

미래지향적 식품산업 R&D 추진전략

R&D operating strategy for future food industry

홍석인^{1*}

Seok-In Hong^{1*}

¹한국식품연구원

¹Korea Food Research Institute

Abstract

The food R&D operating system needs to be changed according to the changes in the food industry as well as the domestic and overseas environments. In this aspect, a future-oriented food R&D operating strategy linked with the governmental policy are proposed to foster the promising food industry. The strategic R&D approaches are summarized on the basis of global mega-trends and food industry trend analysis, and current R&D status and issues are also reviewed to set the R&D operating direction for future food industry. To advance the R&D operating system of the food industry, some practical suggestions are given as follows: strengthening the research planning system for efficient R&D program operation, enhancing the role assignment and collaboration among the R&D organizations, reinforcing the support

system tailored to industrial sites and securing the future technology bases as well as resolving present issues, and linking R&D programs with policies and improving the food R&D management system.

key words: food industry, R&D strategy, future trend, inclusive growth, government policy

1. 서론

미래 글로벌 메가트렌드는 저출산, 고령화의 인구구조 변화, 에너지 소비 증가, 기후 변화에 의한 재난 발생, 소비와 혁신 수요 변화, 신흥 경제국의 성장과 다국적 기업 활동, 글로벌 가치 사슬의 영향으로 과학기술 활동의 영향력이 커지는 동시에 지식 및 인재, 자원 등에 대한 경쟁은 더욱 심화될 것으로 예상된다(OECD, 2018). 한편 식품산업에서는 소비자 기호의 다양화, 안

Corresponding Author: Seok-In Hong

Korea Food Research Institute, 245 Nongsaengmyeong-ro, Iseo-myeon, Wanju-gun, Jeollabuk-do 55365, Republic of Korea

Tel: +82-63-219-9053

Fax: +82-63-219-9876

E-mail: sihong@kfri.re.kr, hsikfri@chollian.net

Received July 29, 2020; revised September 7, 2020; accepted September 9, 2020

전 및 식문화 가치 부각, 융복합 요소기술(BT, ICT) 성숙, 투명성과 사회윤리 강조 등을 바탕으로 사람과 문화, 기술이 어우러져 새로운 가치를 창출하는 방향으로 진화하고 있다. 이에 정부는 지난 2014년 발표된 ‘新식품정책’에서부터 작년 ‘식품산업 활력 제고대책’에 이르기까지 종래 공급중심의 산업진흥정책에서 한 걸음 더 나아가 식품소비와 국민 건강, 지속가능성, 혁신성장, 일자리 등을 감안한 포용적 성장에 중점을 둔 새로운 패러다임의 정책들을 제시하였다(농림축산식품부, 2014, 2018; 농림축산식품부 등, 2019a, 2019b).

글로벌 식품시장 트렌드와 관련하여 건강, 새로운 제품(가정간편식, 대체단백질, free-from food, super food, novel food 등), 온라인 증개 플랫폼, 식품시스템(national and local food systems) 정보에 대한 소비자의 관심 증대 및 인식 변화에 따라 식품시장의 변화가 나타나고 있으며, 이에 따라 식품 관련 법령 정비가 요구되는 가운데 지속가능성을 위해 식품 및 소비자의 인식 변화가 필요한 상황이다(신기석, 2020). 더욱이 최근 전 세계적인 신종 전염병(COVID-19) 확산 이후 소비자 의식이 한층 더 고양되어, 향후에는 사회적 책임을 기반으로 자연 환경과 사람을 함께 보호하는 방향에서 포괄적 변화(Change, Incorporated), 융합 기술 발전에 따라 신체와 정신 건강을 추구하는 맞춤형 스마트 식이(Smart Diets), 식품과학기술에 대한 신뢰를 바탕으로 식품 공급원으로서 기술집약적 농업생산(High-Tech Harvests)이 지속적으로 요구될 것이다(Mintel, 2020). 한편 COVID-19 이후 언택트(untact)와 온택트(ontact) 문화의 확산 영향으로 비대면 방식의 소비 증가에 따라 국내 식품산업에서는 온라인 신선·가공식품 구매, 배달 외식에 대한 수요가 확대되었고, 품목별로는 가정간편식(HMR), 건강기능식품, 생수/탄산수 등의 매출이 증가하였으며, 식생활 패턴 변화로 인해 이들 시장의 성장세는 지속될 것으로 예상된다(삼정KPMG 경제연구원, 2020).

정부의 식품산업 R&D 가운데 대표적 핵심사업인 고부가가치식품기술개발사업은 2010년 184억원으로 출발하여 2015년까지 383억원으로 지속 증가하다가, 2016년 이후 350억원에서 210억원으로 점차 감액되면서 2019년 일몰사업으로 종료되었다(농림식품기술기획평가원, 2020). 현재는 후속사업으로 미래형혁신

식품기술개발사업, 맞춤형혁신식품 및 천연안심소재 기술개발사업 등이 진행되고 있으나(농림축산식품부, 2020a), 식품산업과 국내외 환경변화 등에 따라 식품 R&D 추진체계에 대한 변화가 필요한 시점이다. 상기의 글로벌 식품 트렌드 및 상황 변화에 대응하여 국민 건강 증진과 미래 식품산업 성장을 위한 기반을 조성하고, 농산업과 동반성장하는 식품산업으로 발전하기 위해서는 정부 R&D 추진 전략체계를 다시 정비할 필요가 있다. 이에 유망 식품산업 육성을 위한 미래지향적 식품 R&D 추진 및 식품산업정책, 농림식품과학기술종합계획 등 상위계획과 연계한 R&D 추진전략을 제안하고자 한다.

