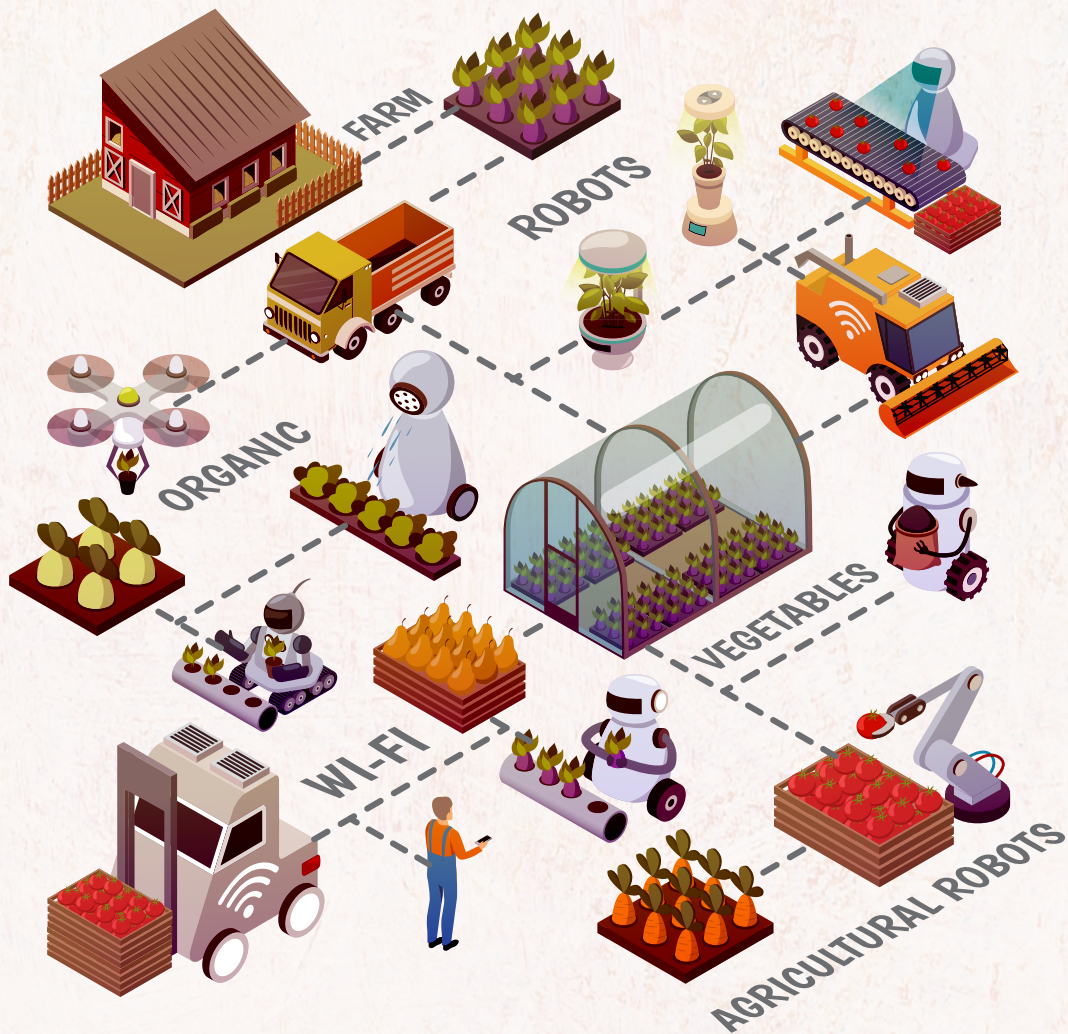


# 제3차 농림식품과학기술 육성 종합계획

(2020~2024)





I. 추진 배경 및 경과 .....	1
II. 농림식품 R&D 현황 및 여건 .....	3
III. 제2차 종합계획의 성과와 반성 .....	8
IV. 제3차 종합계획 추진 방향 .....	12
V. 제3차 종합계획 세부 실행계획 .....	17
1. 농업 혁신성장·삶의 질 연구개발 강화(5대 분야 12대 핵심기술) .....	17
2. 개방형 연구협력 네트워크 고도화 .....	23
3. 민간 R&D 활성화 및 사업화 강화 .....	28
4. R&D 추진체계 개편 및 역량 강화 .....	34
VI. 이행방안 .....	43
[첨부] 5대 중점분야 12대 핵심전략기술 .....	44







## I 추진 배경 및 경과



### 1 추진배경 및 필요성

- 「제2차 농림식품과학기술 육성 종합계획(’15~’19)」이 종료됨에 따라 향후 5년간 우리나라 농림식품 R&D 방향을 제시하는 「제3차 농림식품과학기술 육성 종합계획(’20~’24)」 수립 추진

#### [농림식품과학기술 육성 종합계획의 성격]

- 농림식품과학기술육성법 제5조에 따라 '10년부터 5년 단위로 수립하는 법정계획으로, 농식품부 및 양청의 R&D 계획을 총괄
- 농림식품과학기술의 방향과 목표, 중점기술 개발전략, 중장기 투자계획, 성과의 보급 및 실용화 방안 등을 포함

- 과학기술 발전 및 사회 환경 변화에 빠르게 대응하는 농식품 R&D 전략을 마련하여 향후 5년의 농산업 혁신 성장을 선도할 시점
  - 4차산업혁명 시대 ICT, BT 기술과 함께 농식품의 생산-유통-소비 방식이 빠르게 변화하고 있으며, 이를 반영해 R&D 집중 투자 분야 개편, 연구 방식 변화 필요
  - 농가 인구 감소·고령화, 기후변화 가속화, 새로운 가축질병 발생, 농산업 글로벌 밸류체인인 균열 우려 등 각종 위험요소가 대두되는 가운데, 과학기술 혁신을 통한 농산업의 안정적 성장 필요
  - 식품 안전과 삶의 질에 대한 관심 증대, 1인 가구 증가 등 사회 변화에 따라 농식품 과학기술 개발 전략에도 변화 요구

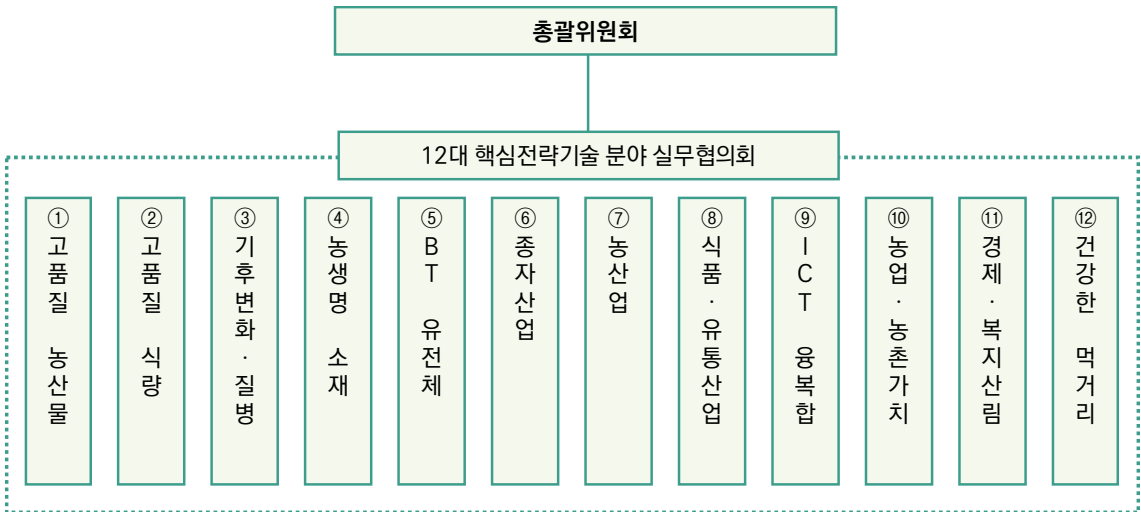
### 2 추진경과

- ('19.3~) '제3차 농림식품과학기술 육성 종합계획' 수립을 위한 연구용역 진행
  - ('19.4) 착수보고회 및 유관 기관관 협조체계 구축

\* 다양한 산업들과 연계한 농업기술혁신의 방향성 제시 등 '제3차 농림식품과학기술 육성 종합계획' 수립방향, 연구방법, 핵심전략기술(안) 등 협의



