)의 11대 기술분야 중 식품산업 관련 기술수준평가 결과 요약	24
<표 III-3> 선진국 대비 우리나라 식품기술 수준(2009) .....	26
<표 III-4> 식품안전과 품질관리 분야 국내 기술수준 현황(2009) .....	27
<표 III-5> 식품원료와 소재분야 국내 기술수준 현황(2009) .....	27
<표 III-6> 식품가공 분야 국내 기술수준 현황(2009) .....	27
<표 III-7> 식품유통과 서비스 분야 국내 기술수준 현황(2009) .....	28
<표 III-8> 2009년 농식품 가공·유통분야 기술수준 비교 .....	28
<표 III-9> 선진국 대비 우리나라 식품기술수준 현황 .....	30
<표 III-10> 식품분야 기술예측 조사 .....	31
<표 III-11> 식품위생/안전 분야 기술수준 및 기술격차 .....	33
<표 III-12> 식품분야 최고 제품/기술 보유국 대비 국내 기술수준 및 격차 .....	34
<표 III-13> 고부가가치식품기술개발사업 주요 내용 .....	37
<표 III-14> 고부가가치식품기술개발사업 6대 부문별 기술개발 지원내용 .....	37
<표 III-15> 한국과학기술기획평가원 식품자원 활용 및 관리기술 수준평가 내용 .....	42
<표 III-16> 2008년 생명공학기본계획 총괄추진위원회 기술수준 평가내용 .....	42
<표 III-17> 2009년 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구 기술수준 평가내용	43
<표 III-18> 기능성강화식품 분야 과제 현황 .....	44
<표 III-19> 발효기법을 통한 생산제품들 .....	51
<표 III-20> 농식품가공유통 기술로드맵상의 전통기술 개발식품 .....	52
<표 III-21> 2006년 미래보건산업기술예측조사 전통식품 기술평가 .....	52
<표 III-22> 2010년 한국과학기술기획평가원 식품안전 및 품질관리 기술수준 평가	57
<표 III-23> 2009년 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립내 식품안전 및 품질관리 기술수준 평가	58
<표 III-24> 2006년 식품안전성 분야 기술수준 평가 .....	58

<표 III-25> 식품안전·품질관리 연구과제 현황 .....	60
<표 III-26> 2010년 한국과학기술기획평가원 기술수준 평가 .....	66
<표 III-27> 2009년 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립 연구 내 기술수준 평가 .....	66
<표 III-28> 식품 핵심소재 과제 현황 .....	67
<표 III-29> 2011년 한국식품연구원 식품기자재 기술수준 평가 .....	73
<표 III-30> 식품기자재 과제 현황 .....	75
<표 III-31> 2010년 한국과학기술기획평가원 저탄소·신가공 관련 기술수준 평가 .....	82
<표 III-32> 2010년 한국과학기술기획평가원 첨단 물류기술 관련 기술수준 평가 .....	83
<표 III-33> 2009년 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립 연구 내 저탄소신가공 관련 기술수준 평가 .....	84
<표 III-34> 식품기자재 과제 현황 .....	85
<표 IV-1> 네덜란드 농업 지도연구조직의 변화 요인 .....	99
<표 IV-2> 미국정부 농림수산식품 R&D기관별 예산 및 주요 연구내용 .....	102
<표 IV-3> 해외 R&D 성과체계 비교분석 .....	103
<표 IV-4> 국내 R&D 성과관리 비교분석 .....	108
<표 IV-5> 농림수산식품 분야 연구성과의 활용 유형 .....	111
<표 IV-6> 농림기술개발사업의 성과활용 현황 .....	112
<표 IV-7> 농업과학기술개발사업의 성과활용 현황 .....	112
<표 IV-8> R&D의 단계별 특성과 변화 발전 .....	122
<표 IV-9> 일반적인 기술사업화와 식품산업 기술사업화의 개념 비교 .....	123
<표 IV-10> 전이활동별 지원사업 유형 .....	126
<표 IV-11> 지식경제부의 기술이전 및 사업화촉진계획의 정책방향과 주요 내용 .....	128
<표 IV-12> 정부의 주요 기술사업화 관련 지원사업 내용 .....	128
<표 IV-13> 정부의 기술사업화 관련 펀드 조성 현황(2010년 기준) .....	131
<표 IV-14> 미국의 SBIR 선정평가 항목 및 지표 .....	133
<표 IV-15> 일본의 중소·벤처기업 지원사업 선정평가 항목 및 지표 .....	135
<표 V-1> 식품R&D 관련기관별 설립에 대한 법적 근거 .....	142
<표 V-2> 식품R&D 관련기관별 본 연구과제 관련 업무 .....	144
<표 V-3> 가치사슬단계별 각 기관 추진 및 수행 연구과제수와 연구비 .....	145
<표 VI-1> 농업정책관리단의 투자조합 현황 .....	156
<표 VI-2> 식품산업 기술사업화의 전이활동별 지원사업 .....	158
<표 VI-3> 식품R&D 기술사업화 지원 정보유통시스템의 단위시스템 서비스 내용 .....	161

## [그림 차례]

[그림 I-1] 연구내용 및 연구방법 .....	3
[그림 II-1] 식료품제조업 업종별 출하액 동향 .....	6
[그림 II-2] 음료제조업 업종별 출하액 동향 .....	7
[그림 II-3] 농림수산물 연간 수출액 추이 .....	9
[그림 II-4] 식품산업 한국표준산업 분류별 연구개발 기업분포(2010) .....	10
[그림 II-5] 식품산업 연도별 종업원수와 매출액 변화추이 .....	11
[그림 II-6] 식품산업 연도별 연구개발 투자 추이 .....	12
[그림 II-7] 식품산업 자체 사용 연구개발비 비목별 분포(2010) .....	13
[그림 II-8] 식품산업 자체 사용 연구개발비 연구단계별·용도별 분포(2010) .....	14
[그림 II-9] 식품산업 연구인력 변화 추이 .....	14
[그림 II-10] 식품산업 연구인력 학위·전공별 분포(2010) .....	15
[그림 II-11] 식품산업 연령대별 연구원 현황(2010) .....	15
[그림 II-12] 식품산업 성별·연령별 연구원 비중 현황(2010) .....	16
[그림 II-13] 식품산업 공시기업의 연구개발비 추이 .....	17
[그림 II-14] 식품산업 공시기업의 기업규모별 매출액 대비 연구개발비 추이 .....	17
[그림 II-15] 식품산업 매출액 기준 20대 공시기업의 연구개발비 추이 .....	18
[그림 III-1] 기능성강화식품 기술개발 로드맵 .....	43
[그림 III-2] 전통 웰빙식품 기술개발 로드맵 .....	53
[그림 III-3] 식품안전·품질관리 기술개발 로드맵 .....	59
[그림 III-4] 식품 핵심소재 기술개발 로드맵 .....	67
[그림 III-5] 식품기자체 고급·실용화 기술개발 로드맵 .....	74
[그림 III-6] 저탄소·신가공기술 기술개발 로드맵 .....	84
[그림 IV-1] 식품산업의 범위(가치사슬과 R&D기술) .....	94
[그림 IV-2] 농림수산물 관련 R&D 조직도 .....	95
[그림 IV-3] 농림수산물 관련 R&D 추진체계도 .....	96
[그림 IV-4] 일본의 농림수산 R&D 조직체계 .....	97
[그림 IV-5] NARO의 조직구성 및 역할 .....	98
[그림 IV-6] 와게닝겐대학의 지식체인 .....	100
[그림 IV-7] 교육과학기술부 R&D 관리체계도 .....	105
[그림 IV-8] 지식경제부 R&D 관리체계도 .....	107
[그림 IV-9] 농림수산물 R&D관리체계도 .....	113
[그림 IV-10] Jolly의 기술사업화 단계 .....	124
[그림 V-1] 기능통합·민간참여 역할분담 방안 .....	150

[그림 V-2] 식품산업 R&D 가치사슬별, 연구목적별 역할분류 .....	153
[그림 VI-1] 식품R&D 기술사업화 지원 정보유통시스템 개념도 .....	160



# I. 서론

## 1. 연구목적 및 필요성

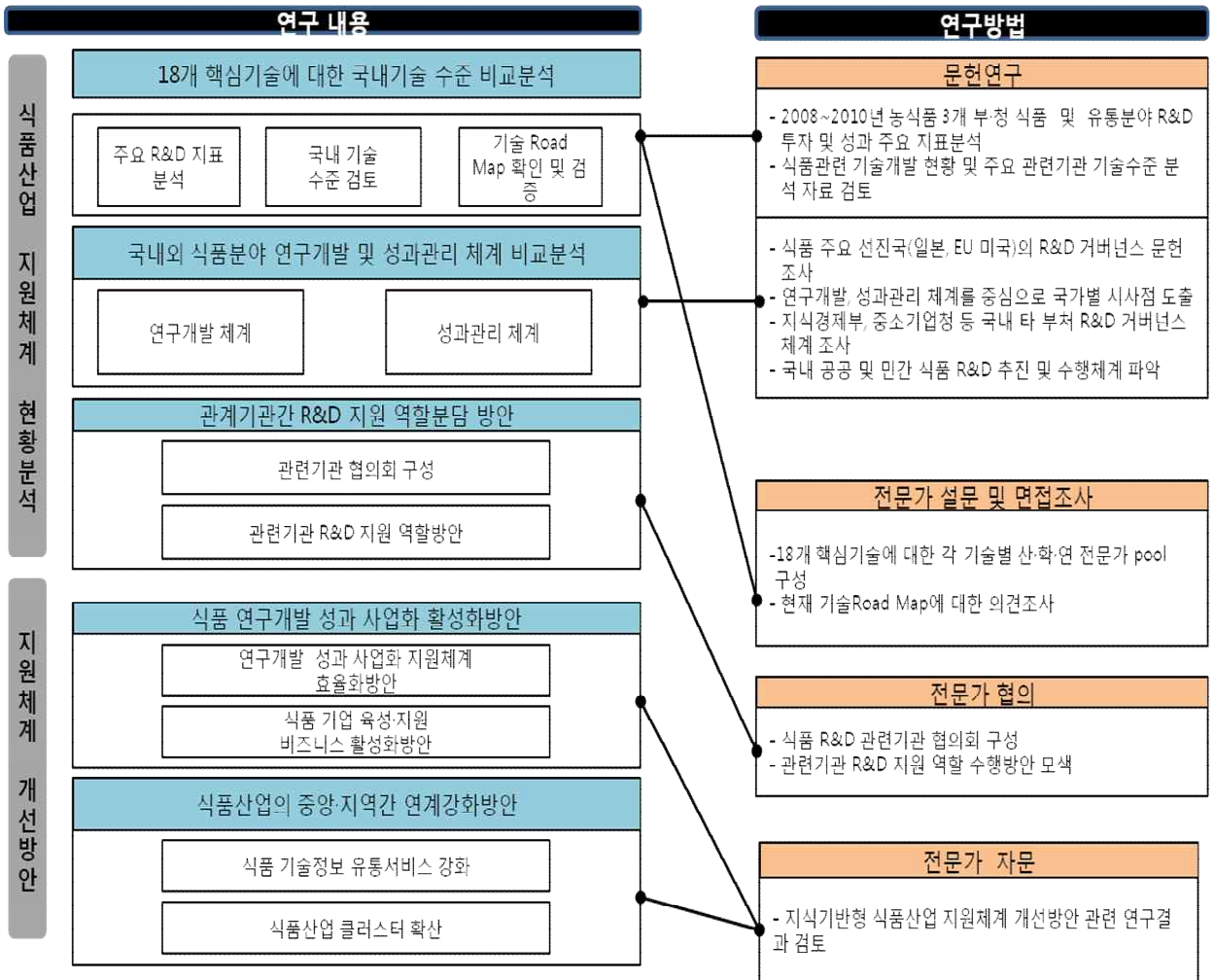
- 최근 세계적으로 식품공급은 양적으로 충분하지만 식품소비의 고품질화로 1차 농수산물이 식품공급에서 차지하는 비중이 감소되었고, 식품가공업과 외식산업이 급격한 성장으로 가공식품의 역할은 증대되고 있음
- 2008년 정부조직 개편으로 기존 농림부에서 농수산식품부로 식품산업이 농림수산업과 함께 동반 성장할 수 있는 환경으로 변화함에 따라 정부는 기존 1차 농림수산물 중심의 농림수산업 정책에서 벗어나 식품가공·유통 및 외식업을 포괄하는 지원하는 정책으로 방향을 전환하였음
- 미국과 유럽 등 식품산업 선진국의 식품산업 R&D 투자는 정부 주도보다는 민간기업들이 자체 투자와 기술경쟁력 강화로 식품산업을 선도하고 있음
- 이에 비해 우리나라는 소수의 대규모 식품회사를 제외한 대부분의 식품제조업체들이 중소기업으로 영세적인 기업경영구조를 가지고 있고, 자체적인 R&D역량 부족과 자체 투자 저조로 국제 경쟁력이 약화되고 있음
- 농림수산식품부는 현재 원재료의 수입 의존도가 높은 식품산업의 구조를 개편하여 국내 농림수산업 기반의 지역농산물과의 연계 강화 모색과 전통 기술과 첨단기술의 융합을 통한 신제품 개발 등 1차 산업인 농림수산업과 식품산업의 상생 도모를 위해 ‘농림수산식품과학기술육성 종합계획’과 ‘식품산업진흥 기본계획’을 수립하는 등 식품산업 진흥정책을 적극 추진하고 있음
- 이러한 정부의 적극적인 정책 추진으로 식품산업에 대한 연구개발비는 지속적으로 확대되었으나 전문연구인력 부족에 따른 연구역량 저하 및 우수 농식품기술 창출 부족, 연구관리 효율성 및 지원전략 미흡, 식품기술정보 유통 서비스 미흡 등으로 신기술의 실용·산업화가 부진하여 전반적인 식품산업 지원체계의 체질강화가 필요함
- 본 연구는 식품산업을 중심으로 현재의 식품산업과 관련된 공공 R&D 추진체계를 검토하여 각 기관 간 중복된 R&D 투자를 최소화하여 효율적인

R&D 투자가 이루어질 수 있는 관련기관 간 R&D 역할분담 방안을 찾고, 농림수산식품부가 추진하는 ‘고부가가치식품개발사업’의 기술수준과 이행 로드맵을 관련 기술의 선행연구와 전문가 조사를 통해 검토하고, 효과적인 사업화 활성화방안을 제시하는데 그 목적이 있음

## 2. 주요 내용

- 본 연구의 주요 내용은 다음의 5가지의 내용으로 구성됨
- 2010년을 중심으로 식품산업의 주요 국내 산업 및 R&D 관련 지표를 분석을 통해 현재의 식품산업의 현황을 검토하고,
- 농림수산식품부 ‘고부가가치식품개발사업’의 6대 분야 기술에 대한 기술수준을 관련 기술수준을 조사·분석한 선행연구를 통해 검토하고, 6대 식품기술 분야 세부기술별 연차별 추진일정을 점검함
- 현행 식품산업과 관련된 공공 R&D 추진체계와 성과관리 및 사업화 지원체계를 미국, 일본 등 해외 사례와 국내 타부처(교육과학부, 지식경제부)의 사례와 비교하여 검토함
- 앞서 진행된 식품산업 공공 R&D 추진체계와 성과관리 및 사업화 지원체계 분석을 통해 도출된 내용을 중심으로 식품산업 관련기관의 R&D역할분담 대안을 제시하고 끝으로 식품산업 R&D 성과의 활성화를 위한 사업화 방안을 도출함





[그림 1-1] 연구내용 및 연구방법

## II. 식품산업 R&D 현황 분석

### 1. 식품산업의 현황<sup>1)</sup>

#### 가. 출하와 부가가치

- 2010, 2011년 식품제조업은 출하액이 각각 65.8조원, 69.4조원으로 추정 되었으며, 2010, 2011년 식품제조업 출하액이 전년대비 각각 8.3%, 5.5% 증가하여 2008년 이후 성장률은 지속적으로 감소하고 있음
- 2010, 2011년 식품제조업 부가가치는 전년대비 각각 4.8%, 4.9% 증가한 22.9조원, 24.0조원으로 추정되고 있으며, 2010~2011년간 식품제조업 부가가치의 전년대비 증가율은 4.8~4.9%로 2008~2009년의 5.6~6.0%에 비해 하락하였음
- 부가가치율(출하액 대비 부가가치액)은 2000년대 중반의 40.9%에서 최근 34.5% 수준으로 하락한 것으로 분석됨

<표 II-1> 음식료품 제조업의 출하액과 부가가치 동향(명목기준)

(단위: 십억 원, %)

구 분	2005	2008	2009	2010(추정)	2011(추정)	
출하액	43,668	55,212	60,771	65,840	69,443	
부가가치	17,841	20,651	21,804	22,851	23,970	
연간 증가율	출하액	0.3	14.7	10.1	8.3	5.5
	부가가치	-1.5	6.0	5.6	4.8	4.9

- ▶ 주 : 1) 종사자 수 10인 이상 사업체 기준이며, 동물용 사료 및 조제식품이 포함됨  
2) 2010, 2011년 추정치는 출하액이 업종별 출하량 변화율에 생산자물가지수 변화율을 곱하여 가중평균 하여 구한 증감률을 적용하고, 부가가치액은 한국은행의 음식료품 및 담배제조업종의 증가율을 적용하여 산출함. 단 2011년 추정치는 생산액이 1~11월 기준, 부가가치는 1~3사분기 기준의 전년대비 증감률을 구하여 적용함
- ▶ 자료 : 통계청, 한국은행

- 2010년 하반기 이후 수입 곡물가격, 유가 등의 급등으로 중간투입액이 증가하여 부가가치는 감소하였으나, 2011년 2사분기 이후 판매가격 상승으로 최근 다소 증가한 것으로 추정됨. 출하량 증가율은 2010년 5.7%에 비해 크게 감소하였고 가격수준은 소폭으로 상승하였음<sup>2)</sup>

1) 본 현황분석은 한국농촌경제연구원 “농업전망 2012” 중 ‘식품산업의 현황과 전망’ (이용선 외 2인) 내용을 재구성한 것임

2) 음식료품 전체지수는 식료품과 음료의 생산자물가지수상의 가중치 29.1과 11.4로 가중평균하여 구했음

- 2011년 식료품은 출하량이 전년보다 0.8% 감소하였고 가격은 6.2%로 크게 상승하였음. 식료품 가격이 크게 상승한 것은 2010년 하반기 이후 곡물, 원당 등 수입원료 가격이 크게 올랐기 때문이며, 2011년 음료는 출하량이 전년대비 2.1% 증가하고 가격수준은 3.0% 상승하였음

<표 II-2> 음식료품 출하량과 생산자물가 동향

(단위: 2005=100, %)

구 분	2008	2009	2010		2011	증감률		
			연간	1~11월 (A)	1~11월 (B)	'10/'09	'11/'10 (B/A)	
출하량	전 체	100.9	98.0	103.6	103.5	104.3	5.7	0.7
	식료품	97.0	96.5	102.2	102.4	101.6	5.9	-0.8
	음 료	104.9	99.5	105.0	104.7	106.9	5.5	2.1
생산자물가	전 체	110.7	118.5	121.4	121.2	127.0	2.5	4.7
	식료품	115.9	126.5	130.6	130.4	138.6	3.2	6.2
	음 료	105.4	110.4	112.2	112.1	115.4	1.6	3.0

▶ 주 : 2010, 2011년의 1~11월은 평균치임

▶ 자료 : 통계청(www.kosis.kr)

## 나. 업종 및 품목별 동향

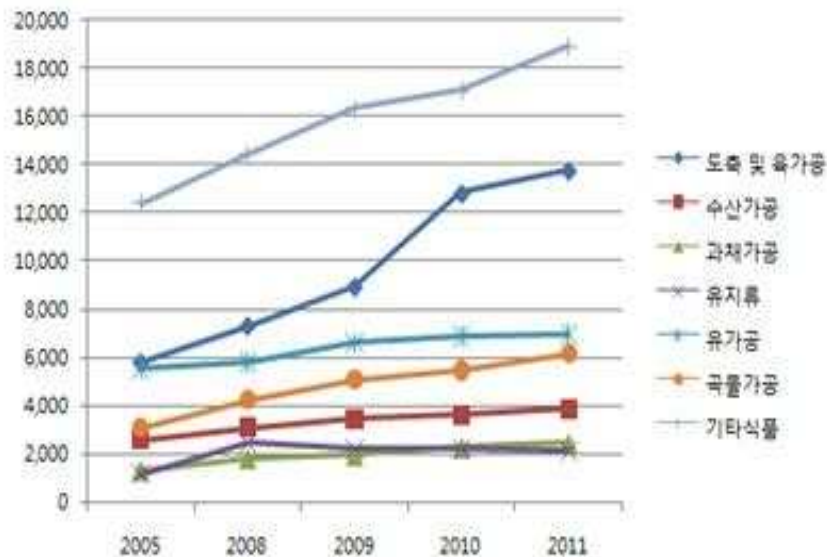
- 2005~2011년 식품제조업 출하액은 주로 도축 및 육가공, 과채가공, 곡물가공, 유지류 업종에서 크게 증가하였음. 2005~2011년 출하액은 도축 및 육가공업 136.0%, 곡물가공업 99.1%, 과채가공업 83.8%, 유지류 78.3%로 빠르게 증가하였으며, 육가공업과 음료업은 각각 26~29% 증가하는데 그쳤음. 수산가공업과 기타식품제조업은 49%, 53%씩 증가함
- 최근 2년(2009~2011년)간 출하액 증가율이 식품제조업 평균을 상회한 업종은 도축 및 육가공, 과채가공, 곡물가공, 비알콜음료, 기타식품류였음. 유지류는 2009년 이후 출하액 증가율이 정체되고 있음

<표 II-3> 음식료품 제조업 업종별 출하액 동향

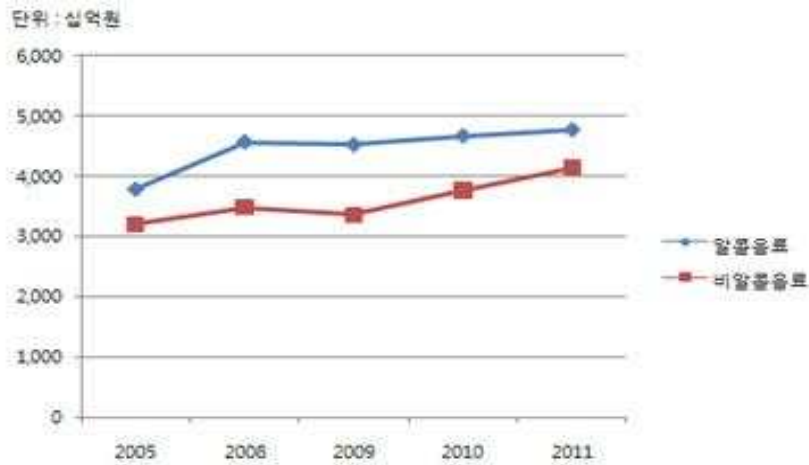
(단위: 십억 원, %)

구 분		2005	2008	2009	2010(추정)	2011(추정)	'11/'05
식료품업	도축 및 육가공	5,830	7,346	8,956	12,821	13,760	136.0
	수산가공	2,598	3,073	3,482	3,610	3,874	49.1
	과채가공	1,340	1,836	1,968	2,275	2,463	83.8
	유지류	1,201	2,460	2,209	2,194	2,141	78.3
	유가공	5,578	5,850	6,629	6,913	7,001	25.5
	곡물가공	3,107	4,268	5,129	5,491	6,186	99.1
	기타식품	12,403	14,428	16,333	17,063	18,914	52.5
음료업	알콜음료	3,793	4,571	4,524	4,669	4,771	25.8
	비알콜음료	3,209	3,487	3,368	3,767	4,146	29.2

- ▶ 주 : 1) 합계에 동물용 사료 및 조제식품업은 포함하지 않음  
 2) 2010, 2011년 추정치는 생산(출하)액이 생산량변화율에 물가지수변화율을 곱하여 증감율을 추정하여 적용함. 단 2011년 추정치는 생산액은 1~11월 기준  
 3) 도축 및 육가공 : 도축, 육류가공 및 저장 처리업, 수산가공 : 수산물가공 및 저장 처리업, 과채가공 : 과실, 채소가공 및 저장 처리업, 유지류 : 동물성 및 식물성 유지 제조업, 유가공 : 낙농제품 및 식용빙과류 제조업, 곡물가공 : 곡물가공품, 전분(제품)제조업, 기타식품 : 기타식품제조업  
 ▶ 자료 : 통계청



[그림 II-1] 식료품제조업 업종별 출하액 동향



[그림 II-2] 음료제조업 업종별 출하액 동향

- 생산 동향은 동일 업종 내에서도 품목 특성에 따라 차이가 나타남. 2005~2010년 생산량이 증가한 품목은 햄·소시지 등 육가공품, 전분·물엿·과당 등 곡물가공품, 간장·빵류·홍삼 등 기타식품, 막걸리·맥주 등 저알콜주류, 생수·커피음료·두유 등 비알콜음료임
- 생산이 증가한 품목은 건강, 기호상의 이유로 소비자 선호가 증대되거나 물가 상승에 따라 신선농산물, 외식 등에 대한 대체수요가 증가하였기 때문인 것으로 추정됨

<표 II-4 > 2005년 대비 2010년 식품생산량 및 가격변화 유형별 품목

구 분	생산량 증가		생산량 정체·감소	
	가격상승	가격 포함·하락	가격상승	가격 포함·하락
도축 및 육가공업	햄	소시지		
수산가공업			수산물통조림	
과채가공업	김치			농산물통조림
유지류제조업	대두유		옥수수유, 쇼팅	참기름, 마가린
유가공업	치즈		시유, 아이스크림류	분유, 유산균발효유
곡물가공업	전분, 물엿	과당	밀가루	
기타식품제조업	간장	빵 및 케이크, 홍삼	케첩, 고추장, 커피, 커피크리머	검, 라면류, 혼합조미료
알콜음료		막걸리, 맥주		주정, 소주, 위스키
비알콜음료		생수, 커피음료, 두유	탄산음료	과즙음료

- ▶ 주 : 생산량 및 가격 증감은 전체 평균치(생산량 6%, 가격 23%) 대비 상대적인 변화를 나타냄
- ▶ 자료 : 통계청, 식품의약품안전청

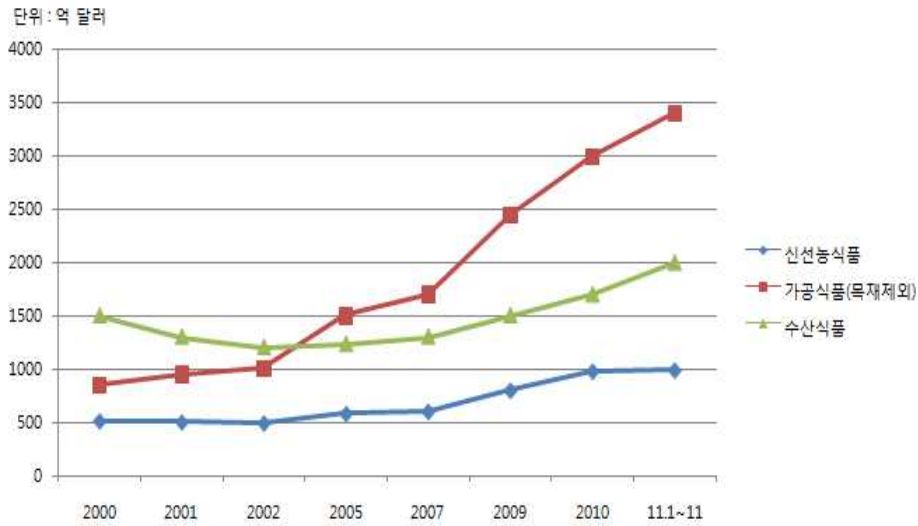
- 생산이 정체되거나 감소한 품목은 수산물통조림, 농산물통조림, 유지류(대두유 제외), 유가공품(치즈 제외), 밀가루, 커피류·조미식품(케첩, 고추장, 혼합조미료), 위스키·소주 등 고알콜음료, 탄산·과즙음료 등임. 생산이 정체되거나 감소한 품목은 원재료 가격 상승으로 원가가 급등하거나 소비자의 식품선호 변화로 수요가 감소하였기 때문으로 추정되며 대표적인 예가 마가린, 쇼팅 등의 유지류와 위스키, 소주 등의 고알콜주류임
- 요약하면 식품제조업 생산동향은 고급화하고 건강을 중시하는 소비자의 소비경향으로 유지류 생산량에서는 마가린, 쇼팅, 옥수수유가 감소하고 대두유는 증가했으며, 주류는 고알콜주류가 감소하고 저알콜주류가 증가함. 음료는 탄산음료가 감소하는 대신 생수와 두유가 증가했으며, 커피·프리마가 감소하는 대신 커피음료는 증가함

#### 다. 수출 동향

- 가공식품 수출은 빠르게 증가하여 농림수산식품 수출 확대를 주도하였음.<sup>3)</sup> 가공식품 수출액은 2010년 30.1억 달러이며, 2006년 이후 전체 농식품 수출액의 1/2을 차지함
- 2010년 수출 상위 품목은 담배, 조제식품, 자당, 커피조제품, 라면이며, 주요 수출 국가는 일본, 중국, 미국, 동남아 지역임. 주요 수출 품목은 일본이 참치, 소주, 막걸리, 중국은 자당, 펄프, 커피제조품, 미국은 담배, 음료, 홍콩은 자당, 인삼, 맥주 등임
- 2011년 가공식품(목재 및 수산가공품은 제외) 수출은 11월말까지 34.8억 달러로 작년 동기간에 비해 25.8% 증가함. 가공식품 수출은 가격 수준이 작년보다 8.9% 상승하면서도 수출량이 15.5% 증가하여 국내산 식품에 대한 해외수요가 확대된 것으로 추정됨. 품목별로는 특히 음료(생수, 커피음료), 커피류, 주류(막걸리, 맥주), 과자류의 수출이 크게 증가함<sup>4)</sup>

3) 여기서 가공식품이란 수입 농산물을 주원료로 하여 가공한 식품을 말함

4) 신선농식품으로 분류되어 있는 인삼제품도 수출이 크게 증가함



[그림 II-3] 농림수산식품 연간 수출액 추이

- ▶ 주 : 2011년은 1~11월 합계임
- ▶ 자료 : 농수산물유통공사

- 2011년 수출이 크게 증가한 것은 일본 대지진의 영향과 중국·동남아국가의 소득증가와 한류확대 등의 영향으로 수요가 크게 신장되었기 때문인 것으로 추정됨
- 2007~2011년 식품제조업 성장은 내수에 의존하는 바가 컸던 것으로 분석되며, 2007~2011년 내수 증가율이 높은 내수주도형 품목은 햄, 수산물통조림, 곡물가공품(밀가루·혼합조제분말·전부), 기타식품류(빵류·과자류·라면류·혼합조미료·냉동식품), 비알콜음료(생수·탄산음료·커피음료·과즙음료·두유)등 임
- 수출이 빠르게 증가한 수출주도형 품목은 대두유, 과당, 케첩이며, 내수 및 수출 모두 증가율이 높은 품목은 참기름, 레토르트식품, 막걸리임
- 식품제조업의 성장은 주로 내수에 의존하거나 내수·수출 병행에 의해 주도되는 것으로 분석됨

<표 II-5> 2007년 대비 2011년 식품 품목별 성장(출하증가) 유형

구 분	내수 주도형	수출 주도형	내수·수출 주도형
육류가공업	햄		
수산가공업	수산물통조림		
유지류제조업		대두유(식용)	참기름
곡물가공업	밀가루, 혼합조제분말, 전분	과당	
기타식품 제조업	빵 및 케이크, 건과자 및 스낵류, 라면류, 혼합조미료, 냉동식품	케첩	레토르트식품
알콜음료			막걸리
비알콜음료	생수, 탄산음료, 커피음료, 과즙음료, দু유		

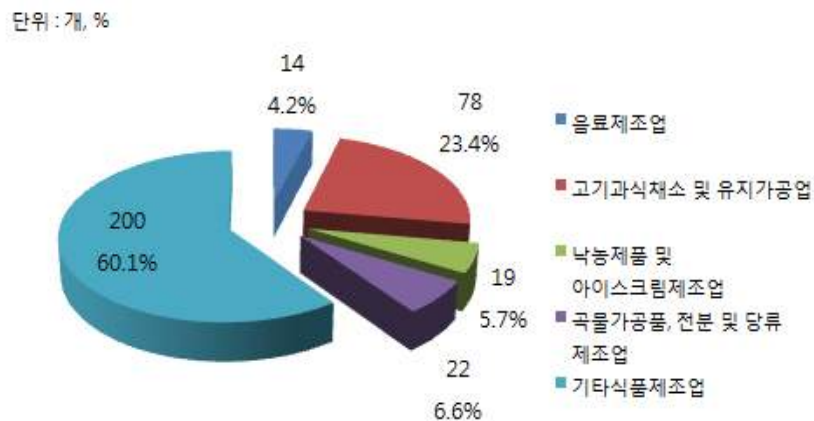
- ▶ 주 : 1~11월 출하동향지수 평균치 기준
- ▶ 자료 : 통계청

## 2. 식품산업 주요 R&D 현황<sup>5)6)</sup>

### 가. 식품산업 연구개발 자원 현황

#### 1) 연구개발 기업 현황

- 식품산업의 2010년도 대상 기업체는 333개 기업으로 ‘한국표준산업분류’에 따른 분포를 보면 ‘기타 식품 제조업’이 200개(60.1%), ‘고기과실채소 및 유지가공업’ 78개(23.4%), ‘곡물 가공품, 전분 및 당류 제조업’ 22개(6.6%)의 순으로 비중을 차지하고 있음



[그림 II-4] 식품산업 한국표준산업 분류별 연구개발 기업 분포(2010)

- 5) 본 현황 분석은 교육과학기술부와 한국과학기술기획평가원(KISTEP)에서 공동으로 조사한 ‘2010 연구개발활동조사 보고서’ 중 식품산업만을 재구성한 내용임
- 6) 본 자료의 데이터는 금융감독원의 전자공시시스템([www.dart.fss.or.kr](http://www.dart.fss.or.kr))을 통해 공개된 산업의 증권거래소, 코스닥 상장기업, 외부 감사 공시 기업을 대상으로 수집한 자료임



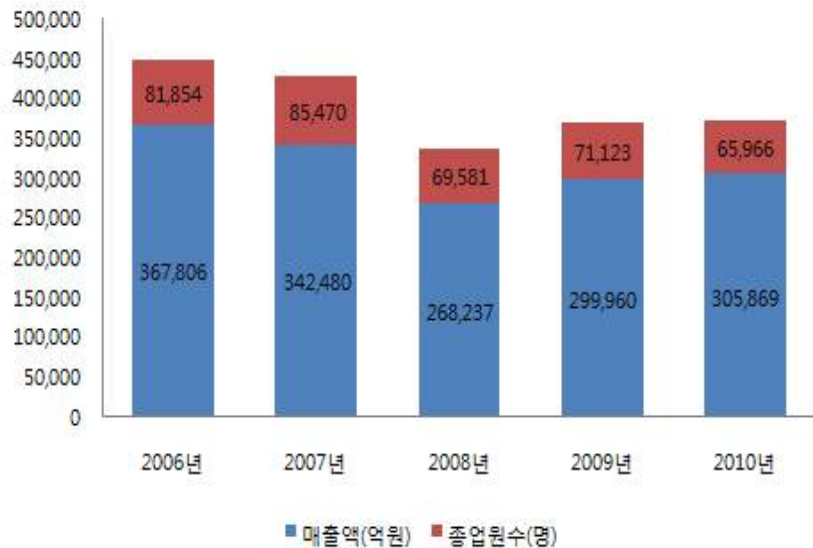
- 기업 규모별로는 중소기업 212개, 벤처기업 86개, 대기업 35개의 순으로 나타났으며, 중소기업의 수치가 과반수이상으로 나타남
- 고기과실채소 및 유지가공업, 곡물 가공품, 전분 및 당류 제조업, 기타 식품 제조업, 음료제조업 등에서의 중소기업 비율은 50% 이상이었으며, 낙농제품 및 아이스크림 제조업만 47.4%를 차지함

<표 II-6> 식품산업 기업규모별 비중(2010)

(단위: 개, %)

구 분	고기과실채소 및 유지가공업		낙농제품 및 아이스크림 제조업		곡물 가공품, 전분 및 당류제조업		기타식품 제조업		음료제조업		합 계	
	기업수	구성비	기업수	구성비	기업수	구성비	기업수	구성비	기업수	구성비	기업수	구성비
대기업	6	7.7	7	36.8	2	9.1	15	7.5	5	35.7	35	10.5
중소기업	61	78.2	9	47.4	13	59.1	122	61.0	7	50.0	212	63.7
벤처기업	11	14.1	3	15.8	7	31.8	63	31.5	2	14.3	86	25.8

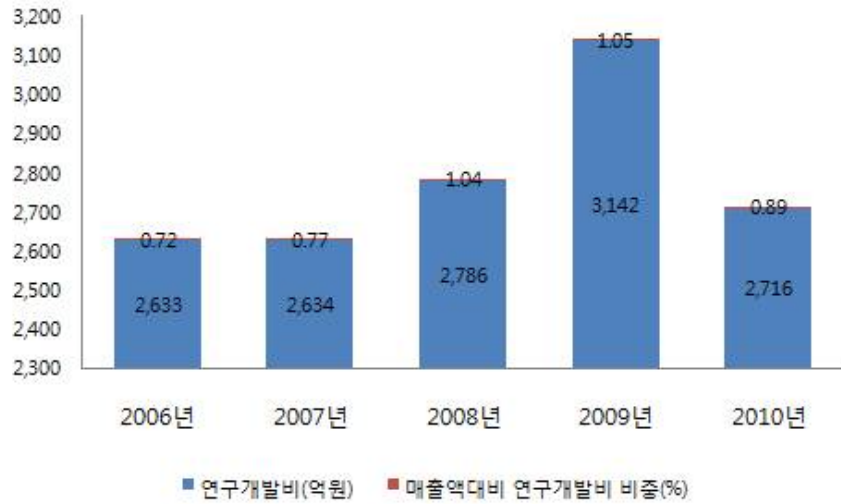
- 식품산업체의 2010년도 매출액은 30조 5,869억 원에 이르며, 2006~2010년 매출액의 연평균성장률은 -4.5%로 마이너스 성장률을 보임



[그림 II-5] 식품산업 연도별 종업원수와 매출액 변화 추이

## 2) 연구개발비 현황

- 식품산업의 2010년 연구개발비는 전년대비 13.6% 감소한 2,716억 원으로 나타났으며, 식품산업의 매출액 대비 연구개발비 비중은 2010년 0.89%로 전년대비 0.16%p 감소한 것으로 나타남



[그림 II-6] 식품산업 연도별 연구개발 투자 추이

- 2010년 식품산업의 연구개발비 재원조달은 자체부담이 2,553억 원 (94.0%)으로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 정부재원이 160억 원으로 5.9%를 차지함

<표 II-7> 식품산업 연구개발비 재원별 추이

(단위: 억 원, %)

구분	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2009년 대비 증감률	연평균 증가율 ('06-'10)	
금액	자체부담	2,519	2,392	2,521	2,964	2,553	-13.9	0.3
	정부재원	113	235	261	165	160	-3.1	9.0
	공공재원	-	-	1	5	1	-89.7	-
	민간재원	1	7	3	7	2	-70.1	37.1
	외국재원	-	-	-	-	-	-	-
	합계	2,633	2,634	2,786	3,142	2,716	-13.6	0.8
비중	자체부담	95.7	90.8	90.5	94.3	94.0	-0.4	-
	정부재원	4.3	8.9	9.4	5.3	5.9	12.2	-
	공공재원	-	-	0.0	0.2	0.0	-88.1	-
	민간재원	0.0	0.3	0.1	0.2	0.1	-65.4	-
	외국재원	-	-	-	-	-	-	-
	합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

- 2010년 식품산업의 연구개발비 지출은 자체사용 2,498억 원(92.0%), 정

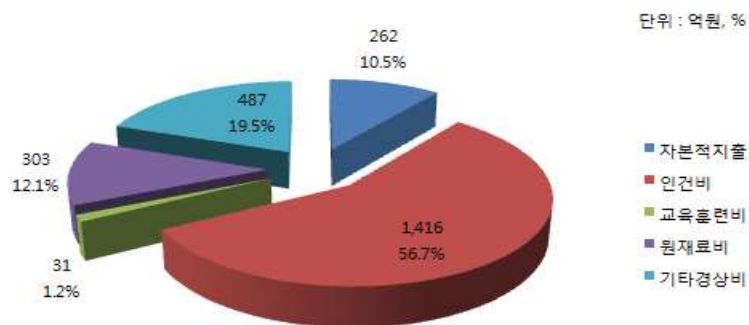
부지출 144억 원(5.3%), 공공지출 45억 원(1.7%) 순의 비중으로 나타남

<표 II-8> 식품산업 연구개발비 지출별 추이

(단위: 억원, %)

구분	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2009년 대비 증감률	연평균 증가율 ('06-'10)	
금액	자체부담	2,529	2,510	2,652	3,039	2,498	-17.8	-0.3
	정부재원	37	48	40	50	144	185.7	40.6
	공공재원	18	32	43	25	45	83.7	25.3
	민간재원	27	37	36	18	21	18.1	-6.4
	외국재원	21	7	14	10	7	-26.3	-23.5
	합계	2,633	2,634	2,786	3,142	2,716	-13.6	0.8
비중	자체부담	96.1	95.3	95.2	96.7	92.0	-4.9	-
	정부재원	1.4	1.8	1.4	1.6	5.3	230.6	-
	공공재원	0.7	1.2	1.5	0.8	1.7	112.5	-
	민간재원	1.0	1.4	1.3	0.6	0.8	36.7	-
	외국재원	0.8	0.3	0.5	0.3	0.3	-14.7	-
	합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-

- 2010년 식품산업의 자체 사용 연구비 비목별 분포를 살펴보면, 경상비가 89.5%를 차지하고, 자본적 지출은 10.5%의 비중으로 나타났다. 비목별로는 인건비는 1,416억 원(56.7%), 기타경상비 487억 원(19.5%), 원재료비 303억 원(12.1%), 자본적 지출 262억 원(10.5%)의 순으로 비중을 차지하고 있음

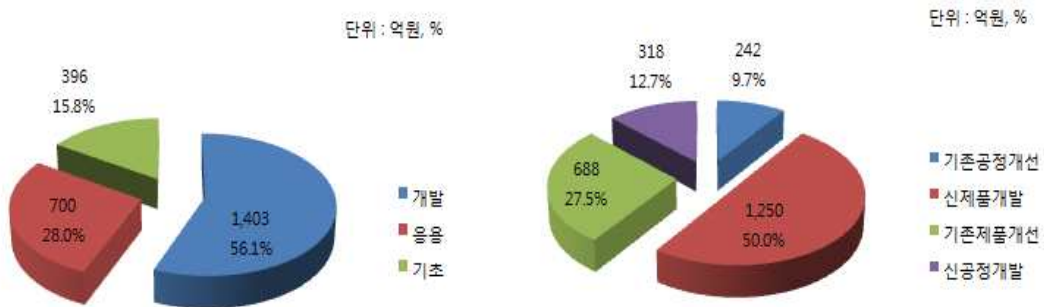


[그림 II-7] 식품산업 자체 사용 연구개발비 비목별 분포(2010)

- 2010년 식품산업의 자체 사용 연구비 단계별 분포에서는 개발단계가

1,403억 원(56.1%), 응용단계 700억 원(28.0%), 기초단계 396억 원 (15.8%)의 순으로 나타남

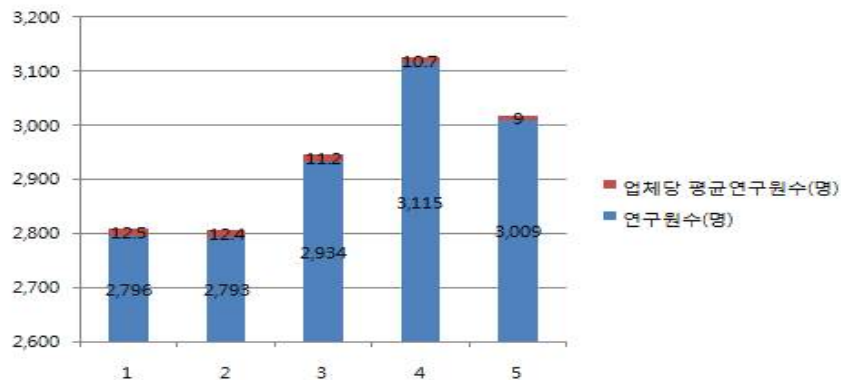
- 용도별 분포에서는 신제품 개발이 1,250억 원(50.0%)으로 가장 높은 비중을 차지하였고, 기존 제품 개선 688억 원(27.6%), 신공정 개발 318억 원 (12.7%)의 순으로 나타남



[그림 II-8] 식품산업 자체 사용 연구개발비 연구단계별·용도별 분포(2010)

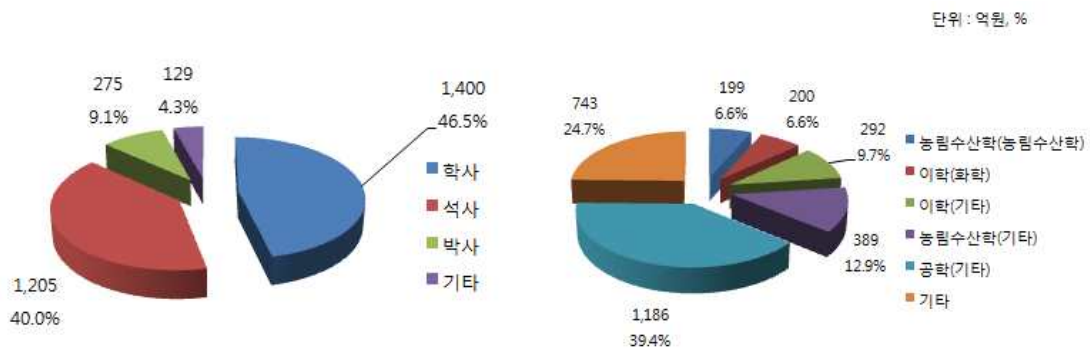
### 3) 연구인력 현황

- 2010년도 식품산업 대상 기업체(333개)의 연구인력 현황을 살펴보면, 전체 연구원수가 3,009명에 달하였으며, 업체당 평균연구원수는 2006년부터 점차 감소하여 2010년 평균 연구원수는 9명으로 나타남



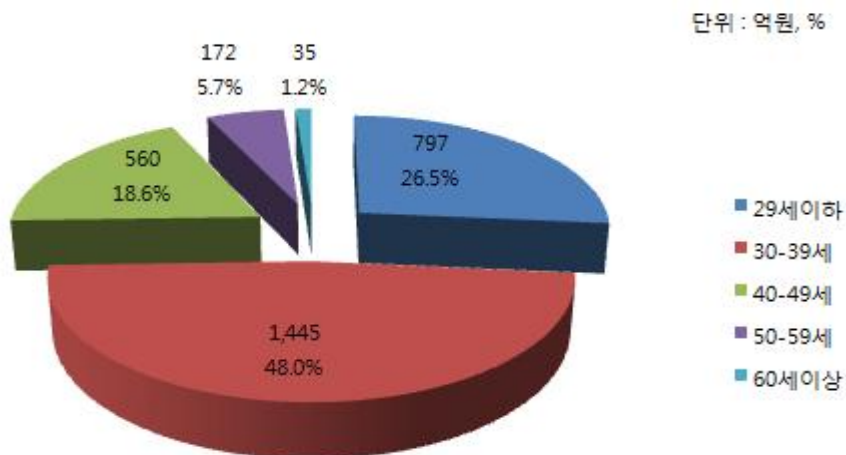
[그림 II-9] 식품산업 연구인력 변화 추이

- 2010년 식품산업의 학위별 연구인력 현황을 살펴보면 학사학위 연구자수는 1,400명(46.5%), 석사학위 연구자수는 1,205명(40.0%)의 순으로 나타남
- 전공별로는 공학(기타) 39.4%, 농림수산물학(기타) 12.9%, 이학(기타) 9.7% 등 각 전공의 기타분야 전공자들의 높은 비중을 차지함



[그림 II-10] 식품산업 연구인력 학위·전공별 분포(2010)

- 2010년 식품산업 연구원의 연령대별 현황에서 30대가 1,445명(48.0%)으로 가장 많았고, 20대 797명(26.5%), 40대가 560명(18.6%), 50대 이상이 207명(6.9%)인 것으로 나타남



[그림 II-11] 식품산업 연령대별 연구원 현황(2010)

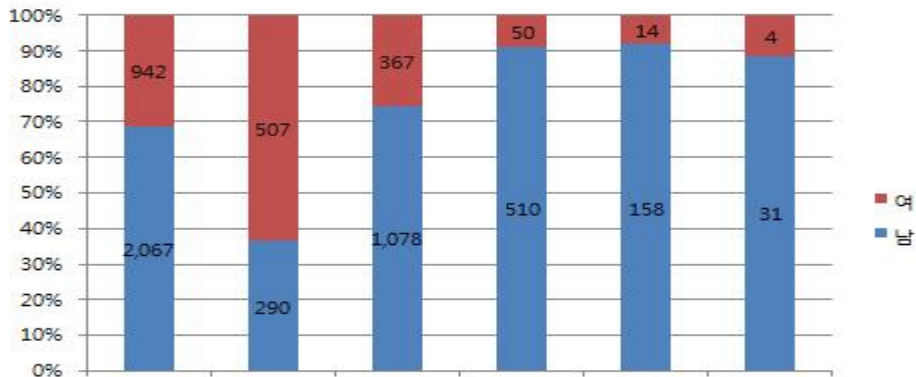
- 보건산업 연구인력 현황에서 남성(2,067명)이 여성(942명)보다 약 2.2배

많은 것으로 나타났으며, 남녀 성별 비교에서는 20대가 여성 507명 (63.6%), 남성 연구인력 657명(39.8%)으로 여성이 남성보다 약 1.7배 많은 것으로 나타났으며, 30대 이상에서는 남성의 비율이 여성보다 높은 것으로 나타남

<표 II-9> 식품산업 성별·연령별 연구원 현황(2010)

(단위: 명)

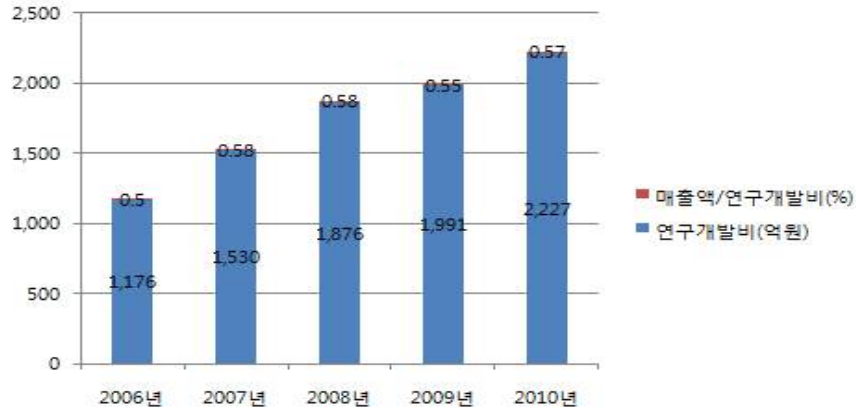
구 분	전 체	29세 이하	30-39세	40-49세	50-59세	60세 이상
남	2,067	290	1,078	510	158	31
여	942	507	367	50	14	4



[그림 II-12] 식품산업 성별·연령별 연구원 비중 현황(2010)

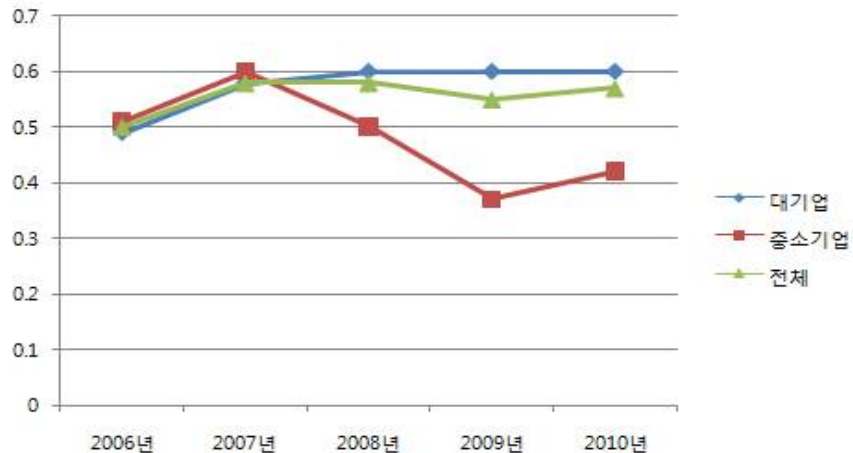
#### 나. 식품산업 공시기업 연구개발 투자 현황

- 식품산업 공시기업의 연구개발비 규모는 2006년 이후 연평균 17.3%로 꾸준히 증가하고 있으며, 매출액 대비 연구개발비 비중도 연구개발비 증가수준과 비슷한 수준을 유지하고 있음. 2010년도 연구개발비는 2,227억 원으로 2009년 대비 11.9% 증가했으며, 연구개발비/매출액 비율은 0.02%p 증가한 0.57%로 나타남



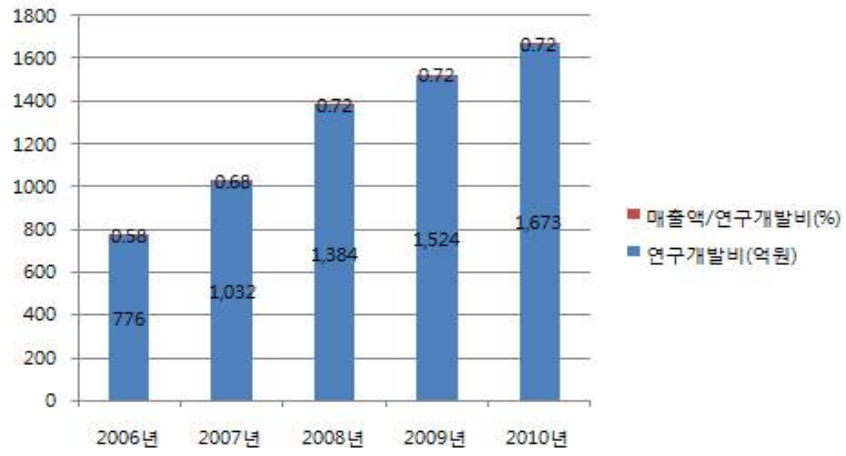
[그림 II-13] 식품산업 공시기업의 연구개발비 추이

- 식품산업 공시기업 중 대기업의 연구개발비/매출액이 중소기업보다 높은 것으로 나타났으며, 2010년 매출액 대비 연구개발비 비중은 대기업이 0.60%로 중소기업 0.42%보다 0.18%p 더 높은 것으로 나타남



[그림 II-14] 식품산업 공시기업의 기업규모별 매출액 대비 연구개발비 추이

- 식품산업 매출액기준 20대 공시기업의 연구개발비는 2006년 이후 연평균 21.2%로 성장하고 있으나, 매출액 대비 연구개발비 비중은 2008년 이후 비슷한 수준으로 나타내며, 20대 공시기업의 2010년도 연구개발비는 1,673억 원으로 2009년 대비 9.8% 증가하였음. 매출액 상위 기업의 연구개발비 규모는 2010년 전체 연구개발비에서 75.1%를 차지하는 것으로 나타남



[그림 II-15] 식품산업 매출액 기준 20대 공시기업의 연구개발비 추이



### III. 고부가가치식품기술개발사업의 기술수준 분석

#### 1. 개요

- 식품산업은 원료 농수산물을 이용한 식품의 가공, 제조, 보관, 운송, 유통, 조리 및 소비 단계에서 이루어지는 제반 활동으로 구성되어 있으며, 식품 자체는 물론 식품첨가물, 기계, 설비, 용기, 포장재 등을 포함하고 있다. 쉽게 말해 식품을 다루는 모든 산업이라 할 수 있음
- 『농업·농촌 및 식품산업기본법』에서 “식품산업”이란 식품을 생산, 가공, 제조, 조리, 포장, 보관, 수송 또는 판매하는 산업으로 정의하고 있으나 선진국의 “식품산업” 정의는 우리나라와 다소 차이가 있음
  - 미국 농무부(USDA) 농업경제연구소 및 영국 식품표준청(FSA)은 농수산업부터 가공, 유통, 운송, 포장, 판매, 외식 등 식품이 소비자에게 전달되는데 관계된 모든 산업을 식품산업으로 보고 있고 있으며, 심지어 종자산업과 같은 농업 기반산업도 넓은 의미에서 식품산업의 범주에 넣고 있음
  - 즉, 농업과 식품산업을 구분하지 않고 식품이 소비자에게 전달되는 ‘농수산업-식품가공-유통-외식-서비스-최종 소비’까지 식품의 전체 흐름을 하나의 시스템으로 인식하고 있음
- 우리나라는 경제발전 초기에는 농수산업 자체가 사실상 식품산업이었으나 이후 규모화 및 근대화된 식품산업이 성장함에 따라 농수산업(1차 산업), 식품제조업(2차 산업), 식품유통판매업(3차 산업)의 산업 골격을 이루게 되었고, 최근에는 외식산업과 식자재산업의 성장, 관련 산업의 확대 및 식품 수출입의 증가 등으로 흐름이 훨씬 복잡하고 세분화되었음
- 2008년 정부조직 개편으로 농림수산식품부가 출범하고 식품산업 육성이 정부의 국정과제(중점과제)로 채택되면서 정부의 정책 방향도 규제 중심의 식품행정에서 탈피하여 식품산업 진흥을 위한 정책에 중점을 두고 농식품 산업 구조 전반을 재점검하고 외연을 크게 확대해 나아가고 있음
- 그동안 식품 R&D 투자는 다양한 정부 부처(농림수산식품부, 교육과학기술부, 보건복지가족부, 지식경제부 등)에서 개별적으로 산발적인 투자가 이루

어졌음. 민간 차원에서는 일부 대기업 외에는 자체적인 투자 여력이 미흡하여 활발한 투자가 이루어지지 못해 전반적으로 투자규모가 작고 효율성도 미흡하였음

- 식품산업은 국민의 건강과 생명 유지의 시발점이며 국가 발전의 기반 분야로 삶의 질 향상에 가장 밀접한 분야로서, 농림수산물 시장개방 가속화, IT·BT·NT·MT 등 관련 기술의 융복합화, 기후변화 및 녹색성장 기술개발 필요성 증대, 인수공통전염병 및 동식물 질병위협 증대, 고령화 및 웰빙을 선호하는 소비자의 소비트렌드 변화 등 다양한 대내외적 여건 변화에 직면하고 있음
- 지식정보화 진입과 글로벌 경쟁체제 심화로 연구개발 환경은 더욱 치열해졌고, 이에 따라 국가 및 민간 R&D의 투자 대비 효율성과 생산성 제고가 중요한 문제로 대두되면서 정부나 기업, 민간 차원에서도 그 중요성을 매우 심각하게 인식하고 있음
- 연구개발 특성의 국제화, 융합화, 대형화 및 다원화에 따른 기술혁신도 가속화됨에 따라 국가적 전략기술의 선택 및 개발의 중요성이 증대되고 기술의 융합화에 따른 수명주기 단축으로 사전기획이나 정책의 중요성도 더욱 강조되고 있음
- 기술수준 조사·분석은 전략적 우선지원분야 선정을 위한 지표이며 이를 바탕으로 국가연구개발 정책수립에 반영하고 국가연구개발사업의 과제선정 평가 등 연구 기획, 관리, 평가 업무 수행 시 기초가 될 만한 구체적인 기술적 좌표로 활용될 수 있음
- 본 장에서는 ‘농림수산물과학기술육성 종합계획(2010)’ 중 ‘고부가가치 식품기술개발사업’을 중심으로 현재까지 수행된 기술개발 진행상황(로드맵)을 점검하고 관련 기술의 수준평가에 대한 기존 선행자료 검토와 현재 기술개발 진행상황(로드맵)에 대한 전문가 의견조사를 통해 ‘고부가가치 식품기술개발사업’의 식품기술의 현재 수준과 R&D 개선방안을 제안함