II. 미래지향적 식품산업의 변화 양상과 시대적 요구

국내의 식품산업 동향 및 글로벌 트렌드 분석(신기석, 2020; 전지영 등, 2020; Mintel, 2020)에 기초하여 미래지향적인 식품산업 성장을 위한 연구개발 분야의 전략적 대응방안을 다음과 같이 정리할 수 있다.

저출산·고령화, 1인 가구 증가, 언택트(untact)/온택트(ontact) 추세에 대응한 산업구조 재편과 성장기회 포착 및 환경 변화에 대한 적극적인 대응력을 강화할 필요가 있다. 당면한 고령화, 저출산, 1인 가구, 뉴노멀(new normal) 등의 사회구조 하에서 등장하고 있는 식품산업의 잠재적 수요 확대에 대응하여 고령친화식품, 가정간편식(HMR), 밀키트(meal kit), 펫푸드(pet food) 개발 등에 대한 R&D투자 확대 등 환경변화에 따른 기반 조성이 필요하다.

식품산업의 차세대 제조기술과 ICT 접목을 통한 식품생산 공정시스템의 스마트 공장화 전환을 촉진할 필요가 있다. 현재 진행 중인 4차 산업혁명 시대의 새로운 ICT 패러다임을 적극 수용하여 인공지능(AI), 로봇, 사물인터넷(IoT), 빅데이터 분석, 3D 프린팅 등 스마트 제조 관련 원천기술 경쟁력을 확보하고, 차세대 성장동력 발굴 및 식품가공제조의 혁신을 유도하여 미래형 식품산업으로의 전환이 필요하다. 또한 환경·에너지 문제에 대한 선제적 대응 노력과 환경친화형 산업구조 전환에 대한 정부의 주도적 역할이 매우 중요하다. 기후변화 대응 온실가스 감축, 친환경 소비문화 등 환경·에너지 분야의 중요한 변화가 본격화되어 관련 문제에

표 1. 국내 식품산업 R&D 투자액

구분	전체 R&D	민간 R&D	정부 R&D	(단위: 억원)
				고부가가치 식품 기술개발 사업
2012년	5,240	3,819	1,421	289
2018년	4,457	2,723	1,734	319

출처: 농림축산식품부 & 한국농수산식품유통공사, 2020년 식품외식통계 (2020); 전지영 등 (2020)

적극적인 대응이 요구되며, 친환경 생산기술 및 그린 공정기술의 연구개발 투자 등은 공공성 측면에서 정부 주도가 필요하다.

식품산업의 고부가가치화, 고생산성 설비투자 확대, R&D투자 효율화 등 지속가능한 성장 경제로의 이행 촉진이 필요하다. 기존의 양적 투입 증대에 의존한 성장 패턴에서 벗어나, 민간의 자발성에 기초한 효율적 R&D투자가 가능한 생태계 조성 및 가시적 성과 창출을 통한 효율 증시형 경제로의 전환이 요구된다. 아울러 식품산업의 공유가치 창출 및 전후방 연관산업, 이종 기술간 연계·융합을 통한 소프트산업으로서의 고부가가치화 추진이 필요하다. 감성, 지식, 문화, 창의 등 비물질적 요소 투입으로 식품산업의 가치사슬에서 제조단계 이외의 가치 창출 비중을 높이고, 기술 융복합화와 네트워킹 활성화, 전통 및 지역자원 활용으로 시너지 극대화를 유도한다.

글로벌 교역환경의 구조적 변화에 대응한 수출 확대 및 내수 균형 발전을 도모하기 위해 내수 식품산업의 한계 및 글로벌 경쟁 심화를 돌파할 수 있는 현안 해결형 글로벌 경쟁력 강화 전주기 R&D의 추진이 필요하다. 글로벌 가치사슬 상에서 어떠한 수출전략과 어느 분야에 특화할 것인가에 대한 전략적 사고와 적극적인 대응이 요구되며, 혁신형 up-stream의 고부가가치 유망분야에 특화할 필요가 있다. 한편 중국, 동남아 등 신흥국 산업의 급성장에 따른 미래지향적 시장 개척 및 협력 촉진이 필요하며, 신흥국 중심의 시장 확대는 신시장, 틈새분야, 첨단기술분야 등에서 우리의 수출 및 세계시장 점유율 확대에 기회를 제공할 것이다.

마지막으로 소수 기업집단의 국가 경제적 비중이 지나치게 증가함에 따라 대기업 의존형 경제성장을 탈피

표 2. 2018년 산업별 매출액대비 연구개발비 비중 현황

구분	전체	제조업	음식료품 및 담배	서비스업
연구비 비중(%)	3.38	4.32	1.12	1.91

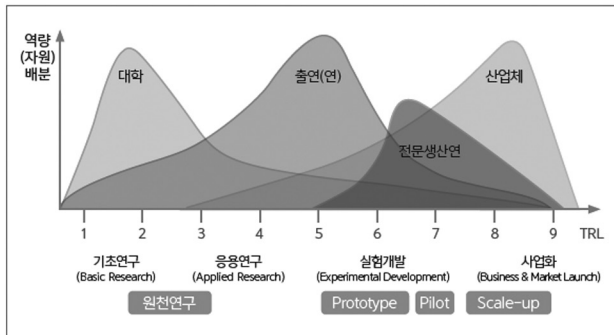
출처: 과학기술정보통신부 & 한국과학기술기획평가원, 2018년 우리나라 민간기업 연구개발활동 현황 (2019)

하여 중견·중소기업의 글로벌화 및 혁신역량을 강화할 필요 있다. 공정한 거래 및 동반성장의 환경 조성, 대·중소기업 격차 축소 등 산업전반의 견실한 발전을 위해 정책적·제도적 지원이 필요하다.