- ('19.5~) 핵심 전략기술 분야별 전략 개발을 위한 위원회 및 협의회 구성·운영
  - 1차 총괄위원회 개최(6.4), 2차 총괄위원회 개최(9.26)
  - 1차 12개 실무협의회 개최(7~8월), 2차 12개 실무협의회 개최(8~9월)
  - 핵심전략기술 로드맵 초안(1차) 작성(7~8월), 수정·보완(2차) 작성(8~9월)



총괄위원회 및 실무협의회 구성 현황

- ('19.5~) R&D 정책 방향 수립을 위한 농식품부·농진청·산림청 정책협의
  - (6월) 제38차 농림식품과학기술위원회 추진현황 보고
  - (7~10월) 부·청 실무워크숍 등 관계기관 업무협의
  - (9월) 부·청 R&D 정책협의회 추진현황 논의
  - (10월) 제39차 농림식품과학기술위원회 심의



## II 농림식품 R&D 현황 및 여건



### 1 농림식품 R&D 투자현황

■ 농식품부·농진청·산림청 R&D 예산은 '14년 8,934억원에서 '19년 9,930억원으로 확대되었으며, 연평균 2.2% 증가율을 보임

- 국가 R&D 예산의 5% 내외 유지하였지만, 같은 기간 동안 국가 R&D 예산 증가율(3.0%) 보다 낮은 수준

\* 기관별 증가율 : 산림청 4.5%, 농촌진흥청 1.9%, 농식품부 1.8%

- '19년 기준 기관별 R&D 예산은 농촌진흥청 6,504억원, 농식품부 2,239억원, 산림청 1,187억원 수준

#### ■ 농식품부·농진청·산림청 R&D 예산액 추이('14~'19년) ■

구분	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	연평균 증가율 ('14~'19)
부·청 R&D 예산 (국가R&D 대비 비중)	8,934 (5.0)	9,450 (5.0)	9,531 (5.0)	9,500 (4.9)	9,824 (5.0)	9,930 (4.8)	2.2
- 농식품부 (부청 R&D 대비 비중)	2,055 (23.0)	2,242 (23.7)	2,184 (22.9)	2,095 (22.1)	2,198 (22.4)	2,239 (22.5)	1.8
- 농촌진흥청 (부청 R&D 대비 비중)	5,921 (66.3)	6,131 (64.9)	6,308 (66.2)	6,367 (67.0)	6,533 (66.5)	6,504 (65.5)	1.9
- 산림청 (부청 R&D 대비 비중)	958 (10.7)	1,077 (11.4)	1,040 (10.9)	1,038 (10.9)	1,093 (11.1)	1,187 (12.0)	4.5
국가 R&D 예산	177,428	189,361	190,942	194,615	196,681	205,328	3.0

■ 농식품분야 정부 R&D 예산은 증가하고 있으나, 민간 R&D 지출 규모는 타 분야에 비해 낮은 수준

- 우리나라 총 R&D 지출 중 민간(기업체)이 차지하는 비중은 78.2%, 농식품 분야는 32.9% 수준('15~'17년 평균)



## 2 대내외 정책 동향

### 1 국내 R&D 정책 동향

■ 4차 산업혁명 시대의 혁신성장을 위해 정부-민간의 효율적 역할 분담 및 협력 강조 (정부R&D 중장기 투자전략 '19~'23)

\* 빅데이터/AI, 바이오 등 미래 신산업 분야는 정부 주도 투자로 핵심기술을 확보하고, 민간투자 유인과 제도개선을 함께 추진

\*\* 반도체, 조선 등 주력산업은 민간 주도로 글로벌 경쟁력 향상을 위한 R&D 투자, 정부는 차세대 원천기술 개발

■ 단기적·정량적 성과 위주의 추격형 R&D에서 벗어나 혁신 창출을 위한 도전적 R&D에 투자 확대('18 국가R&D 혁신방안, '19 소재·부품·장비 연구개발 투자전략 및 혁신대책)

- 유연한 R&D 관리방식, 규제개선 등으로 산업 전반의 체질 개선, 핵심기술 확보 및 새로운 성장동력 창출

■ 지역 주도형 R&D, 분야 간 융합·협력을 통한 혁신생태계 조성('18 국가R&D 혁신방안)

- 지역혁신 리더쉽 구축, 지역 혁신주체 역량 극대화, 지역 혁신 성장체계 고도화 등 지자체가 주도하는 지역R&D 강화
- 이종 기술·산업간 융합 촉진, 국가 R&D 시스템의 개방성 확대로 활발한 혁신생태계 조성

■ 산업 성장 중심의 전통적인 과학기술에서 벗어나 일자리, 국민 삶의 질 등 사회문제 해결을 위한 과학기술의 역할 주목

- 제4차 과학기술기본계획('18~'22)은 '과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 인류사회 발전에 기여'하는 것을 비전으로 제시
- 건강, 환경 등 실생활 관련 R&D 분야와 일자리 창출, 인재양성 관련 과학기술정책에 대한 국민 관심 증대



## ② 해외 주요국 농식품 R&D 정책 동향

국 가	농식품 R&D 정책 동향
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ‘농업 연구 및 혁신을 위한 장기 전략(‘16.1)’을 통해 5가지 우선순위 제안               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 효율적 자원관리로 생산성과 환경적 성과 간의 균형 달성</li> <li>- 동·식물 건강 개선</li> <li>- 통합적인 생태적 접근</li> <li>- 농촌 경제 성장을 위한 새로운 기회 창출</li> <li>- 농촌 지역에 인적·사회적 자본 구축</li> </ul> </li> <li>• 유럽연합은 ‘Horizon 2020(2014~2020)(‘13) 수립으로 과학기술 연구 및 혁신 투자전략 제시               <ul style="list-style-type: none"> <li>- (3대 중점과제) 우수과학 육성, 산업적 리더십 강화, 사회적 현안 해결</li> <li>- 그 중 사회적 현안 해결 실천전략으로 ‘식량·식품안보, 지속가능한 농림수산업, 해양연구, 바이오산업’을 제시</li> <li>- 현재 ‘Horizon Europe(2021~2027)’ 수립안*을 제안, 입법 절차 진행 중                   <ul style="list-style-type: none"> <li>* 식품·농업·농촌개발·바이오경제에 관한 예산액은 100억 유로로 현재 Horizon 2020 관련 예산에 비해 2배 증가</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농무부(USDA) 산하 <b>농업연구소(ARS)의 2018~2020년 주요 4가지 연구주제</b> 제시               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식품생산 경쟁력 강화를 위한 식품의 질 향상과 소비자의 복리 증진을 위한 영양 증진, 식품 안전성 확보</li> <li>- 자연자원관리와 지속가능한 농업시스템 구축</li> <li>- 농작물 생산자와 소비자의 후생증가를 위한 농작물 품질 향상</li> <li>- 축수산물 생산효율성 증대와 축수산 자원보호</li> </ul> </li> </ul>
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>제3차 농림수산업연구 기본계획(‘15~‘19)을 통한 연구개발 중점 목표 제시</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생산현장 신속해결형 단기연구 및 중장기적 해결 연구로 구분하여 연구분야 설정                   <ul style="list-style-type: none"> <li>* (단기) 지역조건에 대응한 고수익성 벼재배 시스템 확립 등 21개 핵심분야</li> <li>(중장기) 건강사회를 위한 고기능·고영양성 농수산물 및 식품 개발 등 11개 핵심분야</li> </ul> </li> <li>- 농림수산업의 기본계획에 따라 농업연구기구(NARO)는 ①산지조직의 역량 및 관리 강화, ②유전학과 농생명 연구를 통한 신제품종과 농산물 개발, ③안전한 고품질의 농식품 생산, ④환경문제 해결과 지역 자원의 지속가능한 이용을 우선순위로 중기계획(‘16~20) 수립</li> </ul> </li> <li>• 최근 이슈화 되고 있는 스마트 농업 실현을 위해 ‘<b>스마트 농업 전개</b>’ 계획을 수립(‘19.2)하여 2020년부터 49개 실증단지에 50억엔 예산 투입 예정</li> <li>• 세계시장 확보 및 농산업 현장 과제 해결을 위한 ‘<b>농림수산 연구 이노베이션 전략(‘19.3)</b>’ 발표를 통해 4개 분야의 연구개발 플랫폼* 구축 예정               <ul style="list-style-type: none"> <li>* ①식품, ②스마트 푸드 체인, ③육종, ④바이오소재·바이오매스 등 ‘<b>사이버 기술</b>’과 ‘<b>피지컬 기술</b>’을 융합시킨 연구개발 플랫폼</li> </ul> </li> </ul>