## 2. 기술수준의 정의와 고부가가치식품개발사업 기술수준 선행연구 분석

### 가. 기술수준의 정의

- 기술수준(Technology Level)은 기술역량(Technology Capability)의 크기를 나타내는 상대적인 비교개념으로 비교상대가 존재하거나 비교시점이 존재할 때, 비교대상끼리 상대적인 기술역량의 크기를 비교하여 측정하는 것을 말함. OECD는 기술자원을 생산적으로 사용가능하게 하는 연구개발능력, 시장의 존재, 교육제도, 경쟁환경 등 조직과 제도의 발전 정도라고 정의함
- 기술수준의 종류는 크게 두 가지로 구분되는데, 특정한 기술에 대한 구체적인 수준을 말할 때 일반적으로 받아들여지는 협의의 기술수준으로서 “산업 기술수준”과 기술개발에 투입되는 연구비, 연구원, 기술정보 등 R&D 자원의 질과 양에 의해 결정되는 산업기술 수준의 변화를 가져오는 “기술개발력 수준”임

### 나. 고부가가치식품개발사업 관련 기술수준 선행 조사 연구 분석

- 기존의 농림수산물분야 기술수준조사는 부처별 또는 분야별 R&D 정책 수립·계획 및 그에 따른 기술로드맵 설정을 위한 조사가 대부분이었고, 실제 진행되고 있는 사업에 대한 점검 및 보완을 위한 조사는 이루어지지 않았음
- 2011년 12월 농림수산물부, 농촌진흥청, 산림청 등 3개 부처는 2010년부터 본격적으로 시행되고 있는 「농림수산물과학기술육성종합계획」에 대한 「2010년도 추진실적」 보고서를 발간하는데, 그 주요 내용으로 각 사업별 개요, 투자실적, 연구개발 성과, 사업목표 달성 여부 등이 정리되어 있으나, 실제 진행 상황이나 기술수준 변화에 대한 내용은 없었음<sup>7)</sup>

7) 농림수산물과학기술육성 종합계획 2010년도 추진실적, 농림수산물부/농촌진흥청/산림청, 2011. 12

<표 III-1> 식품산업 기술수준조사 사례

사업명	주요 내용	주관기관	지원기관
2010년 기술수준평가 보고서-95개 중점 과학기술(2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ '08년도와 동일 기술에 대해 동일 전문가를 대상으로 수준평가를 수행하여 평가의 연속성 확보</li> <li>○ 우리나라 경쟁국(최고기술보유국 및 중국)간 기술수준 변화의 시계열적('08~'10년) 분석 및 시사점 도출</li> <li>○ 기술수준평가의 정례화(2년 주기) 및 국가위 차원의 범부처 추진체계 도입 등 제도개선 추진</li> </ul>	한국과학기술기획평가원	교육과학기술부
식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구(2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식품산업 R&amp;D 현황 및 당면과제</li> <li>○ 식품산업 R&amp;D 비전과 목표</li> <li>○ 식품산업 R&amp;D 로드맵</li> <li>○ 식품산업 R&amp;D 추진체계 및 전략</li> </ul>	한국식품연구원 과학기술정책연구원 한국식품과학회	농림수산식품부
농식품 가공유통분야 기술로드맵(2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내외 농식품산업 시장 현황 및 주요 기술발전 동향</li> <li>○ 선진국과 국내 농식품산업의 기술경쟁력 비교</li> <li>○ 국내 R&amp;D 정책과 현황, 문제점 분석, 개선방향 제시</li> <li>○ R&amp;D 정책 니즈에 따른 핵심전략과제 및 기술개발 로드맵 도출</li> </ul>	농림기술관리센터	농림수산식품부
2008년 국가과학기술수준평가 및 기술동향조사서(2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 총11대 분야, 95개 중점과학기술 및 369개 세부기술</li> <li>○ 주요 5개국(미국, 일본, EU, 중국, 한국)간 기술수준 및 격차 비교, 기술동향조사</li> </ul>	한국과학기술기획평가원	교육과학기술부
미래보건산업 기술예측조사(2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보건산업분야별 예측대상 과제 선정</li> <li>○ 실현시기 예측</li> <li>○ 국내연구개발수준</li> <li>○ 중요도-연구개발수준 포트폴리오 분석</li> <li>○ 기술실현 장애요인</li> <li>○ 기술예측 분석결과표</li> </ul>	한국보건산업진흥원	한국보건산업진흥원
식품안전성분야 기술수준 평가 및 기술동향 분석(2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 세계 최고 기술수준 대비 국내 기술수준</li> <li>○ 최고 선진국 대비 국내 기술격차</li> </ul>	한국식품위생안전성학회	한국과학기술총연합회
보건산업 기술수준조사(2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보건산업분야별 취약 및 강점 기술 분석</li> <li>○ 세계최고수준기술과의 기술격차 원인분석</li> <li>○ 기존기술수준조사 결과와 비교분석</li> <li>○ 보건산업기술정책 및 보건의료기술진흥사업 활용방안</li> </ul>	한국보건산업진흥원	한국과학기술정보연구원

## 다. 2010년 기술수준평가 보고서<sup>8)</sup>

### 1) 연구개요

평가대상	○ 총 11대 분야, 95개 중점과학기술 및 369개 세부기술 ※ 이명박 정부의 과학기술기본계획('08~'12)상 90개 중점과학기술(364개 세부기술) 및 NBIC 국가융합기술지도('10)상 5개 중점과제
평가방법	○ 델파이 조사
평가내용	○ 주요 5개국(미국, 일본, EU, 중국, 한국)간 기술수준 및 격차 비교, 기술동향조사, 논문 및 특허의 피인용도 등
2010년 기술수준평가 주요특징	○ '08년도와 동일 기술에 대해 동일 전문가를 대상으로 수준평가를 수행하여 평가의 연속성 확보 ○ 우리나라 경쟁국(최고기술보유국 및 중국)간 기술수준 변화의 시계열적('08~'10년) 분석 및 시사점 도출 ○ 기술수준평가의 정례화(2년 주기) 및 국가위 차원의 범부처 추진체계 도입 등 제도개선 추진

### 2) 연구결과

- 우리나라 바이오 분야 12개 중점과학기술 중 '식품 안전성 평가 기술'은 '08년 이후 최고기술보유국을 크게 추격한 기술로 기술격차는 4.0년이며 그 중 '식품위해인자 검출 및 추적 기술'의 기술격차는 6.6년('08년)에서 2.9년('10년)으로 2년간 3.7년이 단축되었음
- 식품산업에 유용한 '생물축매 및 생물공정 개발 기술'과 '유해독성물질 검역 및 평가 기술'의 기술수준은 높고 '08년과 '10년에 걸쳐 최고기술 보유국과의 기술격차가 적어 집중투자를 통해 최고기술 확보 가능성이 크나, '식품자원 활용 및 관리 기술'은 6.7년('10년)으로 기술격차가 크고 특히 세부 과제인 '1차 산업 생산물 고부가가치화 가공기술'은 오히려 기술격차가 8.4년으로 벌어졌음

8) 2010년 기술수준평가보고서-95개 중점과학기술, 한국과학기술기획평가원, 2011

**<표 III-2> 과학기술기본계획('08~'12)의 11대 기술 분야 중  
식품산업 관련 기술수준평가 결과 요약**

기술명	최고 기술 보유 국가	공극 기술수준 (100%) 대비 우리나라 기술 수준(%)		공극 수준 (100%) 대비 기술수준 달 성에 필요한 소요시간(년)		세계 최고 기술 수준 (100%) 대비 우리나라 기 술수준(%)		세계최고기 술 보유국 대비 우리 나라 기술 격차(년)		
		'08	'10	'08	'10	'08	'10	'08	'10	
의료 분야	17. 인체안전성·위해성 평가 기술									
	17-4. 유해독성물질 검역 및 평가 기술	미국	45.7	52.1	17.3	14.1	58.1	64.9	7.0	4.6
바이 오 분 야	33. 생물 소재 및 공정 기술									
	33-1. 생물소재 활용 기술	미국	57.0	62.7	16.5	16.6	72.3	77.0	6.7	5.4
	33-2. 유전자 변형 생물 개발 기술	미국	62.6	70.2	15.7	10.2	78.4	86.1	7.7	2.6
	33-3. 단백질 발현·당화조절 및 생산 기술	미국	58.9	59.6	15.7	16.2	73.6	74.5	7.2	6.9
	33-4. 생물축매 및 생물공정 개발 기술	미국	61.6	63.4	16.2	15.5	74.4	81.4	7.1	4.8
	34. 농수축임산물 자원 개발 및 관리 기술									
	34-1. 농수축임산물 자원의 탐색 및 수집·관리·활용기술	미국	49.4	54.3	17.5	12.4	64.3	67.6	7.2	5.4
	34-2. 농수축임산물 자원 특성 평가 기술	미국	59.4	63.5	15.9	10.8	78.0	79.8	6.6	4.3
	37. 식품자원 활용 및 관리 기술	미국	57.1	63.7	15.5	14.3	73.7	79.8	7.2	6.7
	37-1. 1차 산업 생산물 고부 가가치화 가공 기술	미국	59.5	68.3	14.5	15.4	77.6	83.8	6.4	8.4
	37-2. 맞춤형 및 신기능 식품 개발 기술	미국	53.7	58.8	15.1	12.5	70.6	75.7	6.5	5.0
	37-3. 기능성 식품소재 관리/ 계측/평가 기술	미국	57.7	63.8	17.1	14.9	72.5	79.7	8.7	6.6
	38. 식품 안전성 평가 기술	미국	55.3	59.8	14.0	9.6	69.9	74.4	7.6	4.0
	38-1. 식품위해인자 검출 및 추적 기술	미국	47.0	54.5	15.5	9.3	68.2	73.5	6.6	2.9
	38-2. 식품위해인자 평가 기술	미국	52.0	55.0	13.2	10.1	65.9	71.6	6.8	3.1
	38-3. 식품위해인자 제어 기술	미국	65.7	69.5	13.4	9.3	74.6	77.4	9.0	5.8

기술명		기술성격 (%)			기술개발전략(%)													
					투자주체			기술개발주체			기술확보 추격방안							
		원천	핵심	기반	민간	정부	산	학	연	전문인력양성	인프라제공	국제협력	산학연협력	실용화지원	기초원천연구	민간투자	기타	
의료 분야	17. 인체안전성·위해성 평가 기술																	
	17-4. 유해독성물질 검역 및 평가 기술	0	100	0	0	100	0	0	100	81	72	0	47	0	0	0	0	
바이오 분야	33. 생물 소재 및 공정 기술																	
	33-1. 생물소재 활용 기술	0	80	20	24	76	86	14	0	30	9	9	61	29	62	0	0	
	33-2. 유전자 변형 생물 개발 기술	7	44	49	61	39	32	10	58	77	21	11	31	36	25	0	0	
	33-3. 단백질 발현·당화 조절 및 생산 기술	33	47	20	34	66	85	15	0	42	11	15	30	23	67	11	0	
	33-4. 생물촉매 및 생물공정 개발 기술	19	53	27	40	60	53	0	47	74	0	0	53	40	32	0	0	
	34. 농수축임산물 자원 개발 및 관리 기술																	
	34-1. 농수축임산물 자원의 탐색 및 수집·관리·활용 기술	66	0	34	8	92	8	17	76	82	12	0	15	17	75	0	0	
	34-2. 농수축임산물 자원 특성평가 기술	5	50	45	0	100	0	35	65	74	41	0	25	0	61	0	0	
	37. 식품자원 활용 및 관리 기술	7	34	58	29	71	46	10	44	41	16	19	49	43	27	5	0	
	37-1. 1차 산업 생산물 고부가가치화 가공 기술	0	24	76	14	86	37	14	49	24	14	0	59	63	27	14	0	
	37-2. 맞춤형 및 신기능 식품개발 기술	23	15	63	0	100	45	15	40	58	0	43	23	23	55	0	0	
	37-3. 기능성 식품소재 관리/계측/평가 기술	0	64	36	73	27	57	0	43	43	36	14	64	43	0	0	0	
	38. 식품 안전성 평가 기술	0	83	17	30	70	24	21	55	47	80	33	11	0	28	0	0	
	38-1. 식품위해인자 검출 및 추적 기술	0	100	0	69	31	0	69	31	69	100	31	0	0	0	0	0	
	38-2. 식품위해인자 평가 기술	0	100	0	0	100	68	0	32	0	68	68	32	0	32	0	0	
	38-3. 식품위해인자 제어 기술	0	50	50	25	75	0	0	100	75	75	0	0	0	50	0	0	

## 라. 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구(2009)<sup>9)</sup>

### 1) 연구개요

연구개발 내용 및 범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가치사슬에 따른 식품산업의 정의</li> <li>○ 정부의 식품 R&amp;D 투자에 대한 필요성 및 중요성</li> <li>○ 식품산업 R&amp;D 현황 및 당면과제 분석</li> <li>○ 식품산업 R&amp;D 비전과 목표 제시</li> <li>○ 식품산업 R&amp;D 로드맵 수립</li> <li>○ 식품산업 R&amp;D 추진체계 및 전략 수립</li> </ul>
-----------------	---

### 2) 연구결과

- 국내 식품 기술은 세계 선진기술 보유국 대비 33~65% 수준인데, 특히 식품원료와 소재기술분야가 전반적으로 낮은 기술수준을 보였고, 농식품 유통에 있어 품질관리를 위한 분석 및 제어 기술 개발이 요구됨

<표 III-3> 선진국 대비 우리나라 식품기술 수준(2009)<sup>10)</sup>

기술분야	핵심기술	기술수준(%)
식품안전과 품질관리	○ 식품 위해인자 검출추적 기술	40
	○ 식품 위해인자 평가제어 기술	65
식품원료와 소재	○ 물질 탐색 및 효능평가 기술	33
	○ 구조분석 및 개량 기술	45
	○ 기능성식품 개발 기술	43
	○ 생명 공학 기술	48
식품가공	○ 천연 유래 식품 신소재 개발	65
	○ 미래형 식품 신가공공정 개발	53
	○ 식품 기능성 제고 천연첨가물 개발	60
	○ 농축수산물 가공부산물 활용 기술 개발	63
	○ 신선편의 식품 제조공정	53
	○ 전통식품 세계화기술 개발	52
식품유통과 서비스	○ 농식품 품질변화 측정 및 분석 평가기술	30
	○ 농식품 유통환경 조절 및 제어기술	33
	○ 농식품 수출물류 대응기술	60
	○ 친환경 녹색유통기술 및 시스템 개발	65
	○ 식품서비스(급식·외식)	55

9) 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구, 한국식품연구원·과학기술정책연구원·한국식품과학회, 2009

10) 농림수산식품부 발표자료에 인용된 표로 해당 보고서의 분야별 기술수준 현황과 다소 차이가 있다.



<표 III-4> 식품안전과 품질관리 분야 국내 기술수준 현황(2009)

구분	핵심기술분야	국가	민간
식품위해인자 검출 및 추적 기술	○ 식품위해인자 신속 및 고감도 검출기술	70%	현재투자
	○ 식품위해인자 추적기술	30%	미래투자
식품위해인자 평가기술	○ 식품위해인자 모니터링 기술 및 분석기술의 표준화	70%	현재투자
	○ 식품위해인자 평가기술	현재투자	미래투자
식품위해인자 제어기술	○ 식품위해인자 저감화기술	70%	85%
	○ 식품위생 관리기술	60%	현재투자

<표 III-5> 식품원료와 소재 분야 국내 기술수준 현황(2009)

구분	핵심기술분야	국가	민간
물질 탐색 및 효능평가 기술	○ 기능성 생리활성물질 탐색 및 검정기술	현재투자	65%
	○ 기능성 물질의 작용 구명 기술	미래투자	미래투자
구조분석 및 개량기술	○ 유효성분의 분리 및 구조 결정기술	65%	현재투자
	○ 신소재 물질 디자인 및 개량기술	현재투자	현재투자
기능성 식품 개발 기술	○ 질환 예방 및 개선 식품 개발기술	75%	75%
	○ 특수목적 식품 개발기술	75%	70%
생명공학기술	○ 식품 Omics 기술	미래투자	미래투자
	○ 기능성 유효성분 정제 및 대량생산기술	65%	현재투자
	○ 발효공학응용 식품소재 개발기술	70%	현재투자

<표 III-6> 식품가공 분야 국내 기술수준 현황(2009)

구분	핵심기술분야	국가	민간
천연 유래 식품 신소재 개발	○ 신소재 처리 단위공정기술	85%	현재투자
	○ 생물화학반응 처리기술	80%	현재투자
미래형 식품 신가공공정 개발	○ BT/NT/IT 융합 식품 가공기술	현재투자	현재투자
	○ 생물전환 공정기술	85%	현재투자
	○ 편의식품 가공기술	현재투자	현재투자
식품기능성 제고 천연첨가물 개발	○ 소재 탐색 및 재구성 기술	80%	현재투자
	○ 유기물 합성 및 구조 변환 기술	미래투자	미래투자
농축수산물 가공부산물 활용 기술 개발	○ 부산물 전처리가공 및 복합공정기술	현재투자	85%
	○ 부산물 재활용 공정 주변기술	현재투자	85%
신선식품의 식품 제조공정 개발	○ 신선식품 전처리 및 품질변화 방지기술	현재투자	현재투자
	○ Hurdle technology 활용 복합가공기술	미래투자	미래투자
	○ 신선식품 위생/안전 포장기술	미래투자	미래투자
전통식품 세계화 기술 개발	○ 유용물질 생산 생물전환기술	85%	현재투자
	○ 발효공학기술	90%	90%
	○ 전통식품 제조 및 공정 표준화	현재투자	현재투자

<표 III-7> 식품유통과 서비스 분야 국내 기술수준 현황(2009)

구분	핵심기술분야	국가	민간
농식품 품질변화 측정 및 분석 평가기술	○ 농식품 품질 정량평가기술	70%	65%
	○ 농식품 성분변화 예측기술	65%	현재투자
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	현재투자	현재투자
친환경 녹색유통기술 및 시스템 개발	○ 환경친화/저에너지 녹색유통 관리공정 기술	미래투자	미래투자
	○ Smart Food Chain System	현재투자	미래투자
식품서비스 (급식/외식)	○ 식자재 관리 및 운영 기술	현재투자	70%
	○ 급식/외식 편의성 증진 및 품질(관능)평가기술	현재투자	현재투자
	○ 한식 세계화 및 영양정보 구축기술	현재투자	미래투자

마. 농식품 가공·유통 분야 기술로드맵(2009)<sup>11)</sup>

1) 연구개요

연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내외 농식품산업 시장 현황 및 주요 기술발전 동향</li> <li>○ 선진국과 국내 농식품산업의 기술경쟁력 비교</li> <li>○ 국내 R&amp;D 정책과 현황, 문제점 분석, 개선방향 제시</li> <li>○ R&amp;D 정책 니즈에 따른 핵심전략과제 및 기술개발로드맵 도출</li> </ul>
------	--

2) 연구결과

<표 III-8> 2009년 농식품 가공·유통분야 기술수준 비교

구분	핵심기술분야	G7 기술수준	현재 국내 기술수준	향후 예상 기술수준	
				(2012)	(2017)
미래대응 농식품 가공기술	천연 신소재/유용물질/첨가물 개발기술	90%	60%	70%	80%
	신가공공정개발	90%	40%	60%	70%
	미래형 가공식품 및 FTA대응 신제품 개발	90%	70%	80%	90%

11) 농식품가공유통분야 기술로드맵, 농림기술관리센터, 2009

구분	핵심기술분야	G7 기술수준	현재 국내 기술수준	향후 예상 기술수준	
				(2012)	(2017)
기능성식품 및 특수용도식품개발	질병예방/개선용 식품 개발기술	70%	40%	60%	80%
	건강증진용 식품 개발기술	80%	60%	80%	90%
	기능성식품 개발에 필요한 핵심기반기술	80%	50%	70%	90%
전통식품 개발기술	효소공학기술	90%	70%	80%	90%
	발효제어기술	90%	75%	80%	85%
	기능성물질 탐색기술	85%	60%	70%	80%
	유용물질 생물전환기술	75%	55%	65%	80%
농식품 신유통기술	시장지향적 품질 평가기술	100%	30%	60%	80%
	수확 후 생리 대응형 처리기술	95%	30%	60%	90%
	미세환경 조절 저장/유통기술	80%	70%	85%	100%
	친환경 유통 시스템 기술	80%	60%	75%	95%

바. 2008년 국가과학기술수준평가 및 기술동향조사서<sup>12)</sup>

1) 연구개요

평가대상	○ 총 11대 분야, 95개 중점과학기술 및 369개 세부기술
평가방법	○ 델파이 조사
평가내용	○ 주요 5개국(미국, 일본, EU, 중국, 한국)간 기술수준 및 격차 비교, 기술동향조사, 논문 및 특허의 피인용도 등

2) 연구결과

- 우리나라 식품기술은 선진국의 약 50~80% 수준인 것으로 나타났고, 특히 특수용도/목적 식품개발, 유통관련 기술도 상대적으로 낮은 것으로 나타났으며, 대부분의 기술은 도입기, 성장기 단계에 머물러 있는 것으로 조사되었음

12) 2008년 국가과학기술수준평가 및 기술동향조사서, 한국과학기술기획평가원, 2008

<표 III-9> 선진국 대비 우리나라 식품기술수준 현황

항목	핵심기술명	세계 최고기술 보유국	세계최고 대비 기술수준 (%)	전문인력 보유정도 (%)	정보·시설·장비·인프라 구축정도 (%)	제도·정책지원 구축정도 (%)	국내 기술의 발전 단계
생산물 고부가 가치화 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 탐색기술	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-chip개발 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

## 사. 미래 보건산업 기술예측조사(2006)13)

### 1) 연구개요

보건산업 범위	○ 의료기술, 의약품기술, 바이오기술, 의료공학기술, 의료정보기술, 식품과학기술
조사방법	○ 델파이 법
조사범위	○ 조사대상 : 2006년에서 2030년 사이에 실현이 예상되는 기술 ○ 조사항목 : 과제에 대한 전문도, 과제의 중요도, 과제실현시기(과학적 실현시기, 사회 적용시기), 세계 실현이후 국내보급까지의 소요기간, 기술실현의 장애요인, 최고 기술보유국, 최고기술보유국 대비 국내 연구개발 수준, 정부투자의 필요성, 연구개발 추진체계

### 2) 연구결과

<표 III-10> 식품분야 기술예측조사

과제명	세계 실현 시기 (년)	국내 실현 시기 (년)	중요도 지수	연구 개발 수준 (%)	최고 기술국	기술실현 장애요인	투자 필요성	연구 개발 추진 체계
Probiotics를 이용한 세균 감염증 치료제	2014	2017	65.5	57.0	미국	인프라 기반 부족	높음	산학연
전통식품(김치, 장류, 술 등)의 품질규격화, 제조공정의 과학적 관리	2012	2015	67.9	73.1	한국	규정/제도/표준화	높음	산학연
유전자 재조합식품을 탐지할 수 있는 기술	2013	2015	67.9	57.1	미국	사회 윤리적 합의	높음	정부
식품 중 항원구조의 규명 및 식품 allergy 제어기술	2015	2017	71.7	47.5	미국	경제성	높음	산학연
판매시점의 식품 품질을 정확히 예측하여 제어하는 기술	2012	2015	67.0	51.8	미국	경제성	보통	산학연
초미세막, 초미세분쇄, 초임계 유체추출 등 극한기술을 활용한 식품가공기술	2012	2015	65.6	51.7	미국	경제성	보통	산학연
항균, 항산화 기능성 포장재 사용의 보편화로 포장식품 유통기한의 획기적 연장기술	2013	2015	66.7	47.5	미국	경제성	보통	산학연
동식을 세포나 조직의 배양을 통한 식품생산기술	2014	2017	60.8	51.4	미국	경제성	보통	산학연
냉동식품의 고품질화를 위한 빙결정최소화 냉동기술과 고품위 해동기술	2012	2014	63.8	61.0	미국	경제성	보통	산학연
유전자조작식품(GM foods) 관련 생물안전성(Biosafety) 평가기술	2013	2016	70.8	55.7	미국	규정/제도/표준화	높음	정부
인체 중금속을 감소시킬 수 있는 기능성 식품	2014	2017	64.4	54.4	미국	경제성	보통	산학연
맛을 평가하여 코드화 할 수 있는 기술	2015	2017	56.2	62.0	미국	경제성	보통	산학연

13) 미래보건산업기술예측조사, 한국보건산업진흥원, 2006

과제명	세계 실현 시기 (년)	국내 실현 시기 (년)	중요도 지수	연구 개발 수준 (%)	최고 기술국	기술실현 장애요인	투자 필요성	연구 개발 추진 체계
항노화 기능성 식품 개발기술	2013	2016	71.2	61.7	일본	규정/제도/ 표준화	보통	산학연
식품에 포함된 위해물질을 분 자생물학, 면역학, 바이오센 서, microarray 등 복합신기술 로 신속 검출하는 기술	2013	2015	80.0	64.2	미국	경제성	높음	정부
생물학적 및 식품 중 잔류 화 학적 위해인자의 불활성화 및 제어기술	2014	2016	73.6	55.0	미국	경제성	높음	산학연
기능성식품의 인체에 미치는 영향 규명과 위해도 결정기술	2013	2016	77.4	57.4	미국	경제성	높음	산학연
한국인의 대상(연령층, 임신, 수유)별 영양상태 파악과 이의 평가기준 확립	2011	2014	68.6	56.0	미국	인프라 기반 부족	높음	정부
생물공학기술을 이용한 고품질 의 전통발효식품 생산기술 보 급	2011	2013	70.9	58.9	일본	경제성	보통	산학연
발효식품의 발효기작 해석 및 제어기술	2012	2015	68.0	63.2	일본	산학/산학연 기술교류	높음	산학연
식품의 산패 기작의 규명에 따 른 부패취 제거 및 유통기한 연장기술	2012	2014	63.6	58.0	미국	경제성	보통	산학연
생리활성물질을 대량으로 생산 하는 식용미생물 생산기술	2013	2015	73.9	61.7	미국	경제성	높음	산학연

## 아. 식품안전성분야 기술수준 평가 및 기술동향 분석(2005)<sup>14)</sup>

### 1) 연구개요

조사 대상	○ 식품위해인자 검출기술(5개), 식품안전성 평가·향상 기술(6개), 식품위해인자 제어기술(5개) 등 3대 전략기술, 16대 세부기술
조사 방법	○ 델파이 조사
조사 항목	○ 세계 최고 기술수준 대비 국내 기술수준 ○ 최고 선진국 대비 국내 기술격차

### 2) 연구결과

- 식품위생/안전 분야에서 세계 최고는 미국으로 나타났으며, 세계최고 기술  
수준 보유국의 기술수준을 100%로 하였을 때, 우리나라는 평균 64.9%임.  
그 중 “식품위해 인자검출기술”이 평균 67.1%로 가장 높게 나타났으며, 실  
시간 모니터링 등 “식품안전성평가·향상기술”이 평균 63.7%로 전체 평균보

14) 식품안전성분야 기술수준 평가 및 기술동향 분석, 한국과학기술단체총연합회·한국식품위생안전성학회, 2005

다 낮게 나타났음

<표 III-11> 식품위생/안전 분야의 기술수준 및 기술격차

중분류	소분류	세계최고 대비 기술수준(%)					최고선진국 대비 기술격차(년)
		한국	미국	일본	유럽	중국	
1- 식품위해인자 검출 기술	11-생화학적, 물리학적 식품위해인자 검출 및 추적기술	66.9	100	87.5	91.3	47.3	4.9
	12-분자생물학적, 면역학적 식품위해인자 검출 및 추적기술	69.3	100	88.7	90.6	52.7	4.6
	13-복합기술을 이용한 식품위해인자 검출 및 추적기술	65.1	100	87.5	91.6	50.6	5.5
	14-식중독균의 유전체 기능 분석기술	69.1	100	88.5	90.6	56.9	4.8
	15-기타 식품위해인자 검출 관련 기술	65.0	100	89.1	94.4	52.3	4.7
	평균	67.1	100	88.3	91.7	51.9	4.9
2- 식품안전성 평가·향상 기술	21-미생물학적 식품위해인자 위해평가기술	65.7	100	85.7	91.6	48.8	5.2
	22-물리, 화학적 식품위해인자 위해평가기술	67.8	100	88.5	92.0	49.8	4.9
	23-통계적 방법을 통한 안전성 평가기술	60.3	100	85.9	91.0	47.8	5.4
	24-실시간 모니터링을 통한 가공, 유통, 소비과정의 통합적 안전성 평가기술	59.5	100	88.0	90.1	43.5	5.8
	25-식품원료의 안전성 확보 및 향상기술	60.3	100	92.3	94.3	41.5	5.4
	26-기타 식품안전성 평가·향상 관련 기술	63.7	100	91.5	93.2	46.0	5.0
평균	62.9	100	88.7	92.0	46.2	5.3	
3- 식품위해인자 제어 기술	31-독소 정제 및 제어기술	65.6	100	93.2	93.0	50.6	4.8
	32-병원성인자 조절 및 제어기술	64.6	100	85.9	89.3	48.9	5.1
	33-병원성 유전자 동정 및 제어기술	66.9	100	88.0	91.1	50.8	4.7
	34-식품위해인자 불활성화 및 제어기술	65.7	100	90.3	90.5	50.6	4.8
	35-운영 및 관리시스템을 통한 식품위해인자 제어기술	62.9	100	91.9	91.4	45.1	5.4
	평균	65.1	100	89.9	91.1	49.2	5.0
전체 평균		64.9	100	88.9	91.6	48.9	5.1

\* 기술수준(%) : 세계최고 기술수준을 100%로 환산한 수치임.

\* 식품위생/안전분야 기술분류는 보건산업기술분류(2003, 한국보건산업진흥원) 중 식품과학기술분류를 기본 골격으로 한국식품위생안전성학회 연구진이 수정, 보완하여 사용하였음.

## 자. 보건산업 기술수준조사(2005)<sup>15)</sup>

### 1) 연구개요

보건산업 범위	○ 의약품, 화장품, 의료기기, 의료정보, 식품, 바이오보건의료 ※ 의료기술분야 제외
조사범위	○ 조사대상 : 일반적인 기술분류체계에 따른 기술, 보건의료기술진흥사업으로 지원중이거나 지원예정중인 전략제품/기술 ○ 조사항목 : 조사대상 기술선정, 요소기술파악, 세계최고 기술수준과의 비교 기술의 발전단계, 해외 및 국내 최고기술 보유기관 등
조사방법	○ 델파이 설문조사
분석범위	○ 보건산업분야별 취약 및 강점 기술 분석 ○ 세계최고수준기술과의 기술격차 원인 분석 ○ 기존기술수준조사 결과와 비교분석 ○ 보건산업기술정책 및 보건의료기술진흥사업 활용방안

### 2) 연구결과

- 국내 식품분야 핵심기술수준은 상당한 수준에 도달한 반면, 위해요소 평가 기술 및 독성 관리기술 등 식품위생학 분야와 신소재 개발은 상대적으로 열세에 있음

<표 III-12> 식품분야 최고 제품/기술 보유국 대비 국내 기술수준 및 격차

구 분			최고 제품/기술 보유국 대비			
			전반적 국내기술 수준	국내 핵심기술 수준	기술격차 년수	기술격차 추세
기술분류	영양학	대사 조절 기술	64.7	70	6.1	2.5
		임상영양 응용 기술	67.2	70	6.2	2.7
		영양 평가 기술	69.8	75.1	5.1	2.7
		기술모수 종합수준	67.0	71.5	5.8	2.6
		전체제품/기술	64.3	72.0	5.6	2.7

15) 보건산업 기술수준조사, 한국보건산업진흥원, 2005



구 분		최고 제품/기술 보유국 대비				
		전반적 국내기술 수준	국내 핵심기술 수준	기술격차 년수	기술격차 추세	
	식품화학	성분 분석 기술	63.8	77.1	4.3	2.3
		화학반응 이용 기술	63.6	74.1	5.0	2.5
		기술모수 종합수준	64.3	76.0	4.8	2.4
		전체제품/기술	63.7	76.0	4.4	2.5
	식품공학	가공/개발 기술	70.7	71.5	6.6	2.4
	식품위생학	위해요소 평가 기술	51.8	67.1	6.1	2.5
		독성인자 관리 기술	54.6	72.4	7.1	2.8
		기술모수 종합수준	53.3	70.0	6.7	2.7
		전체제품/기술	56.6	75.3	5.1	2.5
	신소재 및 기능성제품 개발	신소재 개발	52.4	55.7	4.4	2.4
		기능성 제품 개발	60.8	62.7	3.9	2.2
		기술모수 종합수준	55.8	58.6	4.2	2.3
		전체제품/기술	55.6	59.6	3.6	2.5
	기능성식품군	노화억제/고령자용 식품	59.8	73.0	5.0	2.3
		항암/면역강화 식품	60.2	74.7	5.1	2.3
		비만방지/뷰티 식품	65.2	74.9	4.2	2.4
성인병예방/개선 식품		61.4	75.7	4.6	2.3	
건강유지/향상 식품		65.6	69.1	4.2	2.0	

### 3. 고부가가치식품기술개발사업' 기술수준 검토

#### 가. 고부가가치식품기술개발사업 현황

##### 1) 고부가가치식품기술개발사업 추진 배경

- 2008년 정부조직 개편으로 식품산업이 농림수산부로 이관되어 '농림수산 식품부'가 출범('08. 2. 29)되고 식품산업 진흥을 위한 「식품산업발전종합 대책」 ('08. 11)이 발표되었음
- 이에 식품산업 R&D 중장기 계획을 수립하기 위한 연구용역('08. 9~'09. 5, 한국식품연구원 외)<sup>16)</sup>을 실시하였고, '고부가가치 식품산업'이 국가 17대 신성장동력 산업으로 선정('09. 1)됨에 따라 기능성 식품, 유비쿼터스

16) 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구, 한국식품연구원/과학기술정책연구원/한국식품과학회, 2009. 6

식품시스템, 친환경 안심식품, 웰빙 전통식품 등 4대 전략품목을 포함한 '고부가 식품산업' 기술로드맵을 마련함

- 이후 농림수산식품부는 『농림수산식품과학기술육성법』을 근거로 농림수산식품 분야의 R&D 발전목표와 정책방향을 설정하는 5개년 종합계획인 「농림수산식품과학기술육성종합계획」을 수립하였고, 이에 따라 기관별 중장기 계획 및 연도별 시행계획을 수립·추진하여 R&D 정책의 연계성과 일관성을 확보함과 동시에 생산·가공 위주의 투자에서 저탄소 녹색성장 견인 및 미래 신성장동력 창출 분야로 투자 포트폴리오 개편을 통한 전략적 투자 방향을 제시함<sup>17)</sup>
- 농림수산식품부 식품산업정책과는 「식품산업진흥기본계획('12~'17)」('11. 9)을 수립·발표하여 '17년까지 식품산업 시장규모를 245조원까지 확대, 농식품 수출 200억불 및 식품분야 고용 200만명 달성하는 식품산업 육성 목표를 설정하였음
- 「식품산업진흥기본계획」 식품산업의 지속적 성장기반을 마련하는 것으로,<sup>18)</sup> 그 주요 내용은
  - 식품산업 인프라 확충
  - 농어업과의 연계강화
  - 글로벌 경쟁력 강화
  - 소비자 정보제공 및 보호 등
- '고부가가치식품산업기술개발'사업은 이전 농림수산부의 '농림기술개발사업' 중 식품 R&D를 분리('10)하여 신설한 사업으로 현재('12)는 「식품산업진흥기본계획」에 따라 기술수준, 시장성 등을 고려한 6대 기술 분야 18개 핵심기술을 우선 선별한 R&D사업임

※ 6대 기술 분야 : 기능성 강화식품, 전통 웰빙식품, 식품 안전·품질관리, 식품 기자재, 저탄소·신가공 기술(유통시스템 포함)

17) 농림수산식품과학기술육성 종합계획 2010년도 추진실적, 농림수산식품부/농촌진흥청/산림청, 2011. 12

18) (보도자료) 식품산업진흥 기본계획 200-200 발표, 농림수산식품부 식품산업정책과, 2011. 9. 27

## 2) ‘고부가가치식품기술개발사업’ 개요

### ○ 사업목적

- 농수산물 연계 품목 가공 및 기능성 소재 개발 기술 지원을 통하여 농수산업과 식품산업의 동반성장 도모
- 식품산업 핵심응용기술 개발 지원으로 식품산업의 국제경쟁력 제고

<표 III-13> 고부가가치식품기술개발사업 주요 내용

구 분	분류내용		
지원분야	농수축산물위생/품질관리, 식품과학, 식품영양과학, 식품조리/외식/식생활개선		
연구수행주체	대학, 연구소, 기업, 기타 등		
지원목적	산업기술개발		
연구개발단계	응용연구		
연구개발기간	12개월 ~ 60개월		
정부투자규모 (백만원)	투자년도	투자계획(예산)	투자실적(집행액)
	'10년도	17,522	17,348
	'11년도	24,800	-
	'12년도	29,000	-

### ○ 지원대상 분야

<표 III-14> 고부가가치식품기술개발사업 6대 부문별 기술 개발 지원내용

6대 분야	기술 예시	기술 개발 내용
기능성 강화식품	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식품소재의 기능성 증진 핵심기술</li> <li>○ 질병예방건강증진용 식품개발</li> <li>○ 융합기술 활용 기능성식품 기반 구축기술</li> </ul>	생리활성 물질의 기능성 강화 공정 및 다양한 식품의 제형 공정 기술 개발
전통 웰빙식품	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전통식품 원천기술 및 응용제품 개발</li> <li>○ 생물전환 및 발효핵심 기술</li> <li>○ 수출용 한식 식재료 및 한식 HMR 개발기술</li> </ul>	김치, 된장, 천일염, 전통주, 한식 등 전통 식품 제조에 필요한 발효 기술 및 상품화 기술 개발
식품안전, 품질관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식품산업 현장형 고효율 검출 및 제어기술</li> <li>○ 식품의 원산지 및 위변조 판별기술</li> </ul>	식품 유통 중 품질 유지, 유해인자 검출 및 저해 기술 개발
식품 핵심소재	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 식품바이오 신소재 개발기술</li> <li>○ 식품 대체소재 개발기술</li> </ul>	기존 식품 원료를 대체할 수 있는 식품 소재 개발
식품 기자재	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기능성/지능형 친환경 포장기술</li> <li>○ 식품기계 개발기술</li> <li>○ 조리기기 및 산업용 식기 개발기술</li> </ul>	한식 등 식품의 부가가치를 높일 수 있는 환경친화적, 인체무해, 간편한 포장 및 기자재 개발
저탄소, 신가공 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 저탄소 식품가공기술</li> <li>○ 고효율 식품가공기술</li> <li>○ 융복합 식품가공기술</li> <li>○ 고효율/표준화 물류 시스템기술</li> <li>○ 스마트 식품유통시스템기술</li> </ul>	가공 공정에서 발생하는 온실가스 배출 등을 감축할 수 있는 저탄소 가공 기술 개발 식품 성분의 파괴 및 품질 저하의 최소화 기술 개발

○ 지원규모 및 지원기간

- 기획과제 : 과제별 과제제안서를 참조하여 지원기간 및 정부출연금 지원 한도 이내에서 신청
- 일반과제 : 연구책임자가 과제계획서 내용 및 연구팀 규모에 따라 적정 지원기간 및 연구비 책정(단, 주관연구기관을 영리 목적의 산업체로 한정)

○ 지원형태 : 국고 출연 100%(대기업 50%, 중소기업 25% matching)

○ 선정방식 : 연구개발계획서 작성·접수→평가(서면, 공개발표, 정책부합성 평가)→선정→협약 체결

**3) ‘고부가가치식품기술개발사업’ 과제 현황<sup>19)</sup>**

- ‘고부가가치식품산업기술개발사업’의 과제는 이전 농림수산부의 ‘농림기술개발사업’ 중 식품 R&D를 분리(’09)하고 신규 과제 공모(’10)를 시작으로 현재(’12)는 「식품산업진흥기본계획」에 따라 6대 기술 분야 18개 핵심기술에 대한 R&D 과제를 진행 중임
- 식품/유통분야 R&D 사업예산은 정부투자규모(예산)는 ’10년 약 175억에서 ’11년 248억, ’12년 290억으로 3년간 18.3%의 연구비가 증가하였고, 과제수로만 보면 농림수산식품부의 7대 R&D 사업 중 과제수가 가장 많은 것으로 나타났음
- ‘고부가가치식품기술개발사업’ 6대 기술 분야 164개 과제 중 ‘기능성 강화 식품’이 70개 과제로 43%를 차지하고 있으며, 이 중 ‘질병예방·건강증진용 식품개발’ 기술이 53개 과제로 이 분야의 대부분(76%)을 차지하고 있음
- ‘식품안전/품질관리’, ‘식품 기자재’, ‘저탄소/신가공기술 중 유통서비스’ 분야는 식품산업의 중요한 연관 사업임에도 불구하고 취약하며, ‘전통 웰빙식품’ 중 현실적으로 한식세계화와 내수시장 육성에 가장 유용한 ‘수출용 한식식재료 및 한식 HMR 개발기술’ 과제도 2건 뿐임

19) 농림수산식품 연구개발 통합정보서비스(<http://www.fris.go.kr/>)

## 나. 세부 분야별 기술수준 검토

### 1) 기능성 강화식품

#### □ 개요

- 인체의 건강에 특별히 유익한 효과를 주는 식품을 일반적으로 “기능성 식품”이라 하는데, 이 명칭은 일본 문부성 특정연구 사업의 하나인 「식품기능의 계통적 해석과 전개」(1984~1986년)에서 처음 거론되어, 1차 영양 기능과 식품의 기호성에 관여하는 2차적 감각기능에 식품의 다양한 생리활성 조절의 3차 기능을 강조하는 식품으로 용어가 정의됨<sup>20)</sup>
- 우리나라에서는 『건강기능식품에 관한 법률』(법률 제10219호, 2002. 8. 26. 제정, 2010. 3. 31. 개정) 제3조(정의)에 "건강기능식품"이란 인체에 유용한 기능성을 가진 원료나 성분을 사용하여 제조(가공을 포함한다. 이하 같다)한 식품을 말하며, "기능성"이라 함은 인체의 구조 및 기능에 대하여 영양소를 조절하거나 생리학적 작용 등과 같은 보건용도에 유용한 효과를 얻는 것이라고 명시되어 있음
- 국제식품정보위원회(International Food Information Council, IFIC, 1991년 설립)는 기능성 식품을 “기본적인 영양분 외에 건강 이익을 주는 식품”, 의약식품영양재단(Institute of Medicine's Food and Nutrition Board, IOM/FNB, 1970년 설립)은 “함유된 전통적인 영양분 이외에 건강 이익을 제공하는 어떤 식품 또는 식품 성분” 그리고 최근 미국영양학회(American Dietetic Association, ADA, 1917년 설립)는 기능성 식품을 “효과적인 수준에서 정기적으로 다양한 식이의 일부로 소비되었을 때 건강에 유익한 효과를 제공하는 식품”이라고 정의함<sup>21)</sup>
- 현재 기능성 식품은 종래의 건강식품에 비해서 과학적인 효능을 명시하고 있는데, 우리나라는 식품의약품안전청에서 동물시험, 인체적용시험 등 과학적 근거를 평가하여 기능성 원료를 인정하고 있으며 인정받은 제품에 한하여 건강기능식품이라 표시할 수 있음<sup>22)</sup>

20) 하상도, 기능성식품 기술동향, 식품과학과 산업, 36(1), 2003, p. 8~16

21) Gabriella Gazzani and Michael A Grusak, "Functional foods and their expanding applications in the improvement of human health", Current Opinion in Biotechnology, 23, 2012, p. 127~128

□ 기술개발 동향<sup>23)</sup>

- 지난 수 년 동안 경제성장률은 둔화되고 있으나 기능성 식품의 수요는 날로 증가하고 있는데, 미국, 유럽, 일본 등 식품선진국에서는 식품산업 관련 기술을 단순한 식량 확보 차원이 아닌 노화억제, 장수, 안전, 건강수명 연장 등 국민의 건강을 최우선으로 삶의 질을 향상시킬 수 있는 분야로 기능성 식품을 주목하고 이에 대한 연구가 활발히 진행 중임
- 최근 기능성 식품 분야의 연구 트렌드는 생명공학의 첨단기술인 ‘omics’(genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics) 기술을 식품분야와 연관시켜 식품 phytochemical과 인간유전체간의 관련성, 영양 관련 질병제어 및 맞춤형 처방 분야로 응용하려는 연구가 핵심 연구 분야로 부상 중이며, 식품 나노기술도 기능성 식품산업의 성장 동력을 제공하는 핵심기술로 부상되고 있음
- 국내에서는 교육과학기술부의 지원으로 한국생명공학연구원 내 인간유전체기능연구사업단이 인간 게놈 속에 담겨 있는 유전자들의 세포내 기능 연구, 질병관련 유전자 색출, 질병 조기진단 및 신약개발 사업연구를 수행하고 있고 보건복지부의 약물유전체연구사업단에서 맞춤형약물개발 연구가 수행되고 있음. 그밖에도 질병관리본부 국립보건원 유전체센터에서 한국인 특이의 SNP를 발굴하고 각 염색체의 일체형을 결정하는 연구를 진행 중이며 한국한의학연구원에서는 전통적으로 처방해온 사상체질별 genotype, SNP 분석 등 대책사업을 수행 중에 있음<sup>24)</sup>
- 기능성 성분이 식품산업에서 첨가물이나 구성요소로의 사용이 증가되기 때문에 식용식물의 추출물 또는 해당 식물의 주 생리 활성 phytochemicals의 소재화 기술이 각광받고 있으며, 기능성 성분을 첨가하는 기존 개발 방식에서 벗어나 특정 영양분이 미리 함유된 새로운 작물을 개발하고 이를 활용하여 기능성 식품을 개발하는 것이 가능하게 될 전망이다
- 이 외에도 가공, 저장 중 기능성 성분의 변화와 생산 분야 연구, 생체 내 이

22) 식품의약품안전청 건강기능식품 <http://www.foodnara.go.kr/hfoodi/>

23) 건강기능식품 연구 및 기술개발 동향, 생명공학정책연구센터, 2012

24) 2010년 기술수준평가보고서 - 95개 중점과학기술, 한국과학기술기획평가원, 2011

용률 증진에 대한 연구도 병행되고 있어 생산-가공-섭취-체내 전달-효능에 이르는 일련의 연구단계에 대해 고르게 연구가 진행되고 있음

○ 국내 기능성 식품산업은 90년대 시장 도입기에 진입, 해외에서 기능성이 입증된 식품 소재의 추출 및 가공이 주를 이루었고, 2002년 『건강기능식품에 관한 법률』 제정으로 세계 속의 기능성 식품 시장에 진입하는 제도적 장치를 마련하여 2006년 초기 성숙기에 진입하였으나 타 국가에 비해 연구개발이 다양하거나 활발하지 않아 향후 안정적 성장시기로 발전해야할 때임

○ 2009년 기준 식품의약품안전청으로부터 인정받은 기능성 원료 중 국내에서 연구 개발된 것은 약 12%에 불과하여 정부는 국내 연구 결과의 활용도를 높이고 조기 시장 진입을 위한 정책적 지원이 필요하다고 판단하여 2009년부터 건강기능식품 제품화 기술컨설팅 사업을 시작하였고, 기술단계분석 협의체를 운영하여 소재탐색부터 제품화까지 현 기술단계를 분석한 뒤 기술단계 분석결과에 따라 기관별, 원료별로 건강기능식품 인정에 필요한 핵심기술을 맞춤형으로 컨설팅하는 사업을 진행 중에 있음

#### □ 기술수준 선행연구 검토 및 기술개발 로드맵 점검

##### ○ ‘기능성 강화식품’ 기술수준 검토

- 한국과학기술기획평가원에서 '08년과 '10년에 실시한 ‘과학기술기본계획’ 바이오분야 ‘식품자원 활용 및 관리 기술’ 수준 평가<sup>25)</sup>를 살펴보면 전반적인 기술격차가 6.7년('10년)으로 크나, 그 중 ‘맞춤형 및 신기능 식품개발 기술’은 지난 2년간 기술수준과 기술격차가 가장 많이 줄어들었고, 기술확보를 위한 추격방안으로 전문인력양성, 기초원천연구, 국제협력을 들었음
- 관련 기술로 ‘농수축임산물 자원의 탐색 및 수집/관리/활용 기술’은 기술수준은 큰 변화가 없으나 기술격차는 오히려 줄어든 것으로 분석하였음

25) 2010년 기술수준평가보고서 - 95개 중점과학기술, 한국과학기술기획평가원, 2011

<표 III-15> 한국과학기술기획평가원 식품자원 활용 및 관리기술 수준 평가내용

기술명	최고 기술 보유 국가	세계최고 기술 수준(100%) 대비 우리나라 기술수준(%)		세계최고기술 보유국 대비 우리나라 기술격차(년)	
		'08년	'10년	'08년	'10년
34. 농수축임산물 자원 개발 및 관리 기술					
34-1. 농수축임산물 자원의 탐색 및 수집·관리·활용 기술	미국	64.3	67.6	7.2	5.4
34-2. 농수축임산물 자원 특성평가 기술	미국	78.0	79.8	6.6	4.3
37. 식품자원 활용 및 관리 기술	미국	73.7	79.8	7.2	6.7
37-1. 1차 산업 생산물 고부가가치화 가공 기술	미국	77.6	83.8	6.4	8.4
37-2. 맞춤형 및 신기능 식품개발 기술	미국	70.6	75.7	6.5	5.0
37-3. 기능성 식품소재 관리/계측/평가 기술	미국	72.5	79.7	8.7	6.6

- '08년 '생명공학기본계획 총괄추진위원회'의 보고에 의하면 국내 기능성 식품 관련 기술은 다음과 같은 단계에 있다고 진단하였음

<표 III-16> 2008년 생명공학기본계획 총괄추진위원회 기술수준 평가내용

기술격차	5년
기술수준	70%
강점	식품제조가공공정기, 제형화 기술, 소재탐색기술, 전통발효식품가공기술
약점	기능성평가모델개발기술, 안전성평가기술, 영양유전체기술, 인체효능평가기술
주요연구분야	건강기능식품개발, 전통발효식품의 고기능화, 식품안전성 관련 기술
신기술유망분야	신규 기능성식품소재 개발연구, 식품나노기술개발, 영양유전체 활용 및 개인맞춤형 식품개발 연구

- 그러나, 비슷한 기간에 농림수산식품부의 지원을 받아 식품산업 R&D 기본계획을 수립하기 위해 실시한 기술수준조사<sup>26)</sup>에 따르면 '기능성 식품 개발 기술' 수준을 43%로 낮게 평가하였고 건강기능식품의 안전성 및 기능성 평가를 위한 동물실험 및 인프라가 매우 취약하다고 조사하였음

26) 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구, 한국식품연구원/과학기술정책연구원/한국식품과학회, 2009



<표 III-17> 2009년 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구 기술수준 평가내용

기술분야	핵심기술	기술수준(%)
식품원료와 소재	물질 탐색 및 효능평가 기술	33
	구조분석 및 개량 기술	45
	기능성 식품 개발 기술	43
	생명 공학 기술	48

○ ‘기능성 강화식품’ 기술개발 로드맵<sup>27)</sup>



[그림 III-1] 기능성강화식품 기술개발 로드맵

□ ‘기능성 강화식품’ R&D 과제 현황<sup>28)</sup>

- ‘고부가가치식품기술개발사업’ 6대 기술 분야 164개 과제 중 ‘기능성 강화식품’분야는 70개 과제로 43%를 차지하고 있으며, 이 중 ‘질병예방·건강증진용 식품개발’ 기술이 53개 과제로 대부분(76%)을 차지하고 있음
- 미래 기능성 식품의 연구 트렌드인 ‘영양유전체학을 이용한 개인 맞춤형 기능성 식품’ 및 ‘대사체학 활용 식품’ 등 ‘융합기술 활용 기능성식품 기반구축기술’은 2009년에 선정된 1개 과제에 불과함
  - 기술동향에서 언급한 바와 같이 이 분야에 대한 연구는 타 부처에서 활발히 진

27) 식품 R&D 중점전략기술로드맵 보고서, 식품 R&D 기획단, 2011

28) 농림수산식품 연구개발 통합정보서비스(<http://www.fris.go.kr/>)

행 중에 있음

- 기술로드맵 상 ‘식품기능성 mapping 구축기술’도 이미 2009년 지식경제부 국가플랫폼 사업의 일환으로 한국식품연구원을 주관기관으로 연구개발이 진행되어 ‘건강기능식품 플랫폼 웹시스템’이 구축되어 상용화서비스를 앞두고 있음

○ 현재 진행 중인 ‘고부가가치식품기술개발사업’의 ‘기능성 강화식품’ 기술 분야는 ‘소재탐색기술’과 ‘제품화 기술’ 과제를 중심으로 선정되었으며 다양한 소재에 대한 산발적 지원 과제가 대부분임

<표 III-18> 기능성 강화식품 분야 과제 현황

핵심기술 (과제수)	R&D 과제 현황 ('12년 6월 기준)				
	선정 년도	수행 기간	과제명	연구 주체	누적 투자액 (천원)
식품소재의 기능성증진 핵심기술 (16)	2009	3	염생식물의 신수요창출을 위한 안정생산기술 및 고기능성 제품개발	대학	840,000
	2009	3	녹두의 신규 항염증 성분과 사포닌 발효수식을 이용한 염증완화 유제품개발	대학	441,000
	2010	3	기능성 축산식품 개발기술산업화 연구사업단	대학	1,851,750
	2010	3	혈당상승 억제 효능이 강화된 발아곡물을 이용한 중국 수출용 기능성 생식 제품의 개발	기업	603,000
	2010	3	맥문동의 가공기술개발을 통한 홍문동의 제조와 이를 이용한 기능성제품 개발	기업	600,000
	2011	3	은행외종피를 이용한 혐오취, allergy 저감화 및 면역증진 소재 개발	출연	487,500
	2011	2	발효 인삼 종자의 기능성 및 고부가가치 식품 연구	출연	460,000
	2011	3	기존 전분 대체 쌀전분의 제조 및 응용 제품 개발	대학	942,000
	2011	2	고품질 꽃감 생산을 위한 친환경 천연 소재의 개발 및 산업화	대학	400,000
	2011	3	기능성 인삼소재 및 편의성 증대 인삼음료 개발	대기	1,080,000
	2011	3	침단 소재와 기술을 이용한 건강기능성 향상 치즈의 개발	대기	520,000
	2011	3	유산균을 이용한 저피틴산 기능성 곡물 개발	기업	441,000
	2011	3	식물공장을 활용한 브로콜리 새싹의 기능성 소재 생산체계 구축 및 약용식물 기능성 식품 개발	기업	402,000
	2011	3	발효에 의한 희귀 진세노사이드 생산과 이들 성분이 증강된 기능성 홍삼제품 개발	기업	402,000
	2011	2	Baicalein 고함량 황금의 청각기능 개선 식품소재 개발 및 제품화	기업	214,000
	2011	2	비타민B2를 이용한 식물병 방제 및 비타민 고함유 명품쌀 개발	기업	190,000

핵심기술 (과제수)	R&D 과제 현황 ('12년 6월 기준)				
	선정 년도	수행 기간	과제명	연구 주체	누적 투자액 (천원)
질병예방· 건강증진용 식품개발 (53)	2009	3	이소플라본 대사체 생산연구와 이를 이용한 폐경기개 선 Medical Food의 개발	기업	700,000
	2009	3	H. pylori에 대한 고역가 항체와 생육억제 복합물을 활용한 위장질환 기능성 식품의 개발	대기	480,000
	2009	3	자생종승마의 아메리카승마 대체소재로서의 활용성 제고를 위한 여성호르몬 유사활성 연구 및 기능성 소 재 개발	출연	640,500
	2009	3	차전초 추출물을 이용한 건강기능식품 소재 등록 및 제품화 기술개발	대학	506,700
	2009	3	전통적인 식품소재 콩을 이용한 항당뇨물질 개발 및 산업화	대학	360,000
	2009	3	새싹땅콩 추출물(Peanut sprout extracts)을 이용한 건강기능식품 개발	대학	640,020
	2009	3	구아바의 엽증개선활성을 이용한 향아토피 미용제품 및 기능성식품 개발 및 상품화	대학	645,000
	2009	3	검정옥수수 polyphenol로부터 당뇨 및 당뇨합병증 억 제 소재 개발	대학	720,000
	2010	3	무독성 옷나무 추출물을 이용한 면역증강 건강기능식 품 개발	기업	480,000
	2010	3	천연물 유래 고부가가치 체중조절 건강 기능식품 소 재 개발	기업	481,250
	2010	3	큰등골짚신나물(Agrimonia eupatoria)의 대량재배확립 과 알코올성 간손상 개선을 위한 건강기능식품(개별 인증형) 개발	기업	455,000
	2010	3	Ginsenoside Rg5, Rk1을 고농도로 함유한 인지기능 개선 표준화 기능성식품 개발	기업	507,000
	2010	3	쌀을 이용한 위장관(胃腸管) 보호 기능성식품 개발	기업	534,000
	2010	2	혈압조절 및 뇌기능 개선용 가바강화 천마발효식품의 개발	기업	266,800
	2010	3	구기자 추출물의 인지능력 관련 개선효과 규명 및 이 를 이용한 건강기능식품 개발	기업	402,000
	2010	3	간기능 개선 효능을 갖는 오가피 발효물 소재 개발 및 산업화	기업	420,000
	2010	3	안토시아닌 고함유 과실류를 이용한 대사증후군 제어 용 맞춤형 건강기능소재 및 제품 개발	대기	900,000
	2010	3	기능성식품개발 연구사업단(항당뇨 및 간기능 개선)	출연	1,880,100
	2010	3	번데기동충하초로 부터 간기능 개선을 위한 기능성 식품 개발연구	대학	402,000
	2010	4	백운풀로 부터 AMPK 활성화물질을 이용한 체중조절 용 기능성 소재 개발	대학	420,000
	2010	3	한국 민들레속의 생태·유전특성 및 기능성 식이식품 개발 연구	대학	480,000
	2010	3	참바늘버섯 신품종 대량 증식체계 확립 및 이를 이용 한 QOL 향상 기능성소재 및 제품 개발	대학	450,000
	2011	3	모유 유래 균주인 Lactobacillus gasseri BNR17의 혈 당 조절 기능성 원료로서의 개별 인정 신청 및 제품 화	기업	475,529
	2011	3	오미자 추출물을 함유하는 갱년기 증상 개선 건강기 능식품 원료의 개발	기업	402,000