III. 식품산업 R&D 투자현황과 개선점

국내 식품산업 분야는 2018년 기준 정부 R&D 1,734 억원, 민간 R&D 2,723억원으로 총 4,457억원이 투자 되었으며(표1), 이는 2012년 기준의 정부 R&D 1,421 억원, 민간 R&D 3,819억원, 총 5,240억원에 비해 상당히 감소한 수치로서 정부 투자액은 매년 꾸준히 증가 하고 있으나 민간 투자액은 오히려 크게 감소하였다. 식품산업 분야의 민간 R&D 투자비중이 61.1%로 정부에 비해 여전히 더 높은 것은 사실이나 국내 전체 민간 부문 R&D 투자비중이 78.6%이고, 매출액대비 연구개발비 비중이 3.38%인데 반해 음식료품(담배 포함) 분야는 1.12%임을 감안할 때(표2), 타산업 대비 식품산업의 민간 R&D 비중은 상대적으로 매우 낮은 수준으로 지속적인 투자 활성화 정책이 필요하다. 산업계 입장에서 품목별 국내 식품 시장규모가 크지 않고 소비자 특성을 감안하여 다품종 소량생산 위주의 제조방식을 택하므로 개별 품목 단위의 최대 매출규모가 기본적으로 작아서 많은 자원 투입을 요하는 R&D 투자 효과를 기대하기 어려운 구조적 한계도 있으나, 기업이 적극적으로 R&D를 하고 신제품을 출시해도 매출이 폭발적으로 증가하는 효과를 보기 어렵기 때문에 새로운 제품을 개발하는 것보다 기존 인기 제품을 효율적으로 관리하는 게 훨씬 효과적이라고 여기는데도 원인이 있을 것이다.

민간부문의 연구개발 투자가 최근 오히려 감소하였을 뿐만 아니라, R&D업무 비중에서는 신제품 개발과 제품 개선에 주로 투자되고 있어, 여전히 식품산업 R&D 전반적으로 기초연구 및 응용연구에 대한 투



출처: 국가과학기술연구회, 국가과학기술연구회 R&R 재정립 방안 (2019)

그림 1. R&D 수행 주체별 연구개발 영역

자는 미흡한 실정이다(농림수산식품기술기획평가원, 2015). 이는 정부 R&D사업에 있어서도 개발연구-사업화에 대한 투자비중이 강화되어 식품산업 R&D에서 기반 및 응용연구가 차지하는 비중은 높지 않은 수준이다(전지영 등, 2020).

정부의 식품 R&D사업이 시장 실패를 보완하고, 식품산업 분야의 차별적인 연구개발 투자를 위해서는 기술 수요자인 기업지향형 연구개발 체계로 추진하되, 현재보다 산업전반에서 필요로 하는 목적형/문제해결형 기반연구-응용연구에 대한 비중을 확대하는 것이 합리적인 방향으로 판단된다. 향후 목적형/문제해결형 기반연구 및 응용연구에 대한 투자 확대는 개발 이후 상용화 가능성을 전제로 추진하고, 기술사업화가 용이한 연구개발 협업체계를 보다 강화해야 할 필요가 있다. 수행 주체별 역할분담 측면에서(그림1), 대학과 공공연구기관은 기반연구 분야를 중심으로 문제해결형 핵심원천기술 확보를 목적으로 하는 중장기 과제를 위주로 수행하고, 응용연구는 대학, 공공연구기관과 민간

기업이 산학연 협력을 통해 보유하고 있는 기반기술의 상용화, 융·복합기술 개발을 위해 수행하며, 개발연구는 산업현장의 현안을 극복하고 보유기술을 제품화/서비스화 할 수 있도록 지원하되 단기목적 중심의 연구개발 위주로 진행되는 것이 바람직하겠다.

특히 연구개발 성과의 실용화 및 사업화 기반은 여전히 미미하므로, 식품산업 성장의 선순환적 구조 정착을 위해 연구개발 성과의 사업화 역량을 급격히 강화할 필요가 있다. 최근 들어 농업기술실용화재단에서 식품분야의 기술사업화 지원업무를 수행하고 있으나, 공공연구기관, 대학 등 연구성과물의 기술이전 활성화 및 제품화·기술 상용화 등의 후속지원을 통해 연구개발 성과물에 대한 사업화 제고 노력이 더욱 요구된다.

한편, 정부의 식품산업 R&D 투자에서 공공부문(농림축산식품부, 지방자치단체, 농촌진흥청, 한국식품연구원, 식품산업클러스터진흥원 등)의 사업연계 통합조정이 필요하다. 현재에도 연구과제 선정단계에서 유사·중복성 검토는 이루어지고 있으나, 기관 상호 간의 연구성과 활용 및 협력기획 등의 실질적인 협의체계가 가동되는 것이 바람직하다.