## 참고1 | 국내 주요 R&D 계획 내용

### ■ 제4차 과학기술기본계획(과학기술정보통신부, 2018~2022)

- (비전) 과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 인류사회 발전에 기여
  - 과학기술을 활용하여 지속가능한 사회 구축, 미래 사회의 문제 해결
  - 혁신적 신산업과 일자리, 편리한 생활, 건강한 삶과 안전 보장, 지속가능한 성장 등 4대 전략 제시

#### (전략 1) 미래도전을 위한 과학기술역량 확충

- 과학적 지식탐구 및 창의·도전적인 연구 진흥, 연구자 중심의 연구몰입환경 조성, 창의·융합형 인재양성 등

#### (전략 2) 혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성

- 주체·분야 간 협력·융합 활성화, 기술혁신형 창업·벤처 활성화, 경쟁력있는 지식재산 창출, 지역주도적 지식재산 창출 등

#### (전략 3) 과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출

- 4차 산업혁명 대응기반 강화, 국민이 체감하는 혁신성장동력 육성, 제조업 재도약 및 서비스업 육성, 혁신성장 중추인 중소기업 육성 등

#### (전략 4) 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현

- 건강하고 활기찬 삶 구현, 안심하고 살 수 있는 안전한 사회 구현, 쾌적하고 편안한 생활환경 조성, 따뜻하고 포용적인 사회 실현

- 연구자, 기업, 국민, 혁신생태계 별 2040년 미래 모습 제시
  - (연구자) 자유로운 연구환경에서 혁신적 성과를 창출
  - (기업) 기업하기 좋은 환경에서 글로벌 시장 선도
  - (국민) 과학기술의 성과를 향유하며 삶의 질 향상
  - (혁신생태계) 도전과 성장이 활발하게 발생
- 중점과학기술 목록(120개) 중 8개의 농림식품 분야 제시

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| • 저항성 및 고기능성 품종개발 기술 | • 친환경 맞춤형 신재배기술      |
| • 스마트팜 기술            | • 유용유전자 및 유전자원 개발 기술 |
| • 친환경 사양기술           | • 동물질병 통제 기술         |
| • 식품안전성 평가·향상 기술     | • 식품가치창출기술           |



## ■ 정부R&D 중장기 투자전략(과학기술정보통신부, 2019~2023)

- 제4차 과학기술기본계획의 정책 목표와 연계하여 투자 분야\*를 설정하고, 기술·정책 분야를 포괄하여 수립
  - \* 5대 투자분야 = 4개 기술투자분야(①주력산업 ②미래·신산업 ③공공·인프라 ④삶의 질) + 1개 정책분야 (혁신 생태계)
- 투자방향성 제시 및 정책 목표에 따른 투자 분야 설정으로 투자 분야별 정부와 민간의 역할 분담 설정\*, 기술분류별 예산 칸막이 해소 기여
  - \* 예) 공공·인프라: 공공성 중심의 정부투자/민간 역할 확대, 미래·신산업: 정부주도 투자/민간 참여 촉진
- 인력 양성, 기업생태계 조성 및 규제 개선을 통합적으로 고려할 수 있도록 투자전략 다양화·세분화

- **(농축수산 생산)** 농축수산 생산 단계별 기술\*을 고도화·확산하고 경쟁력 있는 우량종자 육성에 대한 투자 확대
  - \* (농림생산) 우량종자 개발, 유용물질 발굴 및 대량생산, 농산물 품질·안전성 제고 기술 (축산생산) 축산물 생산성·품질 향상을 위한 우량종축, 친환경·동물복지형 관리기술
- **(융복합농축수산)** 농축수산 분야의 미래성장동력화를 위해 융복합 핵심기술 개발 및 사업화 촉진을 위한 지원\* 강화
  - \* 농축수산 생물자원의 다양성 확보 및 활용기술, 빅데이터, 인공지능 등을 접목한 스마트 시설 기자재 구축 등
- **(식품)** 맞춤형 식품\* 혁신기술과 식품산업 전반에서 활용 가능한 농식품 위해물질 품질 관리기술\*\*에 투자를 확대하고 개발된 기술의 사업화 지원
  - \* 환자식 등 개인별 맞춤형 식품, 고령친화형 간편식품, 한식 가정간편식 등
  - \*\* 식품이력추적시스템, 위해평가, 신속검출 기술개발 등
- **(바이오융복합)** 바이오 중심 신산업 창출을 위해 바이오·나노·ICT 융합\* R&D 및 빅데이터를 활용한 신개념R&D 분야\*\*의 투자 확대 및 사업화지원
  - \* BINT융복합 진단기술, 합성생물학, 세포공장, 바이오디젤, 인공장기 등
  - \*\* 헬스케어, 바이오인포매틱스, 마이크로바이옴 등
- **(기상·기후·대기)** 기후변화 및 산업화로 인한 환경문제 해결 및 신기후체제(POST 2020) 대응을 위한 R&D의 역할\* 확대
  - \* 온실가스 배출 감축, 분석모형 개발, 기후변화 영향 분석·평가기술개발 등

## ■ 제3차 생명공학육성기본계획(2017~2026) 내 주요 농림식품 분야

- BT, ICT 기술과 농·수·축산업 접목을 통한 고부가가치 그린바이오 산업으로 풍요로운 삶 구현을 중점 추진과제로 제시
- 종자, 지능형 농업, 농수생명자원·소재, 동·식물치료제 관련 연구개발사업 제시



### III 제2차 종합계획의 성과와 반성

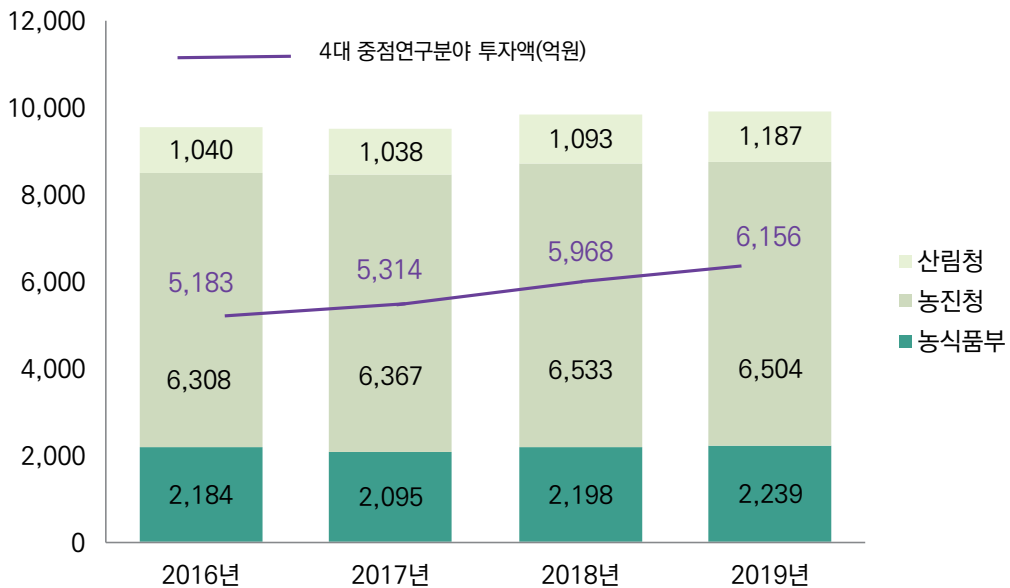


#### 1 성과

■ 제2차 종합계획 상 4대 중점연구분야에 전략적 투자를 강화하여 농림식품 과학기술 수준 향상

- 4대 중점연구분야 대상 R&D 투자 금액 및 투자 비중을 지속 확대('19년 6,156억원, 62%)

\* 글로벌 경쟁력 강화, 신성장 동력 창출, 안정적 식량 공급, 국민행복 제고



#### 농림식품 R&D 투자 현황 및 4대 중점연구분야 투자액 추이

- 최고 기술보유국과 기술격차 축소('16: 4.3년→'18: 3.5) 및 과기부 주관 국가연구개발 우수성과 100선\*에 매년 10건 내외 선정