핵심기술 (과제수)	R&D 과제 현황 ('12년 6월 기준)				
	선정 년도	수 행 기 간	과제명	연구 주체	누적 투자액 (천원)
질병예방· 건강증진용 식품개발 (53)	2011	2	기억력 개선 개별인정형 건강기능식품으로써 미나리 추출물의 기능성 강화, 원료표준화 연구 및 시제품 제조	기업	347,000
	2011	3	미네랄 함유 약용작물(당귀)의 재배 기술 및 건강기능식품 개발	기업	1,450,200
	2011	3	기능성 들깨잎 추출물을 이용한 간보호 건강기능식품 소재 등록 및 제품화 기술개발	기업	405,000
	2011	2	비수리 추출물을 첨가한 아가공 호르몬대체제와 전립선 질환용 기능성식품의 업그레이드	기업	320,000
	2011	3	면역강화 및 조혈증진 효능을 가지는 향암 치료 후 부작용 개선 식품 개발	대기	600,000
	2011	2	생열귀나무 등 천연물을 이용한 아토피 치료용 소재 및 이를 이용한 기능성 식품 개발	기업	400,000
	2011	2	미강발효 가바 생산기술을 이용한 쾌면 유도 기능성 쌀 개발	기업	267,000
	2011	3	면역활성을 갖는 한국산 개똥쑥(Artemisia annua L.)을 이용한 식품소재 개발	기업	600,000
	2011	2	비상품성배를이용한생애주기형뷰티케어식품개발	기업	400,000
	2011	3	제주 청정지역 경단구슬모자반과 곰솔 추출물로부터 체지방 감소 건강기능식품 개발	공립	806,400
	2011	3	섬오가피 등 국내 자생소재를 이용한 우울 및 불면 개선용 건강기능 소재 및 제품 개발	대학	1,080,000
	2011	3	보리 및 콩을 활용한 피부미용개선 기능성식품 개발	대학	1,360,000
	2011	3	제주산 까마귀쪽나무를 이용한 골관절염 완화 개별인정형 건강기능식품 개발	공립	1,125,000
	2011	3	천연소재(쥐오줌풀, 미강, 레몬밤)를 이용한 항 스트레스 건강기능식품 제품화	기업	468,000
	2011	3	간기능(지방간)개선을 위한 건강기능식품의 개발 및 사업화	기업	1,000,200
	2011	3	식물성 다당배합체를 이용한 위기능개선 개별인정형 기능성식품 소재개발	기업	654,200
	2011	3	사자발약쑥, 유자 및 감잎의 혈행 및 지질대사 개선용 건강기능소재 및 제품개발	대기	860,000
	2011	2	어성초로부터 지방간 예방 및 치료를 위한 새로운 기능성 치료소재 개발	대학	414,000
	2011	3	인지기능개선과 뇌세포를 보호하는 유효성분 compound A를 이용한 신기능성 산업화 소재 개발	대학	535,000
	2011	3	질려자(Tribulus terrestris) 추출물을 통한 관절건강 개선용 건강기능식품 개발	대학	659,800
	2011	3	골대사 조절 핵심 유전자의 발현 조절 효능을 가진 골다공증 예방 및 증상 개선 기능성 식품 개발 및 상품화	기업	560,000
	2011	2	동부 자원의 고품질 생산시스템 및 기능성 식품소재 개발	기업	320,000
	2011	3	머위를 활용한 알레르기성 천식 완화 기능성 식품 개발	대학	645,000
2011	3	유단백질의 마이알 반응 발효물을 이용한 프로바이오틱 기능성 유제품 개발	대기	440,000	

핵심기술 (과제수)	R&D 과제 현황 ('12년 6월 기준)				
	선정 년도	수행 기간	과제명	연구 주체	누적 투자액 (천원)
질병예방· 건강증진용 식품개발 (53)	2011	3	씀비귀를 주성분으로 하는 정신건강 개선 신규 기능성 식품소재 개발 및 효능 규명	대학	630,000
	2011	2	청정 수경재배 인삼 잎을 활용한 기능성식품 소재 개발	대학	254,200
	2011	3	양파껍질로부터 체지방저하효과를 가지는 건강기능성식품의 개발	대학	475,000
	2011	3	비만억제능 젓산균 분리 및 이를 이용한 발효유 개발	출연	493,340
융합기술 활용 기능성식품 기반 구축기술 (1)	2009	3	돼지 심근으로부터 환경 친화적 단백질 분리 기술 및 기능성 식품 소재 개발	출연	360,000

#### □ 기술실현을 위한 R&D 추진방안

- 기능성 식품 관련 기술로는 탐색 기술과 제품화 기술은 식품공학 전반을 망라함으로 기능성 인정에 가장 핵심이 되는 소재화 기술-원료소재의 표준화, 안전성 확보, 기능성 확보 기술-을 중심으로 개발되어야 하며<sup>29)</sup>, 나노기술, 생명공학기술(Omics) 등을 응용한 융복합 기술들이 핵심기술로 부상되고 있음
- ‘고부가가치식품기술개발사업’ 중 ‘기능성 강화식품’ 기술 분야가 가장 많은 과제수가 진행 중에 있음에도 불구하고 최근 기능성 식품의 연구 트렌드인 ‘영양유전체학을 이용한 개인 맞춤형 기능성 식품’ 및 ‘대사체학 활용 식품’ 등 ‘융합기술 활용 기능성식품 기반구축기술’은 본 사업에서 과제수행이 거의 이루어지지 않고 있으며, 상품화를 위해 필수적인 안전성 확보를 위한 ‘독성시험’과 기능성 검정을 위한 ‘생화학지표 설정 기술, 효력검정기술’ 등 소재화 기술은 대부분 보건복지부(식품의약품안전청)과 교육과학기술부 과제로 진행 중에 있음
- 식품산업에서 기능성 식품을 중요시 하는 이유는 국민보건과 국가경제의 과급효과 때문이며, 산업체 입장에서라도 제품화하여 판매되는 것이 가장 큰

29) 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구, 한국식품연구원/과학기술정책연구원/한국식품과학회, 2009

목적이기 때문에 기능성 성분의 검정뿐만 아니라 실험실 수준이 아닌 공장 수준의 공정개발 및 품질관리도 필요함

- 따라서 다양한 소재에 대한 산발적 지원보다는 중점 육성 소재(국산 기능성 소재)나 중점 육성 기능(혈행 개선, 간기능 개선 등)을 선정하여 집중 지원을 하는 방식으로 임상시험 전단계 연구 중심에서 제품화에 필요한 단계별 연구 지원으로 전환되어야 함
- 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
  - 미국과 일본 등 선진국의 기능성식품 시장은 매년 10% 전후의 성장세를 보이는 등 제약 및 화장품 시장보다 급성장하고 있는데 반해 국내 건강기능식품의 시장규모는 유사산업인 제약시장과 비교할 때 상대적으로 낮은 수준의 시장이 형성되어 있음<sup>30)</sup>
- 국내 식품산업이 원재료의 70%를 수입에 의존하는 실정과 현재 국내 농수축산업의 어려운 실정을 고려할 때 고부가가치 기능성 식품의 R&D 사업은 국민건강에 미치는 효과 및 산업 연관효과가 매우 높은 기술혁신을 위한 사업임
- 기능성 식품의 소비는 소비자의 건강에 대한 관심을 바탕으로 이루어지고 있으며 그 중 기능성 식품의 효능에 대한 신뢰감 형성이 가장 중요함.이를 위해 정부는 2015년까지 국가식품클러스터 내 국내 기능성식품 개발 촉진을 위한 ‘식품기능성평가센터’를 설치, 운영할 계획임
- 건강기능식품산업을 안정적으로 성장, 발전시키기 위해서는 정부부처간의 체계적이고 통합적인 연구정보의 교류를 통해 R&D의 중복투자를 줄이고, 국내산 농림수산물 원재료를 한 기능성 식품 개발을 위한 수직적 계열화를 위해 생산자단체와 대학, 정부출연 연구소 및 민간 식품회사간 유기적인 산업의 수직적 연계가 필요함

30) 건강기능식품 연구 및 기술개발 동향, 생명공학정책연구센터, 2012

- 이를 위한 실천적인 수단으로 국가 식품클러스터내 지역단위 ‘식품기능성평가 센터’를 중심으로 기업의 건강기능식품 개별 인증을 위한 지역 농림수산물에 대한 기능성 원료표준화, 기능성 및 안전성 평가 동물시험(설치류)에 대한 임상시험 등도 국내 주요 연구소와 협업 연구를 통해 일관된 연구지원체계를 갖도록 해야 함

## 2) 전통 웰빙식품

### □ 개요

- 외국의 전통식품 정의를 비교해 보면 원료의 지리적 위치, 제조방식의 차별화, 역사성 등 다양한 기준에 의해 정의되고 있는데, 우리나라는 『식품산업진흥법』 제2조(정의)에 “전통식품이란 국산 농수산물을 주원료 또는 주재료로 하여 예로부터 전승되어 오는 원리에 따라 제조·가공·조리되어 우리 고유의 맛·향 및 색을 내는 식품” 이라고 규정되어 있어 국산 원료의 사용을 필수 요소로 하고 있으며 ‘예로부터’란 역사성을 구비조건으로 하고 있으나 기간의 명확성이 요구되는 역사성은 대단히 애매모호함<sup>31)</sup>
- 우리나라 전통식품의 기반은 발효식품인데, 일반적으로 발효란 미생물이나 효소를 이용하여 다양한 원료물질을 여러 가지 다른 형태로 변화시켜 인간에게 유용한 물질로 만드는 작용이라고 폭넓게 정의해야 함.
  - 발효기법을 도입하여 식품을 만드는 경우, 원재료에는 존재하지 않았던 여러 특성의 다른 새로운 물질이 만들어지고 새로 만들어진 물질들이 맛과 향, 그리고 기능을 달리하면서 원래 원료와는 다른 식품을 창조하고 있어 우리 전통발효식품은 새로운 산업으로 발전할 수 있는 가능성이 높음<sup>32)</sup>
- 한국의 독창적인 발효식품인 김치가 세계 5대 건강식품으로 선정되었고, 곡류로 된 밥에 발효 등 다양한 처리를 한 여러 채소류를 반찬으로, 육류와 해산물을 곁들이면서 장류로 간을 맞춘 한식의 특징인 건강 균형식의 개념을 정확히 전달하기 위해서는 기능성 및 영양학적 연구뿐만 아니라 상품으로서의 소비자에게 신뢰감을 줄 수 있는 식품 위생과 안전, 품질 관리 등

31) 신동화, 한식의 정의, 함께 생각할 때이다. 식품과학과 산업, 43(2), 2010

32) 신동화, 우리 전통 발효식품의 세계화 동향과 전망, 식품과학과 산업, 43(3), 69~82, 2010

대량생산체계에 맞춘 기술 개발도 함께 이루어져야 함

□ 기술개발 동향

- 발효식품의 역사는 인간의 먹거리 역사와 함께 할 정도로 오래된 기술로, 자연에 의존하여 얻어오던 것들을 식품의 부패, 발효가 모두 미생물의 작용이라는 것이 밝혀지면서 미생물을 관리하고 통제함으로써 발효제품의 품질 균일화와 고급화를 가능하게 하였으며 새로운 제품 개발도 폭 넓게 이루어지게 되는 계기가 되었음
- 우리나라는 발효기술을 이용한 다양한 식품들을 먹어온 역사가 일본보다 훨씬 앞섰음에도 불구하고 전통 자연 발효에 의지하여 발효기법의 과학화가 늦어지면서 우리 발효식품을 세계화하는데 뒤처지는 결과를 초래하였음
- 우리 전통발효식품의 기능성에 관여하는 미생물이 인체에 긍정적 영향을 주는 것은 이미 알려져 왔는데, 이들의 직접적인 작용과 함께 발효산물의 기능들이 밝혀지고 있으며 기능성 강화를 위한 제법 등 전통발효식품의 고부가가치화 연구가 활발히 진행되고 있으며, 수집된 우수발효균주로 품질 향상, 제품의 표준화 및 균일화 작업, 안전성과 위생성 확보를 위한 균주 관리 방법, 발효생성물의 안전성도 계속 연구 중에 있음
- 현재는 식품산업의 트렌드에 맞춰 전통 웰빙 식품으로서 건강에 부정적 영향을 미치는 요인을 저감화하는 연구가 진행 중에 있다. 예를 들어 김치·절임류, 젓갈, 장류의 저염화 및 대체 염을 사용한 발효조건과 저염화에 따른 부패변질을 방지할 수 있는 방법과 발효식품의 독성물질 저감화 기술 등을 개발 중에 있음
- 전통식품의 대량생산을 위한 제조 및 공정 표준화 기술도 과거 국가연구투자가 거의 진행되지 못하였지만, 현재는 활발히 진행 중에 있음
- 발효기법으로는 실로 다양한 제품을 생산할 수 있으며 특히 부가가치가 높은 특정물질의 생산이 가능하여 나라마다 미생물 산업을 육성하기 위한 노력을 하고 있음. 그 중심에 발효식품산업이 있으며 특히 미생물 관련 연구가 급격히 진척됨에 따라 우리가 미처 예측하지 못했던 기술과 방법이 개



발되어 활용됨으로써 새로운 발효 세계가 펼쳐질 것으로 예상됨

<표 III-19> 발효기법을 통한 생산제품들<sup>33)</sup>

종류	중분류	대표적 제품	참고사항
발효 식품	양조식품	농산(장류, 김치, 절임), 수산(젓갈, 식해), 축산(치즈, 요구르트)	양조품
	양조주	곡주(탁주, 청주), 과실주(포도주, 매실주, 머루주), 맥주	기호품
발효 물질	1차 대사물질	아미노산계(MSG, 리신), 핵산계(IMP, GMP), 유기산계(구연산, 호박산, 젖산, 초산, 글루콘산)	첨가물
	2차 대사물질	항생물질, 색소, 독소, 알칼로이드	의료, 기능성
	건강소재	프로바이오틱스, 비타민, 과당류, 다당류(덱스트린)	기능성
	유도체	아미노산계(>3000종), 핵산계, 유기산계(PLA, PSA)	첨가물
효소류	생리활성	식용, 의약품, 공업용, 제한효소	보조제
식량 및 에너지	식사료	단세포단백질(SCP), 미세조류(microalgae)	식품재료
	바이오에너지	알코올(메탄올, 에탄올, 부탄올), 대체에너지(바이오수소, 바이오디젤)	연료대체

- 천일염은 한식과 전통발효식품의 중요한 식재료로 염전 관계자들의 인식의 변화와 정부의 적극적인 지원(천일염 산업 육성을 위한 관계법령 정비, 해주소금창고 등의 낙후된 시설 개·보수 및 산지종합처리장 신축, 위생기준 설정 등)으로 천일염의 고급화가 빠르게 이루어지고 있음. 또한 홍보를 위한 국산 천일염의 우수성을 과학적으로 검증하는 연구 결과들이 발표되고 있으며, 산업체에서도 일반 소금 외 다양한 가공용 소금 및 기능성 소금을 출시하고 있음
- 생활방식의 변화와 인구구조변화에 따른 편의식품 시장(반조리형, 간편조리식(HMR), 한식 전용 소스/양념 등)이 빠르게 성장하고 있고 외식, 단체급식산업의 성장에 따라 식재료 산업이 크게 성장하고 있으나 외식산업 유형별, 식재료 종류별, 품질별 표준화 규격이 미흡하여 외식산업 수준제고에 어려움이 있음

33) 신동화, 우리 전통 발효식품의 세계화 동향과 전망, 식품과학과 산업, 43(3), 69~82, 2010

□ 기술수준 및 기술개발 로드맵 점검

○ 전통 웰빙식품 기술수준

- 농림수산식품부 지원으로 조사되어 2009년에 보고된 자료 중 한국식품연구원에<sup>34)</sup>서 발표한 ‘전통식품 세계화기술 개발’ 수준은 52%였고, 농림기술관리센터<sup>35)</sup>에서 발표한 ‘전통식품 개발기술’ 수준은 55~75%(평균 65%), 선진국(G7)은 평균 85%로 선진국을 100%로 하였을 때 국내기술 수준은 76% 정도로 환산할 수 있음

<표 III-20> 농식품가공유통 기술로드맵상의 전통기술 개발식품

구분	핵심기술분야	G7 기술수준	현재 국내 기술수준
전통식품 개발기술	효소공학기술	90%	70%
	발효제어기술	90%	75%
	기능성물질 탐색기술	85%	60%
	유용물질 생물전환기술	75%	55%

- 2006년 보건산업진흥원에서 실시한 미래보건산업기술예측조사에서 향후 필요한 전통식품 과제를 몇 가지 도출하여 다음과 같이 기술평가를 실시함

<표 III-21> 2006년 미래보건산업기술예측조사 전통식품 기술평가

과제명	세계 실현 시기 (년)	국내 실현 시기 (년)	중요도 지수	연구 개발 수준 (%)	최고 기술국	기술 실현 장애 요인	투자 필요성	연구 개발 추진 체계
전통식품(김치, 장류, 술 등)의 품질 규격화가 이루어지고 제조공정이 과학적으로 관리된다.	2012	2015	67.9	73.1	한국	규정/제도/표준화	높음	산학연
생물공학기술을 이용한 고품질의 전통발효식품 생산기술이 보급된다.	2011	2013	70.9	58.9	일본	경제성	보통	산학연
발효식품의 발효기작 해석 및 제어기술	2012	2015	68.0	63.2	일본	산학/산학연 기술 교류	높음	산학연

○ ‘전통 웰빙식품’ 기술개발 로드맵<sup>36)</sup>

34) 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구, 한국식품연구원/과학기술정책연구원/한국식품과학회, 2009

35) 농식품가공유통분야 기술로드맵, 농림기술관리센터, 2009



[그림 III-2] 전통 웰빙식품 기술개발 로드맵

### 3) 식품 안전·품질관리

#### □ 개요

- 경제발전과 소득수준에 따라 식품소비 형태가 양적인 소비에서 질적인 단계로 고급화되면서 소비자의 식품구매 기준이 안전과 품질로 전환되었음. 국민들의 전반적인 식생활 패턴이 대량급식과 외식으로 확장되고 있고 식품의 국제적 무역이 활성화되고 국제적 기후변화, 환경오염 및 신규 유해물질이 발견됨에 따라 식품안전에 대한 관심 증가로 소비자가 신뢰할 수 있는 안전한 식품의 공급을 통한 식품안전/품질에 대한 신뢰도 요구가 증가하고 있음<sup>37)</sup>
- 시장 개방 및 국제 유통 확대로 수입 농축산물과 가공식품의 국내시장 잠식 가능성 증가, 국내 농축산물에 대한 잔류 유해물질(잔류농약, 내분비계 장애물질, 중금속 등), 가축질병(조류독감, 광우병), 가공식품(멜라닌 파동, 코카콜라 카라멜 색소의 발암물질 논란) 등 안전성 문제가 지속적으로 제기되고 있어 이를 해결하기 위한 기술 개발 및 적용이 필요함

36) 「식품 R&D 중점전략기술로드맵 보고서」 (식품 R&D 기획단, 2011)

37) (보건산업정책) 식품안전사고 대응 및 예방방안, 한국보건산업진흥원, 2008

- 소비자의 알권리, 선택권 강화를 위한 음식점 원산지 표시제도 및 이력제가 확대되고 있어 이를 뒷받침할 원산지 및 위변조 판별 기술과 가공공정단계, 유통단계 등 산업 현장에서도 식품사고 사전 예방조치를 위한 위생관리시스템 운영을 위해 실시간으로 품질을 확인할 수 있는 식품 위해요소의 현장형 검출 및 제어 기술을 필요로 함
- 식품산업의 최우선 과제는 안전성에 대한 기준을 더욱 강화하여 소비자의 신뢰를 확보하는데 중점을 두어야 함. 소비자를 최우선으로 생각하는 철저한 식품위생과 품질관리를 전제로 하여야 식품산업의 장기적인 발전을 도모할 수 있는데, 이를 위해서 식품 안전·품질관리 시스템 구축을 통한 농축수산물과 식품의 안전성을 확보해야 함<sup>38)</sup>

#### □ 기술개발 동향

- 식품 위해인자 제어 및 검출 기술은 식품 내 존재하는 위해요소(농약, 중금속, 환경오염물질 등 화학물질, 미생물 등 생물학적 요인, 방사능 등 물리적 요인 등으로 인한 피해와 병을 유발할 수 있는 요소)를 최소화하기 위하여 화학적, 생물학적, 물리학적 위해요소를 제거, 저감, 제어하거나 검출하는 기술로 검출용 바이오센서 개발이나 검출 한계를 높이는 기술, 동시다중정밀분석, 세척소독제 활용기술, 비가열 살균기술, 유용미생물을 이용한 유해미생물 저해기술 등이 포함됨
- 식품으로부터 병원균의 성장을 단순히 제어하는 냉장/냉동, 건조, 가열 등 전통적인 보존방법은 한계가 있어 새로운 제어기술들이 선진국을 중심으로 활발히 진행 중에 있는데, 새로운 미생물 제어 방법은 식품의 안전성뿐만 아니라 식품의 품질과 영양을 유지하는 데에도 기여를 하고 있음
- 최근 소비자들은 최소한의 공정을 거친 식품을 선호하며, 화학첨가제가 함유된 식품을 기피하고 있어 전자기 활용, 가스치환과 같은 물리적 처리법과 천연항균물질이 선호되고 있으며 되도록 짧은 시간에 식품의 품질을 저하시키지 않으며 안전성과 저장기간을 증대할 수 있는 기술들이 연구되고 있음<sup>39)</sup>

38) 한두봉, 글로벌시대 식품산업의 과제와 전망, 식품과학과 산업, 42(1), 36~38, 2009

39) 미래보건산업기술예측조사, 한국보건산업진흥원, 2006

- 외식과 급식의 보편화로 식품 안전사고의 발생이 줄어들고 있지 않기 때문에 실시간으로 품질을 확인/관리하려면 원료를 파괴하지 않은 채 신속히 여러 성분을 동시 측정할 수 있는 분석기기의 개발이 절실히 요구되고 있음
- 검출 기술로 선택 배지의 성능향상, 형광 염색물질을 이용한 휴대용 검출기기 개발, 미세전극 사이의 전기적 특성 변화를 이용한 세균양 측정, ATP를 이용한 생물발광성 측정 등 새로운 기술과 종래의 PCR, 기기분석 등을 개량하는 방법 등이 개발 중이며 바이오칩(단백질칩, DNA칩), 랩온어칩 등을 이용한 기술 역시 개발 단계에 있음
- 국내 기술로 원산지 판별의 경우 농림수산식품부 ‘농림기술개발’사업에서 ‘배추 원산지판별 기술개발(’09~’11)’, ‘돼지고기 원산지 판별기술 개발(’09~’11)’, ‘쌀 원산지 검정을 위한 신속 유전자분석기술 개발(’09~’11)’, ‘미생물 군집 분석을 이용한 중국산 김치 판별기술 개발(’09~’11)’, ‘수산 시험연구’사업에서 ‘한국 중국산지별 해삼 DNA 마커 개발(’10)’ 등 농촌진흥청 ‘농업현장실용화기술개발’사업에서 ‘농축산물 원산지 비파괴 신속판별 기술 연구(’11~’12)’, ‘FTA 대응 경쟁력향상 기술개발’에서 홍삼농축액 원산지 판별기술 개발(’12~)’ 등이 진행됨
- 식품 안전관리를 위한 검출 및 제어 기술 성과로는 농림수산식품부 ‘농림기술개발’사업의 ‘신선편의채소 중 식중독균의 다량정량검출을 위한 랩온어칩 기반 real-time PCR 기술 개발(’08~’11, 한국식품연구원)’, 농진청의 ‘바이오그린21’사업에서 ‘농축산식품으로부터 식중독균 및 식품부패균들의 신속, 동시 검출을 위한 DNA chip 개발(’08~’10, 고려대학교)’, ‘농식품위해요소안전관리기반 및 평가체계구축’사업의 ‘안전 농산물 생산을 위한 식중독 바이러스 검지 기술 개발 및 상용화(’09~’11, 중앙대학교 산학협력단)’, 앵타머 바이오 리포터를 이용한 바이오센서의 개발(’09~’11, 건국대학교), ‘농산물안전성연구’사업의 ‘첨단기법을 이용한 엽채류의 식중독 저감법 개발(’09~’11) 등이 있으며, 농진청의 ‘농업공학연구’사업의 현장진단용 다중 병원균 신속 측정 기술(’12~)’, ‘농식품위해요소안전관리기반 및 평가체계구축’사업의 ‘농산물 오염 가능한 식중독 바이러스 신속 진단법

개발('12~, 전남대)' 등이 현재 연구 진행 중임

- 신속/간편 검출기법의 개발이 급속하게 증가하고 있고 생화학적 특성을 활용한 전통적인 검출방법 개발에 대한 연구는 점차 줄어들고 있는데, 상업적으로 개발된 다양한 검출 kit는 3M, bioMerieux, Reveal, Becton Dickenson, Oxoid 등의 외국 제품이고, 국내 개발 검출 kit는 (주)코메드의 E. coli, Listeria 정도만이 제품으로 개발되어 판매 중이며 일부 기업형 외식업체에서는 자체 연구개발하여 사용 중임. DNA 마이크로어레이 기법은 현재 생명공학연구원에서 식품으로부터 E. coli, Listeria, 살모넬라, 비브리오 등 10종 이상의 식중독균 현장측정형 oligonucleotide 마이크로어레이 시스템을 개발하고 있음

- 국내 품질 관리 기술 성과로 전자계측장비 회사 맥사이언스는 바이오센서 전문업체 아이센스와 공동으로 맛분석시스템 전자혀<sup>40)</sup>를 개발해 식품 및 음료업종에서 생산공정 관리 및 신제품 개발 등에 이용할 수 있도록 하였고, 식품의 신선도를 측정하는 전자코를 개발(서울여대 식품미생물공학과, 알파사이언스, LG종합기술원)하여 원산지가 국내산인지 수입산인지를 판별하는 기술, 휴대용 전자코를 이용한 계육의 냉장 중 신선도 평가(충남대 바이오시스템기계공학과, 다산알앤디, 한국표준과학연구원) 등이 개발됨

#### □ 기술수준 및 기술개발 로드맵 점검

- '식품 안전·품질관리' 기술수준

- '식품 안전·품질 관리'는 소비자와 국민 보건상 가장 우선시 되고 있는 분야로 우리나라의 식품 안전성 연구에 대한 투자는 보건복지부, 식품의약품안전청을 중심으로 이루어지고 있음. 식품 안전성 평가 기술 분야의 국내 기술수준은 2005년과 2006년 기술수준평가<sup>41)</sup>시 최고 선진국 대비 각각 56.6%와 58%로 매우 미흡하였으나, 한국과학기술기획평가원<sup>42)</sup>의 기술수준평가 결과에 따르면 최소기술보유국인 미국 대비 우리나라 기술수준은 2008년 69.9%에서 2010년 74.4%까지 추격하였고 기술격차도 2008년 7.6년에서 2010년 4.0년

40) 정보통신형 휴대형 전자혀 장치, 한국 공개 특허(10-2010-0009860), (주)맥사이언스

41) 하상도 외, 식품안전성 분야 기술수준 평가, Safe Food 1(1), 16~22, 한국식품위생안전성학회, 2006

42) 2010년 기술수준평가보고서 - 95개 중점과학기술, 한국과학기술기획평가원, 2011

으로 단축되어 단기간 내 기술수준이 크게 향상됨

- '10년에 실시한 '과학기술기본계획' 바이오분야 '식품 안전성 평가 기술' 수준 평가<sup>43)</sup>를 살펴보면 세계 최고기술 보유국가는 미국으로 세계최고 기술수준(100%) 대비 우리나라 기술수준은 74.4%이며 기술격차는 4.0년임. 이는 바이오분야에서 '08년 이후 최고기술보유국을 크게 추격한 기술로 그 중 '식품위해인자 검출 및 추적 기술'의 기술격차는 6.6년('08년)에서 2.9년('10년)으로 2년간 3.7년이 단축되었음
- 그 외 식품산업도 유용한 인체 안전성/위해성 평가기술 중 '유해독성물질 검역 및 평가 기술'의 기술수준은 64.9%로 '08년과 '10년에 걸쳐 최고기술보유국과의 기술격차가 7.0년에서 4.6년으로 줄어 집중투자를 통한 최고기술 확보 가능성이 큼

<표 III-22> 2010년 한국과학기술기획평가원 식품안전 및 품질관리 기술수준평가

기술명	최고 기술 보유 국가	세계최고 기술 수준(100%) 대비 우리나라 기술수준(%)		세계최고기술 보유국 대비 우리나라 기술격차(년)	
		'08년	'10년	'08년	'10년
17. 인체안전성·위해성 평가 기술					
17-4. 유해독성물질 검역 및 평가 기술	미국	58.1	64.9	7.0	4.6
38. 식품 안전성 평가 기술	미국	69.9	74.4	7.6	4.0
38-1. 식품위해인자 검출 및 추적 기술	미국	68.2	73.5	6.6	2.9
38-2. 식품위해인자 평가 기술	미국	65.9	71.6	6.8	3.1
38-3. 식품위해인자 제어 기술	미국	74.6	77.4	9.0	5.8

- 식품산업 R&D 기본계획을 수립하기 위해 2009년 보고된 자료<sup>44)</sup>에 따르면 '식품 위해인자 검출/추적 기술' 수준은 40%로 낮게 평가하였고 '식품 위해인자 평가/제어 기술'은 65%이었음

43) 2010년 기술수준평가보고서 - 95개 중점과학기술, 한국과학기술기획평가원, 2011

44) 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구, 한국식품연구원/과학기술정책연구원/한국식품과학회, 2009

<표 III-23> 2009년 식품산업 R&D 중장기 기본계획수립 내  
식품안전 및 품질관리 기술수준평가

기술분야	핵심기술	기술수준(%)
식품안전과 품질관리	식품 위해인자 검출/추적 기술	40
	식품 위해인자 평가/제어 기술	65

- 2006년 한국식품위생안전성학회를 통해 발표된 ‘식품안전성 분야 기술수준 평가’에 따르면 식품위생/안전 분야에서 세계 최고는 미국으로 나타났으며, 세계 최고 기술수준 보유국의 기술수준을 100%로 하였을 때, 우리나라는 평균 64.9%이었음. 그 중 “식품위해 인자검출기술”이 평균 67.1%로 가장 높게 나타났으며, 실시간 모니터링 등 “식품안전성평가·향상기술”이 평균 63.7%로 전체 평균보다 낮게 나타났음

<표 III-24> 2006년 식품안전성 분야 기술수준 평가

중분류	소분류	세계최고 대비 기술수준(%)					최고선진국 대비 기술격차(년)
		한국	미국	일본	유럽	중국	
1- 식품 위해 인자 검출 기술	11-생화학적, 물리학적 식품위해인자 검출 및 추적기술	66.9	100	87.5	91.3	47.3	4.9
	12-분자생물학적, 면역학적 식품위해인자 검출 및 추적기술	69.3	100	88.7	90.6	52.7	4.6
	13-복합기술을 이용한 식품위해인자 검출 및 추적기술	65.1	100	87.5	91.6	50.6	5.5
	14-식중독균의 유전체 기능 분석기술	69.1	100	88.5	90.6	56.9	4.8
	15-기타 식품위해인자 검출 관련 기술	65.0	100	89.1	94.4	52.3	4.7
	평균	67.1	100	88.3	91.7	51.9	4.9
2- 식품 안전성 평가 · 향상 기술	21-미생물학적 식품위해인자 위해평가기술	65.7	100	85.7	91.6	48.8	5.2
	22-물리, 화학적 식품위해인자 위해평가기술	67.8	100	88.5	92.0	49.8	4.9
	23-통계적 방법을 통한 안전성 평가기술	60.3	100	85.9	91.0	47.8	5.4
	24-실시간 모니터링을 통한 가공, 유통, 소비과정의 통합적 안전성 평가기술	59.5	100	88.0	90.1	43.5	5.8
	25-식품원료의 안전성 확보 및 향상기술	60.3	100	92.3	94.3	41.5	5.4
	26-기타 식품안전성 평가 향상 관련 기술	63.7	100	91.5	93.2	46.0	5.0
평균	62.9	100	88.7	92.0	46.2	5.3	
3- 식품 위해 인자 제어 기술	31-독소 정제 및 제어기술	65.6	100	93.2	93.0	50.6	4.8
	32-병원성인자 조절 및 제어기술	64.6	100	85.9	89.3	48.9	5.1
	33-병원성 유전자 동정 및 제어기술	66.9	100	88.0	91.1	50.8	4.7
	34-식품위해인자 불활성화 및 제어기술	65.7	100	90.3	90.5	50.6	4.8
	35-운영 및 관리시스템을 통한 식품위해인자 제어기술	62.9	100	91.9	91.4	45.1	5.4
	평균	65.1	100	89.9	91.1	49.2	5.0
전체 평균		64.9	100	88.9	91.6	48.9	5.1

▶ 기술수준(%) : 세계최고 기술수준을 100%로 환산한 수치임

▶ 식품위생/안전분야 기술분류는 보건산업기술분류(2003, 한국보건산업진흥원) 중 식품과학기술분류를 기본 골격으로 한국식품위생안전성학회 연구진이 수정, 보완하여 사용하였음



○ ‘식품 안전·품질 관리’ 기술로드맵<sup>45)</sup>



[그림 III-3] 식품안전·품질관리 기술개발 로드맵

○ ‘식품 안전·품질 관리’ R&D 과제 현황<sup>46)</sup>

- ‘식품산업 현장형 검출 및 제어기술’은 농축산물에서 1차 단순가공(신선편이), 2차 가공식품(영유아식), 유통(즉석식품) 등 6개 과제가 식품산업 전 사슬에 걸쳐 기술로드맵에 따라 다양하게 선정되어 수행되고 있으나, ‘식품의 원산지 및 위변조 판별기술’ 과제는 단 1건도 없음
- 기술로드맵에 설정된 판별 기술의 경우 농수축산물 판별기술 위주로 설정되어 있고 이러한 기술들은 이미 농식품 유통이나 수출입 검역관련 R&D 사업을 하는 국립농산물품질관리원, 국립수의과학검역원, 국립수산물품질관리원에서 집중 연구되고 있는 부분으로 식품산업 분야에 맞는 구체적인 세부 목표기술로 보완할 필요가 있음

45) 「식품 R&D 중점전략기술로드맵 보고서」 (식품 R&D 기획단, 2011)

46) 농림수산물 연구개발 통합정보서비스(<http://www.fris.go.kr/>)

<표 III-25> 식품안전·품질관리 연구과제 현황

핵심기술 (과제수)	R&D 과제 현황 ('12년 6월 기준)				
	선정 년도	수행 기간	과제명	연구 주체	누적 투자액 (천원)
식품산업 현장형 고효율 검출 및 제어기술 (6)	2009	3	영유아식내 유해병원균 사멸형 NANA대량생산 제법 개발 및 제품적용	대기	420,000
	2009	3	수출입 농축산식품 병원균 검역을 위한 바이오칩 기술 개발	대학	315,000
	2010	3	살모넬라 부재 계속 생산을 위한 위생관리 시스템 개발	기업	666,800
	2011	3	식육판매업의 과학적 HACCP 사후관리체계 및 Risk Communication System구축을 위한 클라우드 서비스 기반 콘텐츠 개발 및 활용	기업	800,010
	2011	3	즉석식품 유통 중 주요 식중독균(Listeria monocytogenes)의 신속 검출 시스템 및 식중독균 저감화를 위한 천연복합저해제의 개발	기업	600,000
	2011	3	신선편이농수산물의 노로바이러스 및 식중독균 저감화 기술 개발	출연	825,000
식품의 원산지 및 위변조 판별기술(0)					

□ 기술실현을 위한 R&D 추진방안

- 식품 안전관리 기술은 국민 건강을 위한 안전한 식품을 생산하기 위한 것이므로 국가가 직접 주관하여 산학관연이 협동하여 기술을 개발하고 식품의 생산 및 유통 단계에서 관련 기술을 적용시켜야 함
  - 사례로 범부처간 공동연구(식품의약품안전평가원, 국립보건원, 국립환경과학원, 국립수산물과학원)의 성과로 2012년 ‘노로바이러스 표준키트 개발’을 들 수 있음
- 식품 위해요소 검출기의 실용화와 산업화를 촉진시키기 위해서는 국내 대기업과 정부연구기관 사이의 협력이 수반되어야 하는데, 나노기술, 바이오센서 개발 등의 첨단기술 응용 연구는 반도체 공정 설비와 같은 고가 장비 접근 기회에 따라 연구 성과가 차이날 수 있기 때문에 앞선 선진기술과의 격차를 줄이기 위해서는 고가장비나 나노기술제작공정 등을 연구자들이 손쉽게 이용할 수 있게 하는 제도적 뒷받침이 필요함<sup>47)</sup>

47) 국가과학기술위원회, 국가육성기술개요서, 한국과학기술기획평가원(2012. 1)

- 식중독균을 신속검출하기 위한 다양한 검출 Kit가 상업화되었지만 현재 국내 유통 중인 대부분의 검출 Kit는 외국제품이기 때문에 이를 대체할 더 다양한 국산 Kit와 휴대용 검출기기가 개발되어야 함.
- 식품위해요소에 의한 사고예방, 신속대처, 확산방지를 위해서는 누구나 현장에서 안정되게 진단할 수 있는 시스템과 현재보다 더 신속, 고감도, 동시, 간편, 현장형 검출법 개발 연구가 절실히 요구됨
- 품질관리에 중점을 둔 기술은 로드맵 상에서 볼 수 없는데, 안전 관리도 중요하지만 규제 성격이 강해 식품진흥이라는 본 사업의 특성에 맞게 신선도 관리 센서와 같은 품질 관리 기술도 보완되어야 함

#### 4) 식품 핵심소재

##### □ 개요

- 식품소재의 범위는 ‘식품첨가물과 가공식품 중 완제품을 제외한 식품’으로 볼 수 있는데, 관련업계에서는 식품소재를 기능성을 가진 기능성 식품소재와 그렇지 않은 일반식품소재로 구분하는 것이 관례화되어 있어, ‘식품첨가물’, ‘일반 식품 소재’, ‘기능성 식품 소재’ 3가지의 범주로 구분이 가능함<sup>48)</sup>
- 식품산업의 발전을 위해서는 기반산업인 식품소재산업의 발전이 핵심 관건이며 품질경쟁력을 갖추기 위해서는 새로운 식품소재의 이용과 신기술을 적용한 설비 구축 등이 필요함. 그러나 식품소재산업은 초기 시설투자비가 많이 소요되는 장치산업이며 고위험, 고수익 사업으로서 성공에 대한 위험이 높고 사업성 판단에 장기간이 소요되는 투자로 기업의 적극적인 참여가 어려움
- 국내 식품소재의 산업화에 있어서 식품첨가물제조업은 식품산업 범주에 포함되지 않고 지식경제부의 소재산업 지원에 있어서도 음료료품제조업은 제외가 되어 정책적인 지원이 미흡한 부분이 있으며, 관련법인 『식품위생법』 상 추출용매 사용 등에 제한이 있어 제품 생산 및 개발에 어려움이 있음

48) 식품소재산업 동향분석 및 육성방안, 한국식품연구원, 2011.1

- 예를 들어, 선진국을 포함한 대부분의 국가에서는 원료에서 유용물질-유지, 기능성물질, 천연향 등의 추출을 위해 효율성이 높은 용매의 사용을 허용하고 있으나, 국내에서는 건강기능식품 중 유지류 추출시 헥산과 이산화탄소(초임계추출의 경우), 천연첨가물의 경우 삼염화에틸렌과 염화메틸렌, 나머지는 에탄올(식용 주정)과 물만 사용을 허용하고 있어 추출효율성이 떨어짐
- 식품소재는 식품산업의 높은 수요에도 불구하고 수입의존도가 높아, R&D를 통하여 이 분야를 육성한다면 수입대체 효과가 큰 분야이며 중국, 동남아 등 앞으로 가공식품수요가 크게 증가하는 신흥시장으로의 수출 잠재력도 매우 높은 분야임
- 최근 신선편이, 반조리 및 최소가공식품 시장의 급격한 성장에 따라 열처리를 하지 않고 그들에게 존재할 수 있는 식중독 미생물과 부패 미생물을 제어하여 식품 미생물 안전성과 저장성을 높이면서 식품 품질을 저해하지 않는 천연항균물질에 대한 관심이 증가되고 있음
- 소비자의 건강 지향적 성향으로 인하여 식품산업계에서도 합성보존제의 사용을 될 수 있는 한 제한하려는 추세이고, 안전성이 확보된 천연항균성 물질에 대한 요구가 높아지고 있는데, 천연항균물질의 개발과 이용은 합성보존제의 대체라는 의미와 소비자 기피 현상을 유발시키지 않는다는 측면에서 그 중요성이 강조됨

#### □ 기술개발 동향

- 식용으로 이용 가능한 식물자원의 각종 기능성 물질과 항균물질을 탐색하고 그 유효성을 평가하는 것은 매우 중요함. 식물로부터 분리된 물질 중 항균 및 항산화작용, 그리고 다양한 생리활성을 갖는 물질들이 매년 보고되고 있음
- 식품에 적용 가능한 천연항균물질은 전통적으로 사용해온 소금, 식초 등 일반 식품 소재뿐만 아니라 동물이나 식물에 천연적으로 존재하는 특정 단백질 및 효소류, 갑각류의 키틴질에서 추출한 키토산, 유기산, 식물의 정유(essential oil) 및 미생물에서 유래된 nisin,  $\epsilon$ -polylysine, natamycin 등이 있음<sup>49)</sup>

- 식물 유래 천연항균물질의 항균에 대한 작용 기작은 모두 밝혀지진 않았지만 이중 phenolic과 terpenoid는 미생물의 세포막을 파괴하는 기작을 통해 항균작용을 지닌다고 보고되었고, cumarin과 alkaloid는 유전자 수준에서 미생물의 성장을 억제한다고 알려져 있으며, phenol과 flavonoid는 미생물의 대사 작용에 필수적인 물질에 결합함으로써 미생물의 성장을 억제한다고 알려져 있음
- 동물에는 자신을 보호하기 위한 수단인 자기방어 기작이 잘 발달되어 있어, 체계적인 면역 시스템과 함께 다양한 항균물질들이 존재하는 것으로 알려져 있음
  - 예를 들어 우유 속에 존재하는 lactoferrin이나 lactoperoxidase, 계란을 세균의 감염으로부터 오랜 기간 동안 막아주는 역할을 하는 lysozyme, ovotransferrin, avidin, ovoflavoprotein, ovomucoid, cystatin 등이 있다. 특히 lysozyme은 인간에게 독성이 없고 세균 특이적인 가수분해 활성을 갖고 있으며, 용해도가 크고 무미, 무취의 특성을 갖기 때문에 천연 항균제로서의 이상적인 조건을 갖추고 있음
- 컬러푸드는 레드, 옐로우, 그린, 퍼플, 화이트, 블랙 6가지로 이루어져 있는데 이러한 컬러푸드의 색과 영양소는 '피토케미컬'이라는 성분에 의해 달라짐
  - 피토케미컬이란 식물을 뜻하는 영어 피토(phyto)와 화학을 뜻하는 케미컬(chemical)의 합성어로 식물생리활성영양소, 식물내재영양소라고도 하며 식물의 뿌리나 잎에서 만들어지는 모든 화학물질을 통틀어 일컫는 개념임
  - 폴리페놀류를 비롯해 카로티노이드, 후코이단, 베타글루칸 등의 다당류, 유황 화합물 등으로 분류되는데, 특히 채소나 과일의 피토케미컬은 화려하고 짙은 색소가 많고 비타민과 무기염류가 풍부해 암예방, 항산화작용, 혈중 콜레스테롤 저하, 염증 감소 등의 효과가 있어 더욱 주목 받고 있음
- Phytochemical의 잠재적 가치는 크나, 우선 안전성과 기능성을 확인하는 작업을 통해 연구개발이 이루어지고, 상품화되고, 또한 과학적 근거를 토대

---

49) 강동현, 식품 적용 병원균 제어기술 연구동향, 식품과학과 산업, 45(1), 48~59, 2012

로 소비가 이루어져야 함. 우리나라는 전통한의학 및 민간요법의 발달로 식품소재의 건강기능성 정보 다수 보유하고 있으며 천연 생물자원에서 기능성소재 발굴을 위해 높은 수준의 BT기술이 요구되는데 국내 BT기술 수준은 선진적인 수준임

- 2000년대 이르러서 전 세계 식품산업계에서는 소비자의 건강증진과 웰빙에 부응하는 물질을 식품으로부터 얻으려는 경향이 두드러지게 나타나고 있는데, 그중에 하나가 식품 단백질을 효소 분해하여 얻어지는 유도, 생리활성 펩타이드(peptide)이며, 이 펩타이드는 인간의 질병을 예방하고 치료하는 효과 외에 웰빙 식품의 기능성 보조재료로도 관심을 끌고 있음<sup>50)</sup>
- 활성 펩타이드는 일종의 아미노산 시퀀스(amino acid sequence)로서 동물이나 식물 단백질의 일차 구조의 형태로 존재하고 있으나, 인간이 이를 섭취하면 소화기관에서 또는 가공, 발효, 효소 촉매 처리에 의해서 시퀀스로부터 분리되어 생리활성 펩타이드(BAPs: bioactive peptides)가 됨
  - BAPs는 혈압 강하작용과 항산화 기능을 가지고 있으며, 지방과 콜레스테롤을 저하하는 작용도 있는 것으로 보고되어 있으며, 그 밖에 중요한 작용으로는 항암과 항염증 작용을 들 수 있음. 특히 콩 단백질을 분해하여 얻어진 펩타이드의 일종인 루나신(lunasin)은 새로운 항암치료제로서 관심을 끌고 있음
  - BAPs는 다기능성을 가지고 있으며, 식품 단백질을 원료로 하기 때문에 인체에 대한 안전성에도 별 문제가 없는 것으로 나타났음. 국내에서도 일부 학자들에 의해 관련 연구가 이루어지고 있지만 괄목할만한 성과를 내고 있지는 못하고 있음
- '09년 기준 가장 큰 식품첨가물 시장은 향미보조제(Flavors/Flavor Enhancers) 시장으로서, 전체 식품첨가물 시장의 36.7%를 차지하며 그 다음 하이드로콜로이드(Hydrocolloids) 14.5%, 감미료(Sweeteners) 9.1%, 산제(Acidulants) 7.9%, 유화제(Emulsifiers) 6.6%, 지방대체제(Fat Replacers) 6.0% 등 순임<sup>51)</sup>
- 소비자의 식품에 대한 선호가 고급화, 다양화됨에 따라 식품제조에 있어서

50) (모니터링분석) 펩타이드의 생산, 가공 및 효능, 한국과학기술정보연구원

51) Global Industry Analysts, Inc., 「Food Additives」, 2010.

조직감이나 맛, 향을 살린 신제품의 출시가 계속될 것으로 보이며, 화학적 합성품에 대한 부정적인 인식으로 천연물 소재를 선호하고 있는데, 이 같은 측면에서 천연향료나 천연색소에 대한 수요가 증가할 것으로 전망됨

- 고혈압, 비만 당뇨 등 대사성 질환이 사회문제로 대두됨에 따라, 설탕 등 열량이 높은 기존 감미료를 대체하는 저열량 대체감미료 시장이 확대되고 있고, 지방이나 설탕을 이용하지 않은 체중조절 제품을 먹을 때, 지방이나 설탕이 없는 것을 느끼지 못하도록 하는 첨가물인 Hydrocolloids, 지방대체제 등도 성장하고 있음. 미국의 Hydrocolloids 시장은 기능성 전분이 주도하고 있으며, 이외에도 많이 쓰이는 Hydrocolloids는 젤라틴, 잔탄, 카라기난, 펙틴 등이 있음
- 건강지향의 생활방식으로 저당, 저칼로리 혹은 제로칼로리 제품에 대한 수요가 급증함에 따라 저칼로리 혹은 제로칼로리의 새로운 감미료에 대한 개발이 집중되고 있으며 최근에 PureVia, Reb-A, NutraSweet Cane 등의 신규 감미료제품이 출시되고 있으며 Ajinomoto사는 설탕보다 당도가 20,000배나 높고, aspartame보다 100배 이상 우수한 Advantame을 개발하여 FDA의 승인을 기다리고 있음
- 현재 대체 감미료의 주요 수요처는 청량음료로 스테비아에서 파생된 리보디오사이드 A(rebaudioside A; Reb-A)와 같은 신규 감미료가 개발되어 시장이 활성화되고 있고, 아스파탐은 다이어트음료시장에서 지배적인 위치를 차지하고 있음. 국내에서는 추잉검용 대체감미료로 자일리톨의 수요가 많음

#### □ 기술수준 및 기술개발 로드맵 점검

##### ○ ‘식품 핵심소재’ 기술수준

- 한국식품연구원에서 식품소재분야 전문가를 대상으로 실시한 한 조사<sup>52)</sup>에 따르면 선진기술에 비하여 국내기술수준에 대한 평가점수는 85.1점으로 비교적 양호하게 나타났고 최고 기술보유국으로는 일본을 선정하였으며 우리나라는 복합조미식품, 빙초산, 베이킹파우더, 농축액, 분말 등의 품목에서 선진기술을

52) 식품소재산업 동향분석 및 육성방안, 한국식품연구원, 2011.1

보유하고 있는 것으로 나타났음

- 한국과학기술기획평가원<sup>53)</sup>의 조사에 따르면 바이오분야 ‘생물 소재 및 공정 기술’ 수준은 세계최고기술보유국가인 미국(100%) 대비 ‘유전자 변형 생물 개발 기술’과 ‘생물촉매 및 생물공정 개발 기술’의 기술수준은 높게 나타났고 특히 ‘유전자 변형 생물 개발 기술’의 기술격차는 7.7년('08년)에서 2.6년('10년)으로 2년간 5.1년이 단축되었음. 식품유래 소재산업에 이용될 수 있는 ‘단백질 발현/당화조절 및 생산 기술’은 다른 기술들에 비해 기술수준과 격차에 큰 변화가 없어 투자가 필요한 부분임

<표 III-26> 2010년 한국과학기술기획평가원 기술수준 평가

기술명	최고 기술 보유 국가	세계최고 기술 수준(100%) 대비 우리나라 기술수준(%)		세계최고기술 보유국 대비 우리나라 기술격차(년)	
		'08년	'10년	'08년	'10년
33. 생물 소재 및 공정 기술					
33-1. 생물소재 활용 기술	미국	72.3	77.0	6.7	5.4
33-2. 유전자 변형 생물 개발 기술	미국	78.4	86.1	7.7	2.6
33-3. 단백질 발현·당화조절 및 생산 기술	미국	73.6	74.5	7.2	6.9
33-4. 생물촉매 및 생물공정 개발 기술	미국	74.4	81.4	7.1	4.8

- 농림수산식품부 자료<sup>54)</sup>에 따르면 ‘구조분석 및 개량 기술’ 수준은 45%로 낮게 평가되었음

<표 III-27> 2009년 식품산업R&D 중장기 기본계획 수립 연구내 기술수준 평가

기술분야	핵심기술	기술수준(%)
식품원료와 소재	물질 탐색 및 효능평가 기술	33
	구조분석 및 개량 기술	45
	기능성식품 개발 기술	43
	생명 공학 기술	48

53) 2010년 기술수준평가보고서 - 95개 중점과학기술, 한국과학기술기획평가원, 2011

54) 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구, 한국식품연구원/과학기술정책연구원/한국식품과학회, 2009



○ ‘식품 핵심소재’ 기술로드맵<sup>55)</sup>



[그림 III-4] 식품 핵심소재 기술개발 로드맵

○ ‘식품 핵심소재’ R&D 과제 현황<sup>56)</sup>

<표 III-28> 식품 핵심소재 과제 현황

핵심기술 (과제수)	R&D 과제 현황 ('12년 6월 기준)				
	선정 년도	수행 기간	과제명	연구 주체	누적 투자액 (천원)
식품 바이오 신소재 개발기술 (9)	2009	3	미립자화 밀기울의 입자표면 결합유도에 의한 저칼로리 식품소재화 공정기술 개발	출연	400,200
	2009	3	치즈유청을 이용한 프레바이오틱스 및 고부가가치성 특수 식품소재의 개발	대학	400,500
	2010	3	신선식품의 갈변방지를 위한 천연소재 및 공정 개발	출연	810,000
	2010	2	녹차 등외품 또는 부산물을 이용한 기능성 식품 및 코스메슈티컬 소재 개발	기업	466,700
	2010	2	쌀가공식품 유통기한 연장용 항진균성 천연소재 및 공정 개발	기업	270,000
	2011	3	향미가 증진된 고기능성 현미발효물과 응용제품 개발	대기	720,000
	2011	2	세리포리아 락세라타 균사체 배양물의 당뇨병 개선 및 치료용 기능성식품 소재화	기업	337,500
	2011	3	기능성 인지질의 효소적 합성과 식품 소재화 연구	대학	681,000
	2011	2	고정화 lipase를 이용한 저트랜스지방 생산기술 개발	기업	334,000

55) 「식품 R&D 중점전략기술로드맵 보고서」 (식품 R&D 기획단, 2011)

56) 농림수산식품 연구개발 통합정보서비스(<http://www.fris.go.kr/>)

핵심기술 (과제수)	R&D 과제 현황 ('12년 6월 기준)				
	선정 년도	수행 기간	과제명	연구 주체	누적 투자액 (천원)
식품 대체소재 개발기술 (10)	2009	3	농산 부산물 유래의 당세라마이드 등 생리활성 지질을 함유한 건강 기능식품 소재 개발	대기	840,000
	2009	3	가공적성이 개선된 고도불포화 기능성지질소재 및 식품 생산	출연	690,000
	2009	3	단보리 가루를 이용한 수입밀가루 대체 식품 및 사료 개발	대학	400,020
	2009	3	폐계육을 이용한 조미소재 개발 및 펩티드 함유 고부가가치 제품 산업화	대학	360,000
	2009	3	카놀라유로부터 친환경 효소적 공법을 이용한 artificial cocoa butter 및 산업화가 가능한 공법의 개발	대학	405,000
	2010	2	한국토종효모자원의 기능성소재를 활용한 특화 제과사업화	대기	280,000
	2011	1	코치닐색소 수준의 용해성과 발색안정성을 구현할 수 있는 락색소 제조 기술 개발	기업	83,414
	2011	5	기능성 천연 감미료 소재 글로벌 상용화 기술 개발	대기	2,600,000
	2011	3	안토시아닌 함유 국내산 작물을 이용한 천연색소의 국산화 기술 개발	기업	470,000
	2011	2	천연식품소재 유래 향진균물질을 이용한 숙성중 치즈의 곰팡이 제거기술 개발	기업	337,500

#### □ 기술실현을 위한 R&D 추진방안

- 주요 수입품목 중 비타민C와 같은 경우, 과거 선진국에서 독과점적으로 제조기술을 보유하여 화학적 합성으로 생산되었던 것을 중국이 중앙정부의 집중적인 지원 하에 발효기술을 이용한 신기술 개발에 성공한 후, 중국의 비타민C는 세계 비타민C 시장에서 독점적인 지위를 누리고 있음
- 식품첨가물의 경우 품질 및 가격경쟁력의 열위에 있어 선진 기술의 R&D를 통하여 국내에서는 고부가가치 품목의 생산에 집중하도록 선택과 집중이 필요함. 기타 식품첨가물은 중국, 인도 등 원료가 풍부하고, 노동력이 저렴한 국가에 진출하여 개발 수입하는 방안 모색이 필요함
- 식품소재산업은 초기투자비가 과도하게 소요되는 사업으로 과도한 투자를 하지 않고도 생산에 필요한 시설을 활용할 수 있는 인프라를 현재 구축중인 국가식품클러스터 단지를 활용할 필요가 있음

- 국가 식품클러스터를 통해 기업이 신제품 생산을 위한 투자를 결정하기 전, 사업성을 판단할 수 있도록 시제품 생산에 필요한 파일럿 플랜트를 설치하여 적극적으로 이용하도록 하고, 개발된 식품소재의 안전성 검사, 임상실험단계까지 정부의 지원이 이루어지도록 해야 함
- 한국식품연구원에서 식품소재분야 전문가를 대상으로 실시한 한 조사<sup>57)</sup>에 따르면 주요 수입품목 가운데 국내 생산을 통해 수입대체가 유력하다고 판단되는 품목으로 L-글루타민산나트륨, 구연산, 비타민C, 천연착향료, 효모, 젖산칼슘, 소르빈산칼륨 등을 선정하였음
  - 구연산과 비타민C, 천연착향료 등은 비교적 국내산의 가격경쟁력 확보가 용이하다는 이유로 유력품목으로 선정했으며, 젖산칼슘과 소르빈산칼륨, 5'-리보뉴클레오티드이나트륨, 효모추출물 등의 품목은 국내산의 품질수준 제고가 용이하고 L-글루타민산나트륨과 레시틴의 경우는 수요가 많기 때문에 국내산으로 대체하여도 충분히 경제적이라는 것임
- 과거 식품 소재탐색 및 재구성기술은 국가연구투자가 상당히 이루어졌던 분야로, 시장성 있는 신규소재 탐색으로 신규 분야로의 제품화가 필요함. 따라서 식품산업 발전을 위해 주요 소재를 국내 생산물로 한정하기 보다는 가공방법 및 소재의 다양화를 통해 고부가가치화할 필요가 있음
- 소재산업을 육성할 때, 예비타당성을 검토하여 성장을 위한 사업에 선택과 집중 투자 및 기존 사업과의 조화 유지가 되어야 하고 국내 수입물량이 많은 소재부터 기술을 확보하는 것이 관건임
- 식품소재산업이 고비용이 드는 산업분야인 만큼, 기존의 국내 소재산업시설과 인력과 기술을 최대한 활용할 수 있는 상업성을 고려한 소재를 지정하여 중점 발전시키는 방향으로 가야할 것임
  - 국내산 원료를 사용하여도 충분히 경쟁력이 있는 칩은 이미 식물성 에스트로겐으로서의 그 기능이 입증된 임상결과와 의약품소재와 기능성식품소재로 세계 각국에서 이용되고 있으며, 이를 소재로 상품화를 위한 국내 기술수준도 선진기술을 보유하고 있음

57) 식품소재산업 동향분석 및 육성방안, 한국식품연구원, 2011.1

## 5) 식품 기자재

### □ 개요

- 식품산업은 고부가가치화를 통한 새로운 시장 수요 창출도 가능하지만 포장산업, 용기산업, 기계설비산업 등 관련 산업의 동반성장을 유발할 수 있는데, 식품 기자재란 일반적으로 『식품위생법』에서 정의하는 ‘기구’, ‘용기·포장’을 의미함

4. "기구"란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것으로서 식품 또는 식품첨가물에 직접 닿는 기계·기구나 그 밖의 물건(농업과 수산업에서 식품을 채취하는 데에 쓰는 기계·기구나 그 밖의 물건은 제외한다)을 말한다.
  - 가. 음식을 먹을 때 사용하거나 담는 것
  - 나. 식품 또는 식품첨가물을 채취·제조·가공·조리·저장·소분[(小分): 완제품을 나누어 유통을 목적으로 재포장하는 것을 말한다. 이하 같다]·운반·진열할 때 사용하는 것
5. "용기·포장"이란 식품 또는 식품첨가물을 넣거나 싸는 것으로서 식품 또는 식품첨가물을 주고받을 때 함께 건네는 물품을 말한다.