IV. 미래 식품산업 R&D 추진방향

식품산업진흥 기본계획, 식품산업 활력 제고대책 등 국가 식품산업정책과의 연계를 강화해야 한다(표3). 식품산업 정책목표 > 연구개발 전략목표/성과목표 > 연구개발 추진전략/수행체계를 연계, 구조화하여 정책수단으로서 R&D 역할을 강화하되, 민간의 R&D투자 및 기술역량을 감안하여 정부는 시장에서 성공 가능성이 낮은 공공/공익적 연구개발, 고위험(high-risk & high-return) 분야에 전략적으로 투자할 필요가 있다.

표 3. 식품산업 R&D 추진방향 도출 전개

식품산업 환경 변화	식품산업정책	식품 R&D 추진방향
<ul style="list-style-type: none"> · 사회구조 및 글로벌 시장/식품 소비 트렌드 변화 · 안전 및 식문화 가치 부각 · 투명성과 사회적 책임/윤리 강조 · 융·복합기술 패러다임 전환 	<ul style="list-style-type: none"> · 미래유망분야 선제적 집중 육성 · 식품산업 혁신 생태계 조성 · 농업과 식품산업의 연계 강화 · 농식품의 소비자 신뢰 제고 · 식품산업의 균형 잡힌 성장 지원 	<ul style="list-style-type: none"> · 국가 식품산업정책 연계 강화 · 전후방 연관산업 동반성장 견인 · 목적형 연구개발체계 확립 · 식품 R&D 추진체계 고도화

출처: 농림수산식품기술기획평가원, 식품 R&D 중장기전략 수립 연구 (2015)를 참고하여 재구성

표 4. 경쟁형 R&D 기본 모델

구분	주요 내용	비고
토너먼트	• 대형 프로젝트에 대하여 과제기획, 원천기술개발, 응용기술개발 전 단계별로 중간 평가를 통해 차례로 일부가 탈락	대형사업 중·장기사업
경쟁기획	• 과제 기획단계에서 2~4배수 연구기관을 선정하여 기획연구를 수행토록 하고 기획결과를 평가하여 실제 연구개발 수행기관 선정 ※ 경쟁방식은 연구비 규모가 작은 과제 기획단계에서만 적용	대형사업 중·장기사업
후불형 서바이벌	• 다수 연구단이 동일 연구과제를 수행한 후 최종 결과물의 우수성을 평가하여 결과에 따라 연구비 차등 지급* * 일반적인 연구비 지급후 연구수행이 아니라, 자체적으로 연구개발을 수행한 이후에 결과에 따라 연구비 지급(후불형)	소형사업 단기사업
병렬형 과제수행	• 동일한 연구목표로 서로 다른 접근방식의 과제를 각각 수행하고 중간평가 결과 우수한 과제를 선정하여 지속지원	중소형사업 중·단기사업

출처: 미래창조과학부, 경쟁형 R&D사업 추진 개선방안(안) (2015)

농림축산업과 식품산업, 기자재산업 등 전후방 연관 산업의 동반성장을 견인해야 한다. 국내산 농산물의 활용성 제고, 가공 소재 및 포장·기자재 산업 등 전후방 산업과의 직·간접적 연계를 촉진하는 R&D에 중점 지원하고, 식품산업 신성장동력 확보 및 미래형 고부가가치 산업화를 위한 원천·기반연구를 강화할 필요가 있다.

미래지향적 산업성장 촉진을 위한 장·단기 목적 중심의 연구개발체계를 확립해야 한다. 연구개발 주체가 상호 진화·발전할 수 있는 기술혁신 및 확산체계를 구축하고, 식품소비 트렌드 대응 및 글로벌 경쟁력 강화, 산업현안 해결 R&D사업에 대한 투자를 확대할 필요가 있다.

연구개발 효율화 및 성과활용 촉진을 위한 R&D시스템 고도화를 추진해야 한다. 식품분야 R&D 기획기능 강화, 정보시스템 구축 등을 통해 R&D 관리를 효율화하고, 기업과 공공연구기관, 대학 등 산업 R&D 생태계의 이해 관계자들이 끊임없는 협력과 혁신을 추구하도록 R&D 가치 창출체계를 구축할 필요가 있다.