\* 선정실적 : ('15년)8 → ('16년)8 → ('17년)10 → ('18년)15 → ('19년) 11



## ■ 주요 연구분야별 성과 ■

- 스마트 팜 연구개발 투자 확대로 정밀 농업 기술수준 향상, 생산성 향상
  - \* 지능형 정밀농업 생산 구현 기술 수준: ('16) 75.7 → ('18) 79.2
  - \* 딸기(32%), 토마토(22%), 파프리카(35%) 등 스마트팜 생산 품목의 생산성 증가
- 우수종자 개발 및 해외 수출기반 확보로 GSP 연구 종자 품목의 수출비중 확대
  - \* GSP 품목 수출 비중 : ('15)17.8→('16)23.7→('17)41.8→('18)64.1

### ■ 농림식품 연구개발 기획, 평가 전 과정을 현장 수요자 중심으로 개선하여 농산업체 주관 연구 확대('15: 529건→'18: 786)

- 농업인 대상 수요조사 실시, 농업인 제출수요의 과제기획 비중 확대\*, 현장연계 과제의 농업인 참여 조건 명시
  - \* 지정공모과제 중 농림업인·농산업체 수요의 과제기획 비중: ('17)15.5%→('18)31.8
- 농업인·농산업체에서 수행하는 연구과제는 평가항목, 방식 등 절차를 간소화하도록 운영규정 및 관리기준 개정

### ■ 기술기반 창업 생태계 조성 등 연구성과의 확산 기반 마련

- 농식품벤처창업센터(A+센터)를 '19년 7개소로 확대('15: 1개소)하여 벤처창업기업 대상 기술이전\*, 창업보육 등 지원
  - \* 농식품벤처창업센터를 통한 기술이전 건수: ('16)52건 → ('18)79
- 기술력으로 투·융자를 받을 수 있도록 기술 가치평가를 지원하여 기술기반 농식품 창업 사례 확대, 창업기업 성장에 기여
  - \* 농식품 벤처기업 수: ('16)1,744→('18)2,233
  - \* 기술가치평가 기반 기술금융 창출액: ('16)24억원 → ('18)79



## 2 반 성

### ■ 종합계획 이행 과정에서 기술·사회 변화에 기민한 대응이 부족

- 지난 5년간 빅데이터, AI 등 4차 산업혁명 신기술의 급속한 진전에도 불구하고, 중점 투자분야, 기술 목표 등의 조정이 부재
- 정부 전체적으로는 지자체와의 R&D 협업, 분야 간 융복합 연구 확대, 소재·부품 등 중장기 연구 분야의 안정적 연구 여건 마련 등이 논의 중이나, 이에 대응한 농식품 R&D의 변화는 부족

\* 비농업계 연구기관이 주관기관으로 참여하는 과제 비중: 약 15%

\* 비농업계 연구기관이 포함된 과제 비중: 약 25%

\* 농림수산식품분야 융합연구 비중: 7.5%(화학: 24.3%, 정보/통신: 13.5%)

- 이에 제2차 종합계획 성과목표의 달성 가능성은 불분명한 상황

### ■ 성과목표 연차별 달성현황 ■

지표명	당초 제시 목표치	연도별 목표 달성 현황				
		'15	'16	'17	'18	'19
4대 중점분야 투자 비중	'13년 49% → '19년 65%	53.3	56	58.7	60.7	-
기술수준 세계 최고국 대비	'14년 76% → '19년 87%	76	78.4	-	80	-
농림식품 벤처 비중	'15년 5% → '19년 10%	5	5.2	-	6.1	-

### ■ 여전히 부·청 R&D 유사 중복의 지적이 존재하며, 농업분야 R&D 조정 체계 개선 요구가 지속

- 제2차 종합계획 심층분석 결과 3개 부·청의 기술연계, 중복성 제거 및 효율성 제고를 위한 조정 체계의 지속 운영, 현실화를 권고



- 현재 ‘농림식품과학기술위원회(농과위)’는 안전의 검토 위주로 운영되며, 예산안 제출 후 차년도 투자방향 안전을 보고하는 등 개최 시기 문제로 컨트롤타워 기능을 하기 어려움

\* '15~'19 농과위 상정 안전: 보고 43건, 심의 9건

■ 국가 R&D 중심(crowding-out), 민간 연구 역량 부족 등으로 농업분야 민간 R&D 비중이 타 분야에 비해 낮은 편

\* 총 R&D 지출 중 민간(기업) 비중 78.2% > 농림식품 분야 32.9%('15~'17년 평균)

■ 현장중심 R&D 추진을 위해 R&D 관리 체계를 개선하였으나, 현장 농업인의 체감도는 낮으며, ‘연구자 중심의 연구’라는 비판이 지속

■ 그간 농산업의 문제 해결을 위한 단기·소규모 연구 중심, 미래 농업기술을 선도하기 위한 대규모 중장기 R&D는 부족

▮ 부처별 평균 연구기간 및 과제규모, 예타사업 건수 ▮

구분	농식품부, 양청	과기부	산업부	국토부
평균 연구기간	3.5년	4.2년	3.9년	3.9년
세부과제당 평균 지원금액	1.4억	4.1억	6.8억	6.9억
예타 규모 신규사업 기획 건수*	7건	26건	53건	10건

\* '18~'19년 예타(500억원 이상 규모) 신청사업 기준



## IV 제3차 종합계획 추진 방향



### 1 비전과 목표

비 전

개방형 혁신을 통한 지속가능한 미래 농림식품산업 육성

목 표

- 최고기술보유국 대비 기술수준: ('18)80.0% ⇒('24)84.6%
- 농림식품 민간 R&D 비중 : ('15~'17) 평균 32.9% ⇒ (3차) 평균 35.0%
- 사업화 성공률: ('18)43.5% ⇒ ('24)48.0%

#### 추진방향

- ① 타 분야, 지자체 등 다양한 주체가 참여하는 개방형 협력연구 확대
  - 타 분야 연구진과의 융복합 연구, 지자체의 R&D 기획·수행 강화
  - 연구 데이터 공유 플랫폼, 분야별 R&D 거점 등 연구자 간 협력 네트워크 고도화
- ② 민간의 농식품 R&D 촉진하고 개발 기술의 사업화 지원 강화
  - 국가와 민간의 중점 역할모델 제시하여 국가중심 연구의 한계 극복
  - 민간 R&D 투자기반 조성, 기술이전·창업 등 성과의 사업화 지원
- ③ 부·청·소속기관의 R&D 협업, 정책부서 R&D 참여 확대, 농림식품과학기술위원회 총괄 조정 강화



## 2 기본 방향

- R&D 전과정에 다양한 주체의 참여와 협업을 확대하여 4차산업혁명 시대를 선도하는 농림식품 R&D의 개방형 혁신\* 실현

\* 다양한 주체·분야의 참여와 협력을 촉진할 수 있는 연구개발 추진체계

기존	개방형 혁신
연구자 중심	농림업인·농림식품기업 전분야 참여 확대
중앙정부 중심	중앙정부와 지자체 협력, 지역 연구기관 역량 강화
농림식품 연구기관 중심	타 분야 연구기관 및 연구자와의 협력
농업 중심 연구 인력 양성	타 분야와의 융복합 연구인력 양성

### 5대 중점연구분야에 집중 투자

- 4차 산업혁명 대응과 농정 과제 이행을 위한 5대 중점연구분야 설정

\* ICT 융복합 스마트농업, 농생명 바이오산업, 농림업인·농촌주민·국민 삶의 질, 수요와 트렌드에 맞는 고품질 농식품, 기후변화·재난·질병대응 농업 생산

- 중점 연구분야 투자 비중을 '19년 52.0%에서 '24년 66.8%로 확대

### 협력 네트워크 고도화 및 연구협력 프로세스 다변화

- 농식품 연구 데이터 플랫폼을 구축하여 오픈 사이언스 기반을 마련, 후속 연구의 기간 단축, 연구 효율성 제고
- 국내 주요 거점(식품클러스터, 혁신밸리, 민간육종연구단지)을 분야별 R&D 거점으로 육성, 연구기관 간 협력 네트워크 고도화
- 타분야 출연연 등의 앞선 기술을 접목한 농식품 R&D 확대, 연구 참여자의 개방성에 기반한 혁신 기술 확보
- 지역 관련 농식품 R&D는 계획수립 및 수행 과정에 지자체의 참여를 확대하고, 지역 연구기관 역량 강화로 지역 혁신역량 확충