- 식품가공기술의 발달과 식품산업의 발전으로 정밀 식품기계에 대한 수요가 증가하고 있고, 특히 육류, 어류, 가공류 제품과 간편 조리식품과 가공식품의 증가에 의한 패키징 사용량이 증가하고 있는데, 식품산업의 품질경쟁력을 갖추기 위해서는 신기술을 적용한 기계 및 시설장비의 구축 등이 필요함

- 한국식품연구원 조사<sup>58)</sup>에 따르면 외국산 설비를 사용하는 이유는 국산 기계의 성능과 효율이 상대적으로 떨어지기 때문이라는 응답이 가장 많았고 다양하지 못한 규격과 성능, 제품에 적합한 국내 장비의 부재 순이었음

- 식품포장은 식품제조업체 대부분이 그 중요성을 알고 있으나 생산 제품에 맞는 포장설계, 유통 특성을 감안한 설계, 소비자의 시선을 끄는 디자인 등이 결합된 포장재를 개발하기는 어려워, 기존에 시판 중인 포장재 중 생산하는 제품에 가장 적합하다고 판단되는 포장재를 선택하는 경향이 크며, 환

58) 식품기자재산업 동향분석 및 육성방안, 한국식품연구원, 2011.1

경문제가 중요한 사회문제로 부각되면서 3R(Reduce, Reuse, Recycle)도 고려되어야 함

#### □ 기술개발 동향

- 국내 식품기차재 기술개발 동향을 살펴보면, 주로 1차 농산물의 수확후 처리 기술-세척, 박피, 절단, 건조, 냉장·냉동, 저장-과 신선편이식품의 포장 기술 위주로 개발되어 왔음. 현재 식품 기차재 산업의 세계적인 추세는 단순히 개별 기계류를 공급하는데 머무르지 않고, 시공자가 전처리, 가공 및 포장라인 설계, 설치, 시운전까지 전 과정을 맡아 하는 일괄수주계약(turn-key base)의 서비스를 제공하는 방향으로 나아가고 있어 앞으로는 식품 품목별·공정별로 가공설비 및 완제품 판매를 위한 포장설비까지 함께 개발되어야 함
- 포장기술은 단기 유통뿐만이 아니라 장기 유통에 있어서도 신선도와 안전성을 확보하기 위한 새로운 기능성 및 지능형 포장기술 개발에 주력하고 있음. 농산물은 일반 공산품과 달리 수확 후에도 생리활성 작용을 하는데 이러한 작용은 유통 과정의 농산물 저장성 및 상품성을 결정하는데 통기성(고투과성) 포장재를 이용할 경우 유통 중의 저장성을 높이고 상품성을 증대시킬 수 있어 품질유지와 손실률을 감소시킬 수 있는 기능성 필름의 개발이 필요함
  - 농진청에서 기존의 신선편이 용기처럼 미생물의 이동과 내부의 습도는 유지하면서 동시에 산소와 이산화탄소의 투기성을 높여 호흡에 의해 발생하는 이취(異臭) 등 품질변화 속도를 줄인 제품인 ‘고투기성 신선편이 용기’를 개발함<sup>59)</sup>
- 통기성 필름의 제조방법에는 편을 이용하는 방법과 레이저를 이용하는 방법이 있는데 편을 이용하는 방법은 실용화 단계에 있으나 레이저를 이용한 방법은 아직 연구단계임. 나노기술이 접목된 포장재는 나노미터의 무기충진제로 인해 상용제품보다 강도, 내식성, 내연성, 가스차단성 등의 조절이 가능하고 나노미터 이하의 다공성 구조를 갖는 제올라이트에 은이 치환된 포장재는 은이온이 일정한 속도로 외부에 유출되어 미생물의 대사관련 효

59) ‘과일·채소’ 숨쉬기 편해 오래도록 싱싱, 농촌진흥일보, 2011.06.30

소작용을 억제하는 효과가 나타나는 것으로 알려져 새로운 기능을 부여한 혁신적인 포장방법으로 응용범위가 매우 클 것임<sup>60)</sup>

- 현재 사용되고 있는 식품 포장재 대부분이 플라스틱 재질로 자연 분해되지 않아 소각, 매립, 재활용 등의 과정을 통하여 처리되고 있음. 최근 세계 각국에서 이산화탄소 배출을 강력하게 규제함에 따라 폐기 시 막대한 이산화탄소를 배출하는 플라스틱을 대신하는 태양광선, 미생물 등에 의해 쉽게 분해되는 생분해성 포장재를 개발한다면 국제 경쟁력 향상 및 수익 창출이 가능할 것임
  - 선진국의 경우 보호성과 차단성이 강조되었던 1차적인 포장 목적에서 친환경 개념이 도입된 생분해성 포장소재, 저장/유통 환경에 반응하여 환경 변화를 알려주거나 미세 환경을 조절해 주는 지능형 포장소재가 개발되어 실용화 단계로 진입하였음
- 국내 포장 소재는 주로 미세 MAP 환경조절 기능과 적정 상대습도 조성을 목표로 개발 중이며 식품업체에서는 포장재를 선택할 때에는 내용물의 보호성을 향상시킬 수 있는 재질인가를 가장 크게 고려하고 있는 것으로 나타나 비용적인 측면보다 상품의 가치를 향상시킬 수 있는가에 더 큰 비중을 두는 것으로 나타났으며 원가경쟁력 강화를 위한 포장 재료비와 물류비 절감 기술 개발에 관한 요구도 높았음<sup>61), 62)</sup>
- 조리기기의 경우, 그동안 한식 세계화 추진에 있어 구이기기를 사용할 때의 연기 및 냄새 제거가 어렵고 세척하기 힘들다는 의견을 있어 농림수산식품부의 지원을 받아 지속형 잠열재를 이용하여 가열과 보온이 동시에 가능하고 연기와 에너지 사용을 줄인 ‘친환경 저에너지 한식 가열 및 전골판’이 개발되어 기술이전업체에 실용화 및 산업화에 기술 지도를 실시할 예정임<sup>63)</sup>

60) (글로벌 R&D 정책·기술동향) 나노기술의 식품포장에의 응용, 농림수산식품 R&D 통합정보서비스(FRIS), 2011.12.27

61) 농식품가공유통분야 기술로드맵, 농림기술관리센터, 2009

62) 식품기자재산업 동향분석 및 육성방안, 한국식품연구원, 2011.1

63) (보도자료) 친환경 한식테이블로 에너지 절약!, 한국식품연구원 융합기술연구본부, 2012.04.06

## 6) 기술수준 및 기술개발 로드맵 점검

### ○ ‘식품 기자재’ 기술수준

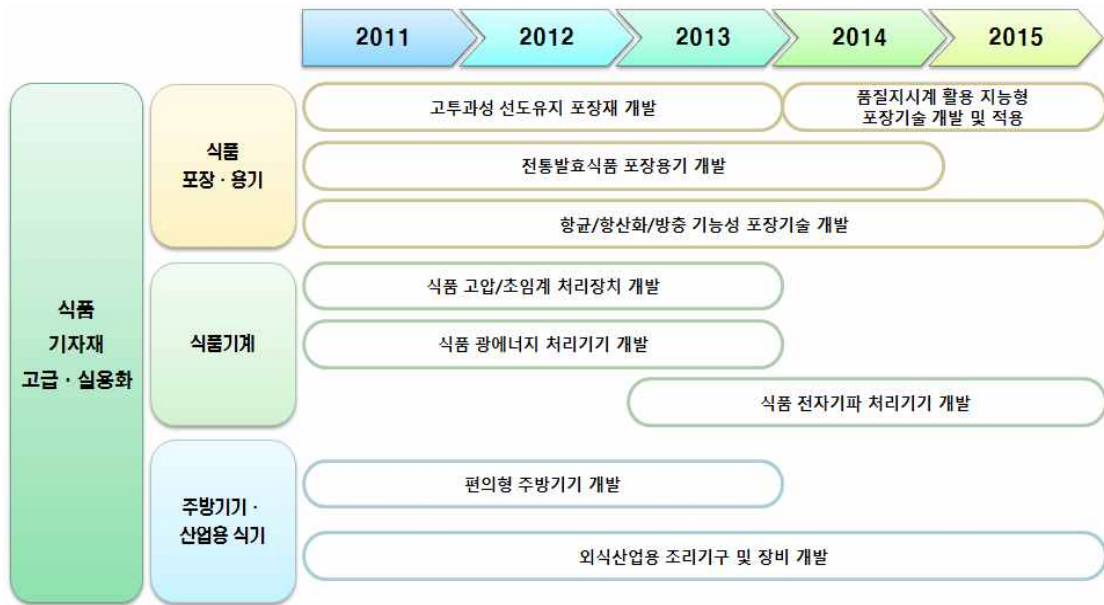
- 한국식품연구원에서 식품 기자재분야 전문가를 대상으로 실시한 한 조사<sup>64)</sup>에 따르면, 사용 중인 기계의 기술수준을 선진 기술수준과 비교하여 평가해 본 결과 국내 식품 기계류 기술수준은 선진기술의 82.7%에 이르는 것으로 평가하고 있음
- 공정별로 살펴보았을 때 원료처리 기계류의 기술수준을 87.3%로 가장 높게 평가하였고, 특히 도정 설비와 정미기, 현미기 등 곡물가공용 기계류의 기술수준은 낮은 것으로 평가되었음
- 선진기술 보유국은 일본이 가장 높았고, 독일과 이탈리아 순으로 기술을 보유하는 것으로 나타났는데 일본은 곡물 가공용 기계, 독일은 칩핑기, 정렬기, 충전기 등의 품목에서, 이탈리아는 성형기, 가열기, 분쇄기 등의 품목에서 선진기술을 보유하는 것으로 조사되었음
- 이 조사는 농식품 업계의 가공기계를 중심으로 조사되어 있어 초고압/초임계 처리기, 냉동밥 제조설비, 냉살균설비, 설비제어기술, 무균포장설비, 테트라팩 설비와 같은 고차 가공이나 정밀기기가 필요한 업계에서 생각하는 기술수준과는 다소 차이가 있을 수 있음

<표 III-29> 2011년 한국식품연구원 식품기자재 기술수준 평가

공정별	세부공정	선진기술 대비 국내 기술수준(%)
원료처리	저장, 세척, 냉동, 선별, 해동, 박피	87.3
전처리공정	세척절단, 분쇄, 건조, 여과, 예냉	81.1
배합공정	혼합, 제면제빵성형, 블렌딩/표준화, 균질화	81.4
열처리공정	가열, 살균, Frying, Extrusion	81.8
숙성/발효공정	숙성, 발효, 침지	81.9
포장 및 수송공정	포장, 검사, 수송, 저장, 냉각 및 건조	82.1
평균		82.7

64) 식품소재산업 동향분석 및 육성방안, 한국식품연구원, 2011.1

○ ‘식품 기자재’ 기술로드맵<sup>65)</sup>



[그림 III-5] 식품 기자재 고급·실용화 기술개발 로드맵

○ ‘식품 기자재’ R&D 과제 현황<sup>66)</sup>

- 수행 중인 포장기술 과제를 보면 농산물과 신선식품의 포장기술에 집중되어 있는데, 본 사업 취지에 맞게 반조리, 냉동식품, 즉석식품을 위한 전자렌즈용 용기, 발효식품의 팽창을 막는 기술, 김과 같은 건조식품을 위한 방습기능 강화, 수산물통조림의 개봉 편의성 강화 등 가공식품용 포장재 개발 및 개선기술 과제에 더 집중되어야 함
- 농산물과 신선식품에 대한 포장기술 과제는 이미 ‘농촌진흥청 사업’과 농식품부의 ‘농림기술개발사업’ 과제로 충분히 다루어지고 있음
- ‘식품기계 개발기술’은 개별기계류(양념주입장치)와 공정별기계류(아이스크림 제조공정 및 세척공정) 개발 과제가 수행 중이지만, 세부목표기술에 나열된 고압/초임계, 광에너지, 전자기파 처리기기에 대한 개발 과제는 아주 미흡(1과제)하며 이 설비의 대부분은 외국산에 의존하고 있는 실정임
- 핵심기술 중 수행중인 ‘조리기기 및 산업용 식기개발기술’ 과제는 없는데, 이

65) 「식품 R&D 중점전략기술로드맵 보고서」 (식품 R&D 기획단, 2011)

66) 농림수산식품 연구개발 통합정보서비스(<http://www.fris.go.kr/>)



분야는 내수용 보다는 외국 식문화에 맞춰 한번쯤 구입해볼만한 1인용 고기불판이나 전골냄비 등 소형주방가전기기를 주로 생산하는 중소기업을 위한 기획과제로 선정할 가치가 있음

<표 III-30> 식품 기자재 과제 현황

핵심기술 (과제수)	R&D 과제 현황 ('12년 6월 기준)				
	선정 년도	수행 기간	과제명	연구 주체	누적 투자액 (천원)
기능성/ 지능형 친환경 포장기술 (5)	2010	3	CO2 및 원가절감을 위한 골판지상자의 적정압축강도 설계기준 개발	기업	400,002
	2011	2	단감(농산물)의 신선도 유지 기능향상을 위한 기능성 하이브리드 골판지 제조 기술 개발	기업	267,000
	2011	3	나노구조 제어 및 신공정 복합기술에 의한 방충기능 다층필름 개발	출연	800,100
	2011	3	신선식품의 위생안전성 증진을 위한 천연항균물질 함유 능동형 식품 포장기술 개발	대학	628,000
	2011	3	옷의 알러지 유발원을 제거한 폴리우루시올(Polyurushiol)을 이용한 신선도 유지 식품포장용기 개발	대학	576,680
식품기계 개발기술 (5)	2010	2	쌀가루 가정·외식용 조리법 및 조리 기자재 개발	기업	305,000
	2011	2	건강기능성 요거트아이스크림 제품생산을 위한 오버런(30~40%)과 제품온도(-7~-9°C)의 조건을 갖춘 아이스크림 제조공정기술 및 온수자동세척시스템이 가능한 아이스크림제조기의 완제품 개발	기업	347,000
	2011	2	격자형 커터를 배제한 40kg이하의 경량 초핑기계 개발	기업	220,000
	2011	2	축산물 비선호 부위육의 활용성을 높이기 위한 고밀도 양념주입장치 개발	기업	333,400
	2011	2	장류용 코지생산을 위한 공기전파 초음파이용 고체발효기술 및 생산기기 개발	대학	466,670
조리기기 및 산업용식기 개발기술 (0)					

□ 기술실현을 위한 R&D 추진방안

○ ‘고부가가치식품개발사업’의 과제관리에 있어 핵심 기술분야 중 ‘식품 기자재’와 ‘저탄소/신가공 기술’의 세부 목표기술은 밀접히 연계된 기술개발로 드맵을 가지고 있음

- 고압/초임계 처리장치개발’과 ‘고압 유체 활용 식품가공기술’ 과제는 중점 개발할 식품 품목을 지정하여 연계할 수 있다면 일괄적인 기술개발을 이룰 수 있을 것임

- 식품기계 기술개발 로드맵에서는 고압/초임계 처리장치, 광에너지 처리기, 전자기파 처리기기 등을 세부 목표기술로 정하였으나, 국내 식품기계 제작업체의 영세성으로 원천기술 및 저조한 식품기계 R&D로 핵심기술이 취약하여 가공분야에서는 대부분의 기업들이 해외에서 직접 도입함. 특히 해외 기술의존도가 높은 부문-살균, 제어, 첨단포장기술 등은 국가차원의 안정적인 R&D 지원이 필요한 분야임
- 식품수입과 더불어 관련 가공 및 포장기술 병행 수입도 증가하는 추세로 식품기계 제작업체의 식품과 기계에 대한 전문성 고양을 통한 일괄수주계약 서비스 제공역량 강화와 식품기계업체의 규모화 필요함
- 국내 식품기자재 분야 전문가 조사<sup>67)</sup>에 따르면, 식품가공기계의 국산화 사용 비율을 증대하기 위해서는 다양한 종류의 기계 장비와 부품의 생산이 이루어 져야 하고, 가공 단계별, 공정별, 소재별로 표준화된 규격을 정하여 이를 기준으로 기계와 장비 및 부품을 생산하고 인증 제도를 도입하여 공신력 있는 기관에서 성능을 검증받는 시스템이 구축되어야 한다고 함
  - 농산물 선별기의 경우 최근 농촌진흥청에 의해 선별 기준이 만들어져 기계제작에 많은 도움이 됨
- 포장산업의 지속적인 성장에도 불구하고, 국내 포장기업의 영세성, 첨단 소재 및 장비의 취약한 국제경쟁력으로 포장산업의 고부가가치 산업화가 미루어지고 있음. 소재 및 설비의 R&A에만 치중하여 선진국형의 ‘Total Packaging Solution’에 대한 기술력이 취약하여 주요 수요업체인 기업 입장에서 국내 중소포장업체는 열위에 있을 수밖에 없고, 국내 몇몇 대학에서 포장관련 학과가 개설(연세대학교(원주) 패키징학과 등)되어 있으나아직은 단순기능인력 위주로 산업현장에서 요구되는 고급인력으로서는 한계가 있음

67) 식품기자재산업 동향분석 및 육성방안, 한국식품연구원, 2011.1

## 7) 저탄소·신가공 기술

### □ 개요

- 환경친화형 포장기술, 초고압, 광펄스, 전자기장 등을 이용한 에너지 절감 기술 등은 전 세계적인 환경규제 추세와 소비자의 의식구조가 신선식품, 자연식품 및 천연첨가물 선호 경향으로 변화함에 따라서 화학적 또는 합성첨가물을 대체할 방법 및 비가열 살균방법, 무균가공 등 새로운 가공기술 및 보존법 개발이 요구되고 있으며 국제유가 상승으로 인한 에너지 비용 급증에 따라 가공제품의 국제 경쟁력 제고를 위하여 다양한 방법의 에너지 저감기술 개발 및 투자가 절실함<sup>68)</sup>
- 저탄소 배출 제조 공정 기술은 이산화탄소를 대기 상에 적게 배출하는 공정을 의미하며, 직접적으로 이산화탄소 배출량이 적은 공정과 간접적으로 에너지 효율이 높은 공정 모두를 일컫는 기술임
- 나노 과학과 나노 기술은 물질을 분자 또는 원자 수준에서 이해한 후 가공하는 것과 관련 있으며, 대체로 10~100 나노미터 미만의 차원을 하나 이상 보유한 물질을 다루는데 물질이 이 정도의 크기가 되면, 물질의 행동이 변하기 시작함. 이렇게 나노 수준에서 물질의 특성이 변할 경우, 전에는 가능하지 않았던 응용을 가능하게 하여 잠재적으로 이롭게 활용할 수 있다는 장점이 있지만 역으로 잠재적인 건강 및 환경 악화의 위험성도 나타날 수 있음
- 국내외 식품 안전성 및 환경에 대한 법규가 강화됨에 따라 식품 및 유통 안전성 확보를 위한 생산이력관리시스템이나 기술, 유통환경관리기술 등이 요구되고 있음. IT 및 소재산업, 환경 변화, 인간공학의 발전과 사회적 변화에 따라 주변 환경이 크게 변하여 왔는데, RFID 기술의 대두, 전자상거래의 활성화, 유니버설 디자인이나 지속가능한 사회에 맞는 유통기술 등 새로운 개념들이 등장하고 보편화되고 있음
- FTA 등으로 인한 수입식품의 급증, 수입식품의 안전성 문제와 원산지 문제, GMO 및 유기농산물의 유통안전성 문제, 식량 무기화의 대두 등 헤아

68) 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구, 한국식품연구원/과학기술정책연구원/한국식품과학회, 2009.6

릴 수 없는 이슈들이 식품유통의 새로운 기술을 요구하고 있음. 최근 농산물 수급 불안정으로 인한 가격 급등은 기상이변 외에도 불합리한 유통구조(수확후 관리)의 문제도 크게 작용하였다고 진단됨.<sup>69)</sup> 안전성 있는 먹거리 유통이라는 정부의 정책목표 달성과 관련 제도 정착을 위해 연구 및 기술 개발의 연계성 강화와 정부차원의 대책이 필요함<sup>70)</sup>

- 해외에서는 식품유통에 있어서 식품의 신뢰성과 안전성 확보를 위한 기술이나 식품유통의 친환경 및 효율제고를 위한 유통시스템 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

#### □ 기술개발 동향

- 1990년대 이후 현재까지 국내외 식품공학 관련대학과 연구소에서는 저탄소·고효율 가공기술의 한 분야로 비가열처리기술에 대한 연구가 지속적으로 수행되고 있기는 하나, ‘신가공 공정’에 대한 연구는 선진국에서 주로 진행되어 국내는 아직 시작 단계에 있음
- 마이크로필터기술, 방사선조사기술, 초임계유체추출 등은 식품산업현장에서 상용화가 많이 진행된 기술로 최근 초고압처리기술의 상용화가 확대되고 있는 중임. 이러한 비가열처리기술이 갖는 공통의 특징이자 장점은 식품 또는 원료에 가해지는 가공량이 기존 열처리에 비해 현저히 낮기 때문에 천연 소재의 맛과 향, 영양성분을 보존하는데 유리함
- 아직 국내에는 상용화된 예가 없지만 향후 국내외 식품산업에 많은 적용이 기대되는 기술로 펄스전기장기술을 들 수 있음. 이 기술은 1~100 kV/cm 사이의 전압을 마이크로초 단위의 펄스형태로 식품이나 식품원료에 처리하는 기술로 생체구조물 중 세포막에 영향을 주어 미생물의 사멸(비가열살균), 혹은 동·식물 조직의 특성변화(세포막 붕괴에 따른 추출, 건조, 냉동 효율 증가)를 일으킴

69) (보도자료) “유통구조개선 TF팀 본격 가동”, 농림수산물부 유통정책과, 2010.10.05

70) 농림축수산물 품질관리·유통기술 R&D 동향 및 시사점, 한국과학기술기획평가원, 2011.08

- 국내에서 식품적용에 대한 연구는 실험실용 장비의 자체개발에 따른 어려움과 기업이 설치할 수 있는 파일럿/생산설비 수준의 장비가 도입되지 못하여 제한적인 연구가 이루어지고 있으나 최근 유럽에서 펄스전기장처리에 의한 스무디, 과일주스 및 농축액 등이 시장에 도입되어 새로운 전기를 맞이하고 있음. 과일주스 이외에도 다양한 종류의 액상 또는 유동성 식품에 대한 처리가 가능함<sup>71)</sup>
- ‘가공부산물 활용기술’은 최근 녹색기술연구기조를 타고 현재 연구가 활발히 진행 중이나 조직적인 연구가 아닌 중소기업 위주의 연구가 주로 진행되고 있어 대량생산 및 소비에 한계가 있고 농산물의 부산물뿐만 아니라 어패류의 부산물 활용도 유망한 분야임
- 식품산업에서 활용되고 있는 신기술의 사례를 보면, 바코드나 QR을 기반으로 하는 정보기술(IT)은 식품의 생산, 유통, 품질관리 등의 정보를 어디에서나 실시간으로 얻을 수 있도록 했고 세포배양, 유전자조작 등 생명공학을 기반으로 하는 바이오기술(BT)은 새로운 기능성 식품을 손쉽게 제조할 수 있게 되었음
- 나노기술(NT)을 통해 건강기능성을 효과적으로 발현하도록 하는 식품소재의 생산이 가능해졌고, 나노입자를 활용하여 항균, 자외선 차단 등 기능형 식품포장이 가능하게 되었음. 그럼에도 불구하고 이러한 신기술은 식품산업에서 기존 제품이나 기술과의 차별성이 크지 않아 제한적인 성과를 제공하는 데에 머물고 있음
- 최근 이러한 신기술은 단일기술의 형태에서 IT-BT, IT-NT, BT-NT, IT-BT-NT 등 융복합의 형태로 결합되어 단일기술로서는 불가능했던 일들을 가능케 함으로써 경제적 가치를 새롭게 창출하는 신성장동력으로서의 산업기술의 등장을 예고하고 있는데, 개인의 건강과 취향을 고려한 개인 맞춤형 식품기술, 소비자와 생산자 모두가 직접 식품의 안전성과 품질을 현장에서 실시간으로 평가할 수 있는 기술, 체내 흡수 동태를 능동적으로 제어할 수 있는 식품소재기술 등이 대표적인 예임<sup>72)</sup>

71) 박한철 외 3인, 펄스전기장을 이용한 식품가공과 산업적 적용, 식품과학과 산업, 45(1), 70~75, 2012

72) (피플&오피니언 칼럼) 식품산업과 융복합기술, 조용진, 식품저널 인터넷 식품신문, 2012.09.14.

- 최근 유비쿼터스<sup>73)</sup> 시대가 다가옴에 따라 식품의 유통 및 물류관리에 u-IT기술을 적용하고자 많은 실증사업(유럽과 미국은 농식품의 유통 및 물류관리의 최적화, 일본은 이력추적관리를 주목적으로 진행)을 추진하고 있는 실정으로 이와 관련된 기술은 개념정립 단계를 벗어나 기업화 단계로 진입하고 있음
  - 선진국의 경우 신선식품의 물류관리는 WMS<sup>74)</sup>, TMS<sup>75)</sup>가 도입되어 바코드를 이용하여 물류시스템을 적용하고 있고, EU는 국가간 신선식품의 유통이 증가하여 센서노드<sup>76)</sup>와 LBS<sup>77)</sup>를 이용한 품질관리 및 RFID<sup>78)</sup>를 활용한 정보처리로 스마트 유통시스템을 현장에 적용하고 있음
  - 식품 유통과정의 신뢰성과 안전성 확보, 저에너지 고효율 유통시스템 개발, 신선식품의 적합한 유통, 품질평가, 포장, 서비스 개발 및 노령인구 급증에 대비한 포장·디자인의 개발 등 시장의 요구에 맞는 다양한 기술개발이 진행 중에 있음
  
- 소재산업, 환경의 변화, 인간공학, IT의 발전과 사회적 변화에 따라 식품유통 관련 기술이 빠르게 변화하고 있으며 지능형 포장, 식품 전자상거래의 활성화, 유니버설 디자인(universal design)이나 지속가능한 사회에 맞는 유통기술 등 신개념의 기술이 등장하였음
  - 신선식품 및 식재료의 안전 및 고효율 유통관리를 위하여 RFID/USN<sup>79)</sup>등 u-IT 융합기술 개발이 활발히 추진 중에 있는데, 3M사의 MonitorMark를 비롯한 TTI<sup>80)</sup>센서를 사용한 지능형 포장재 시장은 이미 선도 업체가 산업화하고 있으며, Cold Chain Technologies사, ZMDI사는 온도센서와 RFID 태그를 결합, StePac L.A.I사는 온도/습도 센서와 무선 인터페이스를 결합하여 식품

---

73) 유비쿼터스(Ubiquitous) : 언제 어디서나 네트워크에 연결이 되어 원하는 정보를 얻고 사용할 수 있는 환경  
 74) WMS(Warehouse Management System) : 창고관리시스템. 물류센터에서 화물을 관리하기 위한 입출고관리, 재고관리, 택배 등 모든 정보시스템의 총칭  
 75) TMS(Transportation Management System) : 운송관리시스템. 화물 운송 시 수반되는 자료와 정보를 신속하게 수집하여 이를 효율적으로 관리하는 동시에, 수주 기능에서 입력한 정보를 기초로 가장 경제적인 수송 경로 및 수단을 제공하는 시스템  
 76) 물리적 현상의 관측을 위해 수집과 통신 기능을 가지고 있는 일종의 작은 장치  
 77) LBS(Location Based Service) : 이동통신망이나 위성항법장치(GPS) 등을 통해 얻은 위치정보를 바탕으로 이용자에게 여러 가지 서비스를 제공하는 시스템  
 78) RFID(Radio Frequency Identification) : IC칩을 이용하여 무선으로 식품, 동물, 사물 등 다양한 개체의 정보를 관리할 수 있는 인식 기술  
 79) USN(Ubiquitous Sensor Network) : 각종 센서에서 수집한 정보를 무선으로 수집할 수 있도록 구성된 네트워크  
 80) TTI(Time-Temperature Integrator) : 온도변화를 시간대별로 감지하여 기록하는 장비

유통에 적용하고 있음

- ‘농식품 품질변화 측정 및 분석평가기술’은 식품 유통 중 유통기한과 판매 기한 예측, 재고관리 등에 필수적인 기술로 유통환경 변화에 따라 꾸준히 투자가 진행되어야 하는 분야로 비파괴 분석, 선별기술들은 실용화되어 현장에서 활용되고 있으나 분석항목에 제한성이 있어, 방사선조사식품의 분석, GMO 식품판별, U-IT 기술과 접목한 식품의 원격관리, 감시체계 구축을 위해서도 품질변화와 분석평가기술은 반드시 확보되어야 할 기술임<sup>81)</sup>
- ‘농식품 유통환경 조절 및 제어기술’은 지금까지는 저온저장, MA/CA저장이 주를 이루고 있으나 초저온저장, 빙온저장, 간접냉각방식에 의한 온습도 정밀제어저장기술 등이 성장할 것으로 예측되며 유가상승과 기상이변에 따른 식량 생산의 불확실성은 수확후 손실과 유통, 판매 과정의 보관, 저장손실을 억제하는 것이 식량 위기를 극복할 수 있는 수단으로 지속적인 투자가 필요한 부분으로 보고 있음
- ‘농식품 분야의 RFID/USN를 적용한 기술’은 대부분 단편적인 기술 개발이나 시범사업의 형태로 현장에 적용되어 산업화된 기술은 미비함. 그 예로 RFID 기반의 쌀 이력추적관리시스템 시범사업, 장수군의 농산물산지유통센터 통합 ERP 구축, 수의과학검역원의 수입쇠고기 추적서비스, CJ시스템즈의 식품이력추적관리 적합성 검증시스템 개발, 식품산업협회의 RFID 기반 식품안전정보관리 공통시스템 개발 등의 시범사업이 수행됨
  - 기존 지원사업의 경우, 전 공급사슬이 아닌 단위 거점 위주로 수행되었고 IT 전문가가 주도적으로 추진하여 실제 관련 식품산업 현장에 적용되지 못한 한계를 보였으나, 최근 현재 지식경제부 지원으로 ‘u-Food System 기반구축 연구개발사업’(‘10~’14, 125억 원)이 한국식품연구원을 주관기관으로 전자통신연구원, 부산대 차세대물류사업단 등을 비롯한 10개의 u-IT/BT 대표적인 국내 산학연 기관의 참여를 통해 수행되었음
- ‘수확후 관리기술’은 수확된 산물이 생산자의 손을 떠나 최종 소비자의 손에 도달되는 전 과정에서 신선도를 유지하고 부패를 방지함으로써 품질을

81) 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구, 한국식품연구원/과학기술정책연구원/한국식품과학회, 2009

높이고 손실을 줄이며, 유통 판매기간을 연장시키기 위한 목적으로 실시하는 각종 작업 과정을 총칭하는 의미하는데, 농협중앙회에서는 채소류(13개 품목), 과일류(7개 품목), 화훼(4개 품목) 등 ‘농식품 수확후 관리기술 표준메뉴얼’ 작성하여 배포하고 있으며 현재도 꾸준히 수급관리품목을 우선한 표준메뉴얼 개발 사업을 실시하고 있음<sup>82)</sup>

□ 기술수준 및 기술개발 로드맵 점검

○ ‘저탄소·신가공’ 기술수준

- ‘과학기술기본계획’에 따른 바이오분야 ‘식품자원 활용 및 관리 기술’ 수준 평가<sup>83)</sup>를 살펴보면 전반적인 기술격차가 6.7년(’10년)으로 기술격차가 크고 특히 세부 과제인 ‘1차 산업 생산물 고부가가치화 가공기술’은 오히려 기술격차가 6.4년(’08년)에서 8.4년(’10년)으로 벌어졌음
- 국가육성기술개요서<sup>84)</sup>에 따르면 ‘1차 산업 생산물 고부가가치화 가공기술’은 생산된 농림수산물을 식품이나 기타 제품으로 편의성과 기능성을 부각시킬 수 있도록 가공하여 신선도를 유지하며 유통시키는 등 고부가가치 소재화 또는 제품화하는데 요구되는 제반 기술로 설명하고 있고 Hurdle technology를 활용한 최소 가공기술, 초고압 전기장, 자기장, 초음파 등을 활용한 비열처리 가공기술, 박테리오신 등 항균성 펩타이드를 이용한 보존기술 등의 보편화가 이루어질 것으로 전망함

<표 III-31> 2010년 한국과학기술기획평가원 저탄소·신가공 관련 기술수준 평가

기술명	최고 기술 보유 국가	세계최고 기술 수준(100%) 대비 우리나라 기술수준(%)		세계최고기술 보유국 대비 우리나라 기술격차(년)	
		’08년	’10년	’08년	’10년
		37. 식품자원 활용 및 관리 기술	미국	73.7	79.8
37-1. 1차 산업 생산물 고부가가치화 가공 기술	미국	77.6	83.8	6.4	8.4
37-2. 맞춤형 및 신기능 식품개발 기술	미국	70.6	75.7	6.5	5.0
37-3. 기능성 식품소재 관리/계측/평가 기술	미국	72.5	79.7	8.7	6.6

82) 농협중앙회 수확후관리 홈페이지, [www.postharvest.or.kr](http://www.postharvest.or.kr)

83) 2010년 기술수준평가보고서 - 95개 중점과학기술, 한국과학기술기획평가원, 2011

84) 국가육성기술개요서, 국가과학기술위원회, 한국과학기술기획평가원, 2012.01



- 또한, 건설·교통 분야의 ‘첨단물류기술’ 수준평가<sup>85)</sup>를 살펴보면 ‘유비쿼터스 통합물류정보 기술’의 경우, 세계최고기술보유국 대비 우리나라의 기술격차가 0.6년 밖에 되지 않지만, 기술수준은 오히려 떨어졌고, 친환경저비용 포장기술에 있어서는 기술수준과 기술격차가 모두 후퇴한 것으로 파악됨.
- ‘미래형 물류 인프라 구축기술’의 경우 선진국에 비해 기술적으로 현저히 뒤져 있는 상태로 일부 요소기술의 경우 선진국과 대등한 수준이나 전문인력 및 R&D 인프라 구축수준은 매우 낮은 것으로 파악되고 있음

<표 III-32> 2010년 한국과학기술기획평가원 첨단 물류기술 관련 기술수준 평가

기술명	최고 기술 보유 국가	세계최고 기술 수준(100%) 대비 우리나라 기술수준(%)		세계최고기술 보유국 대비 우리나라 기술격차(년)	
		'08년	'10년	'08년	'10년
87. 첨단물류 기술	EU	76.5	77.2	7.1	5.2
87-1. 친환경저비용 화물포장용기 기술	미국	82.0	74.0	4.0	4.5
87-2. 유비쿼터스 통합물류정보 기술	미국	86.8	82.1	5.9	0.6
87-3. 물류시설·인프라 고도화 기술	EU	62.3	70.2	10.2	9.0
87-4. 지능형 물류장비 기술	EU	78.3	82.7	6.4	5.4
87-5. 물류 기술 정책 및 표준화 향상 기술	EU	87.4	79.7	7.1	6.3
87-6. 물류 안전성 및 보안성 제고 기술	EU	52.6	63.8	9.4	7.5

- 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구에서 실시한 기술수준조사<sup>86)</sup>에 따르면 ‘농축수산물 가공부산물 활용 기술’이 63%로 다른 기술들에 비해 높게 나타났고, 신가공공정과 신선편의식품 제조공정은 둘다 53% 수준으로 조사되었는데, 농식품 유통과 관련된 기술은 약30%로 아주 낮게 조사되었으며, 친환경 유통기술 및 시스템 개발은 오히려 높게 평가되었음

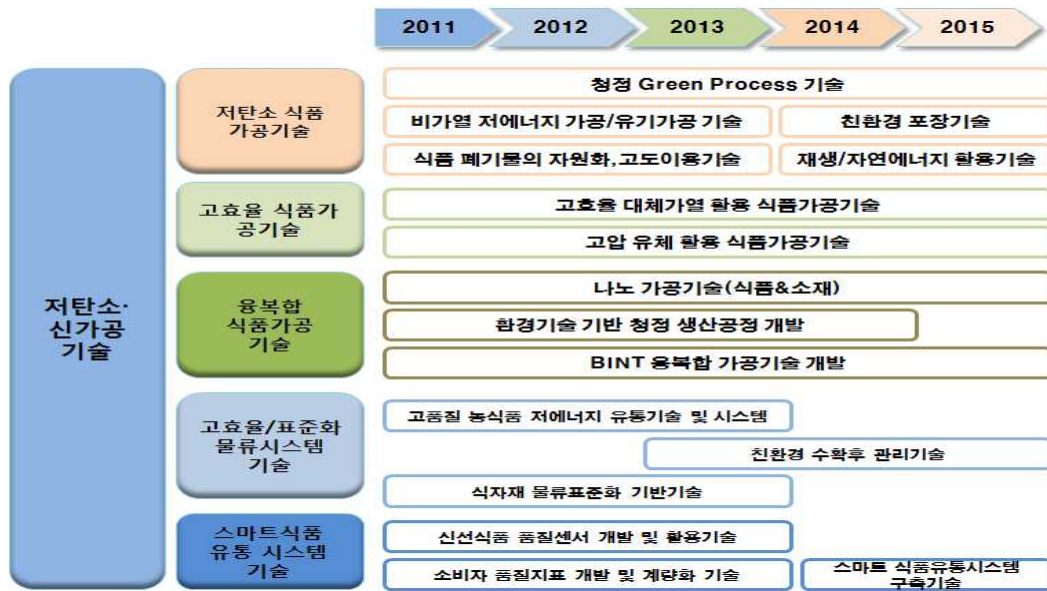
85) 2010년 기술수준평가보고서 - 95개 중점과학기술, 한국과학기술기획평가원, 2011

86) 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구, 한국식품연구원/과학기술정책연구원/한국식품과학회, 2009

<표 III-33> 2009년 식품산업 R&D중장기 기본계획 수립 연구 내  
저탄소·신가공 관련 기술수준 평가

기술분야	핵심기술	기술수준(%)
식품가공	○ 천연 유래 식품 신소재 개발	65
	○ 미래형 식품 신가공공정 개발	53
	○ 식품 기능성 제고 천연첨가물 개발	60
	○ 농축수산물 가공부산물 활용 기술 개발	63
	○ 신선편의 식품 제조공정	53
	○ 전통식품 세계화기술 개발	52
식품유통과 서비스	○ 농식품 품질변화 측정 및 분석 평가기술	30
	○ 농식품 유통환경 조절 및 제어기술	33
	○ 농식품 수출물류 대응기술	60
	○ 친환경 녹색유통기술 및 시스템 개발	65
	○ 식품서비스(급식·외식)	55

○ ‘저탄소·신가공’ 기술로드맵<sup>87)</sup>



[그림 III-6] 저탄소·신가공기술 기술개발 로드맵

○ ‘저탄소·신가공’ R&D 과제 현황<sup>88)</sup>

- ‘저탄소 식품가공기술’은 아직 시작단계이기는 하나 비가열처리-펄스전기장, 자외선 등- 과제가 주를 이루고 있고, 폐기물의 자원화와 재생/자연에너지 활

87) 「식품 R&D 중점전략기술로드맵 보고서」 (식품 R&D 기획단, 2011)

88) 농림수산물 연구개발 통합정보서비스(<http://www.fris.go.kr/>)

용기술 과제는 미흡함

- 유기가공기술에 대한 과제도 없지만 친환경인증 농축수산물의 소비촉진을 위해 유기농산물과 허용된 최소한의 식품첨가물만을 이용한 가공식품 개발도 필요한 부분임
- ‘고효율 식품가공기술’의 세부 목표 기술은 ‘대체가열’과 ‘고압유체’ 활용기술로 명시되어 있긴 하나 고효율의 기준을 어디까지 봐야하는지 명확하지 않으며, ‘친환경포장기술’ 같은 경우, 본 사업 내 ‘식품 기자재’ 분야의 핵심기술인 ‘기능성/친환경 포장기술’과 중복되어 있는 부분임
- ‘고효율/표준화 물류시스템 기술’ 과제의 세부목표기술은 농식품 유통기술 및 시스템, 수확후 관리기술과 식자재 물류표준화 기반기술임. 그러나, 2건 중 1건은 ‘무독성 염전결정지용 장관 개발’은 물류시스템 기술과제로 볼 수 없어 실제 수행되고 있는 과제는 1건이라고 할 수 있음
- ‘스마트 식품유통시스템 기술’ 중 시스템 개발 부분의 2과제 중 ‘U-Farm 센싱 기술 개발’ 과제는 첫 해만 수행되고 중단된 상태이며 1과제만 수행 중에 있는데, 이 분야는 특히 지식경제부의 ‘u-Food System 기반구축 연구사업(’2010 ~’2014, 125억 원)’으로 주도되고 있고 한국식품연구원을 주관 기관으로 전자통신연구원, 부산대 차세대물류사업단 등을 비롯한 10개의 u-IT/BT 대표적인 국내 산학연 기관의 참여를 통해 연구개발이 진행 중에 있어 농림수산식품부 과제 참여율이 저조한 것으로 판단됨

<표 III-34> 식품기자재 과제 현황

핵심기술 (과제수)	R&D 과제 현황 ('12년 6월 기준)				
	선정 년도	수행 기간	과제명	연구 주체	누적 투자액 (천원)
저탄소 식품가공 기술 (6)	2010	3	비가열처리 가공공정의 현장적용 탄소저감 시스템 개발	대학	1,200,000
	2010	2	신가공기술과 발효기술의 융복합을 통한 간편조리식 제품 개발	기업	360,000
	2011	2	농식품의 천연소재화를 위한 분자압축공정 및 시스템 모델 개발	기업	300,000
	2011	3	펄스 전기장 기술을 이용한 고부가가치 유제품의 개발	기업	600,000
	2011	3	액상 식품의 미생물 안전성 확보를 위한 자외선-광촉매 비열처리 시스템 개발과 적용	대학	420,000
	2011	2	펄스전기장과 콜드플라즈마를 이용한 고품질 고춧가루 제조기술 연구	대학	350,000
고효율 식품가공	2009	3	오리육을 이용한 기능성 육가공 제품 및 외식산업 시스템 개발	출연	360,000

핵심기술 (과제수)	R&D 과제 현황 ('12년 6월 기준)				
	선정 년도	수행 기간	과제명	연구 주체	누적 투자액 (천원)
기술 (13)	2009	3	베트남쌀국수 수입 건면의 국산화 연구	출연	324,000
	2010	3	나노전분캡슐화에 의한 세라미이드의 수용화 및 제품화	기업	405,000
	2010	3	신선 식품의 품질 보존을 위한 비관류순환 냉각시스템 개발	기업	600,100
	2010	3	친환경 전자빔 살균기술을 이용한 농식품 건조가공품의 안전성 확보 및 기술 산업화	기업	405,000
	2011	3	해양성 콜라겐펩타이드의 안정화를 위한 미세 캡슐 개발 및 수출용 콜라겐 함유 농식품의 산업화	기업	400,002
	2011	3	저온 가공 기술의 적용을 통한 국내 농산물 기반 생식제품의 고부가가치화	기업	405,000
	2011	3	전통품미의 설령탕 육수 대량 생산기술 및 에너지 고효율 통전가열 대체공정 개발	기업	402,000
	2011	2	편리성 및 기호성이 증진된 발효홍삼농축액 알갱이 제조 기술 개발	기업	110,000
	2011	3	미세화 기술을 이용한 난용성 물질의 식품소재화 및 제품 개발	대학	1,260,000
	2011	3	안전한 고품질 천일염 대량생산기술 개발	출연	1,200,000
	2011	3	전기공압출성형을 이용한 액상 조미성분 인캡슐레이션 기술 개발	대학	213,335
	2011	3	비선후부위육의 가치향상을 위한 meat chip 및 marinade steak 제품 개발	출연	440,010
융복합 식품가공 기술 (2)	2009	5 (3+2)	유전체 분석을 활용한 전통발효식품의 기능성 표준화 연구	대학	2,720,000
	2011	2	압출성형/퍼지발효제어 융합기술에 의한 고기능, 고성능 koji 개발	대학	373,334
고효율 /표준화 물류시스템 기술 (2)	2011	1	가소제가 첨가되지 않고 환경 호르몬 문제가 없는 무독성 염전결정지용 장판 개발	기업	169,066
	2011	3	고전압 정전기 유도 방식에 의한 고품질 냉동식품 제조 및 선도유지 기술개발	출연	460,000
스마트 식품유통 시스템기술 (4)	2009	3 (1)	농식품 안전성을 위한 U-Farm 센싱 기술 개발	대학	681,000
	2010	3	김장용 배추의 장기 저장을 위한 절인 배추 진공 저장 기술개발 및 실용화	기업	460,000
	2011	2	배추와 절임배추를 연계한 맞춤형 장기저장기술 개발	기업	320,000
	2011	2	신선식품의 품질 유지를 위한 저에너지 유통 기술 및 시스템 개발	기업	725,044

□ 기술실현을 위한 R&D 추진방안

- 국내외 농축수산물 유통체제는 일부 대형소매업체의 등장으로 많은 변화를 겪고 있으나 생산단지에서 소비자까지 아직도 복잡하고 저효율적인 체계를 벗어나지 못하고 있는데, 농축수산물에 있어서 국내 실정에 맞는 TMS(수

송관리시스템)이나 GPS(화물위치추적시스템), SCM(공급체인관리시스템)에 대한 연구와 인프라의 구축은 친환경과 고효율 물류 및 유통을 위한 첫 단계임

- IT를 이용한 식품 및 부자재의 유통물류합리화, RFID 등을 활용한 이력추적시스템 및 Smart Food Chain System 구축, 식품유통 안전성 확보 및 식품 신제품 개발 등이 활발할 것으로 전망되는데, 식품의 품질관리를 포함한 유통 분야에 대한 연구는 식품 생산 및 도소매업체 뿐만 아니라 식품의 물류 및 유통시스템에 관련된 소재, 기계, 환경, 물류산업 등에 미치는 파급효과가 광범위하며 기술적 시너지 효과도 큼<sup>89),90)</sup>
- 현재 국내 ‘수확후 관리(품질관리 및 유통) 분야’는 기술별로 연구가 추진되어, 이미 어느 정도 학문적으로 정착되어 있으나, 업무가 산재해 있고 이를 패키지화하여 효율성을 높일 수 있는 연구가 미흡하며, 국내 농식품 수확후 관리기술은 산지유통센터(APC) 장비·시설의 비효율적인 운용, 관련 분야 하드웨어와 소프트웨어간의 비연계성 및 불균형 등 총체적인 난맥상을 보이고 있음
- 고품질의 안전한 식품에 대한 국민 관심이 증가하고 있으며, FTA 등으로 수입 농식품의 국내 유통 증대가 예상되므로 국민의 안전한 먹거리 시스템 구축을 위한 국가차원의 대책이 필요한 상황이며, ‘정책의 입안’은 농식품부, ‘연구 진행’은 농진청과 한국식품연구원, ‘현장기술보급’은 농협과 농업기술센터, ‘평가’는 농수산물유통공사 등에서 분산되어 이루어지고 있어 이를 전체적으로 관리하는 전담기구가 없어 효율성이 떨어짐<sup>91)</sup>
- 기술적인 측면은 어느 정도 성숙되었으나 현장접목이 미진하여 개발된 기술의 실용화 및 산업화가 미흡한 상황이며 세척, 저장, 유통 등 다양한 분야의 기술이 발전을 거듭해오고 있지만 품목이 너무 많아 체계화가 미흡한 상황이며 현장에서는 저렴하면서 효율성이 큰 장비를 선호하나 투입되는 장비나 기술은 매우 고가에 속해 보급이 어려우므로 수요 장비 및 기술개발

89) 식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구, 한국식품연구원/과학기술정책연구원/한국식품과학회, 2009.6

90) 한두봉, 글로벌시대 식품산업의 과제와 전망, 식품과학과 산업, 42(1), 2009

91) “[농식품 수확후관리기술] 1. 국내기술 어디까지 왔나, 2. 하드웨어, 소프트웨어, 3. 구심체를 찾아라”, 농수축산신문, 2011

이 시급함 투자규모 자체의 확대보다는 R&D 투자액 중 관련 기술에 대한 투자 비중을 높임으로써 투자효율 제고에 힘쓰는 것이 바람직함

- 식품유통 분야는 농축수산물 등 기존 신선식품 뿐만 아니라 향후 개발된 식음료 제품의 부가가치를 크게 향상시킬 수 있는 핵심적인 요소로, 식품시장의 세계화가 급진전하는 상황에서 국내 유통 위주의 기술이나 관리시스템에서 벗어나 수입 및 수출 원재료, 식음료 제품 및 부자재에 대한 통합적인 연구를 통해 “유통에 의한 이익 창출”이라는 인식전환이 필요한 시점임
- 물류와 유통시스템의 개별기술에 대한 연구개발은 꾸준히 진행되고 있으나, 수송수단간 또는 물류거점 등을 복합적으로 연계하는 통합적 R&D 추진이 부족한 상황을 고려한 R&D 프로그램 개발과 추진이 필요함.

#### 다. 고부가가치기술개발사업의 6대 기술 R&D 추진방안

##### 1) 기능성 강화식품 기술

- ‘고부가가치식품기술개발사업’ 6대 기술 분야 164개 과제 중 ‘기능성 강화식품’분야는 70개 과제로 43%를 차지하고 있으며, 이 중 ‘질병예방·건강증진용 식품개발’ 기술이 53개 과제로 대부분(76%)을 차지하고 있어 이 부분에 대한 기술개발 기간은 단축할 필요가 있음
- 기능성 식품 관련 기술로는 탐색 기술과 제품화 기술은 식품공학 전반을 망라함으로 기능성 인정에 가장 핵심이 되는 소재화 기술-원료소재의 표준화, 안전성 확보, 기능성 확보 기술-을 중심으로 개발되어야 하고 특히 나노기술, 생명공학 기술 등 융복합기술이 핵심기술로 부상하고 있어 식품소재 기능성 증진 핵심기술 내 세부 3개 핵심기술에 대한 R&D로드맵은 지속적으로 유지해야 함
- 현재 융합기술 활용 및 기능성 식품기반 구축기술은 이미 타부처에서 활발히 연구가 진행되어 농림수산물식품부 식품 R&D에서는 거의 과제수행이 이루어지지 않고 있지만, 향후 식품산업 R&D 중요한 기술로 발전할 가능성이 있기 때문에 식품소재 기능성 증진핵심기술과 연계한 기술개발 전략이 수립되어야 함

- 또한 현재의 식품소재 연구에 대한 산발적 지원보다는 중점육성소재(국산 기능성 소재)나 중점육성기능(혈행개선, 간기능개선 등)을 선정하여 집중 지원을 하는 방식으로 임상시험 전단계 연구 중심에서 제품화에 필요한 단계별 연구 지원으로 전환되어야 하고, 특히 식품섭취와 관련이 깊은 당뇨, 비만 등의 생활 습관성 질환예방 및 개선용 기능성 식품 개발은 부가가치가 매우 높은 산업으로 현재 로드맵에 나와 있는 연구개발 기간을 연장하여 확대 발전시켜야 할 것임

## 2) 전통 웰빙식품

- 전통식품 원천기술 및 응용제품 개발 기술에 대한 현재 진행 중인 농림수산식품부의 기술개발 로드맵은 적정한 것으로 분석되었는데, 이는 타부처의 전통식품 및 응용제품 기술 개발이 비슷하게 이루어지고 있어 현재설정된 로드맵을 진행시키는 것이 적절하다고 판단됨
- 생물전환 및 발효핵심기술 개발에서는 우리나라의 발효기술의 과학화가 아직까지 일본 등 선진국에 의해 뒤쳐져 있고, 최근 발효산업기술 중 미생물 관련 연구가 급격히 진척되고 있어 향후 현재 예측하지 못했던 기술과 방법이 개발되어 활용될 것으로 예상되기 때문에 유용 발효미생물 종균화 및 산업화 기술과 발효기작 규명 및 핵심기술 개발에 대한 로드맵은 더 연장하여 발전시켜야 할 것임
- 한식상품화 기술개발에서는 현재 로드맵에 나와 있는 기술 이외에 생활방식의 변화와 인구구조변화에 따른 편의식품 시장과 외식, 단체급식산업산업이 크게 성장하고 있는데, 이에 따르는 외식산업 유형별, 식재료 종류별, 품질별 표준화 규격이 미흡하여 외식산업 수준제고에 어려움이 있기 때문에 외식산업과 단체 급식산업에 적합한 식재료의 품질별 표준화에 대한 기술개발도 추가하여 진행되어야 할 것임

## 3) 식품 안전·품질관리

- 식품산업 현장형 검출 및 제어기술은 농축산물에서 1차 단순가공(신선편이), 2차 가공식품(영유아식), 유통(즉석식품) 등 6과제가 식품산업 전 사슬에 걸쳐 기술로드맵에 따라 다양하게 선정되어 수행되고 있어, 현재의 로

드맵을 유지하는 것이 바람직한 것으로 분석되었음

- 향후 식품 위해요소 검출기의 실용화와 산업화를 촉진시키기 위해서는 국내 대기업과 정부연구기관 사이의 협력이 수반되어야 하는데, 나노기술, 바이오센서 개발 등의 첨단기술 응용 연구의 원활한 진행을 위해 고가장비나 나노기술제작공정 등을 연구자들이 손쉽게 이용할 수 있게 하는 제도적 뒷받침이 필요하며, 식중독균을 신속검출하기 위한 다양한 검출 Kit의 국산화와 현장에서 직각적으로 이용할 수 있도록 휴대용, 고감도 간편형 검출방법과 기기 개발이 지속적으로 이루어져야 할 것임
- 식품의 원산지 및 위변조 판별기술은 현재 1건도 연구과제로 수행된 바가 없는데, 이는 국립농산물품질관리원, 농림수산물검역검사본부, 국립수산물과학원의 자체 사업으로 집중 연구되고 있는 부분이기 때문임. 따라서 구체적인 세부목표기술을 정하여 로드맵을 보완해야 함
- 식품의 품질관리에 중점을 둔 기술은 로드맵에서 볼 수 없는데, 안전 관리도 중요하지만 규제 성격이 강해 식품진흥이라는 본 사업의 특성에 맞게 신선도 관리 센서와 같은 품질 관리 기술도 보완되어야 함

#### 4) 식품 핵심소재

- 식품바이오 신소재 개발기술 내 세부 기술은 현재 계획되어진 기술로드맵을 유지하는 것이 바람직한 것으로 분석되었음. 이는 국내 BT기술 수준이 선진국 수준이기 때문에 이를 기반으로 한 식품바이오 신소재 개발기술 개발은 계속적으로 발전하기 때문임
- 식품 대체소재 개발기술은 현재 기술개발 로드맵에 나와 있는 연구개발 기간을 오히려 단축해야 하는데, 고혈압, 비만 당뇨 등 대사성 질환이 사회문제로 대두됨에 따라, 설탕 등 열량이 높은 기존 감미료를 대체하는 저열량 대체감미료 시장이 확대되고 있음. 특히 현재 감미료 주요 시장인 청량음료 시장에서 스테비아에서 파생된 리보디오사이드 A(rebaudioside A; Reb-A)와 같은 신규 감미료가 개발되어 시장이 활성화되고 있고, 아스파탐은 다이어트음료시장에서 지배적인 위치를 차지하고 있어 오히려 기술로드맵에 나와 있는 연구개발기간을 단축하여 시장수요에 적극적으로 대처할



수 있는 상품 개발이 적극적으로 진행되어야 할 것임

## 5) 식품기자재

- 고부가가치식품개발사업 내 식품기자재 기술 개발에서 현재 수행중인 과제는 농산물과 신선식품의 포장기술에 집중되어 있는데, 본 사업 취지에 맞게 반조리, 냉동식품, 즉석식품을 위한 전자렌즈용 용기, 발효식품의 팽창을 막는 기술, 김과 같은 건조식품을 위한 방습기능 강화, 수산물통조림의 개봉 편의성 강화 등 가공식품용 포장재 개발 및 개선기술 과제에 더 집중되어야 함
- 식품기계 개발기술에서는 개별기계류(양념주입장치)와 공정별기계류(아이스크림 제조공정 및 세척공정) 개발 과제가 수행되고 있는데, 세부목표기술에 나열된 고압/초임계, 광에너지, 전자기파 처리기기에 대한 개발 과제는 아주 미흡하여 이에 대한 새로운 과제개발과 기술개발 기간 연장이 필요함
- 고부가가치식품개발사업의 과제관리에 있어 핵심 기술분야 중 식품 기자재 기술과 저탄소/신가공 기술의 세부 목표기술은 밀접히 연계된 기술개발로드맵을 가지고 있는데, 고압/초임계 처리장치개발(식품 기자재 기술)과 고압 유체 활용 식품가공기술(저탄소/신가공 기술)과제는 중점 개발할 식품 품목을 지정하여 연계할 수 있다면 일괄적인 기술개발을 이룰 수 있을 것임
- 식품기계 기술개발 로드맵에서는 고압/초임계 처리장치, 광에너지 처리기기, 전자기파 처리기기 등을 세부 목표기술로 정하였으나, 국내 식품기계 제작업체의 영세성으로 식품기계 R&D의 핵심기술로 매우 취약한데, 향후 국가차원의 안정적인 R&D 지원이 필요한 분야임
- 식품가공기계의 국산화 사용 비율을 증대하기 위해서는 다양한 종류의 기계 장비와 부품의 생산이 이루어 져야 하고, 가공 단계별, 공정별, 소재별로 표준화된 규격을 정하여 이를 기준으로 기계와 장비 및 부품을 생산하고 인증 제도를 도입하여 공신력 있는 기관에서 성능을 검증받는 시스템이 구축되어야 함

## 6) 저탄소·신가공 기술

- 저탄소 식품가공기술은 아직 시작단계 이기는 하나 비가열처리-펄스전기장, 자외선 등- 과제가 주를 이루고 있고, 폐기물의 자원화와 재생/자연에너지 활용기술 과제는 아직 미흡함
- 유기가공기술에 대한 과제도 없지만 친환경인증 농축수산물의 소비촉진을 위해 유기농산물과 허용된 최소한의 식품첨가물만을 이용한 가공식품 개발도 필요함
- 고효율 식품가공기술의 세부 목표 기술 중 친환경 포장기술 같은 경우, 식품 기자재 분야의 핵심기술인 기능성/친환경 포장기술과 중복되어 조정이 필요한 부분임
- 현재 국내 '수확후 관리(품질관리 및 유통) 분야'는 기술별로 연구가 추진되어, 이미 어느 정도 학문적으로 정착되어 있으나, 업무가 산재해 있고 이를 패키지화하여 효율성을 높일 수 있는 연구가 미흡하며, 국내 농식품 수확후 관리기술은 산지유통센터(APC) 장비·시설의 비효율적인 운용, 관련 분야 하드웨어와 소프트웨어간의 비연계성 및 불균형 등 총체적인 난맥상을 보이고 있어, 새로운 기술개발 전략을 개발할 필요가 있음

## IV. 식품R&D 추진체계 및 사업화 분석

### 1. 식품산업 R&D의 정의 및 추진체계

#### 가. 식품산업 R&D의 정의

- 일반적인 연구개발(Research and Development, R&D)이란 자연과학기술에 대한 새로운 지식이나 원리를 탐색하고 해명해서 그 성과를 실용화하는 활동<sup>92)</sup>으로 정의함
- 연구는 기초 및 응용연구를, 개발은 연구의 성과를 기반으로 제품화까지 진행하는 업무를 말하며, 현실적 개발은 판매단계의 제품화보다는 실험적인 개발을 의미함
  - 교육과학기술부는 연구개발활동을 지식을 축적하고, 축적된 지식을 새로운 발견에 응용하는데 사용함을 목적으로 조직적인 토대에서 진행되는 창조적인 활동으로 정의<sup>93)</sup>하고 있음
  - OECD는 연구개발을 ‘인간, 문화, 사회에 관한 지식을 포함하는 모든 사물에 관한 새로운 지식을 획득하거나 이미 획득한 지식을 이용하여 새로운 응용을 고안하기 위하여 체계적인 방법으로 수행하는 창조적 활동’으로 정의<sup>94)</sup>하고 있음
- 농림수산물 R&D는 농림수산물 관련 지식의 총량을 늘리고, 관련 분야의 녹색성장, 신성장동력, 기반확충, 현장실용화 등 정책적 목적 달성을 위해 체계적인 틀을 거쳐 이루어진 모든 창의적인 행위들을 포괄하는 일련의 과정이라고 할 수 있음<sup>95)</sup>

#### 나. 식품 R&D의 범위

- 농림수산물 관계 부처인 농림수산물부, 농촌진흥청, 산림청 및 타부처가 수행하는 농림수산물 분야와 연계된, 기초·원천연구를 포함하는 모든 국가 R&D 사업을 농림수산물 R&D 범위로 정의<sup>96)</sup>하고 있음

92) 고석하, 홍정유, 현병관, ‘R&D 프로젝트관리’ 2010, 19-22p

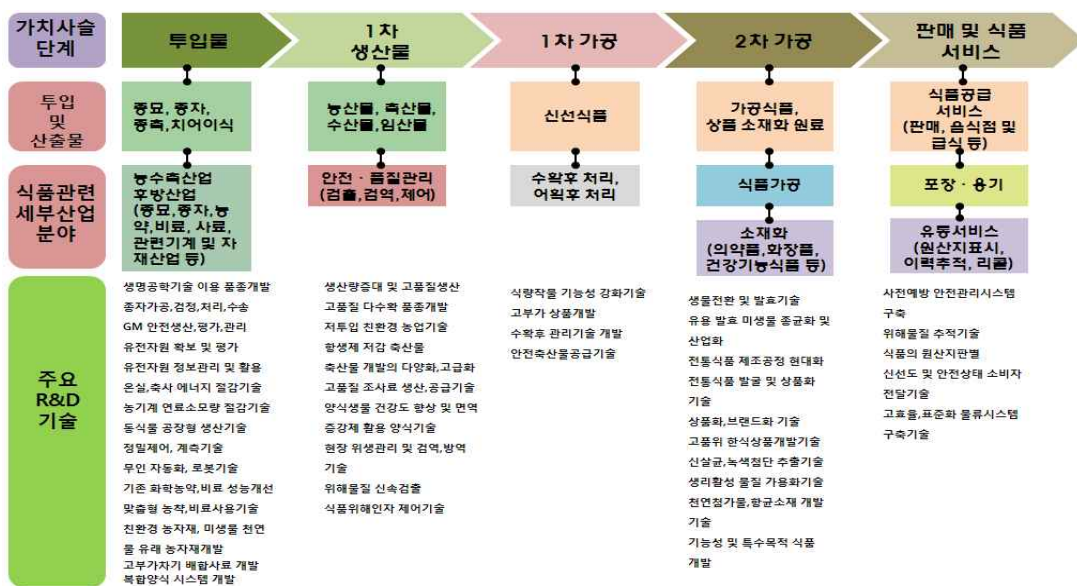
93) 교육과학기술부, ‘2008 연구개발 활동조사 보고서’, 2008

94) OECD, ‘Proposed Standard Practice for Survey of Research and Experimental Development: Frascati Manual, 2002

95) OECD의 정의를 기반으로 일반적으로 수렴가능하고 가장 확장된 의미로 재정의

96) 한국과학기술기획평가원, ‘농림축수산물 R&D 현황 및 시사점’, 2010

- 그림 IV-1과 같이 넓은 의미에서의 식품산업 R&D 범위는 식품의 투입물에서 식품의 판매 및 서비스까지 전 범위를 뜻하고 있음
  - 세부적으로 투입 및 산출물에 따른 범위로는 종묘, 종자, 치어와 같은 투입물에서부터 식품공급서비스(판매·음식점 및 급식 등)과 같은 최종적 소비자에게 이루어지는 서비스까지 그 범위로 포함 되고 있음
- 좁은 의미에서의 식품산업 R&D 범위는 농수축산업의 산출물인 1차 생산물부터 최종적 유통서비스까지를 식품산업의 R&D 범위로 보고 있음



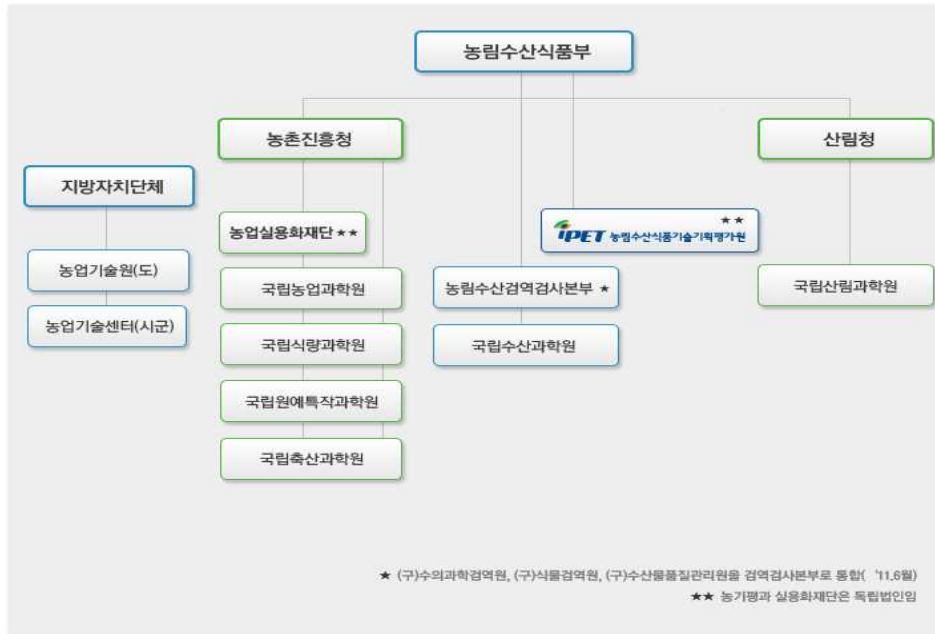
[그림 IV-1] 식품산업의 범위(가치사슬과 R&D 기술)

### 다. 농림수산식품산업 R&D 조직 및 체계

- 농림수산식품산업 R&D 조직도를 보면 R&D 기획 및 총괄 조직으로 농림수산식품부 산하에 농촌진흥청, 산림청이 있으며, 지방연구기관들은 농업기술원과 농업기술센터를 중심으로 전국적인 기술보급, 지도에 있어서 중요한 네트워크를 형성하고 있음
- 농림수산식품부는 하부 연구수행기관으로 농림수산검역검사본부와 국립수산물과학원을 두고 있으며, 농림수산식품기술기획평가원(ipet)은 독립법인으로 R&D사업의 기획 및 평가관리를 유일하게 담당하고 있음
- 농촌진흥청은 산하에 농업실용화재단이라는 독립법인과 국립농업과학원,

국립식량과학원, 국립원예특작과학원, 국립축산과학원을 하부연구수행 조직으로 두고 있음.