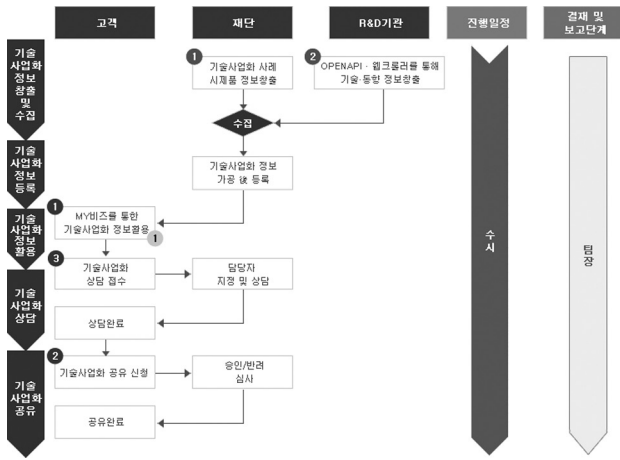
V. 미래 식품산업 R&D 추진체계 고도화

1. 효율적인 R&D사업 추진을 위한 연구기획체계 강화

연구개발 유형(자유응모·지정공모·사업단형 등)에 따라 연구 주제 및 범위, 추진 분야를 구분하고 지원방

식을 다양화할 필요가 있다. 구체적으로 자유응모형은 연구개발(자)의 수요에 집중하고, 지정공모형은 식품산업정책 부합성, 산업기반 구축 및 R&D사업 효율화를 위해 선택과 집중이 필요하며, 사업단형은 중장기 전략적 육성 분야에 집중하는 것이 바람직하다. 지정공모형의 경우 식품산업 활력 제고대책 등에서 제시된 유망 분야의 기반기술 확보, 시장 확대 및 경쟁력 제고를 위해 전략적 마일스톤 수립과 지속적인 투자가 매우 중요하다. 특히 고위험·시장선도 분야의 중대형 사업단 연구개발과제에 대해서는 경쟁형 연구수행체계를 시범적으로 도입하는 것도 필요하다(표4). 예를 들어, 복수의 연구팀을 1차 선정하고, 중간평가를 통해 지속적으로 수행할 최종 연구주체를 선정하는 방식으로, 과학기술정보통신부는 국가 R&D사업에 경쟁방식을 도입·확대하기 위하여 ‘경쟁형 R&D 추진 가이드라인’을 마련하고 이미 소관 연구사업에 반영하고 있다(미래창조과학부, 2016).

식품 R&D사업의 기획 단계에서 중점추진 분야별로 ‘(가칭)기술·기획자문위원회’를 별도 구성, 운영하여 사업기획을 강화할 필요가 있다. 지정공모·사업단형 연구과제의 경우 선정평가 이전에 기획의 완성도 및 연구개발 목표, 예상성과의 적절성 등을 자문하는 체계를 마련하고 자문의견에 따라 사전기획을 보완하는 것이 바람직하다. 내·외부 환경 변화에 따라 ‘꼭 필요한 연구’를 선제적으로 기획할 수 있도록 미래 예측, 연구동향 조사 등을 주기적으로 수행할 수도 있고, 필요시 ‘(가칭)기술·기획자문위원회’에서 중점추진 분야



출처: 농업기술실용화재단, 기술사업본부 사업별 표준업무처리절차 (2020)

그림 2. 농식품 R&D 기술사업화 종합정보망 운영

별로 연구개발과제 우선순위 조정, 단기·중기 예산배분 등 연구개발사업에 대한 단계별 세부 실행 관리사항을 점검, 자문할 수 있다.

2. 연구수행 주체간의 역할 분담 및 협업 강화

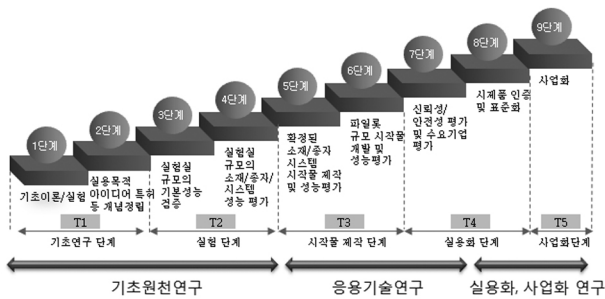
식품 R&D 추진기관(농림축산식품부, 식품의약품안전처, 농촌진흥청, 한국식품연구원, 국가식품클러스터, 지방자치단체 등)간의 조정기능 강화로 연구개발 전문화 및 협업 연구체계 확립이 필요하다. 기본적으로 국가연구개발사업 예산(안)에 대해 국가과학기술심의회위원회의 조정기능이 있으나, 식품 R&D 추진기관간의 전략 조정 및 연구사업 연계 강화를 위한 통합 R&D 지원체계 구축으로 정부투자의 효율성 제고가 바람직하다. 식품 R&D의 조정기능을 수행할 수 있는 ‘식품R&D지원협의체’가 농식품부, 농진청, 식품연을 중심으로 이미 구성되어 있는데, 식품분야 R&D 기본방향 및 사업조정, 협업과제 발굴 등 실질적인 조정기능의 작동이 요구된다.

공공부문의 개발기술 상용화를 위해 다양한 연구주체(대학, 국공립 연구소 및 출연연 등) 간의 연구개발 성과 및 DB 공유, 기술 연계매칭 등 새로운 협업체계 구축이 필요하다. 농업기술실용화재단이 기술자원 조사관리사업, 기술거래 및 실용화 지원사업, 기술가치 평가사업 등을 수행하고 있으나(그림2), 주로 농

산업 분야에 치중하고 있어서 식품산업 분야의 지원은 미미한 실정이다. 따라서 식품 관련 연구개발을 수행하고 있는 대학과 공공연구기관의 보유기술 및 이전기술, 사업화 현황에 대한 포괄적인 실태를 조사하여 기술이전·사업화 촉진 시책을 수립하고, 공공연구기관의 기술이전·사업화 활동을 적극 지원함으로써 정부투자 R&D 생산성을 제고할 수 있을 것이다. 최근 농림축산식품부에서 공공연구기관(대학, 연구소)과 식품기업 간 원활한 식품 기술거래·이전이 이루어지도록 관련 인프라 구축 및 거래·이전 중개 업무를 지원하기 위하여 ‘식품 기술거래·이전 지원 사업 수행기관’으로 농업기술실용화재단을 지정하고, 기술보유기관 및 기술수요 발굴, 기술매칭 및 기술이전계약 체결 지원, 사업화 컨설팅 등을 실제 수행하는 ‘식품 기술거래기관’을 선정하여 제한적이거나 식품 분야의 기술이전·사업화 활동을 시작한 것은 매우 바람직한 일이다(농림축산식품부, 2020b).