### 민간의 농식품 R&D 촉진 및 개발기술 사업화 강화

- 민간의 역량과 연구 공공성 등을 고려하여 농식품 R&D 투자·수행 시 공공과 민간의 중점 역할을 제시, 민간 연구의 성장을 촉진
- 민간 R&D에 정부 자금 매칭지원, 자조금의 R&D 사용 시 보조금 지원비율 상향 등으로 민간의 R&D 투자를 유도
- 농림식품 R&D 성과물의 활용을 위한 실용화·사업화 지원 강화
  - 민간 유희기술의 이전 지원, 기술사업화 R&BD사업 부·청 공동 기획, 농식품 특화 기술 보증 신설 등 기술사업화 지원 강화
  - 실험실 창업 지원, 기술 융합형 농식품 스타트업의 입주-네트워킹 공간 신설 등 기술기반 창업기업의 역량 강화

### R&D 추진체계 개편 및 R&D 인력 역량 강화

- 농림식품 R&D의 통일성 제고를 위한 부·청 R&D 거버넌스 개편
  - 旣운영중인 농림식품과학기술위원회(농과위)에 부·청 투자방향, 신규 사업 등 사전 심의권한 부여
  - 부·청 간 △R&D과제 기획, 공고, 평가 일정 통일, △기획·평가위원 풀 공유, △공동기획 사업 확대 등 부·청 사업 절차 통합성 강화
  - 정책부서의 R&D 기획-관리 참여 제고로 연구의 정책목표 달성 지원
- 연구 성격에 따른 사업 관리방식 차별화
  - 현장문제 해결을 위한 R&D는 농업인·농산업체의 전주기 참여 확대(수요, 선정 평가, 리빙랩)를 뒷받침하고 문제 해결 중심 평가
  - 미래 대응 R&D는 기술·해외 사례 등 최신 선진 동향을 조사해 발굴하고, 기간·연구비 규모 확대, 경쟁형 수행방식 도입
- 창의적 연구인력 양성을 위해 타 분야와 융복합 특수대학원을 신설, 국제 연구협력 강화



## 참고 2 | 제2차 종합계획과 제3차 종합계획 비교

### ■ 중점 방향

- 제2차 종합계획은 현장과 정책문제 해결을 위한 R&D 시스템 혁신, 기술 창업 활성화에 비중
- 제3차 종합계획은 R&D 전과정에 다양한 주체의 참여와 협업을 확대하는 개방형 혁신에 초점

제2차 종합계획: R&D 성과 확산	제3차 종합계획: 개방형 혁신
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 현장과 정책문제 해결을 위해 정책-R&amp;D-현장 연계 농업혁신모델 제시</li> <li>■ 기술창업 지원체계 구축 강조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ R&amp;D 수요자(농업인·농산업체)의 연구 전과정 참여 확대</li> <li>■ 부·청 R&amp;D의 총괄조정, 통합성 강화</li> <li>■ 지자체가 주도하는 지역 농식품R&amp;D</li> <li>■ 농업 외 분야와 융합연구 활성화</li> </ul>

- (세부내용) 제3차 계획은 제2차 계획에서 제시한 방향성 하에 실행 방안을 구체화하거나, 목표 달성을 위한 정책 수단을 변경

### ■ 실행방안 구체화 ■

제2차 종합계획	제3차 종합계획
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 생산자 단체 등의 R&amp;D 투자 확대 유도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자조금단체의 R&amp;D(조사연구비) 투자에는 보조금 지원비율 확대</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 부·청 R&amp;D 상시 협업기구 도입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 부·청 간 기획, 공고, 평가 일정 통일, 평가위원 풀 공유 등 사업절차 통합성 강화</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 농업 외부 집단지성이 참여하는 개방형 프로젝트로 농업과의 융합 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 농업-첨단기술 융복합 특수대학원 개설, 특정 분야는 타분야 연구기관의 참여 명시</li> </ul>

### ■ 정책수단 변경 ■

제2차 종합계획	제3차 종합계획
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 농과위가 투자방향 등 先제안, 부·청 後반영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 농과위가 사전 '심의'하여 컨트롤타워 강화</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 현장 농민, 정책전문가 등이 과제 발굴, 기획, 문제해결 과정에 참여</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 현장문제해결형/미래선도형 연구 성격에 따라 차별화된 기획-관리-평가체계 도입</li> </ul>

- (이행방안) 제3차 종합계획에서는 대내외 여건 변화를 고려하여 시행 2년 후 종합계획을 점검·보완하도록 명시, 계획의 이행가능성 제고



### 참고3 | 제2차 종합계획 심층평가 결과의 제3차 종합계획 반영 내역

※ 2018년도 과학기술분야 중장기계획 조사·분석 결과('19.6.25 국과심 운영위 보고) 반영 내용

제2차 종합계획 심층평가 결과	제3차 종합계획 반영 내역
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농촌현장 및 농림식품산업의 특성을 고려하여 상향식 현장문제를 고르게 해결할 수 있는 계획이 될 수 있도록 과학기술 이슈를 적극 도출할 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5대 중점 분야에 스마트팜, 가축질병 등 현장 농업인의 생산성 향상 관련 연구를 포함(17~21p)</li> <li>○ 리빙랩, 역매칭 등 농촌 현장 수요자가 전과정에 참여하는 연구를 확대해 농촌 미세먼지, 악취 등 현장문제 상향식 해결(39~40p)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장 체감도를 높이고, 측정 가능하고 계획의 중장기적·직접적 효과를 반영할 수 있으며 실현가능한 정책목표와 지표 설정 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농업·농촌의 현장 문제 해결과 지속가능한 미래 농림식품산업 육성에 기여할 수 있도록 중점연구분야 투자 강화, 민간 역할 확대, 현장 성과 제고 관련 목표 및 지표* 설정(12p)</li> <li>* 5대 중점연구분야 투자 비중, 농림식품 민간 R&amp;D 비중, 사업화 성공률</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연도별 추진실적 점검과 시행계획 수립을 통해 이행현황에 대한 체계적 관리 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연도별 시행계획의 농과위 심의를 통해 종합계획 이행현황 체계적 관리(36p)</li> <li>- 연도별 시행계획 수립 시 전년도 시행계획 이행 평가 내용을 포함해 주기적 실적 점검(45p)</li> <li>○ 종합계획 목표 재점검 및 핵심 추진전략 조정을 위해 제3차 종합계획 이행 기간 2년후('22년) 중간 평가, 계획 보완(45p)</li> <li>- 농과위 기획위원회를 신설하여 중간점검 평가 등 담당(45p)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농림식품 분야 세부계획 등 유관계획과의 통합 가능성 및 계획 수립 일정 조정 검토*</li> <li>* 과학기술기본계획과의 연계성 강화를 위해 계획수립 일정 조정 검토</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제3차 종합계획의 중간 평가·보완('22) 시 차기 과학기술기본계획('23~'27)과의 연계성 강화(45p)</li> </ul>