- 산림청은 산하에 국립산림과학원이라는 연구수행기관을 두고 있음



[그림 IV-2] 농림수산물 관련 R&D 조직도

- 농림수산물분야의 추진체계에서 상위 추진체계에는 4개의 정책기관이 존재하고, 하위 추진체계에는 각 정책 기관에 속해있는 연구기관들이 포함되어 있음
- 이는 상·하위 추진체계인 정책기획부분과 예산활동과 연구수행부분의 밀착된 구조로 상위 정책 추진체계의 혼재와 전문적인 중간추진체계의 부족, 하위 수행 체계의 정부조직화를 초래할 수 있음
  - 예를 들어 R&D 하위 추진체계의 농촌진흥청 산하 연구소, 국립수산물과학원, 국립산림과학원등은 모두 정부 조직이며, 비정부조직 연구수행기관으로는 대학, 기업, 정부출연(연)으로 이들 역시 하위 추진체계를 구성하고 있음
- 따라서 현재의 정부조직 연구수행기관과 대학, 출연(연) 사이에 협력은 이루어지고 있으나, R&D 연구과제에 대해 경쟁적 체제는 아님



[그림 IV-3] 농림수산식품 관련 R&D 추진체계도

## 2. 성과관리의 정의와 국내외 R&D 성과체계

### 가. R&D 성과 및 성과관리의 정의

- 연구성과는 연구과정에서 창출되어 공개적으로 이용가능하게 되는 모든 독창적이고 가치있는 지식이라고 포괄적으로 정의할 수 있음<sup>97)</sup>
- 연구개발 성과는 연구개발 노력에 의하여 직접적으로 얻을 수 있는 기술적 성과인 직접 성과와 이와 같은 기술적 성과를 통하여 각 기업이 어느 정도 기업화를 달성하였는가 하는 기업화 성과로 나누어 볼 수 있음<sup>98)</sup>
- 법률적 의미의 'R&D 성과'라 함은 '연구개발을 통하여 창출되는 특허·논문 등 과학기술적 성과와 그 밖에 유·무형의 경제·사회·문화적 성과'를 말함(국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률 제2조 8호)
- 학문적 의미의 'R&D 성과'라 함은 '연구과정에서 창출되어 공개적으로 이용 가능한 독창적이고 가치가 있는 모든 지식'을 일컫음<sup>99)</sup>

97) Cohen, W.M. and Levithal, D.A.(1990), 'Absorptive Capacity: A New Persepectiveon Learning & Innovation,' Administrative Science Quarterly, 1990, 35(1)

98) 고석하, 홍정유, 현병과, 'R&D 프로젝트관리' 2010, 380-390p

99) Cohen and Levinthal, Innovation and Learning : The Two Facesof R&D. The Economic Journal, 1989

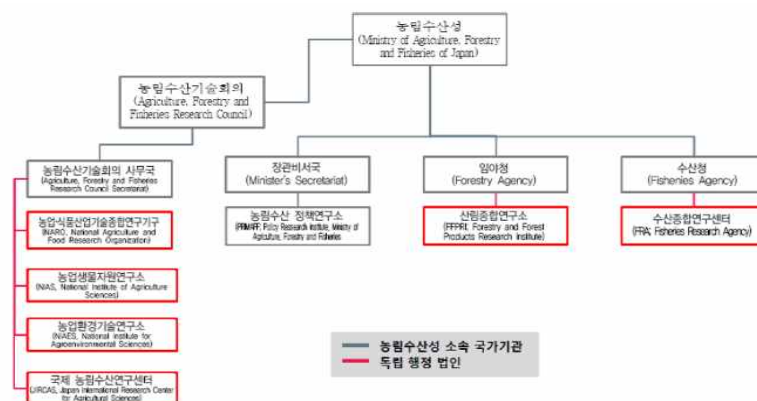
- R&D는 새로운 정보를 창조하는 것뿐 아니라, 한 조직이 가지고 있는 기존의 정보들을 활용하여 자신의 것으로 완전히 동화시키는 과정임

- R&D 성과관리란, 성과물 관련 정보의 유통, 거래, 이전(Transfer)등 성과의 공급자(연구개발자)로부터 성과의 수요자(활용자)로의 연구개발 성과의 확산(R&D diffusion)을 촉진하기 위한 성과의 체계적 수집, 저장, 분석 및 확산 등 전 과정에 대한 인적·물적 관리 활동임

## 나. 해외 선진국의 R&D 성과체계

### 1) 일본

- 일본은 농림수산식품연구기본계획에 의거, 농림수산성이 R&D전반을 총괄, 산하기관인 농림수산기술회의를 통해 농식품 R&D를 관리, 운영함
- 농업, 수산업 연구는 농식품기술종합연구원(NARO), 농업생물자원연구소(NIAS), 농업환경기술연구소(NIAES), 국제농림수산업연구센터(JIRCAS) 등 4개 기관이 담당하며, 농업 경쟁력을 높이기 위하여 전략적으로 생명공학연구 강화에 주력하며, 핵심원천기술 확보를 위해 기초연구분야에 집중되어 있음
- 국가가 유전자원 등 농업생산 기반기술에 대한 투자를 확대하고 있으며, 생명공학분야, 정보기술 분야 등과의 결합을 통한 종합 산업 체제로 진화 중에 있음



[그림 IV-4] 일본의 농림수산 R&D 조직체계

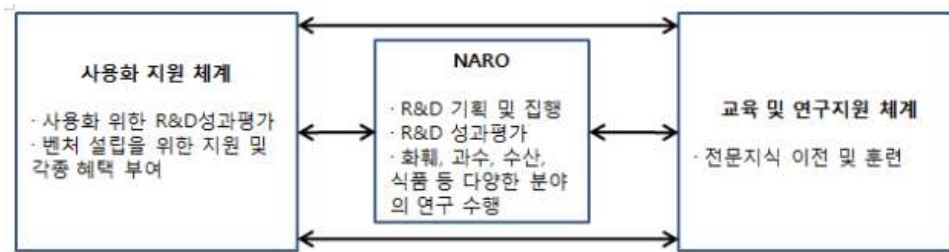
▶ 자료 : Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan, 2008.

○ 농림수산기술회의

- 농림수산성 산하로서, 5년마다 개정되는 ‘농림수산연구기본계획’을 통해 농림수산분야 R&D의 방향을 결정, 성과관리를 담당

○ 농·식품산업기술 종합연구소(NARO)

- 일본 농식품종합연구소(이하 NARO)는 2001년 4월 일본의 행정 구조개편으로 인하여, 기존의 국립 지역개발 연구소, 국가 식품 연구소, 국립농업대학 등이 통합되면서 탄생
- NARO 내에 설립된 산학관협력센터(The Industry -University -Government Cooperation Center)는 2000년 10월 설립된 이래, 농업 R&D 성과를 활용한 새로운 농업 비즈니스를 창출, 사회적 공헌을 선도하며, 이를 통해 NARO와 민간기업간의 협력 관계를 강화함



[그림 IV-5] NARO의 조직구성 및 역할

- NARO에서 주목할 점은 네덜란드의 WUR과 마찬가지로 농업 R&D 성과물의 상용화를 위한 연구벤처 설립을 지원해 주는 다양한 제도를 시행하고 있다는 것임
- NARO가 분류하는 두 가지 R&D 유형 (1단계 : 신기술 개발형, 발전형-일반 단계, 2단계 : 발전형-벤처육성단계 ) 중 일반단계 사업 이후 수년이내에 벤처 창업을 목표로 구체적 계획 수립을 전제로 지원함
- 이 외에도 NARO 산하의 또 다른 조직인 농촌공학연구소에서는 ‘농공연벤처 제도’를 통해 농촌공학 연구소가 보유하고 있는 연구성과의 신속한 보급을 통해 사회에 환원하고 있음

2) 네덜란드



- 네덜란드는 지난 20여 년간 환경오염과 같은 외부 불경제효과의 증가, 소비자 수요 특성 등 시장 상황의 변화, 농업기술의 발전, 시장개방 등 정치적 영향으로 인하여 농업분야에서의 교육, 지도, 연구 시스템을 재조정함
- 농업혁신시스템(Agri-innovation system) 기반으로 농촌현장 지도 및 농업 R&D 조직의 변화를 꾀함으로써, 농업 R&D의 참여구성원간 지식을 관리하고, 연구개발의 수요와 공급을 조절하는데 성공함

<표 IV-1> 네덜란드 농업 지도연구조직의 변화 요인

요 인	종 전	현 재
소비자 수요	기초식품의 생산	푸드 체인에 의한 부가가치
공공관심	농업의 현대화	외부 경제효과 및 소비자 관심사항에 대응
노동시장	농업에 숨겨진 실업, 낮은 교육수준, 지역노동시장	노동력 부족, 교육수준이 높은 농업인으로 구성된 지역 및 대도시 노동시장
농가	시장의 취약한 통합	시장에 깊숙이 통합되었고, 일부 배우자의 농업 외 소득
농업	자본 부족	자본집약적, 높은 지가 및 금융시장에 깊숙이 통합
식품체인의 조직	지방의 소규모, 협동조합	대규모 다국적 조직

- 네덜란드의 농업교육, 지도, R&D 조직들의 변화는 1980년대 네덜란드 정부가 농촌지도 부문(Agricultural Extension Service)을 민영화하여 DLV라는 새로운 조직으로 독립시키는데서 출발하였음
- 네덜란드 정부는 이를 통하여 농업 R&D 부문을 시장과 고객의 지식에 기초한 R&D 체계를 설립하고, 이를 통하여 국가와 사회가 대가를 지불할 만한 가치있는 부문으로 만들고자 하였음
- 이후 1990년을 기점으로 하여 기존의 응용연구를 수행하던 모든 조직 및 축산·원예 시험장 등이 민영화되어 DLV와 통합을 이루어 네덜란드 농업연구구청(DLO)라는 거대한 조직을 이룸
  - 1990년대에는 국가 농업 R&D와 민간 식품산업간 연계를 높이기 위하여 민간·공공 R&D 체계에 대한 지원이 이루어짐
- 와게닝겐 대학 및 연구센터(Wageningen University and Research Center, WUR)

- WUR은 다학문적 농림수산식품연구 및 교육, 국제적인 협력을 통해 급변하는 농림수산식품환경 속에서 경쟁력 유지를 위해 기존 연구, 교육기관(농촌지도 및 컨설팅 수행기관인 농림수산식품연구청(DLO), 와게닝겐대학(Wageningen University), 고등농림수산식품전문학교(Van Hall Larenstein School of Higher Professional Education))의 통합을 통해 탄생한 기관임



[그림 IV-6] 와게닝겐대학의 지식체인

▶ 자료: 네덜란드 WUR 홈페이지([www.wur.nl](http://www.wur.nl))

### 3) 미국

- 미국 농림수산식품 R&D 체계는 독일의 영향을 받아들여 미국에 적합하도록 연구, 교육기능을 통합, 연방과 주정부 체계(federal-state system)로 나누어진 이중적 구조임
- 농림수산식품연구체계는 농무부(USDA)산하의 농림수산식품연구청(ARS)과 각 주의 토지공여대학에 독립적으로 설치된 지역농림수산식품연구소(SAES)로 되어 있음
- 2008년 농림수산식품법(The Food, Conservation, and Energy Act of 2008) 개정에 따른 분야 신설로 미국 농무부는 7개 분야(자연자원 및 환경보전(NRE), 농가 및 해외농림수산식품 지원(FFAS), 농촌개발(RD), 식량·영양 및 소비자 지원(FNCS), 식품안전(FS), 연구·교육 및 경제(REE), 유통·검사 및 검역(MRP))으로 나누어져 있음

- 농림수산식품에 관한 연구조사 활동에 관여하는 기관으로는 연구, 교육 및 경제영역(REE)을 관할하는 차관 산하에 있는 농림수산식품연구청(ARS), 국립식품농림수산식품 연구소(NIFA), 경제연구소(ERS), 농림수산식품통계국(NASS)임
- 미국 농림수산식품 R&D의 대표적인 기관에는 ARS와 NIFA(CSREES 개칭)가 있는데, 기초·응용 연구, 식물과 동물, 식품과 영양, 자연자원 등에 관한 광범위한 농림수산식품의 문제점을 공통적으로 다루고 있음
- 농림수산식품법 개정 이전에는 기관들이 각각 연구 프로그램을 기획하고 운영하였으나, 2008년 농림수산식품법 개정 이후에는 ARS, NIFA, ERS, NASS의 기관 간의 업무조정을 강화시키고, 업무 우선순위의 일관성과 업무의 상호연계 시스템 구축을 위해 힘쓰고 있음
- CSREES의 NIFA로의 개편으로 R&D의 기획을 일관적으로 관리할 수 있게 되었으며, 중복 방지의 효과도 얻고 있음. 기존의 주별 R&D 예산 집행을 연방정부와 통합하여 관리하게 됨
- 미국 정부는 민간 연구개발 참여의 활성화 및 개발 기술의 실용화를 위해 동물 질병, 식품 안전, 작물보호, 영양 등 기초과학 분야의 R&D는 정부가 주도하는 한편, 산업화를 전제로 한 R&BD 분야는 민간의 적극적인 참여를 유도하여 연구개발 영역을 구분하고 상호보완하며 R&D 투자효율 및 효과성을 극대화하고 있음
- 또한 세금에 의존하는 연구자금 조달에는 한계가 있어 농민, 관련단체, 기업 등이 연구비를 부담하는 Check-Out 제도 도입을 추진 중이며, USDA의 연구지원을 개방해 모든 기관과 개인에게 경쟁에 참여할 수 있는 기회를 부여함

<표 IV-2> 미국정부 농림수산물 R&D 기관별 예산 및 주요 연구내용

(단위: 백만달러, %)

기관	2009	2010	2011	주요 연구내용
농림수산물 연구청 (ARS)	1,390	1,275	1,224	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가 선진미래 선도위해 고품질 안전농산물 생산, 적정 영양유지, 경쟁 가능한 농림수산물경제 지속, 자연자원과 환경보전, 농촌 사회 경제 및 복지향상 등 5개의 연구개발 목표 달성을 위하여 연구과제를 선정, 관리</li> <li>- 8개의 지역연구소와 100여개의 지역사업소를 운영</li> <li>- 프로그램 기획, 조정 및 지원(예산관리, 해외연구과제 관리, 국가 안보 관리, 기술 이전, 연구관리 및 평가 등 11개 부서)부서와 연구수행 및 정보전달(지역연구소, 농림수산물연구시험장) 부서로 구분</li> <li>- 21개 프로그램(1,200 프로젝트)을 진행, 2,100명의 연구진과 6,000여명의 직원으로 구성('10), 2009년 예산은 11억달러 정도</li> </ul>
국립 식품농림수산물 연구소 (NIFA)	1,350	1,486	1,494	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교육, 보급 프로그램, 관련기관 지원을 통해 농림수산물관련 지식, 환경, 건강, 웰빙, 커뮤니티 발전시키는 것이 특별한 목표</li> <li>- 목표 수행을 위해 ①National program leadership, ②Federal assistance 시행</li> <li>①: 공공 관심분야의 연구, 교육 우선순위를 인식하고 실행하도록 지원, ②: Competitive Grant, Formula fund를 통해 연구활동을 후원</li> <li>- 국가 핵심영역 12분야(농림수산물시스템, 동물, 바이오테크놀로지 및 개농, 경제학 및 지역사회 개발, 교육, 가족, 청소년 및 지역사회, 음식, 영양 및 건강, 국제, 환경 및 자연자원, 해충관리, 식물, 기술 및 공학기술에 집중적으로 지원(CSREES 진행사업 모두 수행)</li> <li>- 직접 R&amp;D를 하는 기관 아니므로 ARS와 상호보완적 관계, ARS 연구자는 NIFA 연구비 지원을 받을 수 있으며 연구능력 증진기회로 활용</li> <li>- 산학연과 긴밀한 협력관계 유지</li> </ul>
경제 연구소 (ERS)	80	82	87	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 연구분야: 안전 식품 공급, 건강한 국민, 농림수산물, 환경의 조화, 농촌 미국민의 삶의 질 향상 등</li> </ul>
농림수산물 통계청 (NASS)	152	162	165	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농작물, 식물, 인구통계, 경제, 환경, 가축 및 동물 등의 분야에 대해 차트 및 통계치를 제공</li> </ul>

▶ 주 : 2009년은 Enacted, 2010년은 Estimated, 2011년은 Budget 자료임.

▶ 자료 : USDA (<http://www.obpa.usda.gov/budsum/FY11budsum.pdf>)

#### 4) 해외 선진국 R&D 성과체계에 대한 시사점

- 선진국의 R&D 추진체계는 광범위하고 여기저기 산재에 있는 기관 및 관련 인원을 한 곳으로 모으는 것으로부터 시작하여 일관된 추진 및 보상체계 확립과 산·학·연간 연계 강화에 역점을 둠
  - 시스템의 단순화, 명료화, 일원화 등을 통해 보다 효과적이고 효율적인 성과관리 시스템 구축하는 추세이며, 각 부분의 이해관계자와의 원활한 의사소통을 통한 Feedback 강화에도 노력을 기울임

- 국가의 탄탄한 지원 체계(경제적, 물리적)를 바탕으로 연구의 성과물에 대한 인센티브제를 철저히 적용시켜 연구의 효율성과 효과성을 상승시킴
- 성과물과 산업화의 연계구조 및 정책적 지원 체계 구축하는 한편, 산·학·연의 각각 기관별 고유의 역할에 따른 임무 수행 및 연계 체계를 구축하여 각 분야별 기관별 고유의 역할이 구분되어 있음
- 농업연구를 국가연구조직에서 전담 추진하는 형태로 구축하며, 국가와 농업발전에 필수적이나 기업과 민간이 회피하는 농업연구는 국가연구조직에서 전담 추진하는 경향을 보임
- 기초·응용·실용화 연구를 국공립연구기관의 주도 하에 균형 있게 전개하는 경향을 보임
- 농산업체, 대학 등과 연계하여 공공 R&D 관리 기능의 역할을 하는 컨트롤타위가 존재함
- 고객수요 및 성과에 초점을 맞춘 관련 분야 및 기술의 통합된 기술개발 체제 개발에 중점을 두고 있음

<표 IV-3> 해외 R&D 성과체계 비교분석

국가명	미션/ 목표	과제운영	성과관리	산학연연계	연구 분야	체제 설명
미국	기초:국가정책 응용:시장	기초:국가 응용:기술수요 자	대학과 연계하여 교육 및 보급	기초:국가중심 응용:대학/연구기 관	미래성장/국 가기관	안보형
네덜란드	시장/사업화	기술수요자	대학 주도로서장성과 농업여건을 반영한 성과관리	유기적 연계	상품/마케팅· 농촌개발	수출형
일본	열악한 농업경쟁력 극복	농림수산성의 총괄 아래 각 법인기업이 운영	'농공연벤처' 제도를 통해 신속한 보급	민영화로 인해 산학연 연계 약화	핵심 원천기술 확보에 집중	보호형

- 자율성을 바탕으로 대학·출연(연) 기술이전조직의 전문성과 역량을 강화해야 함
  - 해외 대학들은 기술이전기관의 역량을 키워 연구자들에게 서비스하고, 연구자들의 기술을 초기부터 관리하여 이를 기업과 연결시키는 역할을 적극적으로 수행하고 있음
  - 또한 명확한 인센티브 규정이 마련되어 연구자들에게 연구의욕을 고취시키고,

기술이전 전담조직에는 마케팅에 대한 열의를 심어줄 필요가 있음

- R&D 연구에 잠재된 원천기술을 적극적으로 발굴하는 작업이 필요함
  - 해외에서는 개인의 아이디어 수준의 기술을 수집하여 이를 Screening하고 지원하여 해마다 다수의 기업과 특허를 창출하고 있으며, EU는 이러한 프로그램으로 주목받는 지역으로 성장하고 있음
  - 따라서 정부는 R&D 연구에 잠재된 원천 기술을 적극적으로 발굴하는 역할을 수행해야 하며 이를 담당할 부서의 역할이 매우 중요함
- 연구성과관리·활용 전반에 걸친 프로세스 구축과 자금지원책 마련
  - 각 부처의 연구개발 수행의 목적에 따라 자금지원 프로그램을 구축하여야 할 필요가 있음
  - 교육과학기술부는 기초연구, 지식경제부는 응용·개발연구로 국가연구개발사업의 단계를 구분하여 지원하고 있지만, 현실은 단계가 구분되어있지 않음
  - 따라서 각각의 연구단계에 맞는 자금지원과 연계과정이 필요함

#### 다. 국내 타 기관의 R&D 성과체계

##### 1) 교육과학기술부의 R&D 관리 체계

- 과학기술 국가전략 수립의 주체로서의 기능을 수행하며, 산업기술은 대부분 지식경제부로 이관하고, 순수하게 이공계 기초연구와 학술 연구를 위한 R&D 지원 업무 및 각종 사업을 전담하고 있음
- 교육과학기술부의 R&D 목표는 교육과 과학기술의 통합에 있음. 이를 위한 대학·연구기관 핵심역량 강화(대학·연구기관 역량 강화, 기초원천연구 진흥, 세계적 과학인재 양성·유치), 연구지원 하부구조 강화(과학기술인 사기 진작, 연구비 배분체계 개선, 과학기술문화 확산, 국제과학기술 비즈니스벨트 조성) 등의 세부 목표가 있음
- 교육과학기술부의 R&D 투자는 기초연구분야에 대해 인문 학술연구와 이공계 공학연구를 총망라하고 있음. 지식경제부가 산업 분야에 특화된 기관을 보유하고, 주로 출연연구소와 기업들과의 협동연구에 초점을 맞춘 것과

달리, 교육과학기술부는 공익적 관점에서 산업 기초기술 투자에 초점을 맞추고 있음. 이에 따라 기업보다는 산하 연구기관, 대학으로의 출연비중이 매우 높음

- 한국연구재단은 과학기술부 산하 한국과학재단과 국제과학기술협력 재단, 구 교육인적자원부 산하 한국학술진흥재단을 통합한 것으로, 과학기술부 연구개발사업을 모두 위탁받아 예산을 집행 중에 있으며, 현재 교육과학기술부 R&D 전문기관으로 지정되어 있음



[그림 IV-7] 교육과학기술부 R&D 관리체계도

▶ 자료 : 서울대학교(2010) p.72

- 한국연구재단(NRF)의 R&D 성과관리
  - 교육과학기술부 출범으로 연구지원하부구조 강화를 위해 구 과학기술부 산하의 한국과학재단과 국제과학기술협력재단, 구 교육인적자원부의 한국학술진흥재단을 통합하여 출범함. 분야별 최고 전문가에 의한 연구과제 선정·평가시스템을 확립하고 국가과학기술위원회의 연구비 배분기능과 연계하는 목표를 갖고 있음
  - 양 재단의 통합은 인문사회 및 이공분야 통합, 연구지원체계를 일원화하려는 것으로, 미국 과학재단(NSF) 형태의 통합재단을 모델로 설립된 위탁집행형 준정부기관임
  - 교육과학기술부 산하 연구관리전문기관으로서 교육과학기술부 R&D 예산의 80% 이상을 위탁관리하고 있으며, 국가 R&D에서 상당한 비중을 차지하고 있음
  - 사업들은 대부분 대개 조직도 상의 본부 산하 단·센터 조직에서 개별 사업을 전담하는 방식으로 진행되고 있음
  - 각 단·센터 조직에 분야별 최고전문가로서 PM(Project Manager)을 배치, 1개

기관 내에서 개별적인 각 사업이 전문적으로 수행될 수 있게끔 조직을 구성한 특징을 가지고 있음

○ 한국과학기술연구원(KIST)의 R&D 성과관리

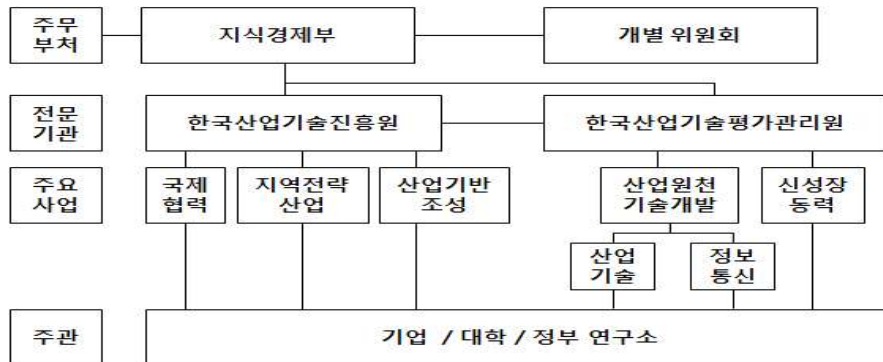
- 한국과학기술연구원(KIST)은 창조적 원천기술 즉, 기초기술을 연구개발하고 그 성과를 보급하기 위한 연구 수행기관으로, 한국연구재단이 위탁받은 교육과학기술부 예산 중 일부를 직접 연구 수행에 사용하는 연구 주관기관의 대표적인 형태라고 할 수 있음
- 다른 지원기관과 달리 직접 연구를 수행하는 국책연구기관으로 교육과학기술부 수탁사업 뿐 아니라 민간수탁연구사업, 지식경제부 수탁사업도 수행
- 주로 기초기술이나 우해면양뇌증(BSE) 등 국정에 민감한 용역을 수행하는 전형적인 국책 연구기관으로 볼 수 있으며, 대부분의 사업예산은 한국연구재단의 위탁예산을 배분·감독받는 형태로 집행됨

2) 지식경제부의 R&D 관리 체계

- 국가 R&D 투자의 39.6%의 예산을 점유, 사실상 국가 R&D 투자의 수위기관임. 기초연구를 제외한 응용연구, 개발연구에 있어 ‘산업진흥혁신계획’의 주무기관으로서 컨트롤타워 역할을 담당하고 있음
- 지식경제부의 목표는 주로 산업 분야의 확충과 수출산업의 발전지원에 있음. R&D 정책의 비전도 녹색성장과 신성장동력 확충에 집중하면서, 중소기업 및 자영업 육성, 지역경제 활성화, 에너지 절약 및 녹색기술 개발 등임
- 2008년도 공공기관 선진화 계획에 의해 각 산업 전문분야별로 운영되던 R&D 전담기관을 2개(한국산업기술진흥원, 한국산업기술평가관리원)로 통합하여 R&D 지원 기관을 운영하며, IT 산업과 관련된 3개 기관을 정보통신연구진흥원으로 통합하면서 R&D 지원 기능을 모두 2개 지원 기관으로 이관했음
- 사업의 성격별로 2개 기관이 54개 지식경제부 지원 국가 R&D 사업 예산을 나누어 이를 운영하고 있는데, 지역전략산업, 산업기반조성 등은 한국산업기술진흥원이, 일반 기업에 대한 산업원천기술개발 및 신성장동력 발굴



지원은 한국산업기술평가관리원이 대부분을 담당하게 되는 이원체계가 형성



[그림 IV-8] 지식경제부 R&D 관리체계도

▶ 자료 : 서울대학교(2010) p. 47

○ 한국산업기술진흥원의 R&D 성과관리

- 정부의 공공기관선진화 계획에 따라 2009년 5월 4일 설립된 지식경제부 산하 준정부기관(공공기관)으로, 조직 목표는 지식경제부 R&D 성과분석과 사업화 전문기관을 표방하고 있음
- 기존의 전문분야별 관리방식의 한계에서 벗어나, 지식경제부의 R&D 기능 중 중장기계획, 사업화, 성과분석 등의 기능을 전담하기 위해 7개 기관의 통폐합을 통해 형성되었음
- 산업기술 진흥을 위한 기술전략, 기반조성의 측면에서 조직을 이원화하여 운영하고 있음. 각 본부는 기술전략/기술협력/사업화지원, 인프라지원/지역산업/부품소재지원 등 세부사업을 수행하기 위한 부서로 구체화됨

○ 한국산업기술평가관리원의 R&D 성과관리

- 산업기술개발에 대한 성과관리사업을 수행함으로써 산업기술의 혁신을 통한 산업경쟁력과 국가 혁신역량 제고에 기여하기 위하여 설립되었고, 산업기술 R&D의 사업과 평가관리 전문기관을 표방하고 있음
- 기획과 평가를 위한 전문기관으로서 통폐합 및 기능이관 대상기관에 산재되어 있던 R&D 과제의 성과관리를 전담하고 있는데, 경영기획본부와 사업평가본부를 운영하고 있으며 사업평가본부는 신산업, 주력산업 등 전문분야에 맞춰진 사업부 체계를 운영함

- 지식경제부 지원 사업뿐 아니라 중소기업청 지원사업도 수행하고 있는데, 중소기업 지원 및 평가 관리 업무를 위해 조직상에 별도로 중소기업 평가센터를 운영하며 중소기업청 사업 일부를 위탁받아 개발 및 응용 기술 분야에 있어 중추적인 평가관리 업무를 담당하고 있음

### 3) 국내 R&D 성과체계에 대한 시사점

- 연구관리기관 선진화 정책 추진 결과, 국가과학기술위원회-주무부처-전문관리기관-주관기관 형태의 연구 성과관리 체계가 구체화되었음
- 과거 R&D 성과관리 및 조정은 각 부처 수준에서, 개별 기술 성격에 따라 전문기관에 위탁되어 수행되었음. 그러나 규모가 커지면서 기술 분야의 전문성을 고려하기보다는, 1기관 1전문기관 및 2전문기관 체제로 나아가고 있음
- 1개 지정기관에 업무를 수탁해 관리할 경우 기관별 업무중복을 피하고 예산 전체에 대한 조정이 쉬우면서 글로벌 대응, 국제협력 등의 이슈에도 보다 유연하게 대처할 수 있는 장점이 있음

<표 IV-4> 국내 R&D 성과관리 비교분석

구분	국가과학기술위원회	지식경제부		교육과학기술부		농림수산식품부			
R&D 정책	과학기술기본계획(최상위)	산업기술혁신계획		과학기술기본계획		농림수산식품과학기술육성법			
성과관리 기관	지원(교육과학기술부, 과학기술기획평가원)	위탁(산업기술평가관리원, 한국산업기술평가관리원)		위탁(한국연구재단)		위탁(농림수산식품기획평가원, 농촌진흥청, 산림과학원, 수산과학원)			
연구개발	-	산하 연구기관 기업중심		산하연구기관과 대학중심		산하 연구기관 중심			
연구수행 기관	한국과학기술기획평가원	한국산업기술진흥원	한국산업기술평가관리원	한국연구재단	한국과학기술연구원	농림수산식품기술기획평가원	농촌진흥청	산림과학원	수산과학원
관리 기능	○	○	○	○	○	○	○	○	○
평가 기능	○	-	○	○	-	○	-	-	-
연구수행	-	-	-	-	○	-	○	-	-

- 지식경제부와 교육과학기술부는 국가과학기술위원회의 국가과학기술기본

계획에 의거 자체 기술개발계획을 작성하고, 1부처 1기관 형태로 전문기관을 지정하여 관리업무를 위탁수행하고 있음

- 대부분의 기관이 연구비를 위탁받아 각 주관/협력/위탁기관에 배분, 연구를 수행하고 있음

## 라. 국내 농림수산식품 R&D 성과관리

### 1) 국내 농림수산식품 R&D 성과관리의 체계

- 농림수산식품부문 국가연구개발에 따라 농림수산식품부가 각 부·청의 중장기 계획을 종합하여 수립·제시한 기본계획에 농림수산식품부 및 농진청·산림청이 각 시행계획을 수립하고, 연도별 시행계획의 추진 후에 다시 농림수산식품부에 집행결과를 보고하도록 하여 각 부·청간의 역할 조정을 이루도록 하는 체계를 갖추고 있음
- 이 과정에서 농림과학기술 정책 및 기본계획의 수립, 각 부·청의 집행결과의 결과보고 시에 농림수산식품과학기술위원회의 심의를 통해 정책총괄 조정기능을 수행하도록 하고 있음. 그러나 이는 단순 심의기구로써 농림수산식품부문의 연구개발을 총괄적으로 관리하기에는 한계가 있는 것으로 평가됨
- 이처럼 농림수산식품 부문은 타 기술산업분야와는 달리 농림수산식품 부문 연구개발사업을 총괄하여 관리하는 전문기관이 없어 농림수산식품부와 농진청, 산림청 및 산하 기관 및 부서에서 각각 독자적으로 사업을 설계하고 예산을 배분하는 형태를 띠고 있음
- 농림수산식품 소관의 연구개발사업은 농림수산식품부가 직접 관리하는 것이 아니라 사업별로 한국농촌공사, 농림수산식품기술기획평가원, 한국식품연구원, 국립수의과학검역원 등에서 각각 관리하고 있음
- 농림수산식품부의 연구개발사업은 대체로 복지기술 연구사업이 대부분이나, 농림수산식품기술개발사업과 농산물명품개발사업은 단기 산업기술 개발을 목적으로 하는 것으로 응용·실용화 R&D 기술개발에 초점을 두고 있음
- 농촌진흥청의 경우, 농업기술공동연구(복지), 농업생명공학기술개발(복

지), 병해충잡초발생감시체계 구축(복지), 시험연구사업, 농업경영기술개발(복지) 등의 연구개발사업이 있으며, 이러한 사업은 농촌진흥청 연구정책국, 기술협력국 및 국립농업과학원 등의 소속연구기관 및 부서에서 각각 담당하여 관리하고 있음

- 2009년 농업기술실용화재단이 설립되어 기술의 평가와 거래업무를 돕고 있으나, 농업부문에 한정되어 있으며, 홍보 등과 연결되지 못한 자체 평가, 거래업무만을 담당함
- 각 시군 농업기술센터는 농어민들과 많은 유대관계를 가지고 실질적인 도움을 주고 있으나, 유기적 네트워크 부족으로 최신 고급기술에 대한 정보 습득이 매우 느리며 이를 전달할 인력 또한 부족함
- 산림청 소관의 주요 연구개발사업으로는 산림유전자원연구사업(복지), 임업특정연구개발사업 등이 있으며, 대부분의 연구개발사업은 국립산림과학원이 관리함

## 2) 성과 활용의 유형에 따른 현황

- 농림수산식품개발사업, 농업과학기술개발사업, 산림과학기술개발사업을 통해 도출되는 연구성과는 해당 성과의 수요자 및 활용목적에 따라 크게 농업현장적용, 산업체로의 기술이전, 정책으로의 활용, 기반지식으로의 활용 등 네 가지로 구분됨
- 농업현장적용은 작물재배방법 또는 가축사양방법 등의 기술을 보급하거나 기술지도자에 의한 지도·교육에 활용되는 것을 의미함. 이 경우에 성과가 활용되는 대상을 불특정 다수의 농업인으로서 주로 생산단계의 R&D 기술에 대한 보급 및 지도·교육·훈련 등의 활동을 통해 이루어짐. 해당되는 기술은 공익적, 범용적인 성격의 기술로서 배타적 활용을 통한 독점적 이익과는 거리가 먼 기술보급 차원의 성격을 가지며, 기존 농림수산식품 기술보급 역사의 주류를 차지해 온 부분임
- 산업체로의 R&D 기술이전은 주로 영리를 목적으로 하는 농림수산식품 산업체로 하여금 개발된 기술을 독점적으로 실시하도록 하는 것으로서 대부

분 기술거래의 주요 형태인 라이선스 방식으로 이루어짐. 이 경우 최근의 농림업의 부가가치와 산업화 영역의 증대 추세로 비추어 보아 활용 범위가 더욱 커질 전망이다. 또한 산업체로 이전되는 기술이 대부분은 타 분야의 기술과 접목된 첨단기술인 경우가 많으며, 생산단계보다는 생산 후 유통·가공 단계의 기술 또는 농기계·농자재, 환경·신소재 등의 기술이 많은 부분을 차지함. 이는 기존에 생산 증대와 관련이 깊었던 기술보급과는 달리, 점차 고부가가치 및 고품질화와 관련이 있는 농산업(Agri-business) 체제로의 발전과 관련이 깊다고 할 수 있음

- 정책적으로 활용되는 성과의 경우는 농림업분야의 정책 반영을 위해 국가 및 농림수산업 관련기관이 활용하거나 참고하여 농림수산식품기술의 발전, 구조개선 등에 기여하는 경우임. 이 경우에는 논문, 보고서, CD 등의 간행물과 교육, 전시회, 언론 등의 기술형태로 활용됨. 또한 이는 관련분야의 학자, 전문가 등이 추가기술개발에 응용하거나 일반국민이 축적된 지식을 참고·활용할 수 있는 기반지식으로서의 중요성도 큼
- 이러한 농림수산식품 부분 각 연구개발사업의 성과활용 현황을 각 사업별로 살펴보면 위의 네 가지 유형 중에 지식기반으로 농업현장적용 유형이 가장 많은 비중을 차지함을 알 수 있음

<표 IV-5> 농림수산식품 분야 연구성과의 활용 유형

구분	직접적 활용		간접적 활용	
	농어업현장적용	산업체로의 기술이전	정책으로의 활용	기반지식으로의 활용
활용대상	농어민 기술지도자 생산자단체 지도직 공무원 등	농어민 생산자단체 농수산물관련 산업체 등	중앙정부 지방자치단체 정부투자기관 등	학자, 전문가, 소비자 및 일반 국민
활용내용	농어민에 대한 교육 및 지도에 활용 영농수산업현장에 활용 현장애로를 해결 노동력·생산비절감, 수량소득 증대를 위한 기술활용	기술의 도입을 통해 영리를 추구함 신제품개발 기존제품 개선 신공정 개발 기존공정 개선 등에 활용	농어업 발전 및 지역농민의 복지 증진 소비자 보호를 위한 정책개발, 법령개정 등에 활용	농어업관련 지식축적 타기술개발에의 응용 인재양성 기타 농어업 관련 기술의 확인을 통한 중요성 인식 제고

구분	직접적 활용		간접적 활용	
	농어업현장적용	산업체로의 기술이전	정책으로의 활용	기반지식으로의 활용
활용형태	교육, 지도를 통한 기술보급	산업재산권(특허, 실용신안권 등)	논문 및 보고서, 책자, CD 등의 간행물, 교육 및 전시회, 언론 홍보 등	
주요기술유형	작물파종시기, 파종법, 병충해 방제, 시비 등의 작물재배기술, 가축사양기술 등의 생산단계의 기술	수확 후 기술 및 기타 기술 농식품, 농산물 가공, 농기계·농자재, 환경·신소재, 종자종묘 등	농림수산 발전정책, 중장기 계획, 수해예측기법 개발, 지하수 오염 방지대책 등	농작물의 유전체탐색, 특용작물의 성분 및 기능성 분석, 식품의 인체활성 영향

▶ 자료 : 가톨릭대학교(2008) p.56의 내용을 재구성

### <표 IV-6> 농림기술개발사업의 성과활용 현황

(1995~2008.12.31) 단 위 : 과제수, %

계	기술이전 활용		교육지도 활용	정책자료 활용	활용 추진 중
	산업체	농가			
2,443	272	33	966	184	998
(100%)	(11.1)	(1.4)	(39.5)	(7.5)	(40.4)

▶ 자료 : 농림기술관리센터(2009) p.39

### <표 IV-7> 농업과학기술개발사업의 성과활용 현황

연도	논문	산업 재산권	기술이전 및 사업화	기술 마케팅	현장 컨설팅	정책 수립반영	계
2007	507	301	67	343	458	39	1,715
2008	518	328	88	412	509	40	1,895
계(%)	1,025 (28.3)	629 (17.4)	155 (4.2)	755 (20.9)	967 (26.7)	79 (2.1)	3,610 (100)

▶ 자료 : 농림기술관리센터(2009) p.57~58

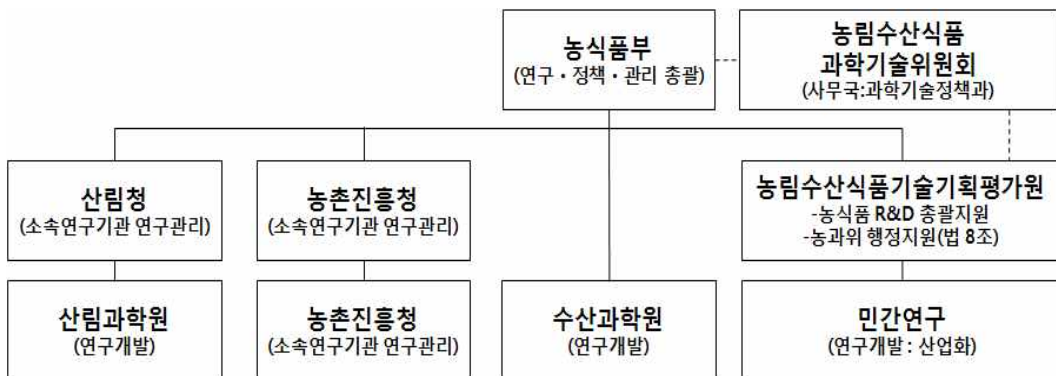
- 농림기술개발사업의 경우 현재('08.12.31 기준) 998개 과제에 대한 연구성과가 활용되고 있음. 이 중 305개 과제가 산업체 및 농가에 이전되어 활용되고 있고, 농업인의 교육·지도는 39.5%로, 활용되고 있는 유형 중에는 가장 많은 비중을 차지함
- 농업과학기술개발사업의 연구성과 활용 현황은 위의 표에서 보는 바와 같이 2007년과 2008년 동안 총 3,610건의 활용 건수를 보이고 있으며, 이

중 기술보급과 기술지도와 관련된 현장컨설팅과 기술마케팅이 47.5%로 가장 많은 비율을 차지하고 있음. 한편, 정책 수립반영 비율은 2.1%로 저조함을 알 수 있음

### 3) 기관별 R&D 성과관리의 현황

#### ○ 농림수산식품부의 R&D 관리 체계

- 농림수산식품부가 추진하고 있는 대표적인 R&D 정책은 농림기술개발사업과 수산특정연구사업, 국립수산과학원의 기관 R&D 사업이 있음
- 농림기술개발사업은 2005년 이전까지 5개 분야로 나누어져 추진하는 것을 2005년 이후 핵심기술개발, 현장적용기술개발, 농산업기술개발 등 3대 분야로 나누었음
- 농림수산식품부의 R&D 정책은 최근 들어서서 정책 환경의 변화에 따라 과학기술정책의 중요성이 인식되면서 전략적 추진을 시도하고 있으나 자체적인 추진체계의 미비로 일부 사업은 시작 후 농촌진흥청으로 이관되기도 하였음
- 또한 사업기획을 위해 주로 기술수요조사에 의존하고 있으나, 전문성을 바탕으로 한 전략적 R&D 사업 개발이 미흡한 편임



[그림 IV-9] 농림수산식품 R&D 관리체계도

▶ 자료 : 서울대학교(2010) p.132

#### ○ 농림수산식품기술기획평가원의 R&D 성과관리

- 농림수산식품과학기술육성법 제8조에 따라 농림수산식품과학기술 육성을 위한 연구개발사업의 기획·평가·관리 및 평가를 효율적으로 지원하기 위하여 설

립된 농림수산식품부 산하 정부 출연기관으로 농림수산식품과학기술 연구개발 사업의 기획·관리 및 평가 등의 지원함

- 기관별 별개로 추진 중인 R&D 사업 중 농림수산식품기술기획평가원이 개발목표가 유사한 과제를 분류, 공통의 성과지표 하에 성과를 관리하고 있음

#### ○ 국립수산과학원의 R&D 성과관리

- 수산정책이 여러 부처에 분산되어 있어 수산분야에 대한 R&D 정책도 여러 부처에 분산되어 있음
- 현재 국립수산과학원은 농림수산식품부의 산하 기관으로 편입되어 있으나 자체적으로 R&D 성과관리를 수행하고 있음
- 수산 분야로서 농림수산식품부가 직접 관장하는 R&D 사업은 수산특정연구개발사업과 해양수산중소벤처기술개발사업 등이 있으며, 이들은 농림수산식품 수산개발과에서 외부기관에 위탁수행하고 있음
- 수산분야의 경우 국립수산과학원의 '2005~2015년간 수산연구 중장기 기본계획'을 제외하고 중앙 부처차원의 R&D 사업 중장기 사업계획이 미비함
- 이는 수산분야의 중앙행정기관(상위 거버넌스)이 지난 15년간 세번이나 변경됨에 따라 수산분야 R&D 정책에 대한 일관성 및 연계성의 부족에 기인함
- 작은 소관 부처의 변동은 R&D 관련 장기 계획의 부재로 이어지고 R&D 투자 확대에도 걸림돌이 되고 있음

#### ○ 농촌진흥청의 R&D 성과관리

- 농촌진흥청의 R&D 사업 범위는 매우 포괄적인데, 농업기술의 거의 전 분야를 전주기적으로 포함하고 있음
- 농촌진흥청은 기관 중심으로 수행해오던 연구사업체계를 2009년부터 어젠다 중심으로 개편하여 책임운영체를 도입함. 그러나 어젠다 중심의 연구사업은 국가적으로 해결해야할 이슈에 대해 체계적인 접근이 미흡한 측면이 있음
- 농촌진흥청의 R&D 사업체계는 일반 농정과 어떠한 연계체제에서 어젠다가 도출되었는지, 어젠다의 목표를 달성하기 위한 R&D 전략이 무엇인지 뒷받침하는 논의가 미흡함



- 현재의 사업추진방식은 기관 베이스에서 프로그램 베이스로 가는 중간 단계로 보임
- 농업기술실용화재단이라는 위탁집행형 준정부기관을 설립하여 농업 R&D 성과를 농업경영체, 농식품기업 등으로 확산·전파하여 농산업의 규모화와 산업화를 촉진하고 농업 경쟁력 향상과 농업발전에 기여하고자 함

#### ○ 산림청의 R&D 성과관리

- 산림청은 기관 중심의 예산사업 구조와 연구개발을 수행
- 연구개발사업의 대부분은 산림청 소속 연구기관인 국립산림과학원에서 자체적으로 수행하였으나, 2007년부터 농림기술관리센터로부터 산림부문의 R&D 사업을 이관받아 산림청에서 직접 수행함
- 2007년 4월 국가과학기술위원회 승인의 법정계획인 ‘산림과학기술기본계획’을 수립하여 4개 중점분야, 16개 핵심기술과제를 수행하고 있으나 전체 R&D 규모가 작은 편임

### 마. 농림수산식품 분야 R&D 성과관리의 문제점 및 시사점<sup>100)</sup>

#### ○ 전반적인 R&D 투자정책의 부족

- 농림수산식품 분야의 R&D 투자는 여타 산업분야와 마찬가지로 지속적으로 증가해 왔음. 그럼에도 불구하고 국가 전체의 R&D 투자 중에서 농림부문의 비중은 점차 낮아지고 있으며, 절대적인 측면에서 투자액은 선진국에 비해 매우 낮음
- 이는 농림부문 기술 개발을 위한 재원이 그만큼 부족하다는 것을 의미함. 따라서 R&D 성과가 기술이전·사업화로 연결되어 경쟁력을 확보하고 농림부문의 소득을 확보하기 위해서는 우선적으로 R&D 투자 수준의 상향 조정이 요구됨
- R&D 예산에 대한 투자가 적은 다른 이유는 현재 농림수산식품 기술개발에 따른 편익이 국가 전체에 귀속되어 공공·복지적인 성격을 강하게 내포하는 것과 큰 관련이 있음. 즉 이 때문에 R&D 투자와 사용에 있어 민간의 참여가 적다는 것임
- 민간부문의 기술개발과 참여를 유도하는 것은 기술이전·사업화의 성공 요인 중 하나로써 고려해야 함을 감안할 때, 앞으로 참여기회의 확대 유도를 위한

100) 가톨릭대학교(2008), p.102~108의 내용을 재구성함

R&D 투자 정책이 필요함

○ R&D 성과 및 기술이전·사업화 역할분담체계 조성

- 연구개발성과의 확산과 관련하여 농림수산물 부문에서 그 동안 주를 이루어 온 것은 기술 보급 및 지도 활동임. 기존의 다원화된 R&D 관리 체계와 개별적인 성과확산 노력의 추진으로는 기능과 역할의 중복 등의 비효율성과 위협성을 내포하고 있음. 따라서 이러한 위협요소를 해결하고 효율성을 극대화하기 위해서는 R&D 관리 및 기술이전·사업화의 역할 분담 체계가 요구됨
- 즉, 현재 다원화되어 있는 R&D 관리체계와 주체에 따라 개별적으로 이루어지고 있는 기술이전 활동을 공공성·비시장성과 상업성·시장성의 성격 및 영역에 따라 역할 분담하는 체계로 점차 개선해야 할 필요가 있음. 이를 통해 공공적·비시장적인 보급·교육 차원의 기술과 시장적·산업적인 기술에 따라 연구개발을 분담하고, 마찬가지로 보급화 기술과 산업화 기술의 특성에 따라 기술이전을 추진해야 할 필요가 있음
- 보급·지도 차원의 식품기술은 현장의 지도인력과 관련이 깊음. 반면에 산업화 기술의 경우에는 산업체로의 기술이전뿐만 아니라, 사업화와 관련된 제 활동. 즉, 기술마케팅, 기술평가·금융지원 등의 활동이 필수적으로 수반되어야 함. 따라서 현존하는 농림수산물 기술 지도·교육 기관을 효과적으로 활용하여 보급화 기술의 확산을 더욱 확고히 수행하고, 산업화 기술의 경우에는 전문적인 기술이전·사업화 전담조직을 통해서 관련 산업체로의 기술이전을 전문적으로 담당하도록 해야 할 것임
- 이를 위한 하나의 방안으로는 식품산업을 전담하는 R&D 성과 및 기술이전·사업화 전문기관의 지정·운영을 고려해 볼 수 있음. 현재 타 부처의 경우에는 이러한 별도의 전문기관을 통해 해당 산업 분야의 총괄적·체계적인 R&D관리 및 효율적 자원 이용 등을 위한 기능을 수행하고 있음. 또한 이러한 전문기관은 기관 내에 기술이전센터나 부서를 두어 해당 산업분야의 산업화 기술의 확산을 촉진하고 지원하는 기능을 담당함. 따라서 식품산업 부문에도 이러한 기능을 수행할 전문 기관을 만들어서 R&D 성과의 산업화 기술의 이전 및 사업화 기능을 강화하는 방안을 고려해 보아야 함
- 한편 농림수산물 부문의 R&D 성과의 사업화 전문기관으로 농업기술실용화

재단이 있으나, 농림기술에 한정된 기능을 수행하기 때문에 한계가 있음. 따라서 타 부처와 같이 통합적인 산업화 기술 개발과 보급·교육적 차원의 기술 개발의 역할분담체계를 통해 식품산업과 농림수산업의 연계하는 공익적 기능을 유지함과 동시에 산업화 기술의 이전·사업화로 소득 증대 및 경쟁력 확보에 기여하도록 해야 함

○ R&D 성과 및 기술이전·사업화 조직에 대한 확립

- 현재 각 부처는 해당 산업부문의 기술이전과 사업화를 지원하기 위한 중간조직으로서 연구관리 전문기관 부설 센터 또는 부서 등의 조직 형태로 설치·운영하거나, 위탁기관에 위임하여 관련조직을 지원하고 있음
- 대표적인 예로 지식경제부는 한국기술거래소, 한국산업기술진흥협회 등의 기관으로 하여금 기술이전 조직지원 사업을 수행하도록 해왔음. 또한 공공기술이전 컨소시엄 구축 및 운영 지원, 지역기술이전센터 지원 등의 사업을 거쳐 최근에는 ‘대학·연구소 선도 TLO 지원 사업’을 통해 지속적으로 정책사업을 유지하고 있음
- 이러한 타부처의 사례 현황이 주는 시사점은 물론, 앞에서 살펴본 식품산업 부문 기술이전체계의 문제점을 개선하기 위해서는 식품산업의 특성을 반영하는 기술이전 추진 주체가 반드시 필요하며, 따라서 합당한 지원정책이 요구됨. 그리고 이러한 기술이전 추진 조직 지원 정책에 대한 접근은 다음의 관점에서 고려해 볼 필요가 있음

○ 식품산업 과학기술 혁신전략으로서의 R&D 성과 및 기술이전·사업화 전담 조직 지원·활성화

- R&D 활동 결과로 창출된 식품기술은 확산을 통한 실용화로 연결될 때 비로소 사회적·경제적 편익을 달성하게 됨. 즉 기술이전·사업화는 기술을 창출하는 R&D 활동과 동등한 차원의 중요성을 갖는다고 볼 수 있으며, 따라서 식품 R&D 혁신전략의 일환으로서 추진되어야 함. 즉, 혁신전략으로서의 기술이전·사업화 활동이 농림수산업과 식품산업의 경쟁력 강화와 직결된다는 것임
- 한편, 농림수산분야에서는 시장 개방에 대한 대응책으로 농수산물 브랜드화, 고부가가치화 등에 대한 인식이 확대되고 있고, BT, IT 등 첨단기술의 접목으

로 농림수산업 자체가 고부가가치 종합생물산업으로 발전되고 있음. 이에 따라 식품산업 부문에서 활용이 가능한 기술의 종류와 범위로 점차 확대되고 있고, 다양한 종류의 식품기술을 이전·사업화하는 체계의 확립이 절실하다고 판단됨

○ 식품산업 기술이전전담조직(TLO)의 구성

- 향후 식품산업의 지역별로 식품산업 클러스터가 확산되면 지역적인 특성을 반영할 수 있는 기술이전 전담조직이 구성되어야 함. 이는 각 지역의 대학 또는 연구기관이 식품 기술이전센터(TLO)를 선정되어 지역 내 식품기업과 식품 클러스터를 대상으로 한 기술인력 양성, 보급과 함께 기술이전·사업화 업무의 거점 기능을 수행할 수 있도록 하는 것을 의미함
- 즉, 각 지역의 농림수산업과 식품산업 특성 및 기술 수요 정보, 기술사업화 요건 등의 정보를 바탕으로 효과적인 기술이전·사업화 업무를 수행하기 위한 중간단위적 기술이전 전담조직을 구성하는 것임. 이를 위해서는 각 지역의 거점조직을 선정하고 기능과 역할의 범위를 설정하는 것이 필요함