3. 미래 기술기반 확보, 현안문제 해결 및 산업현장 맞춤형 지원체계 강화

기술개발 과제의 특성 및 연구목적에 따른 연구수행 주체의 역할과 기능 명확화, 연구관리체계의 개선이 필요하다. 미래 기술기반 확보를 위한 기초·원천, 기반기술 연구과제는 공공기관과 학계 주도로 수행하되, 식품산업의 공통 기술개발 연구 및 산업계 수요 기반의 기초·원천연구, 추후 산업화를 뒷받침할 수 있는 연구를 수행한다(그림3). 식품 분야의 경우 일부 사업단 형태를 제외하고는 다른 분야에 비해 장기과제 지원 사례가 드물고, 상당부분 제한된 연구주체 또는 제품개발 위주로 다수의 수요자에게 분할 지원되어 왔기 때문에 중장기적 임무 수행형 R&D 지원체계가 다소 미비한 편이다. 따라서 구체적으로 시장 파급효과가 크나 민간투자가 어려운 공공기반 및 미래 원천기술에 대한 연구를 중점적으로 수행하고, 적정 규모의 5년 이상 장기연구과제로 기획하여 운영하는 것이 바람직하다. 연구과제 기획 시 단계별 마일스톤을 제시하여 추진하되 예기치 못한 성과나 내·외부 환경변화가 발생할 경우, 이에 대응할 수 있도록 분석과 재기획을 통한 마일스톤 등의 보완을 허용한다. 이때 분야별로 구성된 ‘(가칭)기술·



- ※ TRL(Technology Readiness Level, 기술성숙도)
- ※ 기초·원천연구: 원리의 응용 또는 활용을 직접적인 목표로 하지 않고 자연현상 및 관찰 가능한 사물에 대한 새로운 지식을 획득하기 위하여 최초로 행해지는 이론적 또는 실험적 연구. 현재 인식되거나 예상되는 문제에 대하여 해결책의 기초를 형성할 것으로 보이는 지식을 산출할 수 있다는 기대 하에 수행되는 목적지향적 기초·원천연구도 포함
- ※ 응용기술연구: 기초·원천연구의 결과로 얻어진 지식을 이용하여, 주로 특정한 실용적 목적과 목표 하에 새로운 과학기술적 성과를 획득하기 위해 행해지는 독창적인 연구
- ※ 개발(상용화·사업화)연구: 기초·원천연구, 응용연구 및 실제 경험에 의해 획득한 지식을 활용하여 새로운 재료·제품과 장치의 생산, 새로운 공정·시스템 또는 서비스의 설치, 기타 이미 생산 또는 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위한 체계적 활동

출처: NASA, Technology Readiness Level Definitions (2012); 농림수산물식품기술기획평가원 (2015)

그림 3. TRL에 따른 연구단계 구분

기획자문위원회'에서 기술 및 시장 동향분석을 실시하여 장기연구과제가 환경변화에 지속적으로 대응할 수 있도록 컨설팅을 실시할 수 있다. 한편, 현안문제 해결을 위한 응용기술 개발, 사업화 연구는 기초·원천 연구 결과를 활용하여 기업체가 기술·상품 개발에서 제품화로 연계할 수 있는 연구를 수행한다. 기술개발 사업화 촉진을 위해 식품업계가 과제기획 단계부터 참여하는 것을 원칙으로 하고, 효율적인 산학연 공동연구체계가 확립되도록 기업 주관과제 및 연구목적별 공동연구체계에 대한 인센티브 부여 등 제도적인 장치를 마련할 필요가 있다. 아울러 산업현장 수요의 애로해결형 연구과제에 대해서는 수요기술에 대해 대학이나 공공연구기관이 해결방안을 경쟁 제안하고, 평가를 통해 선택하는 선진화된 선정체계를 도입할 필요도 있다.

산업현장의 맞춤형 사업화 지원체계를 강화하기 위해 국가식품클러스터를 활용한 생산기반 연계 R&D의 추진을 제안한다. 농림식품기술기획평가원과 한국

식품산업클러스터진흥원을 활용하여 식품기업이 필요로 하는 기술수요에 대한 상시 조사체계를 확립하고, 한국식품산업클러스터진흥원의 R&D지원센터(기능성평가, 품질안전, 패키징 등)를 통해 식품기업의 사업화 연구개발 기술애로사항을 해결할 수 있도록 지원한다. 또한 파일럿플랜트를 이용하여 연구개발에서 시제품 생산, 마케팅에 이르는 전주기 지원체계 구축으로 기업의 사업화 활동을 지원한다.

현장애로 컨설팅 지원 등 사업화 단계별 맞춤형 후속지원체계를 강화해야 한다. 기술이전 및 기술사업화 단계의 중소기업에 대해 기술 컨설팅을 통해 기술개발 성과가 단절 없이 제품화(실용화)로 연결될 수 있는 후속사업 지원체계를 마련할 필요가 있다. 기업이 공공부문의 기술이전 후 사업화 및 사업화 관련 R&BD(Research & Business Development)를 수행할 경우, 해당 기술개발자의 사후 기술지원(A/S)을 유도하고, 이에 대한 인센티브 제도를 마련하는 것이 바람직하다. 대학과 공공연구기관이 민간기업의 허들형 R&D를 대행할 수 있는 연구개발체계의 도입 검토도 필요하다. 예를 들어 고부가가치식품기술개발사업의 후속사업에서 중소기업의 현장 애로해결형 단기·소액 과제(1년, 5천만원 이내)를 추진할 수 있다.