# V 제3차 종합계획 세부 실행계획

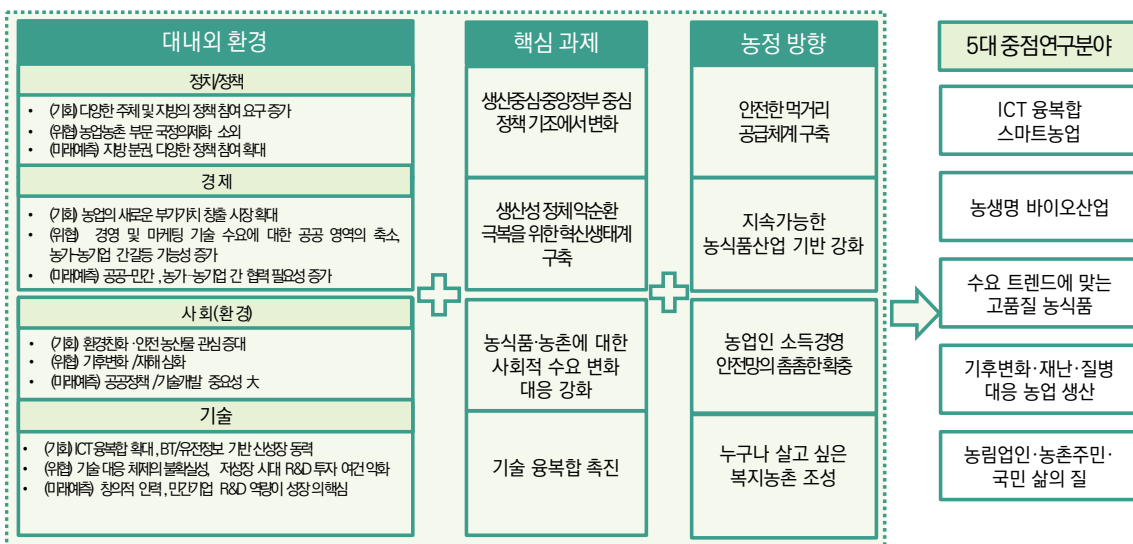


## 1 농업 혁신성장·삶의 질 연구개발 강화(5대 분야 12대 핵심기술)

### 1 향후 5년간 중점 연구분야 설정

■ 4차 산업혁명 등 농업·농촌 대내외 환경변화와 향후 농정 방향(농발계획)을 고려하여 5대 중점 연구분야 선정

- ICT 융복합 스마트농업: 산업전반의 ICT 융복합을 기회로 활용, 생산성 정체를 극복하고 지속가능한 농식품 산업 기반 강화
- 농생명 바이오산업: 바이오기술 융복합을 통해 우리 농산업의 새로운 부가가치 창출
- 수요 트렌드에 맞는 고품질 농식품: 시장 개방 확대, 사회구조 변화, 환경보전 요구 등에 대응한 고품질 농산물 및 고부가가치 식품 생산
- 기후변화·재난·질병 대응 농업 생산: 농산물 생산 및 농가 경영안정에 큰 위협을 유발하는 기후변화/재난/동식물 질병에 대응
- 농림업인, 농촌주민, 국민 삶의 질: 농식품·농촌에 대한 사회적 수요 변화에 대응하여 농업·농촌의 다양한 가치 창출





### 빅데이터·AI·ICT 기술 적용한 스마트 농업 고도화('19년 815억원→ '24년 목표1,929)

ICT 융복합을 통한 농식품  
산업경쟁력 강화 기술



3세대 스마트팜, 자율주행 농기계 고도화 등  
밸류체인 전반의 ICT 융복합으로 생산성 향상, 수급안정,  
유통 효율화 기술

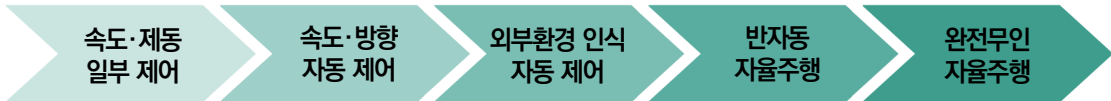
- (스마트팜) 빅데이터 기반 무인자동화가 가능한 3세대 스마트팜 원천기술 확보, 1·2세대 스마트팜 기술의 고도화 및 품목 확대\*로 상용화

\* ('19년) 토마토, 파프리카, 딸기, 돼지 4종 → ('24년) 16종

\*\* (1세대)스마트 기기 활용 원격 제어 시설, (2세대)데이터 기반 생육관리 소프트웨어 장착 시설, (3세대)AI+로봇 등 첨단기술이 융합된 완전 무인자동화 시설

- (노지) 원격 센싱, 농업위성·드론 영상 기반 작물분류, 작황평가 기술 등 노지 스마트농업 핵심기술 개발, 자율주행 농기계 고도화

\* 자율주행 트랙터: '19년 2단계(속도·방향 자동제어)→ '24년 4단계(반자동 자율주행)



- (유통) 팜맵·유통정보 등 빅데이터 활용 농산물 수급 예측·관리 시스템 고도화

\* 농업관측정보 수요자(농가 및 기관)신뢰도: ('18)79.7 → ('24)84.8

- (축사) 생산성 향상에 더해 악취 저감, 질병 예방까지 가능한 스마트 축사 기술 상용화

\* 축산냄새 제어기술 개발로 각종 냄새물질 70% 저감('24)

### 육종기술, 미생물, 신소재 등 농생명 바이오산업 육성('19년 1,234억원→ '24년 목표2,027)

신소재 산업 육성을 위한 농업과  
생명공학 융합 기술



친환경 농자재, 차세대 농생명 소재 등 바이오산업 성장,  
환경문제 해결, 질병 해결 등 지속가능성장을 위한  
농업생명기술



- (육종) 국내외 시장수요 맞춤형 육종소재(유전자원 등) 다양화\* 및 디지털 육종 기술 등 신육종 기술 체계\*\* 구축, 글로벌 시장 진출 기반 마련
  - \* 당뇨 완화용 고추, 불포화 지방산 고품유 콩 등 기능성 증진 작물 육종
  - \*\* 현재 초기 단계인 유전자기위 기술을 고도화, 작물의 알리지 물질을 제거하는 등 단기간, 저비용으로 신작물 개발
- (소재) 농산물을 활용한 기능성 식의약·화장품 신소재 및 친환경 생물농약·비료·사료 첨가제 등 개발
  - \* 무·양배추(심혈관질환), 황기·강황(항비만·간 보호) 등 기능성 소재 발굴·개발
  - \* 생체적합형 의학산업 소재 개발 ('19년) 각막 등 2종 → ('24년) 피막화 등 2종
- (환경) 폐플라스틱과 잔류농약 등을 분해하는 유용미생물로 농업 환경문제 해결에 기여
  - \* PET 고효율 분해 미생물 효소 등 농업 환경개선 및 작물연관 친환경 미생물 소재 개발 : ('19) 3건 → ('24) 8건

소비 트렌드에 맞는 고품질 농식품 개발·유통('19년 1,601억원 → '24년 목표2,533)

시장개방에 따른 농식품 산업의 경쟁력 강화 기술



특수목적형 식품가공·생산, 대체육 등 사회구조 변화에 대응하고 건강한 먹거리 등 다양한 국내외 소비자 수요를 충족하는 농식품 생산 기술

- (식품) 건강증진 식품 신소재, 메디푸드, 고령친화식품, 3D 식품프린팅, 식물성 대체단백질 및 마이크로바이옴 기반 포스트 바이오틱스 등 차세대 식품 개발
  - \* 포스트 바이오틱스 : 유익균, 기능성원료, 대사산물 등을 활용한 다양한 기능성·풍미·생체이용률을 갖는 식품 및 소재(김치 및 전통장류 유래 유익균)
- (원예) 소비 패턴 및 시장 다변화에 대응한 메디푸드·컬러푸드 작물, 중소과 등 등 국내외 유망 원예작물 품종 개발·보급
  - \* (~'24년) 유용작물 20품종 이상 개발 보급
- (축산·식량) 고품질 축산물 생산을 위한 정밀 사양관리기술 및 밭작물\* 중심 식량작물 연구
  - \* 면용·방용 밀 품종 개발, 논 타작물 재배 확대를 위한 소득작물, 사료작물 삼모작 작부체계 지속 개발



### 기후변화, 재난, 질병에 대응하는 안정적 농업생산('19년 934억원→ '24년 목표1,267)

기후변화 적응 및 재해 예측, 동식품 질병 예방 및 치료 기술 경쟁력 강화 기술



넥서스 기반 통합 영향평가, 국내외 동식물 질병 발생 및 확산 예측 등 기후변화 맞춤형 서비스 체계 기술, 스마트 기술 기반 질병 감시 체계 기술

- (예측) 생산현황 모니터링을 위한 농업용 인공 위성\* 개발, 기후변화가 농업환경(식량생산, 물, 에너지 등)에 미치는 영향을 복합 분석하는 모델 개발
  - \* 3일 주기 한반도 전 지역 촬영이 가능한 농림위성 개발('23년 발사)
- (질병관리) ASF 등 신종 동물질병 감시 시스템 구축\*, 빅데이터 기반 질병 발생 및 확산 예측\*\* 연구 등을 통해 재난형 질병 관리 역량 고도화
  - \* 행동기반 동물질병 모니터링 및 예측 연구, 가축의 생체신호 측정이 가능한 웨어러블 디바이스 개발
  - \*\* (~'24년)빅데이터 기반 질병 발생 확산 예측모델 3건 개발
- (질병 치료) 줄기세포·합성 유전자 등 바이오 기술 접목 차세대 동물용 의약품\*, 병 발생을 최소화하는 병원체 무병 재식용 식물체 개발
  - \* 고안전·고효율 경구백신 개발, 면역 증강용 첨가제 개발, 토종 가축을 활용한 질병 저항성 유전자 발굴 등