○ 기술이전·사업화 총괄기관의 설정

- 식품산업 부문 전체적인 차원에서의 기술이전·사업화 총괄기관 설정이 필요함. 농림수산물식품 기술의 전국적인 확산을 위해서는 국가적인 차원에서 식품기술 거래기반을 구축·지원하고, 이상의 단위 및 거점조직의 활동을 지원하기 위한 총괄적 주체가 필요함
- 또한 기술평가·기술금융 및 해외 식품 기술거래시장과의 연계 등을 갖춘 조직이 필요함. 따라서 식품산업 연구관리 전문기관의 설립이나 기술이전·사업화 총괄기관 등의 설립을 통해 농림수산물식품 기술 이전·사업화 기능을 총괄적으로 수행하는 방안도 고려해 볼 필요가 있음
- 이를 위해서는 농림수산물식품 부문에 현존하는 중간조직적인 농림수산물식품기술 기획평가원이 기술이전·사업화의 총괄적 기능을 수행할 수 있는 기관으로 육성되는 방법과 또는 별도의 기관을 설립하는 방법 등을 고려해 볼 필요가 있음

○ 기술평가 및 기술금융지원 체계의 확립

- 식품기술 거래를 위한 전제조건이 되는 것으로서 기술평가 및 기술금융지원 체계의 확립이 요구됨. 기술이전 및 이와 관계된 제 활동은 단순한 기술복덕방

으로서의 역할만 하는 것이 아니라, 기술이전의 최종 목표인 상업화를 통한 이윤추구 및 후속연구개발을 위한 기반기술의 제공 등 그 실용화 차원에서 고려되어야 함

- 기술이전은 기술료 수입, 기술도입 후 상업화를 통한 수입 등 식품기술 수요자의 소득창출을 위한 컨설팅, 마케팅 등의 활동을 포함하며, 이때 거래대상으로서의 식품기술은 하나의 상품과 같은 개념으로 다루어짐. 즉, 이는 식품 기술이 하나의 상품과 같이 경제적 가치를 가지는 대상임을 의미하는 것으로서 가치 정도를 가늠하기 위한 것이 바로 기술평가임. 또한 이러한 기술평가를 통해 측정된 가치를 토대로 기술의 거래는 물론, 사업화를 위한 자금 조달 기능을 지원하는 기술금융 지원 체계의 확립은 기술거래를 위한 필수적인 요건이라 할 수 있음. 요컨대 이전대상 식품기술의 발굴에서부터 상업화에 이르기까지 기술의 이전 및 거래를 위해서는 기술평가 및 금융지원체계의 확립이 반드시 필요한 것임

#### ○ 식품기술 정보의 통합 DB 구축

- 식품산업 부문의 기술거래 시장의 형성을 위해서는 식품기술의 공급자와 수요자, 거래대상인 식품기술 뿐만 아니라, 이러한 것들에 대한 정보의 교류가 중요함
- 즉, 식품기술의 이전을 위한 시장의 형성 요건 중 하나가 바로 식품 기술 정보의 통합 DB를 마련하여 기술정보의 수요와 공급에 대한 정보 교류가 가능토록 하는 것임. 따라서 식품산업 부문의 도입 희망기술, 이전 희망기술, 기술이전 사례 등에 관한 통합 정보를 제공하는 국가차원의 식품기술정보 DB 구축은 하나의 필수요건임

#### ○ 농림수산식품 기술유형에 따른 기술이전체계의 확립

- 식품기술의 유형은 가공, 경영·정보, 유통, BT, IT 등 첨단 신기술의 도입에 따라 범위도 확대되고 있음. 이렇게 다양하고 폭넓은 식품기술을 이전하여 실용화하기 위해서는 각 분야별 전문가의 활용을 통한 전문성 확보 문제가 제기됨
- 따라서 식품기술 분야 또는 관련 분야의 전문가를 기술평가, 금융지원, 기술이전, 컨설팅, 마케팅 등의 각 단계에서 어떻게 활용할 것인지에 대한 고려를 통해 합당한 지원을 모색해야 함

○ R&D 성과확산 및 사업화 촉진을 위한 지원 프로그램 마련

- 일반적으로 개발된 기술이 상업화 단계에 이르기까지는 시장 실패의 위험을 안고 있으며, 이러한 위험을 방지하기 위해서는 어느 정도의 정부개입이 불가피함. 이는 효과적이고 신속한 기술의 이전을 통해 상업화를 달성하는 것이 의도적·계획적인 목표 하에 가능하다고 보기 때문임. 즉, 이는 성공적인 기술이전 및 사업화를 위한 정부 개입의 당위성을 의미함
- 또한 지금까지 살펴본 대로 농림수산식품부문의 경우 현재 기술이전 및 사업화를 위한 조직, 거래기반, 그리고 이를 촉진·지원하는 제도적 장치나 프로그램이 미약함. 비록 농림수산식품 부문 연구개발사업을 관리하는 농림수산식품기술기획평가원, 농진청 및 산림청, 국립수산과학원 등의 각 주체별로 성과확산 노력을 추진하고 있으나, 식품산업의 전체적인 차원에서 기술이전을 촉진하고 사업화를 지원하는 정책은 없음
- 따라서 식품기술 이전 및 사업화를 촉진하는 사업 등의 정책적 프로그램이 시급하다고 판단됨. 그리고 이전된 기술의 상업화를 위해서 필요한 추가적인 상품화 및 판매 단계의 비용 등 기술이전·사업화의 사후관리 부문에 대한 지원도 함께 고려되어야 함. 즉 식품기술의 개발에서 상업화에 이르기까지 전주기적 지원 프로그램을 개발하여 우수 식품 기술의 산업화 촉진과 이를 통한 소득 증대 및 식품산업 경쟁력의 제고를 달성해야 함

### 3. 식품산업의 R&BD 및 국내외 R&D 성과 사업화의 현황 및 사례

#### 가. 식품산업 기술사업화(R&BD)의 개념과 범위

##### 1) 식품산업 기술사업화(R&BD)의 개념

- 기술사업화(R&BD : Research & Business, Development)는 연구개발 성과의 사업화를 위하여 R&D 초기단계부터 사업성을 검토하고 단계별로 연구를 수행하는 개념임
- 기존 R&D가 기존의 연구자 중심의 연구 및 개발단계에 머문다면 기술사업화는 시장수요자의 잠재 수요와 연구성과를 활용하는 기업의 사업화전략과 연관된 연구 및 개발을 수행하는 개념임
- ‘기술의 이전 및 사업화촉진에 관한 법률’에 의하면 기술사업화는 기술을 이용하여 제품을 개발·생산 및 판매하거나 그 과정의 관련 기술을 향상시키는 것이라고 하며, 학자별로도 다양하게 정의하고 있음
- 기술사업화의 개념은 윌리엄 밀러와 랭돈 모리스가 공동기술한 ‘Fourth Generation R&D’에서 제 4세대 R&D의 개념을 나타내는 말로 최초 등장하였는데, 각 세대별 R&D 특성을 다음과 같이 정리함
  - 제 1세대 R&D는 1950~60년 R&D 자체를 목적으로 한 ‘연구형 R&D’로 기술적 성과 중심의 R&D를 의미
  - 제 2세대 R&D는 1970년대 연구개발 과정에 대한 관리를 강화하여 연구개발 프로젝트의 효율성을 높이는 방향으로 중심으로 한 ‘관리형 R&D’
  - 제 3세대 R&D는 기존 기술수요자의 요구사항을 조사, 파악하여 R&D 목표에 반영하는 등 마케팅과 R&D의 연계가 시작된 ‘전략적 R&D’
  - 제 4세대 R&D는 ‘성과형 R&D’로 R&D 성과로서의 기술에 대한 시장과 고객 그리고 R&D를 통합한 가치창출형 기술개발을 특징으로 하며, 그 결과 R&D 성과기술에 대한 시장수요자의 니즈를 파악하고 분석하여 시장수요자를 만족시킬 수 있는 시장지향형 R&D인 기술사업화의 개념이 출현하였음

<표 IV-8> R&D의 단계별 특성과 변화 발전

구분	1세대 R&D	2세대 R&D	3세대 R&D	4세대 R&D
시기	50~60년대	70년대	80년대	지식기반사회
특성	연구형 R&D	관리형 R&D	전략형 R&D	혁신형 R&D
내용	발명 등 기술적 성과 중심	R&D 프로젝트를 관리를 통한 사업의 효율적 지향	포트폴리오, 기술로드맵 도입·응용	시장통합을 통한 가치창출형 기술개발 + R&BD 개념의 출현
목표	R&D 자체	R&D 프로젝트	제품기술과 기존시장	신기술과 신시장의 연계·통합
구성주체	개인(연구소)	기업	시장/기업(이원화)	시장+기업(일원화)
리더	과학자	기업체 관리자	마케팅+R&D	CTO→CInO
접근방식의 특징	과학적 발전을 위한 비제한적 연구방식	과제관리기법의 적용	기술수요자의 니즈 조사·파악과 목표기술 개발	잠재 니즈와 융합적·비연속적 혁신요소·프로세스 결합

▶ 자료 : 기술경제경영연구원, R&D 경제학, 2009

- 우리나라 국가연구개발사업에서의 기술사업화(R&BD)의 성공기준은 기술사업화를 목적으로 하는 과제(project)가 종료평가에서 성공판정을 받거나 기술실시 계약을 체결하는 경우를 성공한 것으로 간주하나, 통상적으로 ‘개발된 기술이 다양한 형태의 상업적인 목적으로 활용되어 경제적 이득을 창출하는 단계에 도달’한 것을 의미함
- 식품산업 기술사업화는 일반적인기술사업화의 개념을 포함하면서 일반 제조업과 다른 1차 산업인 농업, 임업, 수산업과 연계한 ‘자원-생산재배-어획·양식-가공-유통-판매’의 고유한 가치사슬구조를 반영한 특수성을 가짐
- 사업화주체로서는 개인이나 기업 뿐만 아니라 농림수산업 생산자 조합을 포함하여 이들 생산자조합에 대한 기술개발 지원을 통해 농어민의 부가가치 창출을 위한 소득증대를 지원하는 개념을 포함



<표 IV-9> 일반적인 기술사업화와 식품산업 기술사업화의 개념 비교

일반적인 R&BD	식품산업 R&BD
<ul style="list-style-type: none"> <li>●개발, 이전된 기술을 상업적으로 활용하여 상품화 하는 과정</li> <li>●무형의 기술을 유형의 상품으로 제품화하는 것을 뜻하며, 통상적으로 아이디어, 연구개발 시제품 제작, 제품 생산, 마케팅, 이윤창출 등의 과정으로 구성</li> <li>●대학, 연구소의 입장에서는 개발한 기술을 기업으로 이전하여 부가가치를 창출할 수 있도록 제품화 하는 과정</li> <li>●기업 입장에서는 아웃소싱하여 기업 경쟁력에 도움이 되는 상품으로 개발하여 시장을 개척하는 기업 혁신의 과정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●식품분야 전체를 대상으로 하며, 사업화지식을 창출 또는 창출가능성을 지원하는 전주기적 혁신과정</li> <li>●‘자원-생산재배, 어획, 양식-가공-유통-판매’의 식품분야 가치사슬구조를 반영한 사업화 지원체계 필요</li> <li>●무형의 유형화 또는 무형적 지식전달과정을 모두 포함한 기술이전 및 사업화 과정 지원 필요</li> <li>●식품산업 분야의 전후방산업과 동반성장하여 부가가치를 극대화하는 과정</li> <li>●기업 및 농어민 조합 단위의 개발 및 사업화를 지원하고 외부로부터의 기술을 확보하기 위해 아웃소싱 지원</li> <li>●연계와 개방을 통해 수요 중심의 사업화 발굴 및 아이디어 결합을 통해 새로운 비즈니스를 창출하는 과정</li> </ul>

▶ 자료: 농림수산부·농림기술관리센터, ‘농림수산식품 분야 R&BD사업 추진계획 수립’, 2009

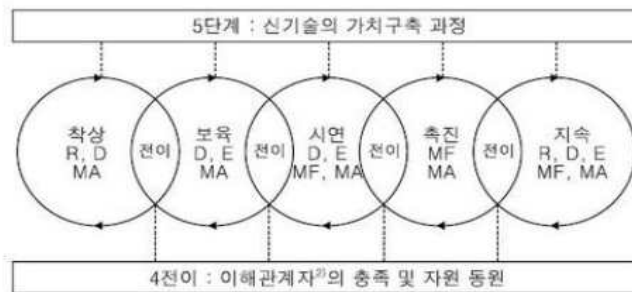
## 2) 식품산업 기술사업화의 기술사업화 영역

- 식품산업의 기술사업화는 식품산업 전체의 유·무형의 사업화 및 지식전달 과정을 통해 부가가치의 발굴·창출하는 가치사슬의 전주기적인 혁신과정을 지원하는 사업임
  - 국내 개발된 식품분야의 우수·유망기술을 발굴하여 지식경제 기반의 신성장가치를 창출하기 위해 기술혁신 및 사업화를 전략적으로 지원
  - 일반적으로 기술사업화 사업이 개발을 통한 상품화과정으로 국한되어 있으나, 식품산업 기술사업화 사업은 농림수산업과 식품산업의 연계를 통한 기술사업화 각 단계 및 전주기적인 유형·무형가치의 유형화를 추진하는 전 과정을 지원함
- 전통적인 1차 농림수산업과 2, 3차 식품 및 관련 산업 등 전후방 산업을 함께 육성하기 위하여 관련 산업간 상호협업 및 협력을 촉진하는 사업을 지원함

## 나. 국내외 연구개발 성과 사업화의 현황 및 사례

### 1) 기술사업화의 프로세스에 대한 이론적 배경(Jolly의 기술사업화 이론)

- 1997년 국제경영개발원(IMD) 교수인 Vijay K. Jolly에 의하면, 기술사업화는 기술의 가치를 증대시키는 일련의 단계활동, 즉 초기사업화 단계로부터 제품의 시장진입과 개선단계에 이르는 착상, 보육, 시연, 촉진, 지속의 기술사업화의 전체 과정을 의미하며, 특히 세부단계(sub process)를 연결하는 전이과정(bridge)의 중요성을 강조하였음
- 기술이전 활동은 초기의 전이과정(착상→보육, 보육→시연, 시연→촉진, 촉진→지속)에서 이루어지는데, 기술사업화의 5단계는 다음과 같은 5단계로 구성됨



주 : R = 연구, D = 개발, E = 엔지니어링, MF = 제조, MA = 마케팅

- ▶ 자료 : 박종복 “기술사업화이론과 기술경영 적용방안 : Jolly의 이론을 중심으로” 『KIET 산업경제』, 2월호, (2008)

[그림 IV-10] Jolly의 기술사업화 단계

- 착상(imaginationing)단계는 기술적 성과를 시장기회와 접목하는 단계지만 대부분의 성과기술은 시장으로부터 관심을 얻지 못하고 사업화가 착수되지 못함. 따라서 이 단계에서는 개발목표 제품의 시장·경제적 가치에 대한 객관적인 평가가 중요함
- 보육(incubating)단계는 새로운 아이디어의 사업화 가능성을 기술측면과 시장 수요 측면에서 구체화하는 단계로, 주로 대학과 연구기관 및 중소기업이 주된 역할을 수행함. 그러나 기술적 원리의 불완전한 규명, 신기술의 미래 발전경로 및 속도의 불확실성 그리고 시장기회의 실현시점 추정의 어려움 등으로 이해

관계자가 사업화 가능성을 판단하기 힘들어 대부분 이 단계에서 실패함

- 시연(demonstrating)단계는 신기술을 시장에서 판매 가능한 제품 혹은 공정으로 구현하는 단계로서 단순히 기술적 가능성만을 입증하는 것이 아니라 시장 진입 시점에서 해당 상품의 시장수요 부합정도까지 내포하고 있어 이 단계에는 시간지연이 발생함
  - 촉진(promotioning)단계는 신기술 제품의 시장진입에 따른 시장수용성(Acceptance)을 높이는 단계로 고객에 대한 구체적인 설득과정과 사회·경제적인 인프라의 조성을 포함함
  - 지속(sustaining)단계는 신기술을 이용한 제품 또는 공정이 시장에서 오랜 기간동안 존속하며 거기에서 발생하는 가치의 상당부분을 가져가는 단계로 제품 또는 기술의 급격한 진부화와 새로운 경쟁자의 진입이 위협요소가 되기도 함. 이 단계에서는 대량생산에 따른 비용절감과 제품개선의 노력을 기울여야 함
- 기술사업화의 신기술 가치를 증대시키는 일련의 5단계 활동은 기술적 측면과 마케팅 측면 동시에서 문제해결을 다루고 있어 기술사업화를 추진하는 사람의 사업추진에 대한 통찰력과 문제해결 능력을 필요로 함
- 기술이전 활동이 이루어지는 전이과정(착상→보육, 보육→시연, 시연→촉진, 촉진→지속)에서 정부의 지원사업 유형이 정의될 수 있는데, 4개의 전이활동은 현재 단계에서 다음 단계로 넘어가기 위한 자체적인 가치 축적과 다음 단계에서 소요될 자금을 조달하는 것이 핵심
- 1차 전이활동(착상→보육)은 성과기술을 어떻게 사업화할 것인가를 사전에 준비하는데 단계에서 지원하는 것을 말함
  - 2차 전이활동(보육→시연)은 착상단계와 보육단계를 거치면서 시장성과 사업성이 확보된 기술의 제품화를 준비하는 과정을 지원
  - 3차 전이활동(시연→촉진)은 제품개발 완료 후 시장수용성을 높이기 위한 마케팅활동을 지원
  - 4차 전이활동(촉진→지속)은 시장에 출시된 제품에 대한 양산체제를 갖추고, 시장 내에서 지속적으로 부가가치를 창출할 수 있도록 지원하는 과정으로, 비용절감 및 성능개선을 위한 기업 내 (공정)활동을 지원

<표 IV-10> 전이활동별 지원사업 유형

전이활동	지원사항	국내 지원사업 사례
1차 전이	사업화 가능 기술 발굴, 사업성 검토 및 사업화 기획	
2차 전이	제품화 개발 지원	사업화연계기술개발지원사업 (한국산업기술진흥원)
3차 전이	홍보 및 마케팅 지원	중소기업 마케팅 지원사업 (중소기업 유통센터)
4차 전이	기술혁신 및 공정개선	-

▶ 자료 : 날리지웍스, 「농식품 R&BD사업 기획·관리체계 방안 연구, 2010, 농림수산물기술기획평가원

## 2) 국내 기술사업화 지원 제도 및 사업현황

- 우리나라 정부의 기술사업화 지원제도 및 정책은 “연구개발→기술이전(거래)→기술사업화”로 이어지는 기술혁신정책 속에서 진화하였음
- 1990년대까지는 기술이전이나 사업화보다는 연구개발 중심으로 추진되었는데, 연구개발의 중요성을 인식하여 각종 정책들을 수립하고 이를 뒷받침할 행정체제 구축, 연구기관 설립 및 개편, 국가연구개발사업의 추진 등이 핵심 추진정책이었음
- 1990년대 후반부터 연구개발 활동을 통해 발생한 성과를 활용하고 확산시켜 새로운 성장동력을 창출할 수 있도록 기술이전이나 사업화를 촉진할 수 있는 정책이 체계적이고 종합적으로 이루어져 본격적으로 추진되었는데, 이때 제정된 법이 기술이전촉진법(2006년 ‘기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률’로 개정)임
- 기술이전 및 사업화 촉진을 위한 정부지원은 대학이나 정부출연 연구소와 같은 공공 연구기관 연구개발 성과의 이전 및 거래촉진에 맞춰져 있고, 기술사업화 주체인 기업과 기술이전 이후의 기술사업화단계에 대한 정부의 지원은 상대적으로 미흡함
- 농식품분야도 주로 농업분야의 농촌진흥청을 중심으로 연구개발성과인 영농기술을 보급, 확산하는 교육위주로만 기술이전형태가 대부분이었으나, 2009년 농림수산물부가 ‘제 1차 농림수산물과학기술 육성 5개년 종합계획’을 수립하고, 농림수산물 R&D 전담기관인 ‘농림수산물기술기획

- 평가원'을 설립하면서 기술사업화 촉진에 대한 지원정책을 추진하기 시작했음
- 그럼에도 불구하고 2009년 농림기술개발 사업성과 분석결과, 농림기술개발사업의 사업화 성공률은 10.4%로 타 국가연구개발사업의 사업화 성공률에 비해 저조한 편임<sup>101)</sup>
  - 지식경제부의 산업기술개발의 사업화 성공률은 41.5%이며, 환경부의 차세대 핵심환경사업기술개발사업의 사업화 성공률은 31.3%임

□ 정부의 기술사업화 관련 제도(지식경제부 중심으로)

- 기술이전 및 사업화를 본격적으로 지원하기 위한 법률적 토대는 2000년대의 '기술이전촉진법'이며, 동법의 제정으로 본격적인 법률적 기반이 만들어졌고, 2001년 '과학기술기본법'을 비롯한 다수의 법률에서 기술이전과 관련된 내용이 일부 조항으로 삽입되면서 실질적인 기술이전·사업화 지원사업이 만들어졌음
- 정부는 기술이전 및 산업환경의 변화에 대응하고 정부정책의 효율적인 추진을 위해 2006년 '기술의 이전 및 사업화촉진에 관한 법률'로 전부 개정하고, 기술 가치평가와 기술금융 강화 등의 초기사업화 부문에 대한 정책지원을 강화함
- 현재 지식경제부의 기술사업화 관련 정책은 '기술의 이전 및 사업화촉진에 관한 법률'에 근거하여 2000년에 제 1차 기술이전 및 사업화촉진계획을 만들어 본격적인 기술사업화 사업을 추진하여 2011년에는 제 4차 기술이전 및 사업화촉진계획을 수립하여 시행중에 있음

101) 날리지웍스, 「농식품 R&BD사업 기획·관리체계 방안 연구, 2010, 농림수산식품기술기획평가원

**<표 IV-11> 지식경제부 기술이전 및 사업화촉진계획의 정책방향과 주요 내용**

구 분	1차 촉진계획 (2001~2005)	2차 촉진계획 (2006~2008)	3차 촉진계획 (2009~2011)	4차 촉진계획 (2012~2014)
정책방향	기술이전 및 사업화 촉진으로 기술개발의 선순환구조 구축	기술이전 및 사업화촉진을 통한 기술혁신형 기업의 성장시스템 구축	기술기반 글로벌 기업 창출·육성(전 주기적 기술이전·사업화 촉진시스템 구축)	R&D와 시장의 불일치, 기술공급과 기술요건 mismatch 등 사업화 전해 병목현상 해소와 기술시장 주체의 역량강화를 통한 성과 제고
세부 추진내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술거래시장 조성을 위한 법·제도 정비</li> <li>기술거래시장의 활성화 지원</li> <li>기술거래 및 사업화 활성화를 위한 기반 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공신력있는 기술평가시스템 구축</li> <li>기술금융의 공급확대</li> <li>국가연구개발성과 사업화 촉진</li> <li>공공기술의 민간이전 및 거래촉진</li> <li>국제기술협력을 통한 기술이전·사업화 촉진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가기술자원의 발굴, 관리 강화</li> <li>기술금융 공급 확대 및 시스템 구축</li> <li>전 주기적 기술이전·사업화지원시스템 구축</li> <li>글로벌 시장진출 지원</li> <li>기술이전·사업화 기반 확충</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술과 시장의 연계활동 강화(공급측면)</li> <li>기술사업화 수행주체 역량 제고(중개측면)</li> <li>융·복합 및 개방형 혁신 촉진(수요측면)</li> <li>시장메커니즘 작동을 위한 인프라 고도화</li> </ul>
추진성과	기술이전촉진법 제정, 기술거래소 설립, NTB(국가기술은행) 등	선도 TLO 출범, R&D사업 추진, 신성장동력 펀드 조성 등	R&D과제 사업화 성과 추적 평가, 전략기획단 신설, 창의자본 출범, 녹색인증제도 도입, 신탁제도 운영 등	

▶ 자료 : 지식경제부, '제 3차 기술이전 및 사업화촉진계획(2009)', '제 4차 기술이전 및 사업화촉진계획(2011)'

□ 지원사업

- 정부는 기술이전·사업화와 관련하여 다양한 지원사업을 추진하고 있는데, 이들 지원사업은 크게 기술이전(거래)지원, 응용연구 지원, 제품화 지원(시제품 및 출시제품 제작지원), 구매 지원, 펀드 조성 지원 등으로 구분할 수 있음

**<표 IV-12> 정부의 주요 기술사업화 관련 지원사업 내용**

정부지원 내용	구 분	응용 연구 지원	제품화 지원	구매 지원	펀드 조성 지원
		지식경제부	사업화연계기술개발(R&BD)사업, 공공 R&D추가 기술개발사업, 특구기술사업화(R&BD)사업 신기술(NET)인증제도, 신제품(NEP)인증제도, 녹색인증제도, 우수재활용제품 품질인증, 소프트웨어 품질인증, 인증신제품(NEP)의무구매제도 신성장동력기술사업화투자지원(신성장동력펀드)	○	○
중소기업청	개발기술사업화자금사업, 중소기업이전기술개발사업, 중소기업 기술혁신사업 성능인증·보협제도, 중소기업 기술개발제품 우선구매제도 한국모태펀드	○	○	○	○
특허청	우수발명시작품제작지원사업, 우수특허 사업화촉진사업 우수발명품 우선구매추천제도		○	○	

▶ 자료 : 박종복 외, 「민간부문의 기술사업화 활성화방안」, 2011, 산업연구원

## ○ 기술이전(거래)지원사업

- 기술이전(거래)지원사업은 주로 대학 및 정부출연연구소에서 R&D 활동을 통해 창출된 기술성과물을 수요자인 기업에 원활하게 이전시키기 위한 것임
- 기술수요자인 기업에게는 구매하고자 하는 최적 기술을 발굴하여 해당기술의 사업화 가능성을 평가한 후 중개하거나, 기술판매자에게는 판매하고자 하는 기술 수요자를 발굴하고 마케팅을 실시하여 원활한 판매가 이루어지도록 지원함
- 기술이전(거래)지원사업에서는 기술평가에 소요되는 비용도 지원에 포함하는데, 기술평가는 기술이전(거래)시 기준가격 산정, 기술의 기술담보가치 산정 또는 M&A시 기업의 무형자산에 대한 가치산정에 활용되고, 평가를 기준으로 기술사업화에 대한 금융지원이 이루어짐
- 대표적인 사업사례로 온라인상의 기술거래 포털사이트인 ‘국가기술사업화종합정보망(NTB) 구축사업’, 오프라인의 기술이전설명회 및 전시회 등을 통한 지원사업, ‘선도 TLO 운영지원사업’, ‘공공기술평가지원사업’, ‘발명의 평가사업(기술이전거래용 평가)’ 등이 있음
- 기술이전(거래)는 기술사업화를 위한 전제이고, 공공부문과 기업이 연계되는 부분이기 때문에 시장실패 가능성이 높아 정부개입이 반드시 필요한 부분이며, 실제 가장 활발히 사업이 이루어짐

## ○ 응용연구 지원

- 응용연구 지원, 즉 추가 R&D지원은 사업화 목적에 적합한 용도에 맞도록 기술을 개량하고 보완하기 위한 것임. 일반적으로 기술사업화 대상 R&D 성과기술은 특정 용도로 적합하게 개발한 것이 아니기 때문에 이를 사업화 목적에 맞게 하기 위해서는 추가적인 R&D가 이루어져야 함
- 대표적인 사업지원 사례로서는 지식경제부의 ‘사업화연계기술개발(R&BD)사업’과 ‘공공 R&D추가 기술개발사업’, 중소기업청의 ‘중소기업이전기술개발사업’, ‘개발기술사업화자금’, ‘중소기업 기술혁신사업’ 등이 있음
- ‘사업화연계기술개발사업’은 국내외에서 개발된 우수·유망기술을 발굴하여 국제경쟁력을 갖춘 신상품을 개발하고, 신규사업을 발굴하기 위하여 사업화 기획, 후속 기술개발, 상품화 개발 등 기술사업화 과정을 지원함으로써 연구성과

의 사업화 촉진과 기술혁신형 중소기업 육성을 목적으로 함

○ 제품화지원(시제품 및 출시제품 제작 지원)

- 제품화지원은 시제품 및 출시제품 제작과 관련된 지원사업으로 주요 지원사항은 엔지니어링, 시제품 제작, 생산라인 구축 등이며, 대표적인 지원사업 사례는 중소기업청의 ‘중소기업 기술혁신개발사업’과 특허청의 ‘우수발명시작품제작지원사업’ 등임
- ‘중소기업 기술혁신개발사업’은 미래 성장유망 분야에 대한 중소기업의 사업화 및 기술개발과 고부가가치제품화에 따른 시장 개척 및 혁신형 기업성장을 지원하는 사업으로, 제품생산에 필요한 제조설비 도입과 마케팅 비용은 지원에서 제외함

○ 구매지원

- 대부분의 기술사업화 사업은 기업의 제품생산을 위한 공급측면의 지원사업이지만 구매지원 사업은 개발된 제품에 대해 공공구매처럼 직접적으로 수요를 창출함과 동시에 신제품이나 신기술에 대한 인증을 통해 구매자에게 소비의 신뢰감을 줌으로써 기술개발과 기술사업화를 촉진시킬 수 있음
- 대표적인 지원사업의 사례로는 지식경제부의 ‘신기술(NET, New Excellent Technology)인증제도’, ‘인증신제품(NEP, New Excellent Product) 의무구매제도’, 중소기업청의 ‘중소기업 기술제품 우선구매제도’, 특허청의 ‘우수발명품 우선구매추천제도’ 등이 있음
- ‘중소기업 기술개발제품 우선구매제도’는 공공기관 물품구매액의 10% 이상을 EPC(Excellent Performance Certification), NEP, NET, GS(Good Software), 우수조달제품 중 하나의 인증을 받은 중소기업 기술개발제품으로 우선 구매하여 중소기업의 판로확대를 지원하는 사업임

○ 사업화 지원 펀드 조성

- 지속적인 R&D 기술성과의 사업화 지원을 위해서는 기존의 정부의 재정사업과 용자 등으로 소요재원을 충당하는데 한계가 있어 이를 극복하는 수단으로 정부 주도로 펀드를 조성하고 이를 통해 기술사업화에 필요한 자금을 지원함



- 2000년대 이후 정부가 모태펀드를 설립하고 Venture capital에 대한 출자지원과 창업기업에 대한 용자를 지원하였음. 그럼에도 불구하고 모태펀드를 비롯한 투자조합, 창업투자회사의 지원에도 불구하고 자금확보가 어려운 초기단계의 신기술 이전·사업화 분야의 투자를 확대하기 위해 최근에 신성장동력투자펀드를 조성하는 등 목적지향적 기술금융을 추진하고 있는데, 그 대표적인 정부지원 펀드로는 지식경제부의 ‘신성장동력펀드’, 중소기업청의 ‘모태펀드’ 등이 있음

<표 IV-13> 정부의 기술사업화 관련 펀드 조성 현황(2010년 기준)

(단위 : 억 원)

구 분	투자자금	투자분야	조성재원	운영기관
지식 경제부	중소기업모태펀드 (중기청, 2005년)	중소·벤처기업 (창업초기, 문화, 특허)	12,691	한국벤처투자
	신성장동력펀드 (지경부, 2009년)	신성장동력 (중소, 중견)	1,500	한국산업기술진흥원
	농식품투자모태펀드 (농식품부, 2010년)	농식품, 수산업	600	농업정책자금관리단
특허청	정책금융공사 (금융위, 2010년)	성장 및 회수	28,050	정책금융공사

▶ 자료 : 박종복 외, 「민간부문의 기술사업화 활성화방안」, 2011, 산업연구원

- ‘신성장동력기술사업화투자지원사업’은 정부출자금을 seed money로 민간자본을 유도, 민관 공동의 펀드를 조성하고, 이를 신성장동력 분야의 글로벌 기술기업을 육성하고 지원하는 것임. 신성장동력펀드는 2009년에 녹색성장펀드, 첨단융합펀드, 바이오펀드로 구성되어 2011년 4월 현재 7개 운용사가 총 8,701억 원의 투자재원을 조성하였고(이 중 정부출자금이 1,500억 원), 2013년까지 민관 공동으로 최대 3조원의 펀드 재원을 조성할 계획임

### 3) 국외 기술사업화 지원사례

□ 미국 SBIR(Small Business Innovation Research) 프로그램

- 1982년 미국 중소기업혁신법(The Small Business Innovation Development Act)에 의해 중소기업의 기술혁신을 촉진시키기 위해 SBIR 프로그램을 설치하여 중소기업 기술개발을 지원

- 미국 SBIR 프로그램의 목표는 중소기업들이 새로운 공정이나 상품을 개발하는 것으로 다음 4가지 내용을 핵심 목표로 설정
  - 중소기업의 기술혁신 촉진
  - 중소기업이 연방정부의 필요성에 부합하는 연구개발을 수행할 수 있도록 유도
  - 기술혁신에 있어서 중소기업, 여성기업 및 장애인에 대한 참여 확대
  - 연방정부의 연구개발 성과를 활용한 민간부문의 상용화 촉진
  
- SBIR 프로그램은 미국 중소기업청이 총괄하여 각 연방정부 부처별로 별도의 프로그램을 운영하고 있으며, 연간 100만달러 이상의 연구개발 예산을 집행하는 미국 연방정부내 각 부처는 SBIR 프로그램을 의무적으로 참여하게 되어 있음
  - SBIR 프로그램에 참여하는 연방정부 부처는 각 부처의 연구개발 예산의 2.5%를 SBIR 프로그램으로 지원하며, 미 중소기업청은 각 부처의 SBIR 프로그램의 종합 조정과 중심정보센터로서의 역할을 수행함
  
- 미국 SBIR 프로그램에서는 혁신적인 중소기업이 성공적으로 시장에 진입하는데 필요한 단계를 3단계(phase I ~Ⅲ)로 정의하고, 각 단계에 필요한 지원을 제공함
  - 1단계(Phase I) 실현가능성 연구단계 : 중소기업들이 새로운 아이디어나 기술의 실현가능성 탐색을 지원
  - 2단계(Phase II) 프로토타입 연구단계 : 1단계를 지원받은 기업들에 대한 상용화 잠재력 제고를 목적으로 지원하는데, 이때 1단계 수행결과를 토대로 상업화 가능성에 부합되는 프로토타입 개발을 지원
  - 3단계(Phase III) 제품상용화 단계 : 실험실단계의 프로토타입 제품의 시장진입을 지원
  
- SBIR 프로그램은 미국인 소유의 독립 영리기관으로 종업원 500인 이하의 중소기업으로 프로그램 책임자(과제책임자)가 신청기업 소속인 혁신적인 중소기업에 대한 상용화 기술개발을 지원하는데, 지원규모는 다음과 같음
  - 1단계는 6개월 이내 100,000달러까지 지원하며, 2단계는 2년 이내 750,000달

러까지 지원하는데, 1단계 통과 기업중 40%가 2단계 지원을 받으며, 2단계에 대해서는 평가를 통해 중복지원이 가능

- 3단계는 SBIR의 지원없이 SBIR 외의 투자기관 또는 정부지원 프로그램을 통해 자금을 확보해야 하는데, 이때 지원방식은 중소기업청과 수혜기업의 협의와 협약을 통해 지급조건과 집행일정을 결정함

○ SBIR 지원 선정 평가는 각 행정부처에 따라 각각의 선정방식을 가지고 지원대상 평가를 진행하는데, 중소기업청에서 정한 표준 평가항목 및 지표는 다음과 같음

<표 IV-14> 미국의 SBIR 선정평가 항목 및 지표

평가항목	평가지표
Significance of the Problem(20) (문제의 중요성)	What is the Significance of the Problem?(문제의 중요성)
	What is the Technical Change?(기술적 변화)
	What will you do to meet this Challenges?(직면한 도전에 대한 대처능력)
	What Difference will your efforts make?(문제해결을 위한 차별성)
Technical Approach(20) (기술적 접근)	Technical Objectives(기술적 목적)
	Work Plan(작업 계획)
Credibility Enhancers(20) (신뢰성 증진)	Awareness of Related R&D(R&D 관련 인식)
	Previous Experience and Key Personnel(이전의 경험과 핵심 요원)
	Consultants and Subcontractors(컨설턴트와 하도급업체)
	Facilities and Equipment(연구진과 장비)
	Budget(예산)
Scientific-Technical Quality, Innovation, Originality(40) (과학기술적 품질, 혁신성, 독창성)	Convince Reviewers your work will have Highest Quality, Innovativeness and Originality(사업의 고품질, 혁신성, 독창성에 대한 확신성)

▶ 자료 : 날리지웍스, 「농식품 R&D사업 기획·관리체계 방안 연구」, 2010, 농림수산물기술기획평가원

○ 미국의 SBIR 프로그램은 프로그램을 통해 지원받아 시장진입에 성공한 기업에 대해 별도의 지원금 환수조치 없이 관련 성과를 해당기업에 모두 귀속시켜 연방정부의 세수 증대를 유도함

## □ 일본의 중소·벤처기업 지원사업

- 일본 정부도 중소기업의 연구개발 및 그 성과의 사업화를 지원하기 위해 미국의 SBIR사업과 유사한 성격의 중소기업 기술혁신제도를 도입함
  - 1999년 '신사업창출촉진법'에 따라 중소기업이 신기술을 이용한 사업활동을 지원하기 위해 미국의 SBIR 프로그램을 일본의 실정에 맞게 수정하여 도입
  - 2005년 법률개정으로 '중소기업신사업활동촉진에 관한 법률'에 기반하여 신기술을 이용한 사업활동을 지원
- 일본의 중소·벤처기업지원사업은 중소기업이 극복하고자 하는 기술적 과제의 해결을 위한 중소기업의 기업활동을 지원함
  - 기술적 과제 해결을 위한 기술개발 및 제품화, 종료후 연구개발 성과의 사업화 촉진, 중소기업의 신분야 진출 등에 필요한 기술개발 비용의 일부를 지원
  - 기술개발 비용 외에 사업화계획의 구체화 및 실용화 관련 컨설팅 등에 소요되는 비용도 지원
- 일본의 중소·벤처기업지원사업은 '실용화연구개발사업'과 '사업화지원사업'으로 구분하여 추진됨
  - '실용화연구개발사업'은 신규 기술개발 및 제품화 등 기술개발 실용화를 목적으로 이루어지는 시험연구에 대한 보조금 지원과 컨설팅 지원
  - '사업화지원사업'은 중소기업자 등이 수행한 지적재산권 출원·등록, 판로개척, 비즈니스 전략 수립 등 사업화활동에 요구되는 자금 지원 및 사업계획 수립 컨설팅을 지원함
- 일본의 중소·벤처기업지원사업은 지원대상에 대해 다음과 같은 자격기준을 제시하고 있음
  - 일본 중소기업기본법 규정에 의한 중소기업
  - 일본 중소기업단체조직에 관한 법률에 의한 중소기업단체
  - 일본의 특정법률에 의해 설립된 조합 및 관련 연합회 중 직간접적인 구성원의 2/3이상이 중소기업기본법에 규정하는 중소기업자로 구성되어 있는 단체

- 일본 민법이 규정하고 있는 사단법인 중 구성원의 2/3 이상이 일본 중소기업 기본법에 규정하는 중소기업자로 되어 있는 단체
  - 일본 민법 규정에 의한 사단법인 중 중소기업 진흥에 관한 사업을 행하고 있는 단체
- 일본의 중소·벤처기업지원사업은 보조금 형태의 국비지원 형식으로 지원이 이루어지고 있으며, 국비 지원에 따른 민간 부담금 대음자금도 요구하여 ‘실용화연구개발사업’은 1년에 최하 100만 엔에서 최고 4,500만 엔을 지원하며, 총사업비의 1/3 이상을 민간이 부담토록 하며, ‘사업화지원사업’은 1년에 최하 100만 엔에서 최고 500만 엔으로 총사업비의 1/2 이상을 민간이 부담토록 함
- 일본의 중소·벤처기업지원사업의 대상 선정은 선정평가위원회에서 신청기업의 기술성과 사업성에 대한 평가를 통해 지원대상을 선정함. 지원대상 평가 활용되는 평가항목 및 지표는 다음과 같음

<표 IV-15> 일본의 중소·벤처기업 지원사업 선정평가 항목 및 지표

평가항목	평가지표
기술평가	연구내용의 신규성 및 연구의 필요성
	기술도입을 포함한 요소기술의 확보수준 및 방법
	연구개발을 위한 추진체계 및 기술적 능력
	연구방법 및 규모의 적절성
	연구개발성과의 실용화 가능성
사업화평가	사업화계획의 신규성, 독창성, 우위성, 장래성
	지속적 사업화 목표의 적절성 및 실현가능성
	자금조달 능력, 경영능력, 경리처리능력 등 경영능력
	개발목표의 사회적·경제적 가치

▶ 자료 : 날리지웍스, 「농식품 R&BD사업 기획·관리체계 방안 연구, 2010, 농림수산물기술기획평가원

#### 4) 국내외 사례 시사점

##### □ 법제화를 통한 정부의 기술사업화 지원사업 추진

- 지식경제부가 기술사업화 지원사업을 지속적으로 정부정책으로 추진할 수 있었던 것은 2000년 ‘기술촉진법’ 제정으로부터 시작되었음. 그리고 2006년 ‘기술의 이전 및 사업화촉진에 관한 법률’로 전면 개정하면서 초기 기술사업화에 대한 정부지원을 강화하였음. 또한 이 법에 의해 ‘기술이전 및 사업화촉진계획’을 만들어 구체적인 정책 프로그램을 시행중에 있음
- 미국도 1982년 ‘중소기업혁신법’을 통해 중소기업의 기술혁신을 촉진시키기 위한 SBIR 프로그램을 시행할 수 있었고, 일본도 1999년 ‘신사업창출촉진법’ 제정과 2005년 ‘중소기업신사업활동촉진에 관한 법률’로의 개정을 통해 중소·벤처기업이 신기술을 이용한 사업활동 지원을 본격적으로 시작하였음
- 현재 농식품부에서는 식품산업과 관련되어 기술사업화에 대한 구체적인 법적 지원체계에 대한 내용은 없어 실제적인 기술사업화 지원이 어려운 실정임

##### □ 정부지원형 초기 기술사업화 지원과 민간주도형 후기 기술사업화 지원 방식의 분리

- Jolly의 기술사업화 이론에 따른 기술성과 기술을 어떻게 사업화할 것인가를 준비하는 과정인 1차 전이활동(착상→보육)과 시장성과 사업성이 확보된 기술의 제품화를 준비하는 2차 전이활동(보육→시연)에서는 기업의 기술사업화 초기단계로 사업화에 필요한 자금부족과 제품의 시장진입의 불확실성으로 사업화단계에 이르지 못하고 도산하는 ‘Death Valley’가 존재함
- 지식경제부는 사업화를 준비하는 기업들이 사업화 초기단계에서 ‘Death Valley’를 벗어나게 하기 위해 ‘사업화연계기술개발사업’을 시행하고 있으며, 미국은 SBIR사업의 1,2단계(Phase I, II)에서, 일본은 ‘실용화연구개발사업’을 통해 지원하고 있음
- ‘Death Valley’를 벗어난 기업들의 사업화 후기단계인 3차 전이활동(시연→촉진)과 4차 전이활동(촉진→지속)에서는 정부의 지원만이 아닌 별도의

민간차원의 자금지원(융자) 프로그램에 의해 지원하며, 기업(민간)의 자부담을 포함시키기도 함. 따라서 사업화 후기단계에서는 기업이 전적으로 정부의 지원에 의지하는 것이 아닌 자부담을 늘려 상업화를 추진하도록 하는 정책추진이 필요함

## V. 식품산업 관련 R&D 기관 역할분담 방안

### 1. 현행 식품산업 관련 R&D 관련 기관의 역할 분석

- 식품산업 R&D와 관련하여 주요 이해 관계기관으로서는 농림수산식품부, 농촌진흥청, 농림수산식품기술기획평가원, 한국식품연구원 등을 들 수 있음
  - 산림청은 임업 R&D 기획 및 관리기능을 가지고 있으나, 임산물 가공 중 식품과 관련된 R&D에 대해서는 그 기능이 미약함
  - 국립수산과학원은 농림수산식품부를 통해 수산업에 관한 R&D 관리 및 수행 기능을 담당하고 있으며, 이중 수산물 가공 및 수산물 식품에 대한 R&D를 수행하지만 식품산업 측면에서는 R&D수행 비중이 낮음
- 현재 농림수산식품부와 농촌진흥청은 식품산업에 대한 R&D를 기획, 관리, 평가하는 기능을 서로 상이한 법적 근거로 추진하고 있어, 식품산업의 공공 R&D 내 중복성 문제가 제기되고 있어 이에 대한 역할분담이 필요함
- 본 장에서는 식품관련 주요 주요 이해 관계기관으로서는 농림수산식품부, 농촌진흥청, 농림수산식품기술기획평가원, 한국식품연구원을 중심으로 법적 근거 측면과 가치사슬 분석 측면에서 현재 식품산업에서의 R&D 역할을 분석해보고 이에 대한 새로운 R&D 역할분담 방안을 모색함

#### 가. 법적 근거를 통한 R&D 역할분담 현황<sup>102)</sup>

##### 1) 식품산업 R&D 기획 및 관리측면

- 식품산업 R&D 기획 및 관리와 관련하여 법적 근거가 되는 법률은 ‘과학기술육성법’, ‘농림수산식품과학기술육성법’ 그리고 ‘농촌진흥법’ 등임
  - ‘과학기술육성법’은 국가 전체 R&D를 기획, 관리하는 최상위법으로 적용 대상은 전체 부·청을 포함한 모든 행정기관임. 농림수산식품 분야 3개 부·청(농식품부, 산림청, 농촌진흥청) 모두 이 법에 적용을 받아 식품산업 관련 R&D를 기획, 추진하고 있음
  - ‘농림수산과학기술육성법’은 농림수산식품 분야의 R&D 기획 및 관리를 정한

102) 법조항 속에서 해당 관련 조항을 발췌 재구성함



법률로 ‘과학기술육성법’의 하위법률임. 이 법에 의해 심의기관으로 농림수산 식품과학기술위원회를 두며, 농림수산식품분야 R&D전담 관리기관으로서 농림수산식품기술기획평가원을 둠

- ‘농림수산과학기술육성법’의 적용 대상 기관은 농림수산식품부, 산림청, 국립수산물과학원, 농림수산검역검사본부 등 농림수산식품 R&D 관련 기관이나 농촌진흥청은 이에 포함되지 않음
  - ‘농촌진흥법’은 농촌진흥사업을 규정하는 법률로, 농촌진흥청의 산하 국립연구소와 지역 농촌진흥기관 R&D 사업기획 및 관리에 대한 법적 근거가 되는 법률임
- 현행 식품산업 R&D 기획·관리 측면에서 위의 3개 법률 중 ‘과학기술육성법’ R&D 최상위법으로서 식품산업 관련 R&D 전 기관에 적용되지만, 식품산업 내에서는 농식품부는 ‘농림수산식품과학기술육성법’에, 농촌진흥청은 ‘농촌진흥법’에 분리·적용되기 때문에 전체적인 R&D 사업조정 및 연계기능이 취약함
- 현행 식품산업 R&D 기획 및 관리를 보완, 발전시키기 위해서는 ‘농림수산식품과학기술육성법’에 의해 농림수산식품 R&D 심의기관으로 규정된 “농림수산식품과학기술위원회”를 의결기관으로 격상하여 실질적으로 식품산업 R&D 기획·관리의 조정역할을 담당하도록 해야 하며, 법 적용 대상기관에도 농촌진흥청을 포함시켜, R&D기획 및 관리에 있어 “농림수산식품과학기술위원회”에 의한 기관 간 사전 협의기능이 전제되도록 함

현행 R&D 기획, 관리(R&D 예산 확보 포함)				
관련 근거법	법적용 대상기관			내용
	농식품부	산림청	농촌진흥청	
과학기술육성법	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가R&amp;D 기획, 관리 관련 최상위법</li> <li>• 적용 대상은 부·청을 포함한 모든 행정기관</li> </ul>
농림수산식품과학기술육성법	○	○	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농림수산식품부문 R&amp;D기획, 관리를 정한 법. 과학기술육성법의 하위법</li> <li>• 심의기관으로 농림수산식품과학기술위원회를 두고, 농림수산식품분야 R&amp;D 전담기관으로 농림수산식품기술기획평가원을 둠</li> <li>• 법의 적용대상은 농식품부, 산림청, 국립수산물과학원, 농림수산검역검사본부 등 농림수산식품R&amp;D관련기관(단, 농진청은 제외)</li> </ul>
농촌진흥법 (식품산업R&D에 한함)	×	×	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농촌진흥사업을 규정하는 법</li> <li>• 농촌진흥청의 산하 국립연구소 및 지역농촌진흥기관R&amp;D사업기획 및 관리에 대한 법적 근거가 됨</li> </ul>

## 2) 식품산업 R&D 평가 측면

- 식품산업 R&D 평가와 관련하여 법적 근거가 되는 법률은 ‘국가연구개발사업 등 성과평가 및 성과관리에 의한 법률’과 ‘농림수산식품기술육성법’ 그리고 ‘농촌진흥법’ 등이 있음
  - ‘국가연구개발사업 등 성과평가 및 성과관리에 의한 법률’은 국가 R&D 평가관련 최상위법으로 ‘과학기술육성법’과 연계되어 있음. 적용 대상은 적용 대상은 전체 부·청을 포함한 모든 행정기관임. 농림수산식품 분야 3개 부·청(농식품부, 산림청, 농촌진흥청)모두 이 법에 적용을 받아 식품산업 관련 R&D를 평가하고 있음
  - ‘농림수산과학기술육성법’은 농림수산식품 분야의 R&D 기획 및 관리와 함께 평가도 함께 정한 법률로 ‘국가연구개발사업 등 성과평가 및 성과관리에 의한 법률’의 하위법임. 이 법에 의해 식품산업 R&D 평가의 기능으로써 “R&D사업 조사·분석”기능을 농림수산식품분야 R&D전담 관리기관으로서 농림수산식품기술기획평가원이 담당하도록 함
  - ‘농림수산과학기술육성법’에 의한 R&D 평가 적용 대상 기관은 농식품부, 농촌진흥청, 산림청, 국립수산과학원, 농림수산검역검사본부 등 농림수산식품 R&D 관련 기관임. 이 중 농촌진흥청에 대한 R&D 평가는 ‘농촌진흥법’도 적용되기 때문에 타 기관에 비해 법 적용의 한계가 있음
  - ‘농촌진흥법’은 농촌진흥사업을 규정하는 법률로, 농촌진흥청의 산하 국립연구소와 지역 농촌진흥기관 R&D 사업기획 및 관리 뿐만 아니라 사업평가기능도 규정하고 있음
- 현행 식품산업 R&D 평가측면에서 위의 3개 법률 중 ‘국가연구개발사업 등 성과평가 및 성과관리에 의한 법률’은 R&D 평가의 최상위 법률로서 식품산업 관련 R&D 전 기관에 적용되지만, 식품산업 내에서는 농식품부는 ‘농림수산식품과학기술육성법’에, 농촌진흥청은 ‘농촌진흥법’에 분리·적용됨(‘농림수산식품과학기술육성법’에 포괄적으로 R&D 평가기근이 규정되어있지만, 예산과 R&D 예산과 연계성이 취약하여 실질적인 법 적용에 한계가 있음)
- 현행 식품산업 R&D 평가기능을 보완, 발전시키기 위해서는 ‘농림수산식

품과학기술육성법’에 의해 농림수산식품 R&D 심의기관으로 규정된 “농림수산식품과학기술위원회”를 의결기관으로 격상하여 실질적으로 식품산업 R&D 평가에 있어 농촌진흥청과 농촌진흥청 산하 연구소 및 지역 농촌진흥기관의 R&D사업 평가기능을 R&D 전문기관에 위임토록 하여 객관적인 평가가 이루어지도록 하며, 이는 반드시 R&D사업 예산편성과 연계되도록 함

현행 R&D 사업평가				
관련 근거법	법적용 대상기관			내용
	농식품부	산림청	농촌진흥청	
국가연구개발사업 등 성과평가 및 성과관리에 의한 법률	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가R&amp;D 평가관련 최상위법.과학기술육성법 과 연계됨</li> <li>적용 대상은 부·청을 포함한 모든 행정기관</li> </ul>
농림수산식품과학기술육성법	○	○	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>농림수산식품부문 R&amp;D평가를 정한 법. 국가 연구개발사업 등 성과평가 및 성과관리에 의한 법률의 하위법</li> <li>R&amp;D사업의 평가로서 ‘R&amp;D사업조사·분석’ 기능은 농림수산식품분야 R&amp;D 전담기관인 농림수산식품기술기획평가원이 담당</li> <li>법의 적용대상은 농식품부, 농진청, 산림청, 국립수산물과학원, 농림수산물검역본부 등 농림수산식품R&amp;D관련기관</li> </ul>
농촌진흥법 (식품산업R&D에 한함)	×	×	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>농촌진흥사업을 규정하는 법</li> <li>농촌진흥청과 산하 국립연구소 및 지역농촌진흥기관의 R&amp;D 사업평가기능을 규정</li> </ul>

### 3) 기관별 고유 설립근거와 관장업무 측면

- 농림수산식품부와 농촌진흥청은 ‘정부조직법’에 의해 조직구성의 근거를 두고 관장업무가 규정되어 있음
  - 농림수산식품부는 ‘정부조직법’ 직제에 의해 농산, 수산, 축산, 식량, 농지, 수리, 식품산업 진흥, 농어촌 개발 및 농수산물 유통에 관한 사무를 관장하고 있으며, 농촌진흥청은 ‘정부조직법’에 의해 ‘농촌진흥법’상의 농촌진흥사업에 대한 사무를 관장하도록 되어 있음
  - ‘농촌진흥법’에 의한 농촌진흥사업은 농업과학기술 및 농업생물산업을위한 첨단기술과 대통령이 정하는 작물과 가축전염병 예방약 개발 및 생산, 농자재의 표준규격 설정과 품질관리, 농업생산 조직체의 경영개선 및 농촌생활과 농촌생활 환경의 향상에 관한 조사·연구 등 시험연구사업과 농업인 조직의 육성 및 농업후계인력 양성, 그리고 농·축산물의 안정적인 생산을 위한 우량종자 및 종축보급, 시험연구사업에 개발된 기술 보급, 지역농업 및 농업인의 현장애로기술의 개발 및 보급, 농작물 병해충의 과학적 예찰과 방제정보의 확산 및 기상재해에 대한 기술지도, 가축질병 예방을 위한 방역기술 지도 등의 농촌지도사

업 그리고 시업연구사업과 농촌지도사업에 종사하는 사람에 교육·훈련 및 농업인, 농촌청소년, 농촌여성과 이와 관련된 단체의 구성원에 대한 교육·훈련, 전업농업인 및 후계농업 경영인 등 전문 농업인력 육성에 대한 교육·훈련 등 교육·훈련사업임

- 농림수산물기술기획평가원은 농림수산물 육성을 위한 연구개발사업의 기획·관리 및 평가를 효율적으로 지원하기 위해 ‘농림수산물과학기술육성법’에 근거하여 설립되었는데, ‘국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률’에 따른 평가와 중복되지 않는 범위에서 농림수산물부의 농림수산물 R&D 종합계획 및 시행계획 수립을 지원하며, 농식품부 연구개발사업 추진 중 연구과제 선정 및 협약, 사업지원 지원 등의 임무를 수행함. 또한 기술역량 사업 추진에 따른 기술역량 진단과 관련된 사업과 그밖에 농림수산물 과학기술육성에 관련하여 농림수산물부로 위탁받은 사업을 수행함
- 한국식품연구원은 ‘과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률’에 근거하여 농산물, 임산물, 수산물 등의 가공, 처리, 저장, 가공기술개발 및 보급을 통해 식품산업 기술기반 향상을 목적으로 설립되었음. 관장 업무는 식품기능성 규명 및 신소재·신공정 연구개발과 식품저장·유통·안전성에 대한 연구개발 및 식품분석, 정보, 표준화 및 기반조성에 대한 연구개발 등 연구개발사업과 정부의 식품기술 정책 수립의 지원, 기술지원 및 시험평가의 인증, 인력 양성, 기술사업화 등 정부와 민간 그리고 법인·단체 등에서 위탁하는 사업을 수행함

<표 V-1> 식품R&D 관련기관별 설립에 대한 법적 근거

기관명	설립 근거
농식품부	정부조직법[시행 2011.10.26] [법률 제10912호, 2011.7.25, 타법개정] 제1장 1조
농진청	정부조직법[시행 2011.10. 26] [법률 제10912호, 2011. 7.25, 타법개정] 제4장 31조
농기평	농림수산물과학기술 육성법[시행 2011.10.15.][법률 제10831호,2011. 7.14, 일부개정] 제8조
한식연	과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률 [시행 2012.7.1] [법률 제 11145호, 2011.12. 31, 타법개정] 제8조(연구기관의 설립), 제9조(정관)

- 본 연구과제와 관련하여 식품산업 R&D 관련 기관의 업무를 정리하면, 농림수산물식품부는 ‘농림수산물식품부와 그 소속기관 직제 규정’에 의해 전반적인 식품산업의 진흥에 대한 정책수립과 사업을 추진함
  - 농촌진흥청은 ‘농촌진흥법’에 의해 주로 농업과 식품산업간 연계에 있어서 국내 농산물 생산 및 농산물의 산업화와 농업현장과 관련된 현장 애로기술 개발 위주의 연구·개발과 기술보급 및 인력양성 중심으로 사업을 추진함
  - 농림수산물식품기술기획평가원은 농림수산물식품부를 대신하여 식품산업 R&D 사업의 기획·관리·평가를 수행하며, R&D 사업성과의 확산 및 기술이전 촉진과 식품산업 기술개발 인력 육성지원을 담당함
  - 한국식품연구원은 정부, 민간, 관련 법인·단체를 대상으로 식품기술에 대한 정책수립 지원과 1차 농림수산물의 가공·처리·저장 등 2·3차 산업화를 위한 기술개발 및 기술지원·기술인증 등을 담당함
- 식품산업에서 농림수산물식품부는 정부조직법상 식품산업 육성 및 진흥을 위한 전반적인 정책 수립과 사업 추진을 위해 총괄적인 R&D 추진방향 설정 및 정책수립 및 시행에 대한 고유 임무를 가지고 있어 향후 관련 기관 역할 분담과 관련하여 R&D 분야 및 사업운영 방식, 사업예산 조정 등에 대한 역할을 수행해야 하며, 농림수산물식품기술기획평가원은 농림수산물식품부를 대행하여 정부의 식품산업 R&D 정책 추진에 있어 실질적인 지원(사업기획, 관리 및 평가 등)을 해야 함
- 농촌진흥청은 ‘농촌진흥법’상의 규정된 ‘농촌진흥사업’에 근거하여 농업생산자조직(경영인조직)을 수혜대상으로 농업과학기술(축산업, 가축위생, 양잠업 및 버섯육종 및 재배, 농산물 및 축산물의 저장, 이용, 가공과 농기계·농약·비료 등 농자재 개량에 관한 기술 포함)에 의해 생산되는 국내 농산물을 원료로 한 가공 및 이용기술 개발에 대한 사업을 추진해야 함
- 한국식품연구원은 한국식품연구원 설립목적에 의하여 2,3차 산업으로서 식품산업의 고부가가치 기술개발과 정부·민간기업 및 기관·단체를 위한 정책지원과 기술지원 및 시험평가 인증과 인력양성 등을 수행해야 함