사업화 성과창출 증진을 위해 창의·도전적 사업 아이디어에 대한 지원 확대로 '선 사업화 모델, 후 기술개발'방식의 R&BD 기획과정 도입을 제안한다. 비즈니스 모델(BM)이 관건인 수출목적형 과제나 제품개발 과제에 대해 사업화 모델 연계형 R&BD 지원제도를 선별적으로 적용할 수 있다(표5). 사전기획과제로 사업화 전략연구 과정을 통해 글로벌 시장 진출·선점, 신사업 창출 가능성이 높은 우수한 비즈니스 아이디어(BI)와 BM을 발굴하고, 후속 사업화 연구개발을 지원하는 것이다. 사업화 목적의 제품개발 연구과제는 연구계획서에 비즈니스 전략을 제시하고, 선정·중간·최종 평가시 '기술·시장 전문가'가 참여하여 평가와 함께 단계별 컨설팅 지원으로 기술과 시장의 연계성 강화가 필요하다. 또한 최종평가 시기를 기술사업화 기간까지 감안하여 연구종료 후 일정기간 경과한 다음에 실시하는 방식의 도입을 검토하고, 반면에 시장 환경·표준 변화에 따라 사업화가 어려워진 과제는 '중간 탈락제'를 운영할 수 있다.



표 5. 사업화 성과관리체계 강화 방안

연구계획서 제출	▶기술성 평가	▶OUTCOME 중심 성과관리	▶기획 환류
• 사전기획과제 수행	• 소형: 국내 • 중대형: 국내 + 글로벌	• 기술이전, 시장출시, 사업화	• 성과연계 후속 R&D 발굴
• 연구성과 마일스톤 제시	▶기술성·시장성 자문	▶기술사업화 촉진	• 성공사례 및 사업화 혁신 모델 확산
• 비즈니스 모델 제시	• 선정·중간·최종 평가시 기술·시장전문가 참여 평가 및 자문 수행	• 기술이전전담조직(TLO), 실용화재단 연계	

출처: 농림수산물식품기술기획평가원, 식품 R&D 중장기전략 수립 연구 (2015)를 참고하여 재구성

민간투자 활성화를 위해 현행 기업유형(대·중견·중소기업)에 따라 일괄 적용되던 정부출연금-민간부담금 매칭비율을 연구과제 위험도에 따라 차등화할 필요가 있다. 미래 기반기술 확보를 위한 연구개발이나 신시장 창출을 위해 신규 투자가 필요하고 위험도가 높은 원천기술 개발과제(TRL 5단계 이하)는 정부출연금 지원 비중을 높게 책정한다. 반면, 사업화 이전 단계의 연구개발로서 연구비 회수기간이 짧은 혁신기술·제품 개발과제(TRL 6~8단계)는 정부출연금 지원 비중을 축소할 수 있다.

마지막으로 해외시장 진출 촉진을 위해 중소 식품기업의 기술개발이나 수출마케팅을 지원하는 수출연계형 기술사업화 프로그램의 활성화를 제안한다. 중소 식품기업이 신규 개발하고자 하는 해외 수출전략형 제품을 대상으로 기술의 실현가능성, 제품화 및 시장전망, 향후 수출사업화 전략 등 기술성·사업성에 대한 R&BD 기획을 보다 체계적으로 지원하는 것이다. R&BD 기획 컨설팅전문기관과 연계하여 해외 식품시장정보 및 상품 타겟팅, 기술사업화, 수출마케팅 전략 수립 등의 전주기 상시 지원체계를 국가식품클러스터에 구축할 필요가 있다. 이와 관련하여 한국식품산업클러스터진흥원에서 ‘우리식품 세계로 기술지원’사업이 이미 수행하고 있으나(국가식품클러스터, 2020), 아직까지는 투입자원의 한계뿐만 아니라 지원내용이 공정 개선 및 개발, 시설 인증, 포장설계 및 디자인, 기술컨설팅으로 국한되어 있고, 주로는 상품화 검증 및 시험생산(test bed) 등의 기술지원을 진행하고 있어서 수출마케팅 및 사업화 전략수립 등을 강화할 필요가 있다. 이러한 측면에서 한국농수산식품유통공사(aT)가 수행하고 있는 농식품(신선 농산물 및 농산가공품) 수출기업 대상의 다양한 수출지원사업과 연계·협력 방안을

강구하는 것도 자원제약의 한계를 넘어 실질적인 도움이 될 수 있겠다.

4. 정책사업 연계 및 식품 R&D 관리시스템 효율화

연구개발 종료과제에 대해 식품산업 정부지원정책을 연계하여 실행할 수 있는 체계를 마련해야 한다. 즉, 연구과제 종료평가 후 연구개발결과가 사업화 성과물로 이어질 가능성이 높다고 판단될 경우, 추가적인 금융 및 정책 지원사업과 연계할 수 있도록 지원체계를 구축할 필요가 있다. 현재는 연구과제 선정·수행시 농식품부의 정책담당 부서를 지정하여 정부정책과 관련 연구사업과의 연계성을 검토하고 있으나, 효과적인 사후지원관리가 미진한 실정이다. 전체적인 연구과제의 부서 연계방안은 식품산업정책과에서 총괄하여 식품산업 발전을 위한 포괄적이고 총체적인 운영체계를 제시하고, 담당부서에서는 연구과제 선정·수행 시 정부정책과 부합하는 구체적인 목표를 제시할 뿐만 아니라 중간점검 시 담당부서가 참여하여 성과제고를 도모하고, 과제 종료 후 추가적인 지원사업과 연계할 수 있도록 체계를 갖춘다.