### 농업인, 농촌주민, 국민 삶의 질에 기여('19년 578억원→ '24년 목표 793)

농촌 정주 여건 개선, 농작업 예방, 도시농업, 산림 가치 및 복지, 안전한 먹거리 등을 위한 기술



기존 연구개발 분야 + 치유농업, 건강한 먹거리 등을 위한 기술

- (치유농업) 지역별·생애주기별 맞춤형 치유 농업 모델 개발, 미세먼지 저감 등 도시숲 역할 강화 기술에 투자하여 농업, 농촌, 산림의 공익적 역할 강화
  - \* 치유농업 모델 : ('18) 2개(유아, 초등) → ('24) 5개(유,초,청,장,노)
  - \*\* 산림과학기술역량 선진국 대비 기술 수준 : ('18년) 83.7% → ('24) 87.9%



- (건강한 먹거리) 맞춤형 먹거리를 위한 Free-From 식품\* 및 클린라벨 식품\*\*, 영양·기능성 정보 제공 관련 기술 개발로 국민 눈높이에 맞는 건강한 먹거리 공급

\* 알레르기, 섭취 장애를 일으킬 수 있는 성분을 제외한 식품(글루텐 프리, 락토프리 등)

\*\* 인공 첨가물이 포함되지 않고 최소한의 가공으로 생산된 식품

\*\*\* 농식품 위해요소 사전 탐지 기술 5건, 농식품 영양·기능성 평가 기술 5건('24)

- (농업·농촌) 농업인·농촌주민 삶의 질 개선을 위한 농작업 안전성 강화 연구, 농촌 정주모델 개발 연구

## ② 선택과 집중의 투자 포트폴리오 마련

■ 농림식품 R&D 총 투자 규모는 정부 R&D 투자 증가율과 같은 속도로 연평균 5.2% 확대

\* 「'19-'23 국가재정운용계획」: 정부 R&D 예산 전망(연평균 5.2% 증가) ('18) 17.7조 → ('19) 20.5조 → ('22) 24조원

■ 5대 중점연구분야 투자 비중은 '19년 52%에서 '24년 66.8%로 확대

- 농산업을 미래 먹거리로 조명되고 있으나 현재 투자 비중이 상대적으로 낮은 ICT 융복합 스마트농업, 농생명 바이오산업은 연평균 각각 18.8%, 10.4% 고속 성장
- 고품질 농식품, 기후변화·재난·질병대응 농업 생산, 삶의 질 분야는 연평균 6% 이상 투자규모 확대

(%, 억원)

5대 중점연구분야	'19년 투자		연평균 성장률	'24년 투자 목표	
	비중	액수		비중	예상액
1. ICT 융복합 스마트농업	8.2	815	18.8%	15.1	1,929
2. 농생명 바이오산업	12.4	1,234	10.4%	15.8	2,027
3. 수요와 트렌드에 맞는 고품질 농식품	16.1	1,601	9.6%	19.8	2,533
4. 기후변화·재난·질병대응 농업 생산	9.4	934	6.3%	9.9	1,267
5. 농업인·농촌주민·국민 삶의 질	5.8	578	6.5%	6.2	793
합 계	52.0	5,163	-	66.8	8,549
전체 투자액	100	9,930	5.2%		12,794



## 참고 4 | 제2차→ 제3차 종합계획의 중점투자 분야 비교

- 제3차 계획은 농산업의 미래 먹거리로 부상할 ‘ICT 융복합 스마트농업’과 ‘농생명 바이오산업’ 등 기술 융복합 신산업분야에 투자 우선순위 부여
  - \* (2차 계획) 글로벌경쟁력 강화, 신성장동력 창출 등 주요분야를 포괄적으로 설정
- 농업, 농촌의 핵심 기능과 관련된 분야는 제3차 계획에서도 중점 연구분야로 지속 설정하여 안정적 투자 확대
  - \* (2차 계획) ‘안정적 식량 공급’ 및 ‘국민행복 제고’ → (3차계획) ‘고품질 농식품 생산, 기후변화·재난·질병대응 농업 생산, 삶의 질 향상’

제2차 종합계획		제3차 종합계획	
4대 중점연구분야	14대 분야	12대 핵심전략기술	5대 중점연구분야
글로벌 경쟁력 강화	농산업 체질개선	혁신성장을 위한 농산업 전반의 ICT 융복합화	ICT 융복합 스마트 농업
	고부가가치 식품	혁신순환을 위한 농산업 역량 강화	
	ICT 융합	고부가가치 창출을 위한 농생명 소재산업 개발	농생명 바이오산업
신성장 동력 창출	농생명 신소재	바이오경제 시대 BT 유전체 기반 기술 강화	
	농생명 바이오 의약·미용 소재	중자산업경쟁력 강화	
	농생명 유전체	국내외 소비자 수요에 맞는 고품질 농산물 생산(축산, 원예)	수요 트렌드에 맞는 고품질 농식품
	Golden Seed 프로젝트	고품질 식량의 안정적 생산, 생산성 향상 및 비용절감	
안정적 식량 공급	농업·농촌 에너지	소비트렌드 변화에 맞는 유통 및 식품산업	기후변화·재난·질병 대응 농업 생산
	식량 자급률 제고	기후변화/재난/동식물 질병 대응 농업생산시스템 구축	
	기후변화 대응	국민 삶의 질 향상을 위한 농업·농촌의 다양한 가치 창출	삶의 질 향상을 위한 농식품·농산촌
재해질병 방제	산림과학기술로 경제산림, 복지산림, 생태산업 구현		
국민행복 제고	농업·농촌 가치제고	국민 눈높이에 맞는 건강한 먹거리	
	산림경영 고도화		
	안전한 먹거리 생산		



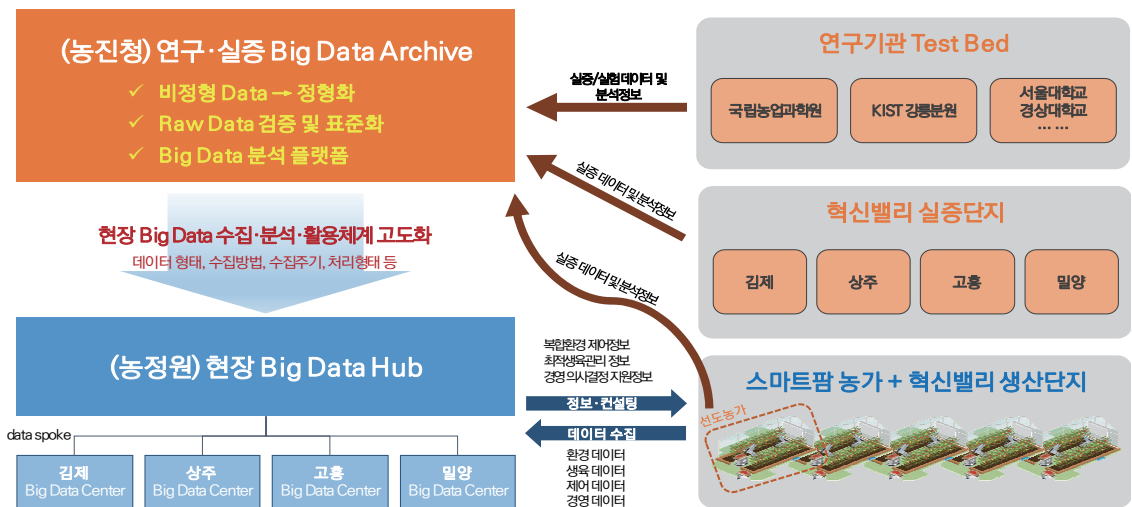


## 2 개방형 연구협력 네트워크 고도화

### 1 농식품 연구개발 협력 네트워크 고도화

#### 데이터 플랫폼을 통한 '오픈 사이언스' 기반마련

- 농림식품 연구 데이터의 체계적인 수집·공유를 지원하는 분야별 '연구데이터 플랫폼'을 구축
    - 연구·시험평가 데이터를 수집·공유함으로써 후속 연구기간을 단축하고 민간의 연구데이터 활용을 통해 사업화 촉진
    - 연구데이터 공유 시스템이 기 구축된 미생물 유전체 분야(NABIC), 스마트팜 분야 등 점진적 확대
- \* 스마트팜 R&D 빅데이터 플랫폼: '20년 구축(사업비 80억원)→'21년 스마트팜 다부처 패키지 혁신기술개발사업 추진 시 활용