<표 V-2> 식품R&D 관련기관별 본 연구과제 관련 업무

기관명	연구과제 관련 업무
농식품부	- 농수산업의 경쟁력 향상과 관련 산업의 육성 - 식품산업의 진흥 및 농수산물의 유통과 가격 안정에 관한 사항 (농림수산식품부와 그 소속 기관 직제)
농기평	- 농림수산식품과학기술R&D사업의 기획·관리·평가수행 및 성과확산, 기술이전촉진 - 농림수산식품분야 기술개발인력 육성지원 및 기술역량 진단
농진청	농촌진흥법[시행 2011.7.25][법률 제10939호, 2011.7.25, 일부개정]제6조(농업과학기술의 연구) - 농업, 기초과학기술의 연구, 개발 - 기초 농산물, 수출유망작목에 관한 연구, 개발 및 농업유전공학에 관한 응용연구 - 「농어업, 농어촌 및 식품산업 기본법」 제36조에 의한 농업 관련 산업의 기술개발연구 - 선도기술의 개발 - 첨단 농업생물산업화에 관한 연구개발 - 지역특성에 맞는 새 기술의 개발 및 현장애로기술의 개발
한식연	- 식품 기능성 규명, 신소재 · 신공정 연구 개발 - 식품 저장 · 유통 · 안전성 기술 연구개발 - 식품 분석, 정보, 표준화 및 기반조성 연구개발

#### 나. 가치사슬(Value Chain)을 통한 현재 역할 분석

- 가치사슬을 통한 식품산업 R&D 기관별 역할 분석은 식품산업에 대한 과학 기술분류체계(교육과학기술부)와 한국산업기술분류(지식경제부)를 중심으로 식품산업에 포함되는 R&D기술과 산업을 식품산업 가치사슬에 적용하여 각 기관이 추진하는 2010~2011년 추진 또는 수행했던 R&D과제를 분류하여 현재 각 기관의 주요 식품 R&D 사업영역을 분석함
  - 과학기술분류체계는 교육과학기술부를 중심으로 ‘과학기술기본법’에 의한 연구활동 기반에 대해 6대 분야 33개 대분류, 370개 중분류로 기술을 분류한 것임. 이중 식품산업 분야는 농림수산식품분야에 포함되어 중분류로 구분되어 기술을 체계적으로 정리하고 있음
  - 한국산업기술분류(지식경제부)는 ‘산업기술혁신촉진법’에 의한 지식경제 기술 혁신사업 공통운영 요령에 의해 산업기술 개발 활동을 7개 대분류, 66개 중분류로 분류한 것임. 이 중 식품산업 분야는 정확히 정리되어 있지 않아 식품산업 가치사슬에 의해 분류되어야 함

구 분	과학기술표준분류(교육과학기술부)	한국산업기술분류(지식경제부)
특징	-과학기술기본법에 의한 연구개발기반 중심 -자연과학, 생명과학, 공학, 인문사회, 예체능 분야 포함	-산업기술혁신촉진법에 의한 지식경제 기술혁신산업 공통운영 요령에 의한 산업기술 개발 활동 중심 -기계 및 소재산업, 정보통신, 에너지, 자원분야 포함
분류체계	-6대 분야 • 자연/생명/인공물/인간/사회/인간과학과 기술 -33개 대분류 • 수학, 물리학, 화학, 지구과학, 지구 대기, 해양, 천문/생명과 학, 농림수산식품, 보건의료/기계, 재료, 환경, 전기, 전자정보, 통신, 에너지, 자원, 원자력, 환경, 건설, 교통/역사, 고고학, 철학, 종교, 언어, 문학, 문화, 예술, 체육/법, 정치, 행정, 경제, 경영, 사 회, 인류, 복지, 여성, 생활, 지리, 지역, 관광, 심리, 교육, 미디어, 커뮤니케이션, 문헌정보/뇌과학, 인지, 감성과학, 과학기술 과 인문사회 -370개 중분류 *농림수산식품 중분류 : 식량작물과학, 임예작물과학, 농생물학, 농화학, 농업생태 환경, 동물자원과학, 수의과학, 농업기학, 농업토목학, 산림 자원학, 조경학, 임산공학, 수산양식, 수산자원 및 어장환경, 어업생산 및 이용기공, 농축수산물위생 및 품질관리, 식 물과학, 식물영양과학, 식물조리 및 외식/식생활 개선, 농 림수산식품 경영 및 정보	-7개 대분류 • 기계, 소재, 전기, 전자, 정보통신, 화학/바이오, 의료, 에너지, 자원 -66개 중분류 • 정밀생산기계, 자동차, 철도차량, 에너지 환경기계시스템, 오 소류, 로봇, 자동차, 기계, 산업, 일반기계, 조선, 해양시스템, 항공 우주시스템, 나노 마이크로기계시스템, 금속재료, 주조 용접, 표면처리, 소성, 가공, 토발, 청정생산, 광응용기기, 반도체 제조, 반도체, 반도체소자 및 시스템, 전기전자부품, 가정 용기기 및 전자용기기, 계측기기, 영상송신기기, 전자, 디스 플레이, 이동통신, 디지털방송, 위성, 전파, 홈네트워크, 광대역 통합망, RFID, USN, 컴퓨팅, 소프트웨어, 디지털콘텐츠, 지식 정보보안, 정보통신모듈 및 부품, ITS, 텔레메틱스/정밀화학, 고분자재료, 화학공학, 화학제품, 대기, 폐기물, 수질, 토양, 세 라믹재료, 섬유제조, 염색가공, 섬유제품/의약바이오, 산업 바이오, 바이오공정기기, 치료기기 및 진단기기, 기능복합 보조 및 복지기기, 의류정보 및 시스템, 온실가스처리, 자원, 수확력발전, 송배전계통, 전력IT, 원자력, 신재생에너지, 에너 지효율향상/경영전략 금융 무역서비스, 연구개발엔지니어 링서비스, 디자인서비스, 인력자원역량개발서비스, 유통 분 류 마케팅서비스, 부가가치 사후관리서비스

○ 식품산업의 가치사슬 단계(투입물→1차 생산물→1차 가공→2차 가공→판  
매 및 식품서비스)별로 투입산출물과 식품관련 세부 산업분야, 주요 R&D  
기술을 정리한 후, 각 기술에 해당하는 기관별 2010년과 2011년 추진 및  
수행한 과제를 중심으로 각 단계에 따른 연구과제수와 연구비 비중을 다음  
과 같이 분석함

<표 V-3> 가치사슬 단계별 각 기관 추진 및 수행 연구과제수와 연구비

구 분	가치사슬단계								R&D 관리 및 수행 유무	
	1차 생산물		1차 가공		2차 가공		판매 및 식품서비스		R&D 관리	R&D 수행
	과제수	연구비 (억원)	과제수	연구비 (억원)	과제수	연구비 (억원)	과제수	연구비 (억원)		
농림수산식품부	17 (5.7%)	34.5 (7.9%)	26 (8.8%)	28.4 (6.5%)	202 (68.0%)	286.3 (65.1%)	52 (17.5%)	90.2 (20.5%)	○	×
농촌진흥청	29 (7.3%)	44.5 (8.9%)	86 (21.8%)	104 (20.8%)	205 (51.9%)	252.6 (50.5%)	75 (19.0%)	98.7 (19.7%)	○	○
한국식품연구원	7 (3.6%)	6.6 (2.9%)	17 (8.8%)	21.7 (9.8%)	136 (70.1%)	143.7 (64.8%)	34 (17.5%)	49.8 (22.5%)	×	○

- ▶ 자료 1. 농촌진흥청과 농림수산식품부는 '2010년·2011년 농림수산식품 R&D 투자 및 성과조사분석' (농식품부, 농기평) 분석자료  
2. 한국식품연구원은 한국식품연구원 제공 2010, 2011년 수탁과제 자료(국제협력 및 교육 및 지자체 컨설팅 과제 등은 분석에서 제외함)

○ 가치사슬 단계별 연구과제수 및 연구비를 살펴보면 1차 생산물 및 1차 가  
공과정 단계에서 농촌진흥청이 각각 과제수는 29개, 86개, 연구비는 각각

44.5억 원(8.9%), 104억 원(20.8%)로 가장 많은 비중을 차지함

- 2차 가공 단계에서는 한국식품연구원이 136개로 과제수가 가장 많았으며, 연구비는 농림수산식품부가 286.3억 원(65.1%)으로 가장 많음
- 판매 및 식품서비스 단계에서는 농촌진흥청이 75개 과제로 큰 비중을 차지하고 있으며, 연구비는 한국식품연구원이 49.8억 원(22.5%)으로 가장 많음
- 식품산업 R&D기관의 현재 역할에 대한 가치사슬분석 결과, 연구비 측면에서는 1차 생산물과 1차 가공부문에서는 농촌진흥청이, 2차 가공 부문은 농림수산식품부, 마지막으로 판매 및 식품서비스 측면에서는 한국식품연구원이 각각 상대적인 우위를 점하고 있는 것으로 분석되었음

#### 다. 현행 식품R&D 관련 기관의 역할분석에 대한 시사점

- 법적 근거를 통해 본 식품산업 R&D 관련기관별 역할은 각 기관이 설립목적과 관장업무를 명시하는 근거법에 명확히 명시되어 있음
  - 농림수산식품부는 식품산업 육성 및 지원을 위한 전반적인 정책수립 및 사업추진
  - 농촌진흥청은 농업과 농업과학기술 개발, 기술보급 및 인력양성
  - 한국식품연구원은 식품산업 내 개별 경제주체(정부, 민간, 기관·단체)에 대한 정책 및 기술지원, 표준화와 농림수산물을 이용한 식품기술 개발 등 고부가가치 기술개발
- 법적으로 각 기관별 식품산업 내 역할이 명확히 구분되어 있음에도 불구하고 실제적인 R&D 사업추진에 있어 사업영역이 중복되는 것은 각 수행주체가 명확히 정해져있는 타 산업군에 비해 농수산업과 식품의 밀접한 연계성에 기인한 융·복합산업으로서 특수성을 가지고 있기 때문임
- 가치사슬에 의한 분석에서는 식품산업 관련 R&D 기관 모두 2차 가공 R&D 관리 및 수행 비율이 높았으며, 농촌진흥청은 '농촌진흥법'에 규정된 기관 고유의 1차 생산물과 1차 가공 R&D 중심, 농림수산식품부는 2차 가



- 공 R&D, 한국식품연구원은 판매 및 식품서비스 R&D에서 상대적인 비중이 높음
- 각 기관별 식품의 R&D 관리 및 수행에 있어 가치사슬 단계별로 명확히 구분되는 기관 고유의 R&D 고유 영역에 대해서는 현행 각 기관의 법적으로 정한 범위에서 기관베이스 R&D 펀딩방식 유지 필요
- 식품산업 관련 3개 부·청의 R&D 사업 및 평가관리는 ‘농림수산식품과학기술육성법’과 ‘농촌진흥법’에 의해 실질적으로 분리, 적용되고 있어 식품산업 전체의 R&D 조정, 연계가 취약함

## 2. 향후 식품R&D 관련기관별 역할분담 방안

### 가. 현행 체계 내에서 중복 사업관리를 통한 역할분담 방식

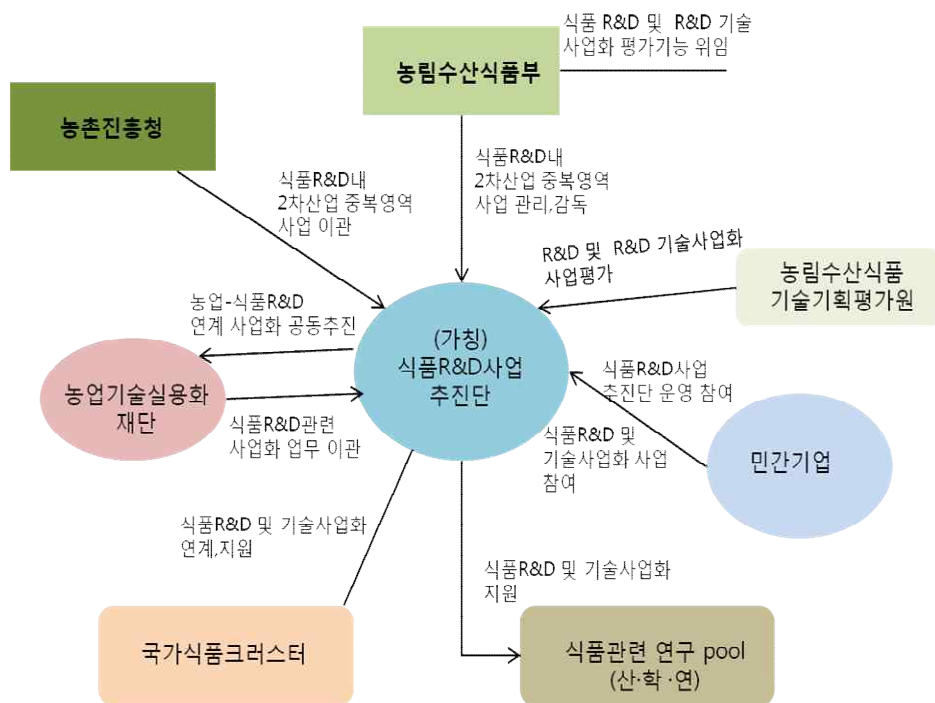
- 식품관련 R&D 기관의 고유 R&D 영역에 대해서는 기관 Base R&D Funding방식을 그대로 유지하며, 기관별 중복 추진 및 수행하는 2차 가공 R&D에 대해서는 농림수산식품부 주관 하에 세부 분야별로 기관 간 공동추진 형태의 “과제기획→연구진 선정→공동 추진→평가”의 종합 관리시스템을 구축, 효율적인 R&D 추진이 가능하도록 함
- 이를 위해 ‘식품산업진흥법’상 식품산업진흥심의회 내 각 기관과 민간이 참여하는 (가칭) “식품R&D 추진 분과위원회”를 두어 가치사슬단계의 기관 간 중복영역 R&D 추진에 있어 전체 연구단계와 R&D 주기에 대한 사업예산 배분과 성과를 동시에 관리하는 역할을 담당하게 함
  - 법적 근거에 의한 현행 식품R&D 기관 역할분석에서 농림수산식품부는 ‘정부조직법’내 ‘농림수산식품부와 그 소속기관 직제 규정’에 의해 전반적인 식품산업의 진흥에 대한 정책수립과 사업을 추진하도록 명확하게 역할이 정해져 있음
  - ‘식품산업진흥법’상의 법적 기구인 ‘식품산업진흥심의회’ 내 (가칭) “식품R&D 추진 분과위원회”를 설치하여 식품관련 R&D 기관의 R&D 기술성과를 공동 활용할 수 있도록 하는 법·제도적인 platform을 만들고 동시에 식품관련 R&D기관들이 각 기관의 식품R&D 성과를 활용하여 부가가치가 향상된 새로운 성과를 창출하도록 하도록 하는 기관 간 상호협력·공동 연구체계를 조성함.

- 이를 위해 우선 농림수산식품부의 ‘고부가가치식품개발사업’에서 현재의 과제 응모방식을 특정 연구과제에 대한 자유응모방식과 기관 간 상호협력체계 구축을 통한 지정과제응모방식으로 분리하여 추진하고, 지정과제 응모방식을 통해 선정된 과제는 ‘식품산업진흥심의회’ 내 (가칭) “식품R&D 추진 분과위원회”에서 지속적으로 관리·감독하도록 함
  - 예를 들어 농업과 식품산업에 있어 최근 활발히 연구되고 있는 바이오테크놀로지 분야에 대한 식품산업 R&D 활용에 대한 R&D 과제에서 농촌진흥청에서는 저탄수화물 감자, 질내성 옥수수, 당뇨병 예방쌀 등 고기능성 작물생산에 대한 R&D 성과에 대해 농림수산식품부 ‘고부가가치식품개발사업’을 통해 농촌진흥청(관)·한국식품연구원(연)·식품회사(산)간 연구 컨소시엄을 구성하여 항산화식품이나 고혈압 예방 식품 및 노화억제, 면역조절 식품을 개발, 실현할 수 있으며, 이렇게 만들어진 제품은 사업화 과정을 통해 양산되어, 실제 상품화를 실현시킬 수 있다. 또한 이러한 생산된 제품에 대한 안정적인 공급원 확보를 위해 다시 농촌진흥청의 R&D사업과 연계되어 형질전환 가축, 내병성 작물 및 동물세포 이용 생리활성물질 생산이라는 “기초연구→응용연구→사업화→기초연구”의 R&D 선순환을 구축할 수 있음
  - 향후 농림수산식품과학기술위원회와 국가연구개발사업에 대한 예산을 관리하는 기획재정부와 협의를 거쳐 현재 식품산업과 관련된 기관 간 중복사업 영역에 대한 효율적 추진에 대해서는 식품산업진흥심의회’내 (가칭) “식품R&D 추진 분과위원회”에서 총괄 관리 및 추진하도록 하도록 하는 정부의 R&D 추진 체계 내 한 부분을 자리매김하도록 함
- 또한 현재 식품산업 관련 3개 부·청의 R&D 사업 및 평가관리는 ‘농림수산식품과학기술육성법’과 ‘농촌진흥법’에 의해 실질적으로 분리, 적용되고 있어 식품산업 전체의 R&D 조정, 연계가 취약한데, 이를 극복하기 위해 현재의 농림수산식품 R&D 정책 방향 수립·조정을 위한 심의기구인 ‘농림수산식품과학기술위원회’의 ‘R&D 기획, 관리, 평가지원’ 심의, 의결기관으로서 위상 격상이 필요
- 식품산업 R&D 사업평가 기능도 일원화하여 투자 및 성과에 대한 관리가 효율적으로 이루어지도록 함

## 나. 관련기관 기능통합 및 민간참여형 기관 역할분담 방식

- 현재 선진국에서 주로 사용되고 있는 R&D 체계는 기존의 연구소 및 기관들을 사업의 효율성과 효과성의 극대화라는 명목 아래 통합 축소하여 일원화 시스템을 구축하는 것이 추세임
- 미국의 경우 기관들이 각각 연구 프로그램을 기획하고 운영하였으나, 2008년 농림수산물법 개정 이후에는 ARS, NIFA, ERS, NASS의 기관 간의 업무조정을 강화, 업무 우선순위의 일관성 및 업무의 상호연계 시스템 구축하고 있으며, CSREES의 NIFA로의 개편으로 R&D의 기획을 일관적으로 관리하여, 연구과제의 중복 방지를 효과적으로 컨트롤 하고 있음. 또한 기존의 주별 R&D 예산 집행을 연방정부와 통합하여 관리함
- 미국 정부는 민간 연구개발 참여의 활성화 및 개발 기술의 실용화를 위해 기초과학 분야의 R&D는 정부가 주도하는 한편, 산업화를 전제로 한 R&BD 분야는 민간의 적극적인 참여를 유도하여 연구개발 영역을 구분하고 상호보완하며 R&D 투자효율 및 효과성을 극대화하고 있음
- 네덜란드의 경우 정부 주도하에 농업 R&D 부문을 시장과 고객의 지식에 기초한 R&D 체계를 설립하였으며, 연구기관 및 실험장의 민영화를 통해 차후 농업연구청(DLO)이라는 거대한 조직을 구축함. 또한 국가 농업 R&D와 민간식품산업간 연계를 높이기 위하여 민간·공공 R&D 체계에 대한 지원시스템을 구축
- 일본의 경우 농림수산성이 R&D 전반을 총괄, 산하기관인 농림수산기술회의를 통해 농업 R&D를 관리, 운영하고 있으며, 행정구조 개편을 통해 국립 지역개발 연구소, 국가 식품 연구소, 국립농업대학 등 관련기관들을 독립 연구기관으로 개편 이후 각각의 독립연구기관은 농식품종합연구소(NARO)라는 조직으로 통합 운영되며, NARO 내에서는 산학관협력센터를 통해 농업 R&D성과를 활용한 새로운 농업 비즈니스를 창출, 사회적 공헌을 선도하여, NARO와 민간기업간의 협력 관계를 강화함
- 현재의 농림수산물부도 일본의 농림수산성 또는 미국의 농무부와 같이 R&D 전반에 대한 총괄 관리·감독을 담당하는 방향으로 변경되어야 함

- 농촌진흥청 산하의 농업기술실용화재단 내 식품관련 기술 사업화 및 실용화 기능을 분리하여 민간이 참여하는 재단법인 형태의 ‘(가칭) 식품R&D운영위원회’를 설립하여 산·학·연 협동연구체계 구축과 R&D의 기술사업화를 추진토록 함. 이것은 일본의 농림수산물기술회의, 미국의 NIFA와 같은 기관의 성격을 가짐
- ‘(가칭)식품R&D운영위원회’의 기능적 측면을 보면, 식품 R&D 사업의 산·학·연 참여 대형 공동사업 기획·발굴·관리, 식품 R&D 및 기술사업화 지원 사업의 운영 및 자금관리(식품산업 R&D 기금 또는 Fund 운영), 식품산업 R&D 사업화기술 평가, Fund 매니저 육성 기능을 가지며 관련 연구기관은 ‘(가칭)식품R&D운영위원회’의 일원화된 시스템 속에서 연구과제를 수행해야함
- 또한 ‘(가칭)식품R&D운영위원회’는 초기 준정부기관의 재단법인 형태로 운영되며, 중장기적으로는 자체 비즈니스 모델 개발을 통해 완전 민간운영으로 전환토록 함



[그림 V-1] 기능통합·민간참여 역할분담 방안

#### 다. 식품산업 R&D의 가치사슬별, 목적별 역할 분담방안

- 현행 식품산업 R&D 내 법적·가치사슬 분석을 공통적으로 추출되는 각 관련기관의 식품 R&D 영역 요인과 각 기관별 주요 R&D 사업비교를 통해 정리되는 사업목적과 R&D수행주체와 수혜대상을 중심으로 연구개발 목적별, 식품산업 가치사슬별, 연구수행 주체 및 연구수혜 대상별로 현재의 각 기관의 R&D 추진영역을 재편하여 향후 식품산업 추진에 따른 각 관련기관별 R&D 역할을 분담함
- 식품산업 R&D와 관련하여 농림수산식품부와 농촌진흥청 및 한국식품연구원은 각각 고부가가치식품기술개발사업(농림수산식품부), 농식품자원연구사업(농촌진흥청), 한국식품연구원 연구운영비지원사업(한국식품연구원)을 추진, 운영하고 있음
  - 농림수산식품부의 고부가가치식품개발사업은 식품산업 핵심 응용기술 개발지원사업으로, 국내 농수산물 연계품목의 가공 및 기능성 소재 개발 지원을 통해 농수산업과 식품산업의 동반 성장을 도모하기 위해 추진된 사업임
  - 고부가가치식품개발사업사업의 수혜대상은 주로 식품산업 기술개발을 통해 창업 및 사업화를 준비하는 연구개발자 또는 중소기업으로 주로 민간기업이 수혜대상이 되며, 주요 R&D 수행주체는 민간기업, 대학, 정부출연 연구기관 등임
  - 농촌진흥청의 농식품자원연구사업은 식품산업화, 발효식품 품질관리, 기능성 식품개발 등 농식품자원의 부가가치 향상을 위한 기초기반 및 원천기술 개발이 목적으로 R&D 수혜대상은 주로 농업경영인임. 또한 주요 R&D 수행주체는 농촌진흥청 및 산사 국·공립연구소와 지역R&D 기관임
  - 한국식품연구원의 연구운영비 지원사업은 식품분야의 산업원천기술 개발과 성과 확산, 기술지원 및 공익기능 강화연구가 목적이며, R&D 수혜대상은 현재 식품기술을 보유하고 사업화를 진행하고 있는 민간기업이며, 주요 R&D 수행주체는 한국식품연구원 자체 연구진임
- 연구개발 목적과 가치사슬 영역을 중심으로 R&D 수행주체와 수혜대상을 정리하면 4개 영역으로 구분될 수 있음
  - I 영역 : 농업현장에 적용되는 R&D영역으로 농촌진흥청의 농식품자원연구사

업의 주된 영역임. 따라서 이 영역 내 R&D 수혜대상은 농업경영인이며, R&D의 수행주체는 국가기관 또는 공공연구기관임

- I-1영역 : 농업현장에 적용되는 R&D영역이지만 실제 가치사슬 단계에서는 2차 가공영역까지 포함하고 있음. 이 영역 내 수혜대상은 농업경영인이며 R&D의 수행주체는 국가기관 또는 공공연구기관과 산업계가 공동으로 연구추진이 가능하여 농촌진흥청의 농식품자원연구사업의 사업영역이 가능하며, 이 사업기능을 별도로 분리하여 농업기술실용화재단이 수행하는 것도 가능함
  - II영역 : 식품산업 내 활용을 위한 R&D영역으로 농림수산식품부의 고부가가치기술개발사업의 주된 사업영역이 될 수 있음. 따라서 이 영역 내 R&D 수혜대상은 민간(기업 및 창업자)가 되며, R&D 수행주체도 민간주도로 산·학 또는 산·연, 산·학·연 공동연구가 가능함
  - III영역 : 농업현장에 적용되는 R&D영역으로 농촌진흥청의 농식품자원연구사업에 영역이 될 수 있으나, 실용화 및 기술사업화부분에 속하며, 이 사업의 수혜대상이 농업경영인이지만 실제적인 사업주체가 민간이 될 수 있어 농림수산식품부의 고부가가치기술개발사업일 수 있으며, 현재 농업기술실용화재단의 사업 영역이기도 함. 하지만 엄밀히 정의하면 농림수산산업과 식품산업이 연계된 기술사업화 영역이기 때문에 농림수산식품부에서 관할해야 할 사업영역이 됨
  - IV영역 : 식품산업 내 활용을 위한 R&D영역으로 한국식품연구원의 연구운영비 지원사업의 주된 사업영역이 될 수 있음
- 식품산업 R&D의 기술사업화는 기존 농림바이오기술사업화지원사업을 확대한 「기술사업화지원」 사업내에 포함되어 추진되고 있어 2011년에 10개 사업단에 대해 60억 원이 지원되었음<sup>103)</sup>
- 기존 바이오기술사업화지원사업에서는 바이오식품분야라고 하여 건강기능성 식품 및 일반식품 R&D 기술사업화 지원에 포함시켰으나, 사업신청 주관기관이 연구기관 및 대학에 한정하여 실질적인 기업의 R&D 사업화 지원에는 미약함

103) 이는 식품산업을 포함한 2010년 전체 농림바이오기술사업화지원사업 지원내용임

- 식품산업의 기술사업화 영역으로서 Ⅲ영역은 향후 농업기술실용화재단의 현재 사업에서 식품산업 영역을 확대하도록 하여, 그 기능을 수행하도록 하는 방안도 검토할 수 있으나, 향후 지역식품클러스터사업단의 활동이 활성화되고, 공공부문의 R&D관련 기관과 민간기업간 유기적인 협력체계가 갖추어지면 오히려 농업기술실용화재단으로부터 식품산업 관련 기능을 흡수한 별도의 민관협력체로서의 별도 R&D성과 및 기술이전·사업화 전문조직이 구성되어야 할 것임



[그림 V-2] 식품산업 R&D 가치사슬별, 연구목적별 역할 분류

- 결국 이러한 식품R&D 관련기관 사업을 중심으로 연구개발 목적별, 식품산업 가치사슬별, 연구수행 주체 및 연구수혜 대상별 구분을 통한 R&D 역할 분담이 효과적으로 실행되어 효율적인 R&D 및 R&D 사업화를 추진하기 위해서는 관련기관 간 협력적 R&D 연계·통합체계가 구축, 강화되어야 함
  - 이를 위해 농림수산식품부를 중심으로 식품R&D 관련기관 간 협의체를 구성하여 R&D사업의 개발 및 기획, 사업재원 확보와 관련 기관 간 상호협력 추진방안 등을 협의·운영하도록 해야 함

## VI. 식품산업 기술사업화 활성화 방안

- 식품산업의 기술사업화는 전술한 바와 같이 식품산업 R&D를 통해 성과로 발생한 성과기술을 이용하여 개발한 제조공정을 통해 제품을 생산하고, 이를 시장에 판매하여 부가가치를 발굴, 창출하는 것임
- 따라서 단순한 R&D 기술의 사업화보다는 식품산업의 산업기술 혁신이란 관점에서 접근하는 것이 필요함
- 산업기술 혁신이란 산업기술과 관련하여 R&D주체인 기업, 대학, 연구기관 등이 기술인력, 연구장비, 시설, 지식재산권이나 기술·산업정보 등의 유·무형의 자산을 활용하여 제품이나 서비스의 개발이나 개량, 서비스 생산공정의 혁신 등 기술혁신활동을 수행하고, 그 성과물을 상업화하여 새로운 부가가치를 창출해 나가는 일련의 과정임
- 따라서 식품산업의 사업화도 단순한 R&D 성과기술의 사업화라는 협의적 개념에서 벗어나 R&D 성과기술을 식품산업의 지속적인 발전을 위해 지속적인 산업기술 혁신과정으로 활성화하는 적극적이고 포괄적인 개념으로 접근해야 함
- 이를 위해 현재의 농식품부의 식품산업 관련 법률에서 ‘산업기술 혁신’과 관련된 법적인 장치를 마련함으로써 식품산업 내에서 사업화를 준비 또는 진행하는 농수산물생산자단체나 기업에 대한 기술사업화지원 사업 시행과 자금지원을 가능하도록 해야 함

### 1. 식품산업 기술사업화 법적 규정 보완

- 현행 식품산업과 R&D와 관련된 법률은 ‘농림수산물과학기술육성법’과 ‘식품산업진흥법’ 등 2개 법률임
  - 농림수산물과학기술육성법은 농림수산물과학기술의 발전기반을 조성하고 체계적인 육성방안을 마련하여 농림수산물 자원을 효율적으로 개발하고 이용하도록 하여 농림수산업과 식품산업의 건전한 발전을 위해 제정한 법률임
  - 식품산업진흥법은 식품산업과 농어업간 연계강화를 통해 식품산업의 건전한



발전을 도모하고 식품산업의 경쟁력 제고하여 다양한 품질좋은 시품을 안정적으로 공급하기 위해 제정한 법률임

- 이들 법률은 식품관련 기술개발과 보급 및 가공품의 판로에 대한 정부의 정책적 지원을 법률내 명시하여 정책적 지원에 대한 법적 근거는 확보하였으나 기술사업화에 대한 내용은 법률내 명확하게 나타내고 있지 않아 식품산업의 기술사업화에 대한 정부의 정책적인 지원이 미약함
  - 농림수산물식품과학기술육성법 5조(농림수산물식품과학기술 육성 종합계획 등)에서는 농림수산물 식품 과학기술 성과의 보급 및 실용화에 대한 종합계획 및 연도별 시행계획 수립과 추진에 대한 내용을, 13조(우수실용기술의 발굴·보급)과 14조(기술개발 성과의 이전 촉진)에서는 농식품부 장관이 우수실용기술의 발굴·보급과 기술이전 및 산업화 촉진, 연구개발사업 성과확산을 위해 관계중앙행정기관장 및 그 소속기관장이 단독 또는 지자체와 공동으로 추진하는 경우 필요자금을 지원하도록 하고 있음
  - 식품산업진흥법 4조(식품산업진흥 기본계획의 수립)에서 농식품부장관은 식품관련 기술의 개발 및 보급에 대한 기본계획을 수립하고 시행하도록 되어 있으며, 8조(식품산업 관련 기술개발의 촉진)에서는 농식품부 장관이 식품산업 관련 기술개발 촉진을 위해 식품산업 기술 등을 연구, 개발하거나 산업화하는 자에게 필요한 경비를 지원하도록 되어 있음. 또한 19조2(농수산물 가공산업 육성시책의 마련)에서는 농수산물 가공기술의 개발과 보급에 대해 농식품부 장관은 농수산물 가공산업 육성, 발전시키기 위한 시책을 마련해야 한다고 함
- 따라서 식품산업의 기술사업화 촉진 및 활성화를 위해서는 지식경제부의 ‘기술의 이전 및 사업화촉진에 관한 법률’에서 명시된 것과 같이 기술사업화 활성화를 위한 명확한 지원정책(사업화지원 전문인력 양성, 사업화지원 연구개발사업 추진, 사업화 지원사업의 채용 마련 등)에 대한 구체적인 법적 근거를 식품산업진흥법에 명시해야 함

## 2. 기술사업화 지원을 위한 펀드 조성

- 기술사업화 지원 펀드란 이미 개발된 기술의 사업화 또는 상업화를 위한 자금의 원천으로 사용될 수 있는 펀드를 의미하는데, 특히 정부에 의해 지

원되는 기술사업화를 목적으로 함

- 정부의 국가연구개발 사업에 대한 투자가 지속적으로 증가하면서 연구성과의 사업화(R&BD) 또한 그 중요성이 크게 인식되면서, 이 부분에 대한 충분한 자금공급이 필요하게 되었음. 이러한 소요재원 충족의 한계를 보완하고, 사업화 시점에 정부의 자금지원과 더불어 민간자본의 적극적 유치를 위해 ‘목적지향적’ 펀드 조성이 필요하게 되었음
- 농식품부도 2010년 농업정책자금관리단 설립과 함께 농어촌구조개선특별회계와 농산물가격안정기금으로부터 600억 원 규모의 ‘농식품투자모태펀드’를 조성하여 2011년말 현재 1,100억 원 규모로 농업, 수산업 및 식품산업 분야를 대상으로 운용 중에 있음(2020년 약 1조원(누적기준) 수준의 모태펀드 조성을 목표로 하고 있음)
  - 농업정책자금관리단의 농식품 모태펀드는 투자조합 결성과 자본시장법에 의한 사모투자펀드(PEF : Private Equity Fund)를 조성하여 운용하는 2가지 운용방식을 모두 취할 수 있음
  - 농업정책자금관리단이 관리하는 투자조합은 2010년과 2011년 각각 6개이며, 2012년 현재 5개의 투자조합이 활동 중에 있음. 이중 식품산업에 대해 투자하는 투자조합은 5개로 29.4%를 점하고 있음

<표 VI-1> 농업정책관리단 투자조합 현황

구분	운용사	조합명	투자분야	조합 규모
2010년	그린부산창업투자	그린농림수산식품투자조합	농림수산식품 일반	200억
	아주아이비투자(주)	AJU-AGRIGENTO 1호 투자조합	농림축산업	"
	미시간벤처캐피탈(주)	미시간 글로벌 식품산업 투자조합	식품산업	250억
	현대증권	현대-동양 농식품 사모투자전문회사	8대 프로젝트 <sup>104)</sup>	320억
	동양인베스트먼트			
캐피탈원(주)	캐피탈원 농림수산식품 투자조합	수산업	200억	

104) 8대 프로젝트는 대규모농어업회사, 첨단유리온실, 식품클러스터, 농리미수산식품 R&D, 종자중요산업, 염산업, 한식세계화, 원앙어선 프로젝트를 말함

구분	운용사	조합명	투자분야	조합 규모
2011년	(주)아시아인베스트먼트	나눔 농축산전문 투자조합 1호	농림축산업	〃
	미래에셋벤처투자	미래에셋에그로 프로젝트 투자조합	8대 프로젝트	〃
	컴퍼니케이파트너스(주)	컴퍼니케이파트너스 농림축산 투자조합	농림축산업	〃
	나우아이비캐피탈(주)	나우농식품 투자펀드 1호	식품산업	〃
	(주)솔리더스인베스트먼트	솔리더스글로벌농식품바이오투자펀드1호	〃	170억
	(주)유니창업투자	유니스산식품 투자조합 1호	수산업	160억
2012년	나우아이비캐피탈(주)	나우농식품투자펀드 2호 투자조합	식품산업	〃
	산은캐피탈(주)	KDBC식품산업투자조합 1호	〃	〃
	유큐아이파트너스(주)	유큐아이피농림수산식품투자조합1호	특수목적 소형 프로그램	100억
	(주)이앤인베스트먼트	이앤-농식품프로젝트 투자조합	〃	〃
	엘앤에스벤처캐피탈	엔앤에스농수산업투자조합	수산업	160억

▶ 자료 : 농업정책자금관리관리단 홈페이지

○ 따라서 식품산업 R&D 사업화 지원을 위한 자금으로서 펀드를 활용하기 위해서는 다음과 같은 방식으로 접근해야 함

- 첫째, 현재 운용중인 투자조합의 사업운용에 대한 평가를 통해 식품산업 R&D 사업화와 가장 적합한 투자조합을 탐색한 후, 투자조합의 운용성과 및 식품산업 R&D 사업화 분야의 펀드 운용에 대한 무한책임 전문가(GP : General Partner)로 활용 가능한가를 판단하고 정부가 투자자로서 정부자금을 펀드로 투자하거나 신규로 민간 식품회사와 투자조합을 결성, 운용토록 함
- 둘째, 정부가 민간식품회사와 식품산업 R&D 사업화에 대한 별도의 펀드자금을 조성한 후 농업정책자금관리단에 운용의 책임을 위임한 후 관리토록 함
- 현재는 투자조합을 통한 펀드운용이 정부의 회계연도와 관계없이 수시로 투자가 가능하며, 일반 민간투자회사의 참여도 용이하며, 식품산업 기업의 타부처 지원사업과의 중복성과 관계없이 지원가능하기 때문에 자금조성이 유리하나 펀드 운용의 수익성을 고려하기 때문에 사업화 초기단계의 기업에게는 사업화 지원이 사실상 어렵다는 한계가 있음

### 3. 기술사업화 지원정책 추진

#### 가. 사업화연계 기술지원사업 추진

- 사업화 대상 R&D 성과기술은 응용단계의 연구개발 성과라고 하더라도 기술수요자인 사업화를 추진하는 기업에 적합한 형태로 제공되지 못하는 것이 일반적임
- 기술수요자에 맞도록 추가적인 R&D가 이루어져 하는데, 이때 Jolly의 기술사업화과정 중 ‘착상’→‘보육’→‘시연’의 일련의 초기사업화 전이과정을 정부가 지원하는 사업이 필요하며, 특히 현재 농식품부와 추진하는 식품관련 재정사업과 연계하여 투자효율성을 제고함
- 기술사업화 지원사업에 대한 법률적 명시에 근거하여 정부가 사업에 필요한 재원을 확보하여 실제 사업에 자금을 투입함
- 사업화 대상 R&D 성과기술은 1차적으로 농식품부의 ‘고부가가치식품개발사업’의 결과로 산출된 R&D성과를 대상으로 하고, 농식품부의 관련 재정사업과 연계한 ‘고부가가치식품기술실용화지원사업(가칭)’을 추진하여 기업의 사업화활동을 효과적으로 지원함
  - 사업화 대상 (기술이전) 기술의 개량 및 보완을 통한 상품화 기술개발
  - 상품화 추진을 위한 후속 기술개발 및 시제품 제작
  - 관련 기술보유 학·연 연결을 통한 기술 실용화 R&D지원사업

<표 VI-2> 식품산업 기술사업화의 전이활동별 지원사업

전이활동	지원사항	현행 연계가능 재정 지원사업	신규로 추진해야 할 지원사업
1차 전이	사업화 가능 기술 발굴, 사업성 검토 및 사업화 기획	지역전략식품산업육성사업, 식품외식정보분석사업	고부가가치식품기술 실용화지원사업(가칭)
2차 전이	제품화 개발 지원	식품산업 및 식문화교육(식품컨설팅), 식품기능성평가지원사업	
3차 전이	홍보 및 마케팅 지원	글로벌 K-Food 프로젝트, 해외시장 개척 지원	-
4차 전이	기술혁신 및 공정개선	식품외식종합자금	-

## 나. 구매지원사업 추진

- 기술사업화 추진 정책 중 사업화연계 기술지원사업은 R&D 성과의 사업화라는 공급측면의 사업이지만 구매지원 사업은 기술사업화 지원사업을 통해 생산된 제품을 소비자가 소비하도록 하는 수요 측면의 지원사업임
- 구매지원 사업의 추진은 다음 두 가지 방법으로 이루어지는데, 두 방법을 병행하여 추진할 때 효과적임
  - R&D의 사업화를 통해 개발된 제품에 대해 공공구매 방식을 도입하여 직접적으로 수요를 창출토록 함
  - R&D의 사업화를 통해 개발된 제품에 대해 신제품이나 신기술에 대한 인증을 통해 소비자들이 제품의 신뢰도를 갖도록 하여 재구매하도록 유도함
- 식품산업 내 제품인증은 현재 ‘전통식품 품질인증’, ‘유기가공식품 인증’, ‘식품표준인증(KS)’이 있는데, 현재 정부가 추진하는 학교급식지원센터 운영활성화사업에서 지역 내 식품산업 제품인증 상품을 학교급식 식재료 공급망 구축에 포함시켜 원물확보 비용으로 구매토록 함
- 추후 지자체와 연계하여 지역연고 식품 제품인증 제조업체 상품을 일정 비율 우선 구매토록 하여, 제품인증 식품업체의 판로 확보를 지원함
  - 미국의 중소기업 혁신형 R&D지원 사업인 SBIR사업에도 SBIR사업을 통해 상업화된 중소기업의 제품을 미국 연방정부가 조달로 구매하여 중소기업의 R&D 선순환구조 확립에 영향을 미침

## 4. 식품산업 기술사업화 지원 정보 유통서비스 구축

- 식품산업 R&D 성과를 공급하는 R&D 주체(정부출연연구소 및 대학 등)과 R&D 기술성과 수요자인 식품기업 또는 농수산 생산자단체 간 필요정보의 Matching이 원활히 이루어지도록 정보유통서비스를 구축
- 기술사업화를 지원하기 위한 정보유통서비스를 구축하기 위해서는 다음과 같은 선행적인 작업이 이루어져야 함

- R&D 과제관리시스템과는 별도로 R&D 기술사업화 지원 및 관리시스템이 구축되어야 함(재정사업 관리시스템과 연계를 통해 사업추진 기업 및 이해관계자에 대한 DB의 자동적 생성 및 관리를 통해 기술정보의 Matching 및 컨설팅에 대한 초기 정보관리가 가능함)
  - R&D 과제관리시스템과 R&D 기술사업화 지원 및 관리시스템이 상호 연동되어 기술공급자인 R&D 주체인 정부출연연구소 및 대학 등의 (국내외)연구자와 정보수요자인 기업과 농수산 생산자단체 DB가 자동적으로 생성, 갱신되도록 하고, 과거 이력정보도 제공되도록 함
  - 정보시스템상으로 유통되어야 할 기술정보에 대한 전문가 평가도 기능적으로 구현되어야 하기 때문에 국가사업화기술종합정보망(NTB)과도 연계하여 유통되어지는 기술의 가치평가 내용도 제공되어야 함
- 위의 선행작업을 통해 다음과 같은 식품산업 기술사업화 지원 정보유통시스템이 구축됨



[그림 VI-1] 식품R&D 기술사업화 지원 정보유통시스템 개념도

- 식품R&D 기술사업화 지원 정보유통시스템을 구성하는 단위시스템에 대한 설명은 다음과 같음

<표 VI-3> 식품R&D 기술사업화 지원 정보유통시스템의 단위시스템 서비스 내용

단위 정보시스템	주요 제공 서비스
통합 연계 DB	식품R&D 기술사업화 지원 정보유통 서비스를 위한 기반인 필요 정보 DB 구축 - 전문인력, 기술, 자문위원, 경영전문가, 평가위원, 기업인, 기술정보, 지원사업 정보, 교육 콘텐츠, 연구성과 등 유관기관 연계 정보제공 기반 구축 - 연구기관, 대학, 농진청, 농업기술실용화재단, 농림수산물기술기획평가원, 중소기업진흥공단, KOTRA, 국가사업화기술종합정보망(NTB) 등
네트워크 포털	식품R&D 기술사업화 지원 정보유통 서비스 DB를 활용한 매칭서비스 등 부가가치 정보서비스 제공(기술수요 등록-연계-검색, 마케팅 연계 및 컨설턴트 매칭서비스 등) - 해외기술 및 시장동향, 정책/자금지원정보, 유관기관 연계정보 제공 등 - 커뮤니티, 블로그, 페이스북 등 WEB 2.0기술을 활용한 정보교류시스템 - 지원사업 승인이후 매칭기업간 원활한 사업진행을 위한 사업지원 기반시스템 - 이해관계자가 필요한 정보를 보다 정확하게 검색하고 향후 매칭서비스를 원활하게 제공할 수 있도록 검색방안을 수립하고, 이에 따른 단계적 시스템을 구축하여 서비스를 제공함
전문지식관리시스템	- 사업화 성공 및 실패사례, 사업추진 절차 및 지침/법규, 이슈 및 문제해결 정보 등 정보를 DB화 - 체계적인 콘텐츠 관리 및 정보내용 수준에 따른 지식의 유통체계 구축(유료화 기반)
성과관리시스템	- 식품R&D 기술사업화 지원 정보유통 서비스 DB를 활용한 매칭서비스(기술정보의 매칭 및 인적 네트워크)가 진행된 이후 그 성과에 대한 평가와 함께 평가정보를 관리하여 우수평가(우수 과제 및 프로젝트, 우수 인적 평가)를 자동적으로 관리하여 사후 성과관리까지 연계 가능하도록 함 - 기술거래 성과에 대해서는 기술료 입금관리 및 통계정보를 포함
평가관리시스템	- 과제 및 프로젝트와 기술평가에 필요한 정보를 DB로 구축. 각 이해관계자가 평가정보를 입력하면 지표값이 계산되어 분석화면으로 평가결과를 도출하고, 이를 모니터링을 할 수 있도록 하며, 그 평가결과를 레포팅하여 분석할 수 있도록 함

## 5. 국가식품클러스터 지원센터의 활용

- 국가식품클러스터 지원센터는 ‘식품산업진흥법’에 근거하여 설립되어, 국가 식품클러스터의 조성, 기업유치, 시설의 관리 및 운영, 각 S/W사업에 대하여 추진을 총괄하는 기구의 역할을 담당함
  - 각 지원시설(임대형 가공공장, 범용 Pilot Plant 등)의 총괄관리를 수행
  - 국가식품클러스터 시설 전체에 대한 유지, 보수의 총괄 관리 역할 수행
  - 국가식품클러스터의 각 S/W사업(식품특화기술개발사업, 식품인적자원개발사업, 포괄적지원사업, 네트워크사업, H/W관리사업 등)에 대한 추진주체로서 각 사업의 실행총괄을 담당
  - 식품관련 기술개발사업과 그에 따른 식품클러스터 내 성과확산에 대한 역할과 기능을 수행

- 국가식품클러스터 지원센터는 국가 연구기관이나 대학 및 타 연구기관에서 R&D 활동을 통해 창출된 기술성과 정보를 클러스터 입주 기업에게 제공하여, 클러스터 내 입주기업의 기술수요를 파악하며, 클러스터 입주 기업이 필요로 하는 기술에 대해 정기적인 수요조사를 실시, 기술사업화 지원사업에 반영되도록 하여 기술사업화 지원사업의 활성화를 지원. 이 경우 정부로부터 식품클러스터 입주기업에 대한 사업화지원 활동을 위임받아 자체 추진사업과 연계하여 입주기업이 불편하지 않도록 사업진행을 지원
  - 필요시 클러스터 입주기업을 포함한 산학연이 기업에 맞는 맞춤형 특화기술이 개발, 지원되도록 공동연구 및 컨설팅을 지원함
- 국가식품클러스터 지원센터가 자체 보유한 지역 산학연 인적 네트워크를 활용하여 클러스터 내 기술사업화 추진을 위한 업종별 미니클러스터 활성화 및 공동사업화 및 협업화 등 자체 기술사업화 활동에 대해서 정부가 국가식품클러스터 지원센터를 통해 중앙정부 재정사업과 연계하여 지원함



## VII. 결론 및 제언

### 1. 연구 요약 및 결론

- 본 연구는 농림수산물식품부가 추진하는 ‘고부가가치식품개발사업’의 기술 수준과 이행로드맵을 관련 기술의 선행연구와 전문가 조사를 통해 검토하고, 현재의 식품산업과 관련된 공공 R&D 추진체계를 분석하여 각 기관 간 효율적인 R&D 투자가 이루어질 수 있도록 관련기관 간 R&D 역할분담 방안을 도출하고 식품산업 R&D 사업화를 위한 활성화방안을 제시하였음
- 고부가가치기술개발사업의 6대 기술의 기술수준 분석 및 세부 기술별 로드맵 점검에 대한 최근 기술분석 문헌 및 전문가 의견조사결과 각 기술별로 다음과 같은 결과를 도출하였음
  - 기능성 강화식품 기술 중 ‘질병예방·건강증진용 식품개발’ 기술의 기술개발 기간은 단축할 필요가 있음. ‘소재화 기술’은 원료소재의 표준화, 안전성 확보, 기능성 확보 기술 중심으로 개발되어야 하고 현재 R&D로드맵은 지속적으로 유지해야 함. 특히 산발적 지원보다는 중점육성소재(국산 기능성 소재)나 중점육성기능(혈행개선, 간기능개선 등)을 선정하여 집중 지원을 하는 방식으로 제품화에 필요한 단계별 연구 지원으로 전환되어야 함
  - 전통식품 원천기술 및 응용제품 개발 기술에 대해서는 현재 진행 중인 농림수산물식품부의 기술개발 로드맵은 적정한 것으로 분석되었고, 생물전환 및 발효핵심기술 개발에서 발효산업기술 중 미생물관련 연구가 급격히 진척되고 있어 향후 현재 예측하지 못했던 기술과 방법이 개발되어 활용될 것으로 예상되기 때문에 유용 발효미생물 종균화 및 산업화 기술과 발효기작 규명 및 핵심기술 개발에 대한 로드맵은 더 연장하여 발전시켜야 할 것임.
  - 한식상품화 기술개발에서는 현재 로드맵에 나와 있는 기술 이외에 생활방식의 변화와 인구구조 변화에 따른 외식산업 유형별, 식재료 종류별, 품질별 표준화에 대한 기술개발도 추가하여 진행되어야 할 것임
  - 식품산업 현장형 검출 및 제어기술은 현재의 로드맵을 유지하는 것이 바람직한 것으로 분석되었고, 향후 식품 위해요소 검출기의 실용화와 산업화를 촉진

시킴을 위해서는 나노기술, 바이오센서 개발 등의 첨단기술 응용 연구의 원활한 진행을 위해 고가장비나 나노기술제작공정 등을 연구자들이 손쉽게 이용할 수 있게 하는 제도적 뒷받침이 필요함.

- 식품의 원산지 및 위변조 판별기술은 국립농산물품질관리원, 농림수산물검역검사본부, 국립수산물과학원의 자체 사업으로 집중 연구되고 있는 부분이기 때문에 구체적인 세부목표기술을 정하여 로드맵을 보완해야 함. 식품의 품질관리에 대해 신선도 관리 센서와 같은 품질 관리 기술도 보완되어야 함
  - 식품바이오 신소재 개발기술 내 세부 기술은 현재 계획되어진 기술로드맵을 유지하는 것이 바람직한 것으로 분석되었음. 이는 국내 BT기술 수준이 선진국 수준이기 때문에 이를 기반으로 한 식품바이오 신소재 개발기술 개발은 계속적으로 발전하기 때문임
  - 식품 대체소재 개발기술은 현재 기술개발 로드맵에 나와 있는 연구개발 기간을 오히려 단축해야 하는데, 저열량 대체감미료 시장 확대와 청량음료시장에서의 신규 감미료 개발 등으로 시장이 이미 활성화되었기 때문임
  - 고부가가치식품개발사업 내 식품기자재 기술 개발에서 현재 수행중인 과제는 농산물과 신선식품의 포장기술에 집중되어 있는데, 본 사업 취지에 맞게 반조리, 냉동식품, 즉석식품을 위한 전자렌즈용 용기, 발효식품의 팽창을 막는 기술, 김과 같은 건조식품을 위한 방습기능 강화, 수산물통조림의 개봉 편의성 강화 등 가공식품용 포장재 개발 및 개선기술 과제에 더 집중되어야 함.
  - 고효율 식품가공기술의 세부 목표 기술 중 친환경 포장기술 같은 경우, 식품기자재 분야의 핵심기술인 기능성/친환경 포장기술과 중복되어 조정이 필요한 부분임. 국내 '수확후 관리(품질관리 및 유통) 분야'는 기술별로 연구가 추진되어 이미 어느 정도 학문적으로 정착되어 있으나, 업무가 산재해 있고 이를 패키지화하여 효율성을 높일 수 있는 연구가 미흡함. 따라서 국내 농식품 수확후 관리기술은 산지유통센터(APC) 장비·시설의 비효율적인 운용, 관련분야 하드웨어와 소프트웨어간의 연계성 부족과 불균형 등 총체적인 난맥상을 극복할 새로운 기술개발 전략을 개발해야 함
- 식품산업 R&D 관련기관별 역할은 각 기관이 설립목적과 관장업무를 명시하는 근거법에 명확히 명시되어 있으나, 실제적인 R&D 사업추진에 있어

기관 간 사업영역 중복은 각 수행주체가 명확히 정해져있는 타 산업군에 비해 농수산업과 식품의 밀접한 연계성에 기인함

- 가치사슬에 의한 분석에서는 식품산업 관련 R&D 기관 모두 2차 가공 R&D 관리 및 수행 비율이 높았으며, 농촌진흥청은 ‘농촌진흥법’에 규정한 기관 고유의 1차 생산물과 1차 가공 R&D 중심, 농림수산식품부는 2차 가공 R&D, 한국식품연구원은 판매 및 식품서비스 R&D에서 상대적인 비중이 높았음
  - 따라서 각 기관별 식품의 R&D 관리 및 수행에 있어 가치사슬 단계별로 명확히 구분되는 기관 고유의 R&D 고유 영역에 대해서는 기관베이스 R&D 편당방식 유지가 필요함
- 향후 식품R&D 관련기관별 역할분담에 대해 다음과 같은 3가지 대안을 제시하였음
- 현행 체계 내에서 중복사업 관리를 통해 역할을 분담할 경우, 식품관련 R&D 기관의 고유 R&D 영역에 대해서는 기관 Base R&D Funding방식을 그대로 유지하며, 기관별 중복 추진 및 수행하는 2차 가공 R&D에 대해서는 농림수산식품부 주관 하에 세부 분야별로 기관 간 공동추진 형태의 “과제기획→연구진 선정→공동 추진→평가”의 종합 관리시스템을 구축, 효율적인 R&D 추진이 가능하도록 함
  - 이를 위해 ‘식품산업진흥법’상 식품산업진흥심의회 내 각 기관과 민간이 참여하는 (가칭) “식품R&D 추진 분과위원회”를 두어 가치사슬단계의 기관 간 중복영역 R&D 추진에 있어 전체 연구단계와 R&D 주기에 대한 사업예산 배분과 성과를 동시에 관리하도록 해야 함
  - 현재 식품산업 관련 3개 부·청의 R&D 사업 및 평가관리는 ‘농림수산식품과학기술육성법’과 ‘농촌진흥법’에 의해 실질적으로 분리, 적용되고 있어 식품산업 전체의 R&D 조정, 연계가 취약한데, 이를 극복하기 위해 현재의 농림수산식품 R&D 정책 방향 수립·조정을 위한 심의기구인 ‘농림수산식품과학기술위원회’의 ‘R&D 기획, 관리, 평가지원’ 심의, 의결기관으로서 위상 격상이 필요함
- 향후 식품R&D 관련기관별 역할분담에 대한 또 다른 대안으로서 관련기관별 기능 통합 및 민간참여형 기관을 통한 역할 분담방식을 들 수 있는데, 이는 사업추진의 효율성과 효과성을 위해 주요 선진국들이 추진한 기존 연

### 구소 및 기관들의 통합 축소를 통한 일원화시스템 구축방식임

- 이를 위해 농림수산식품부는 R&D 전반에 대한 총괄 관리·감독을 담당하고, 농림수산식품부와 농촌진흥청의 식품R&D 기능과 농촌진흥청 산하의 농업기술실용화재단 내 식품관련 기술 사업화 및 실용화 기능을 분리하여 민간이 참여하는 재단법인 형태의 ‘(가칭)식품R&D운영위원회’를 설립, 산·학·연 협동연구 체계 구축과 R&D의 기술사업화를 추진토록 함
- ‘(가칭)식품R&D운영위원회’의 기능적 측면을 보면, 식품 R&D 사업의 산·학·연 참여 대형 공동사업 기획·발굴·관리, 식품 R&D 및 기술사업화 지원 사업의 운영 및 자금관리(식품R&D 기금 또는 Fund 관리), 식품R&D 사업화 기술평가, Fund 매니저 육성 기능을 가짐
- 현행 식품산업 R&D 내 법적·가치사슬 분석을 공통적으로 추출되는 각 관련기관의 식품 R&D 영역 요인과 각 기관별 주요 R&D 사업비교를 통해 정리된 사업목적과 R&D수행주체와 수혜대상을 중심으로 식품산업 가치사슬별, 연구수행 주체 및 연구수혜 대상별로 현재의 각 기관의 R&D 추진영역을 재편하여 향후 식품산업 추진에 따른 각 기관별 R&D 역할을 분담하는 방안도 함께 제시하였음
- 이 방안에서 제시된 식품R&D 관련기관 사업을 중심으로 연구개발 목적별, 식품산업 가치사슬별, 연구수행 주체 및 연구수혜 대상별 구분을 통한 R&D 역할 분담이 효과적으로 실행되어 효율적인 R&D 및 R&D 사업화를 추진하기 위해서는 관련기관 간 협력적 R&D 연계·통합체계가 구축, 강화되어야 함
- 이를 위해서는 농림수산식품부를 중심으로 식품R&D 관련기관 간 협의체를 구성하여 R&D사업의 개발 및 기획, 사업재원 확보와 관련 기관 간 상호협력 추진방안 등을 협의·운영하도록 해야 함
- 일반적으로 개발된 기술이 상업화 단계에 이르기까지는 시장 실패의 위험을 안고 있으며, 이러한 위험을 방지하기 위해서는 어느 정도의 정부개입이 불가피함. 이는 효과적이고 신속한 기술의 이전을 통해 상업화를 달성하는 것이 의도적·계획적인 목표 하에 가능하다고 보기 때문임
- 농림수산식품 부문 연구개발사업을 관리하는 농림수산식품기술기획평가원,

농진청 및 산림청, 국립수산물과학원 등의 각 주체별로 성과확산 노력을 추진하고 있으나, 식품산업의 전체적인 차원에서 기술이전을 촉진하고 사업화를 지원하는 정책은 없음

- 따라서 식품기술 이전 및 사업화를 촉진하는 사업 등의 정책적 프로그램이 시급하다고 판단됨. 그리고 이전된 기술의 상업화를 위해서 필요한 추가적인 상품화 및 판매 단계의 비용 등 기술이전·사업화의 사후관리 부문에 대한 지원도 함께 고려되어야 함. 즉 식품기술의 개발에서 상업화에 이르기까지 전주기적 지원 프로그램을 개발하여 우수 식품 기술의 산업화 촉진과 이를 통한 소득 증대 및 식품산업 경쟁력의 제고를 달성해야 함
- 이를 위해 지식경제부가 ‘기술의 이전 및 사업화촉진에 관한 법률’에서 명시된 것과 같이 농림수산물식품부도 식품R&D의 기술사업화 활성화를 위한 명확한 지원정책(사업화지원 전문인력 양성, 사업화지원 연구개발사업 추진, 사업화 지원사업의 재원 마련 등)에 대한 구체적인 법적 근거를 식품산업진흥법에 명시해야 함
- 이와 함께 우리나라 식품의 고급화와 세계 일류 식품상품의 개발 및 브랜드 가치 구축을 위해서는 정기적으로 식품R&D의 핵심기술에 대한 선진국 대비 국내 기술의 수준비교 평가와 지속적인 R&D 로드맵에 대한 점검을 정기적으로 실시하는 등 정부의 식품산업 R&D에 대한 지원이 지속적으로 이루어져야 함
- 민간 식품산업 R&D의 활성화를 위해 식품산업 R&D 사업화 지원을 위한 자금을 확보하기 위한 펀드조성 및 운용과 R&D성과의 사업화지원체계도 반드시 구축되어야 함
  - 식품산업 R&D 사업화 지원을 위한 자금으로서 펀드를 활용하기 위해서는 다음과 같은 방식으로 접근해야 함
  - 첫째, 현재 운용중인 투자조합의 사업운용에 대한 평가를 통해 식품산업 R&D 사업화와 가장 적합한 투자조합을 탐색한 후, 투자조합의 운용성과 및 식품산업 R&D 사업화 분야의 펀드 운용에 대한 무한책임 전문가(GP : General Partner)로 활용 가능한가를 판단하고 정부가 투자자로서 정부자금을 펀드로 투