한편, 식품 R&D 성과에 대한 추적조사 및 성과분석 체계를 확립하여 연구개발성과의 연계 활용을 도모하고, 성과확산에 따른 파급효과를 파악할 필요가 있다. 우선 농식품부, 농진청, 식품연, 기타 부처 식품 R&D 추진기관의 수행과제 및 연구성과를 DB화하여 연계 활용성을 증진하고, 지식재산권, 기술이전, 사업화·실용화 등 과제종료 후 연구개발 활용성과정보에 대해서 기록 관리를 의무화하여 후속 연계연구에 적극 활용할 수 있어야 한다. 또한 연구과제 성격에 따라 사업화에 따른 일자리 창출, 매출 증가 등 사회경제적 파급효과

를 정량적으로 평가할 수 있는 성과지표의 개발 및 활용도 필요하다.

요약

식품산업과 국내외 환경변화 등에 따라 식품 R&D 추진체계에 대한 변화가 필요한 시점에서 유망 식품산업 육성을 위한 미래지향적 식품 R&D 추진 및 식품산업정책과 연계한 R&D 추진전략을 제안하였다. 국내외 식품산업 동향 및 글로벌 트렌드 분석에 기초하여 미래지향적인 식품산업 성장을 위한 연구개발 분야의 전략적 대응방안을 정리하고, 식품산업 R&D 현황과 개선점을 검토하여 향후 식품산업 R&D 추진방향을 설정하였다. 식품산업 R&D 추진체계를 고도화하기 위해 구체적으로 효율적인 R&D 사업추진을 위한 연구기획체계 강화, 연구수행 주체간의 역할 분담 및 협업 강화, 미래 기술기반 확보, 현안문제 해결 및 산업현장 맞춤형 지원체계 강화, 정책사업 연계 및 식품 R&D 관리시스템 효율화 방안을 제시하였다.

참고문헌

Mintel. Global Food and Drink Trends 2030. Apr. 30 (2020)
NASA. Technology Readiness Level Definitions. https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt_accordion1.html (2012)
OECD. OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018: Adapting to Technological and Societal Disruption. Nov. 19 (2018)
과학기술정보통신부, 한국과학기술기획평가원. 2018년 우리나라 민간 기업 연구개발활동 현황. KISTEP 통계브리프 제20호 (2019)

국가과학기술연구회. 국가과학기술연구회 R&R 재정립 방안. 5.24 (2019)
국가식품클러스터. 지원서비스/기술개발 지원/우리식품 세계로 기술 지원. https://www.foodpolis.kr/support/support2_2_03.php (2020)
농림수산식품기술기획평가원. 식품 R&D 중장기전략 수립 연구. 정책 연구 2015-00 (2015)
농림식품기술기획평가원. 농림식품연구개발사업 통합정보서비스(FRIS). R&D사업·과제/투자통계/사업별 투자현황 (2020)
농림축산식품부(관계부처 합동). 5대 유망식품 육성을 통한 식품산업 활력 제고 대책. 혁신성장전략회의. 12.4 (2019a)
농림축산식품부, 농촌진흥청, 산림청. 제3차 농림식품과학기술 육성 중합계획(2020~2024). 12.23 (2019b)
농림축산식품부, 한국농수산물유통공사. 2020년 식품외식통계(국내 편/해외편). 5.14 (2020)
농림축산식품부. 국민 행복시대를 여는 新식품정책. 국가정책조정회의. 3.27 (2014)
농림축산식품부. 알림소식/공지·공고. 공고 제 농축 2019-11호 & 2019-35호, 농축 2019-16호 & 2019-70호, 농축 2020-55호 & 2020-130호. <https://www.mafra.go.kr/mafra/292/subview.do> (2020b)
농림축산식품부. 알림소식/공지·공고. 공고 제 농축 2019-23호 & 2019-24호, 농축 2020-39호 & 2020-319호. <https://www.mafra.go.kr/mafra/292/subview.do> (2020a)
농림축산식품부. 제3차 식품산업진흥 기본계획. 보도자료. 4.2 (2018)
농업기술실용화재단. 기술사업본부 사업별 표준업무처리절차. <https://www.fact.or.kr/> (2020)
미래창조과학부. 경쟁형 R&D사업 추진 개선방안(안). 국가과학기술심의회 운영위원회(제16회). 10.30 (2015)
미래창조과학부. 국가연구개발 과제평가 표준지침. 12.30 (2016)
삼정KPMG 경제연구원. 코로나19에 따른 소비재산업 영향 분석. 6.20 (2020)
신기석. 식품시장의 새로운 트렌드. e-세계농업 제1호, 1-6 (2020)
전지영, 함상욱, 박진성, 박정민, 홍석인. 식품산업 현황과 R&D 미래 대응전략: 공공부문의 역할과 추진방향을 중심으로. 식품과학과 산업 53(2), 235-247 (2020)