- 자하거나 신규로 민간 식품회사와 투자조합을 결성, 운용토록 함
- 둘째, 정부가 민간식품회사와 식품산업 R&D 사업화에 대한 별도의 펀드자금을 조성한 후 농업정책자금관리단에 운용의 책임을 위임한 후 관리토록 함
  - 사업화 대상 R&D 성과기술은 응용단계의 연구개발 성과라고 하더라도 기술수요자인 사업화를 추진하는 기업에 적합한 형태로 제공되지 못하는 것이 일반적임. 기술수요자에 맞도록 추가적인 R&D가 이루어져 하는데, 이때 Jolly의 기술사업화과정 중 ‘착상’→‘보육’→‘시연’의 일련의 초기사업화 전이과정을 정부가 지원하는 사업이 필요하며, 특히 현재 농림수산식품부와 추진하는 식품관련 재정사업과 연계하여 투자효율성을 제고함
  - 이를 추진하는 방안으로서 우선 농림수산식품부의 ‘고부가가치식품개발사업’의 결과로 산출된 R&D 성과를 대상으로 하고, 농림수산식품부의 관련 재정사업과 연계한 ‘고부가가치식품기술실용화지원사업(가칭)’을 추진하여 기업의 사업화활동을 효과적으로 지원함
- 식품산업 부문의 기술거래 시장의 형성을 위해서는 식품기술의 공급자와 수요자, 거래대상인 식품기술 뿐만 아니라, 이러한 것들에 대한 정보의 교류가 중요하고, 이를 지원하기 위한 정보유통서비스를 구축되어야 함
- 식품산업 R&D 성과를 공급하는 R&D 주체(정부출연연구소 및 대학 등)과 R&D 기술성과 수요자인 식품기업 또는 농수산 생산자단체 간 식품산업 부문의 도입 희망기술, 이전 희망기술, 기술이전 사례 등에 관한 정보 등 서로 필요한 정보의 Matching이 원활히 이루어지도록 함

## 2. 향후 추진과제

- 본 연구이후 식품산업 R&D의 성공적인 추진을 위해 정부가 추진해야 할 과제는 크게 3가지로 요약됨
- 먼저, 고부가가치식품개발사업을 포함한 식품R&D 기술수준에 대한 선진국 대비 격차분석과 향후 세부 기술별 정책추진을 위한 로드맵 점검을 정기적으로 조사, 분석하기 위한 세부기술별 전문가 pool 구축과 이를 통한 정기적인 조사체계의 확립임

- 세부 기술별 전문가 pool은 학계나 연구계 뿐만 아니라 민간 산업계도 포함하여 정부가 추진하는 고부가가치식품개발사업의 6대 기술(20개 세부기술)에 대한 현재의 R&D 추진 현황과 최근 국내외 기술개발 동향 그리고 현재 R&D 추진 현황과 국내외 최고기술 간 기술수준 격차 분석, 기술격차 해소를 위한 방안 등을 격년마다 조사하여 현재의 기술수준을 점검하고, 정부 및 민간의 추진노력에 대한 성과분석을 실시해야 함
  - 농림수산식품산업 R&D에 대한 기술조사는 농림수산식품기술기획평가원이 정부를 대신하여 하도록 되어 있으나, 식품산업과 같은 세부 산업기술에 대한 기술수준 분석과 기술로드맵 점검은 식품기술과 관련된 정부출연 연구기관이나 이러한 작업을 할 수 있는 관련 단체 등을 통해 일회성이 아닌 지속적으로 진행 하도록 하면 될 것임
  - 이를 효과적으로 추진하기 위해서는 ‘식품산업진흥법’ 제 8조 (식품산업 관련 기술개발의 촉진) 의 1항의 식품산업 기술동향 및 수요조사에 근거하여 시행령에 「식품산업 기술수준 동향 및 격차 분석」 조사를 명시하고, 이를 추진하는 주체에 대해서도 관련 정부출연 연구기관 또는 R&D연구·조사 전문연구기관 및 단체를 지정하여 실시하도록 함
- 현재 식품산업 세부 기술별 R&D 성과지표의 개발도 시급한 과제임. 식품산업 R&D는 기초연구부터 응용, 개발연구 등을 포함하고 있음. 따라서 이들 과제의 성격에 맞는 세부적인 R&D 성과지표의 개발이 필요함
- 기초연구의 경우, 학술적 성과 또는 특허와 같은 지식재산권의 성과가 상대적으로 중요한 반면, 응용 및 개발연구의 경우, 연구성과의 실용화 정도가 타 성과에 비해 상대적으로 중요함
  - 따라서 각 식품R&D에 대한 세부적인 기술별로 적정한 성과지표의 pool을 만들고, 각 성과지표 간 중요도를 분석하여 세부 기술별로 적정한 성과지표를 만들어 R&D 투자의 효과성을 측정하고 R&D 성과에 대한 평가를 실시하도록 함
  - 이와 함께 식품산업 R&D의 전주기를 관리하는 종합적인 R&D관리시스템이 구축도 검토해야 함. 현재 농림수산식품기술기획평가원의 과제관리시스템 내 한식세계화관련 과제를 관리하는 정보시스템은 있으나, 이는 과제관리가 중심이기 때문에 전체적인 식품산업 R&D를 관리하는데 한계가 있음

- 따라서 식품산업 R&D에 대한 과제기획 및 과제관리과 과제에 대한 성과평가 및 사업화와 사업화 이후 추적관리 등 일련의 R&D 전주기를 관리하는 정보시스템을 구축하여 식품산업 R&D의 종합적인 사업을 관리하는 프로세스를 중심으로 한 정보유통시스템이 구축되어야 함
- R&D사업성과를 사업화하는 사업화지원사업도 정보유통시스템 구축과 연계하여 추진해야 하는데, 이는 정부와 R&D 수행주체(산·학·연) 및 R&D의 수혜대상인 민간기업이나 농어업경영인 모두가 이해당사자이고 상호간 Networking이 R&D 추진에 있어 매우 중요하기 때문임



## 참고 문헌

- 강동현, “식품 적용 병원균 제어기술 연구동향”, 식품과학과 산업, 45(1), 48~59, 2012
- 고석하 외, 「R&D 프로젝트관리」, 2010
- 교육과학기술부, 「2008 연구개발 활동조사 보고서」, 2008
- 교육과학기술부·한국과학기술평가원, 「2010 연구개발 활동조사보고서」, 2010
- 국가과학기술위원회·한국과학기술기획평가원, 「국가육성기술개요서」, 2012. 1
- 기술경제경영연구원, 「R&D 경제학」, 2009
- 김성훈, “고부가 식품산업의 현황 및 전망”, 식품과학과 산업, 42(1), 2009
- 김용수 외, “식품위해미생물 제어를 위한 살균소독제의 활용”, 식품과학과 산업, 42(2), 26~51, 2009
- 농림기술관리센터, 「농식품가공유통분야 기술로드맵」, 2009
- 농림수산부·농림기술관리센터, 「농림기술개발사업 성과분석」, 2009
- 농림수산부·농림기술관리센터, 「농림수산물 분야 R&BD사업 추진계획 수립」, 2009
- 농림수산물기술기획평가원, “우리 전통발효식품의 상품화와 세계화 전략” 심포지엄 자료집, 2010. 10. 8
- 농림수산물기술기획평가원, 「2010, 2011년 농림수산물 R&D 투자 및 성과조사·분석」, 2012
- 농림수산물기술기획평가원, 「농림수산물 R&D 사업별 기술로드맵 및 성과지표 수립 연구」, 2012. 5
- 농림수산물기술기획평가원, 「농림수산물기술기획평가원(IPET) 발전전략에 관한 연구」, 2010
- 농림수산물기술기획평가원, 「농식품 R&BD사업 기획·관리체계 방안 연구」, 2010
- 농림수산물식품부·농촌진흥청·산림청, 「농림수산물과학기술육성 종합계획 2010년도 추진실적」, 2011. 12
- 농촌진흥청, 「농업 R&D 보급 성과확산을 위한 제도정비 방안」, 2008
- 박종복 외, 「민간부문의 기술사업화 활성화방안」, 산업연구원, 2011
- 박종복, “기술사업화이론과 기술경영 적용방안 : Jolly의 이론을 중심으로”,

- KIET 산업경제, 2, 2008
- 박한철 외, “펄스전기장을 이용한 식품가공과 산업적 적용”, 식품과학과 산업, 45(1), 70~75, 2012
- 브리태니커 백과사전 ‘기능성 식품’의 정의
- 생명공학정책연구센터, 「건강기능식품 연구 및 기술개발 동향」, 2012
- 식품 R&D 기획단, 「식품 R&D 중점전략기술로드맵 보고서」, 2011
- 신동화, “우리 전통 발효식품의 세계화 동향과 전망”, 식품과학과 산업, 43(3), 69~82, 2010
- 신동화, “한식의 정의, 함께 생각할 때이다”, 식품과학과 산업, 43(2), 2010
- 이중근 외, “식품 산업과 안전 정책 동향”, 식품과학과 산업, 42(3), 14~19, 2009
- 장규섭, 「웹타이드의 생산, 가공 및 효능」, 한국과학기술정보연구원, 2012
- (주)맥사이언스, 정보통신형 휴대형 전자혀 장치, 한국 공개 특허 (10-2010-0009860)
- 하상도 외, “식품안전성 분야 기술수준 평가”, Safe Food 1(1), 16~22, 한국식품위생안전성학회, 2006
- 하상도, “기능성식품 기술동향”, 식품과학과 산업, 36(1), 2003, p/8~16
- 하상도, “식품안전 확보를 위한 국내외 위생관리 정책 및 제도 현황 분석”, 식품과학과 산업, 44(2), 29~37, 2011
- 한국과학기술기획평가원, 「2008년 국가과학기술수준평가 및 기술동향조사서」, 2008
- 한국과학기술기획평가원, 「2010년 기술수준평가보고서-95개 중점과학기술」, 2011
- 한국과학기술기획평가원, 「농림축수산물 품질관리·유통기술 R&D 동향 및 시사점」, 2011. 8
- 한국과학기술기획평가원, 「농림축수산식품 R&D 현황 및 시사점」, 2010
- 한국과학기술단체총연합회·한국식품위생안전성학회, 「식품안전성분야 기술수준평가 및 기술동향 분석」, 2005
- 한국과학기술정보연구원, 「웹타이드의 생산, 가공 및 효능」, 2012
- 한국보건산업진흥원, 「건강기능식품산업 육성 지원」, 2011. 12

- 한국보건산업진흥원, 「미래보건산업기술예측조사」, 2006
- 한국보건산업진흥원, 「보건산업기술수준조사」, 2005
- 한국보건산업진흥원, 「식품안전사고 대응 및 예방방안」, 2008
- 한국식품연구원, 「식품기자재산업 동향분석 및 육성방안」, 2011. 1
- 한국식품연구원, 「식품소재산업 동향분석 및 육성방안」, 2011. 1
- 한국식품연구원·과학기술정책연구원·한국식품과학회, 「식품산업 R&D 중장기 기본계획 수립연구」, 2009. 6
- 한두봉, “글로벌시대 식품산업의 과제와 전망”, 식품과학과 산업, 42(1), 36~38, 2009
- Cohen and Levinthal, “Innovation and Learning : The Two Faces of R&D”, The Economic Journal, 1989
- Cohen, W.M. and Levinthal, D.A., “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning & Innovation”, Administrative Science Quarterly, 35(1), 1990
- Elizabeth Sloan A., "Top 10 Functional Food Trends" Food Technology, 66(4), 24~41, 2012
- Gabriella Gazzani and Michael A Grusak, "Functional foods and their expanding applications in the improvement of human health", Current Opinion in Biotechnology, 23, 127~128, 2012
- Gabriella Gazzani and Michael A Grusak, "Functional foods and their expanding applications in the improvement of human health", Current Opinion in Biotechnology, 23, 127~128, 2012
- Global Industry Analysts, Inc., 「Food Additives」, 2010
- OECD, 「Proposed Standard Practice for Survey of Research and Experimental Development」, Frascati Manual, 2002
- (보도자료) 「[농식품 수확후관리기술] 1. 국내기술 어디까지 왔나, 2. 하드웨어, 소프트웨어, 3. 구심체를 찾아라」, 농수축산신문, 2011. 4. 18~27
- (보도자료) 「과일·채소 숨쉬기 편해 오래도록 싱싱」, 농촌진흥일보, 2011. 6. 30
- (보도자료) 「식품산업과 융복합기술」, 식품저널, 2012. 9. 14

- (보도자료) ‘식품산업진흥 기본계획 200-200 발표’, 농림수산식품부 식품산업정책과, 2011. 9. 27
- (보도자료) ‘유통구조개선 TF팀 본격 가동’, 농림수산식품부 유통정책과, 2010. 10. 5
- (보도자료) ‘차세대 식품유통 시스템 ‘u-Food System’ 개발된다’, 한국식품연구원, 2010. 1. 26
- (보도자료) ‘친환경 한식테이블로 에너지 절약!’, 한국식품연구원 융합기술연구본부, 2012. 4. 6
- (홈페이지) USDA <http://www.obpa.usda.gov/budsum/FY11budsum.pdf>
- (홈페이지) World Bank, UN COMTRADE, 2010. <http://wits.worldbank.org/wits/>
- (홈페이지) 국가과학기술정보센터, <http://www.ndsl.kr>, “영국, 나노기술의 식품 이용에 관한 질의서”, 2009. 3. 30
- (홈페이지) 네덜란드 WUR <http://www.wur.nl>
- (홈페이지) 농림수산식품 연구개발 통합정보서비스 <http://www.fris.go.kr>
- (홈페이지) 농림수산식품 연구개발 통합정보서비스(FRIS), <http://www.fris.go.kr>
- (홈페이지) 농림수산식품 연구개발 통합정보서비스(FRIS), <http://www.fris.go.kr>, “나노기술의 식품포장에의 응용”, 2011. 12. 27
- (홈페이지) 농림수산식품기술기획평가원 <http://www.ipet.re.kr>
- (홈페이지) 농수산물유통공사 <http://www.at.or.kr>
- (홈페이지) 농업정책자금관리단 <http://www.moaf.or.kr>
- (홈페이지) 농협중앙회 수확후관리(POSTHARVEST), <http://www.postharvest.or.kr>
- (홈페이지) 식품의약품안전청 건강기능식품 <http://www.foodnara.go.kr/hfoodi/>
- (홈페이지) 식품의약품안전청 건강기능식품 <http://www.foodnara.go.kr/hfoodi/>
- (홈페이지) 식품의약품안전청(KFDA) 식중독예방 대국민홍보사이트 <http://www.kfda.go.kr/fm/index.do?nMenuCode=122>
- (홈페이지) 통계청 <http://www.kosis.kr>
- (홈페이지) 한국보건산업진흥원 <http://www.khidi.or.kr>
- (홈페이지) 한국은행 <http://www.bok.or.kr>

[부록 1] 식품산업 관련 기술의 수준 향상 및 지원체계 개선방안에 대한 SWOT 분석

SWOT		STRENGTH	WEAKNESS
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 1998년 농식품부 출범과 ‘식품산업진흥계획’에 따른 정부의 적극적인 정책지원과 R&amp;D 추진</li> <li>▶ 세계적인 수준의 국내 IT, BT의 식품산업 응용, 도입을 통한 식품산업 R&amp;D 발전 가속화</li> <li>▶ 국가식품클러스터 조성에 따른 지역내 산·학·연 복합 R&amp;D 활동 및 지원체계 조성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 농식품 R&amp;D 관련기관간 역할 미확립으로 식품산업 R&amp;D 중복영역 존재, R&amp;D 자원의 낭비 및 불필요한 소모 가능성 상존</li> <li>▶ 식품산업 R&amp;D에 대한 성과지표 부재로 효과적인 세부기술별 R&amp;D 성과 및 효과측정 어려움</li> <li>▶ 식품산업 R&amp;D 성과의 사업화지원체계 (R&amp;BD) 부재로 식품산업 R&amp;D 성과확산 및 고부가가치 창출 어려움</li> </ul>
OPPORTUNITY	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 한류 및 K-POP의 영향으로 우리나라 식품에 대한 대외적인 브랜드 가치 상승. 이로인한 가공식품의 수출 증가</li> <li>✓ 기존 양적인 먹거리 섭취에서 질적, 고급화된 식품소비로 국민의 전반적인 식생활패턴 변화</li> </ul>	<p style="text-align: right;"><b>SO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 우리나라 식품의 고급화 및 세계 명품식품 브랜드 구축을 위한 R&amp;D 핵심기술 수준 평가 및 지원체계 구축</li> </ul>	<p style="text-align: right;"><b>WO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 식품R&amp;D 핵심기술에 대한 관련기관 공동 참여 프로젝트형 R&amp;D 추진체계 구축</li> <li>□ 식품산업 R&amp;D 성과의 사업화지원체계 구축으로 식품산업의 조기 활성화 유도</li> </ul>
	THREAT	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 한·미, 한·EUFTA 등으로 선진국 민간 식품 기업의 제조식품 수입 급증으로 우리나라 식품의 내수시장 점유율 하락</li> <li>✓ 식품R&amp;D 관련 타부처(지식경제부, 식약청)의 주요 식품R&amp;D 영역 선점으로 농림수산물 분야 R&amp;D 추진의 애로사항 발생(사업의 중복성 논란 등)</li> </ul>	<p style="text-align: right;"><b>ST</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 민간의 R&amp;D 역량 강화 지원체계 구축과 R&amp;D 성과의 사업화를 위한 지원사업 추진</li> <li>□ 식품산업 R&amp;D 정보유통정보시스템 구축 (해외 민간식품회사의 기술정보 수집, 제공과 국내의 식품R&amp;D 전문가 Network 구축)</li> </ul>

## [부록 2] 국가연구개발사업의 연구과제 성과지표 및 목표치 설정

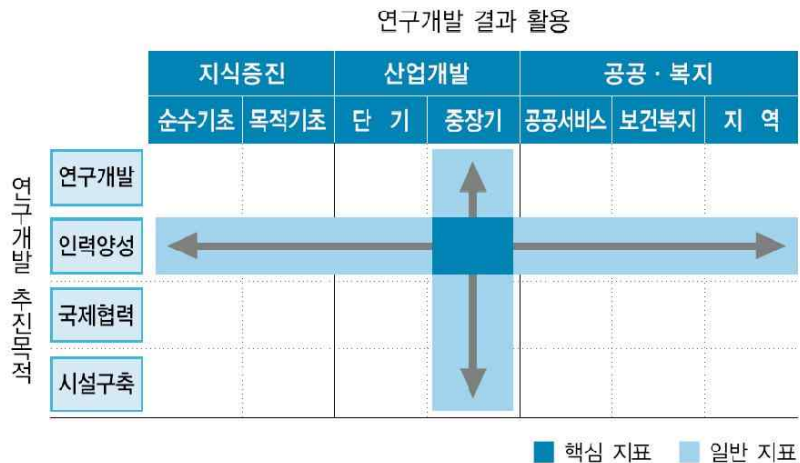
### 1. 표준성과지표 설정방법

#### 가. 목적

- 다양한 성과지표의 개발을 통해 국가연구개발사업 및 과제를 연계한 성과 평가 및 성과관리의 효율적 추진
- 질적 지표를 확대하여 연구성과의 질적 평가를 강화

#### 나. 구성체계

- 연구개발 결과활용 및 추진목적에 따라 연구개발사업을 28개 사업 유형으로 분류
- 표준 성과항목/지표는 핵심성과항목/지표 및 일반성과항목/지표로 구성
- 표준성과지표는 양적지표 및 질적지표로 구성



#### 다. 성과지표 설정방법

- 각 연구책임자는 28개 사업유형을 참조하여 소관과제를 분류
- 표준성과지표를 참조하여 성과지표 설정
  - 성과지표는 과제별로 5~10개 내외로 선정하는 것을 원칙으로 하고, 이 중 핵심지표 및 일반지표 비율을 50 : 50로 설정

※ 핵심지표 : 당해연도 연구개발 수행의 결과로 도출될 수 있는 연구성과 중 반드시 도출되어야 하는 성과에 대한 지표

※ 일반지표 : 당해연도 연구개발 수행의 결과로 도출될 수 있는 연구성과에 대한 지표

○ 성과지표는 당해연도 연구개발 수행을 통해 도출될 수 있는 성과(논문, 특허출원, 시제품, 시험·조사 수행 등)를 정성 혹은 정량적 지표로 설정

- 핵심지표는 자율적으로 설정하되, 가능한 한 표준성과지표를 활용하여 설정

- 일반지표는 표준성과지표를 활용하되, 표준성과지표에 제시된 성과지표 이외에 과제 연구수행의 특성상 도출될 수 있는 지표를 자체적으로 만들어 사용 가능

※ 예를 들어 선박을 건조하는 과제의 경우 “선박 건조율” 등을 성과지표로 사용 가능

○ 설정된 성과지표별 목표치 설정

- 성과지표 설정 후 당해연도 연구개발 수행을 통해 달성할 수 있는 성과지표별 목표치를 설정

## 2. 성과항목 및 성과지표

□ 결과지표

성과항목	성과지표
1. 논문	1-1. 학술지 게재 논문건수(국내/국외)
	1-2. SCI급 학술지 게재 논문건수
	1-3. 학술지 Impact Factor
	1-4. 학술회의 발표 논문건수(국내/국외)
	1-5. 번영·저술
	1-6. 게재된 SCI학술지의 평균 인용률 대비 논문 인용도
	1-7. 연구분야별 SCI학술지의 평균 인용률 대비 논문인용도
2. 포상	2-1. 국내외 학회 수상 건수
	2-2. 정부 및 민간기관으로부터의 포상 건수
3. 연구 성과확산 노력	3-1. 연구개발 관련 홍보건수

성과항목	성과지표
	3-2. 기술확산을 위한 상호 교류 정도
	3-3. 연구성과 관리시스템 구축/활용
4. 특허	4-1. 특허출원 건수(국내/국외)
	4-2. 특허등록 건수(국내/국외)
	4-3. 특허등록율
	4-4. 특허인용도
	4-5. 특허 기술가치
	4-6. 삼극대응 특허건수
	4-7. 실용신안건수
	4-8. 의장건수
	4-9. 소프트웨어(S/W) 등록건수
	4-10. 디자인 및 상표등록 건수
5. 기술거래	5-1. 기술공개 및 기술이전 건수
	5-2. 기술이전 대상기관 수
	5-3. 체도구축 정도
	5-4. 기술료 수입액
	5-5. 기술수출 건수
6. 인증	6-1. 승인/인증/허가 건수(국내/국외)
7. 실용화 및 상용화	7-1. 시제품 출시/현장시험 건수
	7-2. 사업화/제품화 건수
	7-3. 신제품 매출액
	7-4. 기술창업 건수
	7-5. 사업화 성공률
	7-6. 상용화 성공률
	7-7. 창업보육업체 매출액
	7-8. 기업공개(IPO) 건수
	7-9. 시제품/현장시험기술의 안정화 및 신뢰성 확보
	7-10. 안전체계 구축
	7-11. 안전 및 성능기준 확보
8. 시장점유	8-1. 시장 점유율
	8-2. 연구비당 매출증가액(증가율)
9. 수출입	9-1. 수출액
	9-2. 수입대체액
	9-3. 국산화율
10. 산업발전효과	10-1. 기존시장 확대 기여도
	10-2. 신시장 창출 기여도



성과항목	성과지표
	10-3. 관련 산업의 민간투자 유인효과
	10-4. 해당 사업의 민간투자 증가액(비율)
	10-5. 사업화를 위한 투자유치 효과
	10-6. 해당산업의 품질향상 기여도
	10-7. 산업재해 감소율
11. 정책제안·활용	11-1. 정책(고시/법령) 제안실적
	11-2. 정책 채택 및 활용실적
	11-3. 국제정책규범 대응관련 국가보고서 작성 건수
12. 기술선진화	12-1. 기술격차 축소
	12-2. 기술수준 향상도
	12-3. 미래기술수요에 대한 대처 능력
13. 시험 및 조사·관측 역량	13-1. 시험 및 조사·관측 자원 확보(국내/국외)
	13-2. 시험 및 조사·관측 실시건수(범위)
	13-3. 시험 및 조사·관측 결과 DB구축
14. 공공기반기술개발	14-1. 공공기반기술개발 여부
	14-2. 재해·재난 관련 기술개발 건수
15. 사회경제적 수익증대 효과	15-1. 투입 대비 경제적 효과
16. 지역 특화 산업의 생산성 제고	16-1. 지역특화 관련 분야 사업화 성공 건수
	16-2. 사업화 성공으로 인한 매출액 증액
17. 지역산업의 활성화	17-1. 지역산업의 경쟁력 제고
	17-2. 지역경제 활성화에 대한 기여도
18. 인력양성	18-1. 전공분야별 인력양성 배출실적
	18-2. 경제·사회 목적별 인력양성 배출실적
	18-3. 지역별/성별/학위별 인력양성 배출실적
	18-4. 산업체가 요구하는 인력에 대한 수요조사 실시 횟수
	18-5. 현장실습교육 지원 건수 및 지원액
	18-6. 기술인력 연수지원 건수 및 지원액
	18-7. 이공계 미취업자 등을 대상으로 한 현장연수 실시 건수
	18-8. 양성인력의 취업률
	18-9. 여성인력 지원도
	18-10. 사이버 교육시스템 구축
	18-11. 개발교재 건수
	18-12. 개발교재의 출판건수(ISBN 등록)
	18-13. 국가기술자격증 취득률

성과항목	성과지표
19. 산학연협력	19-1. 산학연 강좌건수
	19-2. 산학연간 기술지원 건수
	19-3. 과제당 산학연협력 활동 건수
	19-4. 산학연협력 기술인력양성 프로그램 개발 건수
	19-5. 대학 내 산업현장에서 필요한 교과과정 개설 건수
	19-6. 프로그램 참가 인원수 및 교육시간
	19-7. 프로그램 참가 기업체 수
20. 고용 효과	20-1. 고용창출효과
	20-2. 고용유발효과
21. 지역산업인력양성	21-1. 지역전략산업의 특화인력양성 수
	21-3. 지방대학 특화 분야 전문연구인력 배출 실적
	21-3. 교육환경 개선 효과
	21-4. 지역전략산업분야 취업 건수(비율)
	21-5. 해당 지역 취업 건수(비율)
22. 지역 산학연 협력 활동	22-1. 지방대학과 지역산업체의 산학연공동연구
	22-2. 산학연 협력으로 인한 기술개발 능력 향상
23. 지역 내 중소기업 인력난 해소	23-1. 현장기술인력 및 예비기술인력 양성
	23-2. 취업자의 지역 내 중소기업 취업비율
24. 연구시설 활용	24-1. 주요 연구시설 활용도
	24-2. 연구시설 교류의 원활성
	24-3. 연구시설 고도화
	24-4. 연구시설 운영여건 구축
	24-5. 시설활용을 위한 지원 건수
25. 표준화활동기반구축	25-1. 국내표준 제안/채택건수
	25-2. 국제표준기고/반영건수
	25-3. 표준제정/개정건수
	25-4. 표준용어 심의/채택건수
	25-5. 기술분야별 표준활용도
	25-6. 표준화전문가 회의체 구성 및 개최건수
	25-7. 국제표준전문가 육성/지원건수
	25-8. 국제표준화기구 의제/동향 분석 건수

### 3. 사업유형별 표준 성과항목

□ 순수기초/연구개발

핵심항목	1. 논문 2. 포상 3. 연구 성과확산 노력
일반항목	4. 산업재산권 5. 기술거래 6. 인증 7. 실용화 및 상용화 8. 시장점유 9. 수출입 10. 산업발전효과 11. 시험 및 조사·관측 역량 12. 공공기반기술개발 13. 사회경제적 수익증대효과 14. 의료기술·보건산업 역량강화 15. 환경개선·환경산업경쟁력 강화 16. 의료기술·보건산업 역량강화 17. 환경개선·환경산업경쟁력 강화 18. 생산성 제고 19. 지역 특화산업의 생산성 제고 20. 지역산업의 활성화 21. 국내외 연수지원 22. 인력양성 28. 국제협력 29. 국제인력교류 30. 연구시설 구축 31. 연구시설 활용

□ 목적기초/연구개발

핵심항목	1. 논문 2. 포상 3. 연구 성과확산 노력
일반항목	4. 산업재산권 5. 기술거래 6. 인증 7. 실용화 및 상용화 8. 시장점유 9. 수출입 10. 산업발전효과 11. 시험 및 조사·관측 역량 12. 공공기반기술개발 13. 사회경제적 수익증대효과 14. 의료기술·보건산업 역량강화 15. 환경개선·환경산업경쟁력 강화 16. 생산성 제고 17. 지역 특화산업의 생산성 제고 18. 지역산업의 활성화 19. 국내외 연수지원 20. 인력양성 21. 국제협력 22. 국제인력교류 23. 연구시설 구축 24. 연구시설 활용

□ 단기산업기술/연구개발

핵심항목	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 산업재산권</li> <li>2. 기술거래</li> <li>3. 인증</li> <li>4. 실용화 및 상용화</li> <li>5. 시장점유</li> <li>6. 수출입</li> <li>7. 산업발전효과</li> <li>8. 생산성 제고</li> </ol>
일반항목	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 논문</li> <li>2. 포상</li> <li>3. 연구 성과확산 노력</li> <li>4. 시험 및 조사·관측 역량</li> <li>5. 공공기반기술개발</li> <li>6. 사회경제적 수익증대효과</li> <li>7. 의료기술·보건산업 역량강화</li> <li>8. 환경개선·환경산업경쟁력 강화</li> <li>9. 지역 특화산업의 생산성 제고</li> <li>10. 지역산업의 활성화</li> <li>11. 인력양성</li> <li>12. 산학연 협력</li> <li>13. 고용효과</li> <li>14. 국제협력</li> <li>15. 국제인력교류</li> <li>16. 연구시설 구축</li> <li>17. 연구시설 활용</li> </ol>

□ 중장기산업개발/연구개발

핵심항목	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 산업재산권</li> <li>2. 기술거래</li> <li>3. 인증</li> <li>4. 실용화 및 상용화</li> <li>5. 산업발전효과</li> <li>6. 기술선진화</li> <li>7. 생산성 제고</li> </ol>
일반항목	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 논문</li> <li>2. 포상</li> <li>3. 연구 성과확산 노력</li> <li>4. 수출입</li> <li>5. 시험 및 조사·관측 역량</li> <li>6. 공공기반기술개발</li> <li>7. 사회경제적 수익증대효과</li> <li>8. 의료기술·보건산업 역량강화</li> <li>9. 환경개선·환경산업경쟁력 강화</li> <li>10. 지역 특화산업의 생산성 제고</li> <li>11. 지역산업의 활성화</li> <li>12. 인력양성</li> <li>13. 산학연 협력</li> <li>14. 고용효과</li> <li>15. 국제협력</li> <li>16. 국제인력교류</li> <li>17. 연구시설 구축</li> <li>18. 연구시설 활용</li> </ol>

□ 공공·서비스/연구개발

핵심항목	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 산업재산권</li> <li>2. 기술거래</li> <li>3. 인증</li> <li>4. 실용화 및 상용화</li> <li>5. 수출입</li> <li>6. 공공기반기술개발</li> <li>7. 생산성 제고</li> <li>8. 수요자 만족도</li> <li>9. 서비스 개선</li> </ol>
일반항목	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 논문</li> <li>2. 포상</li> <li>3. 연구 성과확산 노력</li> <li>4. 시장점유</li> <li>5. 산업발진효과</li> <li>6. 정책제안·활용</li> <li>7. 기술선진화</li> <li>8. 시험 및 조사·관측 역량</li> <li>9. 사회경제적 수익증대효과</li> <li>10. 의료기술·보건산업 역량강화</li> <li>11. 환경개선·환경산업경쟁력 강화</li> <li>12. 인력양성</li> <li>13. 산학연 협력</li> <li>14. 고용효과</li> <li>15. 국제협력</li> <li>16. 국제인력교류</li> <li>17. 연구시설 구축</li> <li>18. 연구시설 활용</li> <li>19. 표준화활동기반구축</li> </ol>

[부록 3] 중소기업 기술혁신개발사업 기술개발 성과지표  
(중소기업청, 한국산업기술평가원)

1. 기술개발 투입부문 분석 주안점, 분석항목, 분석지표

분석주안점	분석항목	분석지표
인적자원	연구개발 인력현황	총 연구개발 인력수
		총 종업원수
		학력별 연구개발 인력수
		경력별 연구개발 인력수
		국내외 산·학·연으로부터 유출입 인력수
기술개발 기반구축	신규 연구소(연구실, 연구부서) 확보현황	설립된 연구소(연구실, 연구부서) 확보 여부 설립된 연구소(연구실, 연구부서)가 과제 수행에 미치는 영향 수준

2. 기술개발 수행부문 분석 주안점, 분석항목, 분석지표

분석주안점	분석항목	분석지표
기술개발 관리기반 구축	기술개발사업 관리능력 현황	자체적인 평가시스템 개선 또는 신규 도입 수준
		연구비 관리시스템 개선 또는 신규 도입 수준
		연구개발 관리시스템 개선 또는 신규 도입 수준
		연구개발 기획능력 향상 수준
		연구성과 관리 체계화 수준
		연구기획 및 관리부서의 규모 확대 또는 신설수준
		애로사항 처리의 신속성 수준
기술개발 기반구축	공동연구(위탁 포함) 추진 현황	공동연구 추진 여부
	공동연구 네트워크 구성 용이성	타 기관과의 공동연구 네트워크 구축 수준
		공동연구가 연구개발 성과 창출에 미치는 영향 수준
	정보 및 인적교류 용이성 현황	수행과제 참여 전후 정보교류에 대한 용이성 수준 수행과제 참여 전후 인적교류에 대한 용이성 수준
공동연구 추진 의향	향후 공동연구 추진 의향 정도	
기술교류 및 외부기술 이전	기술교류 및 기술이전 현황	과제 수행중 개최한 관련 workshop 횟수
		과제 수행중 기업 외부로부터 받은 기술 또는 연구 자문 횟수
		과제 수행중 기업 외부에 행한 기술 또는 연구자문 횟수
		과제 수행중 타 기업에 행한 기술이전 건수



## 2. 기술개발 성과부문 분석 주안점, 분석항목, 분석지표

분석주안점	분석항목	분석지표
기술적 성과	수행과제를 통한 기술수준 향상효과	수행전 대비 선진국과 비교한 기술수준 변화
		수행전 대비 기술자립도 수준 변화
		수행전 대비 선진국과의 기술격차 변화
	학술능력(논문) 확보효과	국내외 논문건수 및 현황
	지식재산권 확보효과	국내외 지식재산권 출원건수 및 현황
		국내외 지식재산권 등록건수 및 현황
	수행과제를 통한 기술선도 효과	최신기술정보 및 시장동향 수집능력 향상 수준
		핵심기술 확보 수준
		기술 협상능력 강화 수준
		세계 시장에서의 기술선도자 위치 선점 수준
		미래 기술수요에 대한 대처능력 향상 수준
	기술개발 단축 효과 수준	
	신제품, 공정개발 및 개량능력 강화 효과	신제품 개발능력 강화 수준
		신공정 개발능력 강화 수준
		기존 제품 개선능력 강화 수준
		기존 공정 개량능력 강화 수준
	국제 규제 대처능력 향상 효과	국제 규제 대처능력 향상 수준
	증권시장 상장 효과	거래소(유가증권) 상장 여부 국내외 지식재산권 등록건수 및 현황
	상업화 단계 수준	수행과제를 통한 개발제품의 상업화 단계
	<상업화 포기 사유>	상업화 이전에 대체품 출현
		양산화기술 적용 실패
상업화 전략 부재		
양산화 설비 부족		
양산화 인력 부족		
관료개혁 실패		
가격경쟁력 부족		
인수/합병 발생으로 인한 사업부문 포기		
해당 사업부문의 매각 또는 분사		
<상업화 포거시 해당기술 처리방법>	자사의 타기술개발에 활용	
	타기업에 기술이전	
	별도 관리 없음	
<제품 및 공정판매 중단 사유>	우월제품 출현으로 인한 경쟁력 상실	
	추가자금 부족	
	마케팅 능력(조직, 영업망 등) 부족	
	신규시장 개척 실패	
<제품 및 공정판매 중단 사유>	기업전략에 의한 사업부문 포기	
	인수/합병 발생으로 인한 사업부문 포기	
	해당 사업부문의 매각 또는 분사	
	기술 및 제품자체의 문제	
거시적 경제지표 성과	기업의 총매출액 현황	
	기업의 총수출액 현황	

분석주안점	분석항목	분석지표
기술적 성과	거시적 경제지표 성과	기업의 기술개발 자금 투입 현황
		수행과제의 매출기여도 현황
		수행과제를 통한 개발제품의 매출액 현황
		수행과제를 통한 개발제품의 수출액 현황
		수행과제를 통한 수입대체액 현황
		수행과제에 의한 신규고용 현황
		수행과제에 의한 인력감축 현황
		수행과제에 의한 생산비 절감현황
		수행과제에 의한 영업이익의 현황
	수행과제 종료 후 상업화에 추가 소요된 비용 현황	
손익분기점 도달현황	손익분기점 도달여부	
제품출시 시기 또는 공정적용시기 단축효과	제품 출시시기 또는 공정적용 시기 단축 수준	
기업이미지 제고 등 기타	연구개발 환경개선 및 중요성 인식 효과	연구분위기 개선 수준
		연구인력의 지위 향상 수준
		해당분야 연구주체에 대한 관심도 증가 수준
		연구개발 투자비 증액 수준
		연구개발 관련 조직 확대 수준
	주변 관련 기술로의 시야 확대 수준	
연구개발인력의 확보 및 숙련도 향상 효과	연구개발 인력의 양적인 확보 효과 수준 연구개발 인력의 숙련도 향상 수준	
주요 연구시설 및 설비 확보 효과	주요 연구시설 및 설비 확보 효과수준 확보된 연구시설/설비가 연구기반 조성에 미치는 영향수준	
사업참여 요인	과거 정부사업 참여 및 중기청사업 신청 용이성	과거 정부사업 참여 여부 타 정부사업 대비 중기청사업 참여 용이성 수준
	(참여시)사업참여 결정요인	자사의 기술력 축적
		연구개발의 시급성
		연구개발 자금 확보
		자사 기술력의 대외 위상 강화
		공동연구를 통한 연구개발 인력의 외부 보완
		공동연구를 통한 설비/장비의 외부 보완
		타 기업과의 경쟁우위 확보
		동 사업의 지원 용이성
	(향후)사업참여 의향	향후 동 사업의 참여의향 수준
향후 사업참여 의향	(향후)사업참여 결정요인	자사의 기술력 축적
		연구개발의 시급성
		연구개발 자금 확보
		자사 기술력의 대외 위상 강화
		공동연구를 통한 연구개발 인력의 외부 보완
		공동연구를 통한 설비/장비의 외부 보완
		타 기업과의 경쟁우위 확보
동 사업의 지원 용이성		

분석주안점	분석항목	분석지표	
향후 사업참여 의향	(향후)사업참여 기피요인	사업 선정시 투명성 부족	
		적은 지원금	
		짧은 지원기간	
		까다롭거나 복잡한 과제신청 절차	
		번거로운 중간 및 최종평가 절차	
		복잡한 과제비 정산	
		보고서 작성의 부담감	
		기술료 납부의 부담	
		위탁 연구기관의 연구결과 신뢰성 부족	
		자체 연구개발 인력의 부족	
		연구개발 설비/장비의 부족	
		상업화 성공에 대한 불확실성	
		타 정부과제 참여로 인한 동 사업의 참여여력 부족	
사업기획관리체계의 적절성	사업관리 방식의 적절성	과제 선정의 공정성 수준	
		과제비 지원규모의 적절성 수준	
		과제 지원기간의 적절성 수준	
		과제 진도관리 및 최종평가의 간소성 수준	
		사후 관리체계의 효과성 수준	
		행정 처리의 신속정확성 수준	
	애로사항 청취 및 처리신속성 수준		
지원과제 도출방식의 적절성		Top-down방식	
		Bottom-up방식	
		Top-down 및 Bottom-up방식의 절충형	
		자유응모 방식	
성공적인 과제수행 요인 및 애로요인	연구개발 성공요인	연구개발 인적 자원	
		연구개발 설비/장비	
		연구비 지원	
		외부기관 또는 기업과의 기술공유	
		연구개발 인력의 역량 향상	
		법/제도적 뒷받침	
		자체 연구개발 관리능력	
		국내외 공동연구(위탁연구 포함)	
	과제수행 애로요인		기업 간 연구개발 경쟁
			관련 기술정보 확보
			연구개발 자금 부족
			연구개발 인력 부족
			연구개발 기간 부족
			자사의 기술축적 부족
완료 후 상용화 단계의 애로요인	제품의 상업화(생산)단계의 애로요인	관련 설비/시험장비 부족	
		관련 기술정보 부족	
		시장성의 불확실성	
		상업적 생산단계 미진입	
		자금 부족	
		원자재 부족	
		엔지니어링 기술 부족	

분석주안점	분석항목	분석지표
완료 후 상용화 단계의 애로요인	제품의 상업화(생산)단계의 애로요인	생산 기술인력 부족
		공장부지 및 시설장비 부족
	제품의 상업화(판매) 단계의 애로요인	상업적 판매단계 미진입
		시장수요 부족
		마케팅 능력(조직, 영업망 등) 부족
		자금부족
		국내 (대)기업의 외국제품 선호
		외국제품의 덤핑
		국내 신뢰성(성능)평가 능력 부족
		산업 및 시장분석정보 부족
		산업재산권 확보 미흡
		기업의 인지도 부족

[부록 4] 2011년 기획재정부 R&D 사업 평가지표

구분		내용
계획	사업계획	1. 사업목적의 명확성 및 타당성
		2. 사업내용(구성·추진방식)의 적절성
		3. 다른 사업과의 유사·중복성
	성과계획	1. 측정(성과목표 및 지표)의 타당성
		2. 목표치의 합리성(의욕적인 사업 추진)
집행		1. (집행)계획 준수 여부
		2. 정기적인 모니터링 및 문제해결 여부
		3. 연구비의 집행의 효율성
		3-1. 사업의 효율적 추진여부(신규, 시설·장비구축사업에의 적용)
결과		1. 계획된 성과의 양적 달성 여부
		2. 사업 성과의 질적 수준
		3. 객관적 종합적인 성과 분석 실시 여부
		4. 평가결과의 활용(보완·변경) 여부

[부록 5] 농림수산식품 연구개발 통합정보서비스(FRIS) R&D 성과항목

구분	세부항목	세부항목 설명
연수지원	논문건수	연수결과로 도출된 논문건수
	박사취득건수	연수를 통해 취득한 박사건수
	석사취득건수	연수를 통해 취득한 석사건수
	학사이하 취득건수	연수를 통해 취득한 학사이하 건수
기술거래	기술료 기발생액	최초 기술실시 이후 등록대상 과제년도 이전년 도까지 징수된 기술료 총액
	기술료 당해년 발생액	등록대상 과제년도의 징수액
	총민간연구비	해당 기술에 투자된 총 민간연구비
	총정부출연금	해당 기술에 투자된 총 정부출연금
논문	학술지명	해당 논문이 게재된 학술지의 정식명칭
	주저자명	해당 논문의 주저자(First author)
	SCI 구분	학술지의 SCI(SCIE 포함)등재 여부
	공동저자명	해당 논문의 주저자를 제외한 공동저자
	논문구분	논문구분(국외전문학술지, 국외학술대회발표논문집, 국내전문학술지, 국내학술대회발표논문집, 국외기타논문집, 국내기타논문집)
	학술대회발표년월일	해당 논문을 발표한 일자
	학술지출판일자	해당논문을 수록한 학술지가 출판된 일자
	학술지임팩트팩터	학술지 영향지수
사업화	사업화주체 업체	사업화 업체
	사업화형태	연구책임자 창업, 기술이전에 의한 창업, 창업지원, 기존업체에서 상품화, 기타 기술이전으로 구분
	고용창출인원수	사업화 형태에 따라 신규로 창출되는 인원수
	기매출액	연구성과를 사업화하여 신규로 발생한 매출액 총액
	당해연도 매출액	연구성과를 사업화하여 신규로 발생한 매출액
	사업화년도	연구개발 결과 또는 기술을 이용하여 제품의 개발생산 및 판매를 하거나 그 과정의 관련 기술을 향상시키는 사업화를 시작한 연도
	제품명	사업화 결과로 나온 제품명

구분	세부항목	세부항목 설명
산업재산권	출원, 등록 구분	산업재산권의 출원/등록 구분
	발명(고안,디자인)의 명칭	해당 특허의 출원(또는 등록 시) 「발명(고안, 디자인)의 명칭」
	출원_등록 국가	해당 특허의 출원(또는 등록 시) 국가
	출원_등록일자	해당 특허의 출원(또는 등록 시) 일자
	산업재산권 종류 구분	산업(지식)재산권의 구분 : 특허, 실용신안, 디자인, 상표, 기타(S/W, 저작권, 신기술 인증, 신제품 인증, 서비스, 품종)
	출원인(등록인)	해당 출원(등록)의 출원인(등록인) 기재
	해외 출원여부	해당 출원(등록)의 해외 출원 여부
인력양성	인력양성 년도	인력 양성 년도
	인력양성_성별구분	연구개발 과제의 성과 중 인력양성 결과를 나타내는 항목 중 하나로, 연구개발 과제를 수행하면서 연구분야의 전문인력 양성, 배출한 연구인력의 성별 구분
	인력양성_전공계열 구분	연구개발 과제의 성과 중 인력양성 결과를 나타내는 항목 중 하나로, 연구개발 과제를 수행하면서 연구분야의 전문인력 양성, 배출한 연구인력의 전공계열 구분
	인력양성_학위별 구분	연구개발 과제의 성과 중 인력양성 결과를 나타내는 항목 중 하나로, 연구개발 과제를 수행하면서 연구분야의 전문인력 양성, 배출한 연구인력의 학위별 구분
생물자원	생물자원명	생물자원(미생물자원, 동물자원, 식물자원, 유전체자원 등)의 명칭
	생물자원 분류명	생물자원 분류
	기탁번호	기탁 후 자원관리기관으로부터 부여받은 번호
	생물자원번호	자원 기탁자가 기탁 시 제출한 번호
	기탁필증부여일	생물자원의 기탁필증 부여일자
	기탁기관명	생물자원을 기탁한 기관명칭
생명정보	생명정보명	생명정보(유전체정보, 단백질체정보, 발현체정보)가 생산된 생물의 종속이름
	생명정보 형태	생명정보의 형태를 나타내는 항목(유전자 서열 단위, 펩타이드 단백질단위구조 등 생명정보의 형태정보)
	생명정보 대분류명	생명정보를 대분류하는 분류항목
	생명정보 소분류명	생명정보 소분류의 종류를 나타내는 항목

구분	세부항목	세부항목 설명
생명정보	등록필증 부여번호	생명정보를 등록기관에 등록하였음을 증명하는 등록필증의 번호
	등록기관명	생명정보를 등록한 기관명칭
	등록자명	생명정보 등록자
	등록필증 부여일	생명정보를 등록기관에 등록하였음을 증명하는 등록필증의 번호를 부여한 날짜
화합물	화합물명	화합물의 이름. 화합물은 합성 또는 천연물에서 추출한 유기화합물 및 관련 정보
	화학식	화합물의 화학식
	분자량	화합물의 분자량. 분자량은 질량수가 12인 탄소 동위체 12그램속에 들어있는 원자수와 같은 수의 원자를 갖는 분자 집단의 질량을 말함
	기탁필증번호	화합물을 기탁기관에 맡겼음을 증명하는 기탁필증의 번호
	기탁필증부여일	화합물을 기탁기관에 맡겼음을 증명하는 기탁필증을 부여받은 날짜
	작용점	화합물의 작용점(한 점에 힘이 작용할 때에 그 힘이 미치는 점)
	기탁기관명	화합물을 기탁한 기관명칭
	기탁자명	화합물을 기탁기관에 기탁한 기탁자의 이름
소프트웨어	프로그램명	해당 소프트웨어의 명칭등록시, 사용한 정식 명칭
	S/W등록번호	해당 소프트웨어의 등록번호
	등록일	해당 소프트웨어의 등록일자
	복제물 형태	복제물의 형태: 소스파일, 오브젝트 파일, 실행 파일
	적용분야	소프트웨어 적용분야
	판매구분	판매구분(비상업용, 상업용)
	사용기종	SW사용기종 : IBM-PC호환기종, 매킨토시, 모바일, PDA, 기타
	사용OS	SW 사용 OS
	창작참여자	해당 소프트웨어의 창작 이름
	저작자	프로그램 개발에 참여한 모든 저작자(공동 저작자 포함)



구분	세부항목	세부항목 설명
연구보고서	보고서 제목	전체적으로 완료되거나 기간별로 수행된 연구과제의 성과내용을 해당기관장에게 보고하는 문서의 한글/영어 제목
	발행기관명	전체적으로 완료되거나 기간별로 수행된 연구과제 보고서를 발행한 기관의 이름
	발행국가	연구보고서 발행국가
	발행년월	전체적으로 완료되거나 기간별로 수행된 연구성과에 대한 연구보고서를 발행한 날짜
	사용언어	전체적으로 완료되거나 기간별로 수행된 성과에 대한 연구보고서의 연구내용을 일정한 목적이나 기능에 맞게 기술하기 위해 사용된 언어
	보고서유형 구분	전체적으로 완료되거나 기간별로 수행된 성과에 대한 연구보고서의 일정한 형태
	발주기관명	제출보고서와 연관된 연구과제 발주기관명
기술요약정보	기술명	연구개발 과제를 진행하여 획득한 기술명칭
	적용분야	해당기술이 적용될 수 있는 분야
	기술완성도	현재 기술상태를 기술의 완성도 측면에서 선택
국제화 협력	기술협력 협정체결명	국내외 기술협정(MOU) 체결 또는 국제 공동연구 성과에 대한 협정체결명
	협정체결일자	국내외 기술협정(MOU) 체결 또는 국제 공동연구 성과에 대한 협정체결일자
	MOU대상국가	기술협정(MOU) 대상국가
	MOU대상기관	기술협정(MOU) 대상기관
	외국 연구자 유치 개월	국내외 기술협정 체결 또는 국제 공동연구 외국 연구자 유치 개월
	외국 연구자 유치 국적	국내외 기술협정 체결 또는 국제 공동연구 외국 연구자 유치 국적
	외국 연구자 유치 학위	국내외 기술협정 체결 또는 국제 공동연구 외국 연구자 유치 학위
	외국 연구자 유치 전공	국내외 기술협정 체결 또는 국제 공동연구 외국 연구자 유치 전공
	해외 파견 개월	국내외 기술협정 체결 또는 국제 공동연구 해외 파견 개월
국제화 협력	해외 파견 국가	국내외 기술협정 체결 또는 국제 공동연구 해외 파견 국가
	해외 파견 학위	국내외 기술협정 체결 또는 국제 공동연구 해외 파견 학위
	해외 파견 전공	국내외 기술협정 체결 또는 국제 공동연구 해외 파견 전공

구분	세부항목	세부항목 설명
정책활용	시책/정책건의명	연구의 결과, 성과가 새로운 국가정책(농정 등)에 반영되어 활용된 실적/건의명
	시책/정책건의 구분	시책/정책 건의 구분
	시책/정책 추진실적 및 계획	정책(농정 등)/시책에 대한 추진실적 및 계획
	시책/정책 주관부처	정책(농정 등)/시책에 대한 주관부처
	시책/정책 시행(예정)일자	정책(농정 등)/시책 시행(예정)일자
교육/지도	교육/지도명	연구성과의 전파를 위한 교육/지도명
	교육/지도 교재명	연구성과의 전파를 위한 교육에 사용된 교재명
	교육/지도 시작일자	현장교육/지도 시작일자
	교육/지도 종료일자	현장교육/지도 종료일자
	교육/지도 총금액	현장교육/지도에 소요된 총금액
	국내외 구분	현장교육/지도의 국내외 구분
	교육/지도 장소	영농현장 교육/지도 장소
	교육/지도 참석대상	영농현장 교육/지도 참석대상
	교육/지도 인원수	영농현장 교육/지도 인원수
국내 및 국제 학술발표	국내/국외 구분	연구수행 성과의 국내/국외 발표 구분
	국내/국외 학술회의명	연구수행 성과를 발표한 국내/국외의 학술대회명
	학술발표 제목	연구수행 성과 학술발표 제목
	학술발표자	연구수행 성과 학술발표자
	학술발표일자	연구수행 성과 학술대회일자
	통권/호/페이지	연구수행 성과 학술지 통권/호/페이지
	수상여부	연구수행 성과 학술발표상 수상여부
홍보	홍보매체 구분	홍보매체 구분(중앙TV방송, 지방TV방송, 중앙Radio, 지방Radio, 중앙일간지, 지방일간지, 중앙전문지, 지방전문지, 월간잡지, 주간잡지, 인터넷/PC통신, 외국홍보, 기타)
	홍보일자	연구성과 홍보일자
	홍보매체명	연구성과 홍보매체명
	홍보제목	연구성과 홍보 제목
	홍보내용	연구성과 홍보내용
	국내/국외 구분	연구성과 홍보 국내/국외 구분

구분	세부항목	세부항목설명
품종 출원/등록	출원/등록 구분	농업, 어업, 산림 등의 각 분야에서 새롭게 육성/개발한 품종 중 정식 품종으로 등록
	출원/등록일자	품종 출원/등록일자
	품종보호 출원인 성명	품종이 유출되는 것을 막을 것을 제안한 보호출원인 성명
	품종육성자 성명	품종을 길러서 양성하는 품종양성자 성명
	작물학명	출원/등록 대상작물 학명
	작물 일반명	출원/등록 대상 일반명
	품종명	출원/등록 대상 품종명

[부록 6] 농촌진흥청 R&D 사업 성과지표

구분	성과지표	지표성격	비고
농업생명공학 실용화기술개발	1. 연구개발 투자효율성지수	정량지표, 결과/효율성	국제평가지수(IMD)
	2. 연구비 대비 평균논문지수	정량지표, 결과/효율성	국제평가지수(IMD)
	3. 기술료 수입증가율(%)	정량지표, 결과/효율성	국제평가지수(IMD)
	4. 고유유전자·기능성물질 활용률	정량지표, 결과/효율성	
농업공동연구 (일반)	1. 이공계인력 양성지수	정량지표, 산출	
	2. 연구개발 투자효율성지수	정량지표, 결과/효율성	국제평가지수(IMD)
	3. 연구자 1인당 지식창출도	정량지표, 결과/효율성	국제평가지수(IMD)
	4. 영농활용기술 만족도(%)	정성지표, 결과	
농업공동연구 (특수)	1. 연구개발 투자효율성지수	정량지표, 결과/효율성	국제평가지수(IMD)
	2. 연구자 1인당 지식창출도	정량지표, 결과/효율성	국제평가지수(IMD)
	3. 영농활용기술 만족도(%)	정성지표, 결과	
국제농업 기술협력	1. 국제협약체결에 따른 사업반영율(%)	정량지표, 결과	
	2. 개도국 농업기술훈련생 만족도(%)	정성지표, 결과	
	3. 해외농업기술개발센터 운영실적(점)	정량지표, 결과/효율성	
농업시험 및 검정	1. 시험 및 검정완료율(%)	정량지표, 산출	
	2. 민원사무처리 기간내 완료율(%)	정량지표, 산출	
	3. 시험완료 후 통보기간 준수율(%)	정량지표, 산출	
농업기술 경영연구	1. 경영기술 수요조사결과 반영도(%)	정량지표, 투입	
	2. 정책반영도(점)	정량지표, 결과	
	3. 연구개발 투자효율성지수	정량지표, 결과/효율성	
	4. 경제성분석	정량지표, 산출	
	5. 영농활용 기술만족도	정성지표, 결과	

## [부록 7] 국립수산과학원 R&D 사업 성과지표

성과지표	지표성격
1. 고객서비스 만족도(설문조사)	
2. 법정조사 수행(율)	국가연구기관으로서 법정조사의 완전한 수행 여부를 판단하기 위하여 시험조사 수행정도 파악
3. 수산정책기여도(지수)	수산분야 국가연구기관으로서 연구수행 결과를 해당 부처 및 유관기관(지자체 등)에 수산분야 정책수립 및 제도 개선을 위해 제공한 정책자료
4. 국정과제 지원(건수)	국립수산과학원이 당해연도 수행한 일반 연구과제 중 국가연구기관으로서 국정목표를 달성하기 위하여 수행한 연구과제 수행실적
5. 연구기반 생물보전(율)	시험연구를 통해 확보된 균주 및 유용 생물자원수를 통하여 연구결과를 평가
6. 학술연구성과(건수/율)	국가연구개발사업의 수행에 따른 과학적 결과를 학술지에 게재한 논문건수 및 질적 요소를 보완하기 위해 전체 논문건수에 대한 SCI(E)급 논문의 게재율
7. 개발기술의 산업화(지수)	연구결과외의 산업화를 위해 개발된 기술의 산업재산권 확보를 위한 산업권 취득 및 유상기술이전료(기술이전금액, 저작권료 및 간행물 판매금액)
8. 외부협력 연구실적(건수/금액)	국립수산과학원 연구과제의 질적 향상을 위하여 과제공모를 통한 외부기관(대학 및 유관기관)에 위탁한 실적과 국가연구기관으로서 지자체 및 유관단체 등의 요청에 따른 현안사항 해결을 위한 수탁연구과제 수행실적
9. 기술보급실적(지수)	예비 어업 창업인을 대상으로 창업 가능 수준의 전문기술 교육, 수산현장 기술지원단의 기술이전 및 현장애로사항 등 민원해소를 위한 각종 교육 등을 통한 기술보급 효율성 평가
10. 수산해양정보자료 제공(지수)	연구 및 조사에 따른 수산해양정보자료를 국민에게 제공되는 서비스 종류(방송, 인터넷 및 SMS문자 서비스 등) 확대 및 생활의 편리성 향상을 위한 노력 평가
11. 민원 및 갈등해소 지원(율/건수)	국립수산과학원에 제기되는 주요 민원정시 처리 및 갈등해소 지원실적

[부록 8] 식품의약품안전청 식품안전관리 R&D 성과지표

구분	세부항목	세부항목설명
기획·집행	(공란)	1. 사업목적 및 내용의 타당성
		2. 사업관리 체계의 적절성
		3. 사업개선
결과	식품의 사전평가 체계 구축	1. 제도개선 및 기준규격 제·개정
		2. 가이드라인 마련
		3. 품목확대 개정
	식품안전관리체계 개선	1. 시험법 개발
		2. 모니터링
		3. 체계구축 및 개선
	식품안전관리 정책기반 조성	1. DB 및 홈페이지 구축
		2. 정보교류(심포지엄, 워크샵)
		3. 의견수렴(설명회, 공청회)
		4. 학회발표 및 논문게재
		5. 대국민 교육 및 홍보(보도자료, 책자발간, 리플렛)
		6. 연구인력 양성

1. 본 보고서는 농림수산식품부가 시행한 “식품산업 관련기술의 수준향상 및 지원체계 개선방안” 연구용역의 최종보고서입니다.
2. 본 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부가 시행하고, 서울대학교에서 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.