#### 스마트팜 R&D 플랫폼 구성(안)

- 과기정통부에서 구축 중인 「국가 연구데이터 플랫폼」과 연계하여 타 분야의 연구데이터에 대한 접근도 가능하도록 지원
  - 구축된 '연구데이터 플랫폼'은 농식품부 '스마트농업 빅데이터 플랫폼'과 연계하여 체계적인 대국민 서비스 추진



### 분야별 주요 R&D 거점 육성

- (식품) 국가식품클러스터 입주 및 예정 기업은 식품 분야 R&D 수행 시 우대하고 R&D 후 시제품 제작 및 판매까지 원스톱 지원
- (스마트팜) 부·청 스마트팜 R&D 수행기관이 혁신밸리 실증단지를 활용할 수 있도록 지원, 실증단지 입주 기업은 R&D 선정 시 우대
- (종자) 민간육종연구단지 입주기업은 GSP 후속사업 추진 시 우대하고, 우수품종 가치평가 지원, 우수품종 사업화 지원 자금 등 후속 사업화까지 뒷받침

#### 국가식품클러스터

- 농식품 분야 기술혁신과 해외 수출시장 개척을 위해 전북 익산에 조성(2017년 완료)
- 파일럿플랜트, 식품패키징센터, 식품품질안전센터, 식품기능성평가지원센터 등으로 구성
- 70개 국내 기업, 10개 외국인투자신고 기업, 41개 식품벤처센터 기업 등 입주



#### 스마트팜 혁신밸리

- '22년까지 전국 4개 거점에 조성 예정(김제, 상주, 고흥, 밀양)
- 청년창업 보육센터, 임대형 스마트팜, 스마트팜 실증단지 등으로 구성
- 기존 농업인 스마트팜, 산지유통센터, 농촌개발 등과 연계



#### 민간육종연구단지

- 전북 김제에 2016년 조성
- 종자기업 대상 육종 연구용 포장과 첨단 연구시설 등을 지원하여 세계적 수준의 품종을 개발할 수 있는 여건 제공
- 수출시장 확대형, 수출시장 개척형, 역량강화형 등 19개 기업 입주





## ② 타분야 및 지자체 등 연구협력 다변화

### 타분야 역량 활용을 위한 협력 강화

- 농식품 R&D 사업설명회 개최 시 국가과학기술연구회 및 타 분야 출연연 등 초청 대상을 확대하여 농업계 외부의 농식품 R&D 인식 제고, 연구 참여 기회 확대
  - 화학연, 기계연, KIST 등 타 분야 기술을 접목한 농식품 R&D 확대, 연구 참여자의 개방성에 기반한 혁신 기술 확보
    - 타분야 기술과 융복합 필요 분야\*를 선정, 신규과제 공고 시 타 분야 출연연 등 우수 연구기관이 연구팀에 포함되도록 명시
- \* 스마트 농업, 바이오, 재해 예방 및 관리 등

### 타 분야 연구기관 참여현황

- 비농업계 연구기관이 참여하는 과제는 25%('19년) 수준이며, 이 중 비농업계 연구기관이 주관기관인 과제는 15%
  - \* '15년 15%에서 '19년 25%로 증가 추세이고, 24'년 29.5%로 확대 추진
- 유형별로는 바이오 및 제약 등 민간기업이 약 80%, 이외에는 생공연 등 출연연과 지역 TP

- AI·빅데이터·로봇 등 첨단기술과의 융복합을 위한 인력 양성 및 농식품 창업 저변 확대를 위한 첨단기술 융합형 농식품 스타트업 중점 지원

### 농림식품 R&D 전주기 개방형 연구 프로세스

기획	▷ 타분야 전문가를 포함한 산학연 워크숍을 통해 유망 미래기술 주제 선정, 신규 사업 기획에 반영
수행	▷ 과제 공고 시 타 분야 연구기관이 연구팀에 포함되도록 명시
관리	▷ 개방형 연구 수행기관 - 농림업인, 농산업체 간 점점 강화 - 연구 중간평가(성과 발표회) 시 농림업인, 농산업체가 참여하여 현장 애로사항과 기술 적용가능성을 컨설팅 ▷ 농림식품 연구데이터 플랫폼 구축으로 타 분야의 농림식품 융합연구 촉진
인력양성	▷ AI·빅데이터·로봇·바이오 등 타분야 첨단 기술을 농산업과 융복합하는 특수대학원 신설 및 특화 교육과정 개발 지원



### 지자체 참여형 농식품 R&D로 연구의 현장성 강화

- 지자체 주도형 지역농업R&D를 위해 지자체가 계획수립, 재원 분담, 사업 관리 등에 참여하는 협력체계 구축
  - 중앙-지자체간 지역농업 육성 계획의 연계성을 확보하고 지역의 책임성을 강화하기 위해 지역특화농업 중장기계획 공동 수립
    - \* “지역특화작목 연구개발 및 육성에 관한법률” 시행(’19.7.)에 따른 후속조치
    - \*\* 기후변화, 소비자 수요변화를 고려한 특화작목연구소 주요 연구분야(품목) 조정 등 포함
  - 지자체가 참여하는 지역특화작목위원회를 운영해 지역별 특화 계획의 조정·심의 등 공동 논의
  - 이외에도 농촌 환경개선, 질병 관리 등 특정 지역에 관련된 R&D는 지자체가 재원분담, 사업관리에 참여하는 개방형 연구방식 시도

현재: 기타 R&D와 동일 방식	향후: 개방형 연구방식(예시)
▷ 농식품부 일부 R&D 사업에서 지역농산업 육성을 위한 과제 지원 ▷ 지역대학, TP 등 지역 연구기관이 주관으로 참여하나 지자체는 연구 과정에서 배제	<① 계획계약제도: 지자체의 사업 관리> ▷ 지자체 주도로 연구계획 수립, 중앙 정부가 계획계약을 통해 연구개발비를 지원 ▷ 지자체가 전문기관을 지정하고 과제 발굴·기획·관리·평가·성과 확산 등을 수행 <② 역매칭: 지자체의 연구 재원투입> ▷ 지자체가 연구개발비를 투입하는 농식품 분야 R&D에 중앙정부(농식품부)가 역매칭 지원 ▷ 중앙정부 전문기관이 과제 전반의 관리 수행

- 특화작목연구소, 도농업기술원, 시군농업기술센터 등 지역 농업연구기관의 연구 역량을 강화하여 자립적 성장 기반 조성
  - 특화작목연구소의 거점 R&D 역량 강화를 위해 낙후된 연구시설·장비의 재정비 지원
  - 중앙정부가 R&D 재원을 지원하는 지역연구기관 범위를 확대하고, 개소당 지원 금액을 규모화하여 작목별 육종→ 생산·재배→ 수확후 관리→ 가공·유통→ 판매·수출까지 밸류체인 전반의 연구 지원



현재	향후
▷ 도농업기술원, 특화작목연구소 중심으로 지원 ▷ 개소당 연간 평균 4억원 수준	▷ 특화작목연구소, 도농업기술원, 시군농업기술센터 등 지원기관 확대 ▷ 특화작목연구소에는 개소당 10~20억 수준 예산 투입

- 부·청 R&D 수행 시 지역 연구기관과 공동 사업 등 협력 강화

- 검역본부와 시도 가축방역기관이 동일 질병에 대해 모니터링, 공동 분석하여 전국적 생산성 저하 질병, 인수공통 전염병 등 발생정보를 효과적으로 확보

- \* '20년부터 인수공통전염병 규열에 대해 시범 실시

- 검역본부와 시도 가축방역기관 간 연구 위탁 방식의 공동연구가 가능하도록 검역본부 R&D 예산 비목의 개편\* 검토

- \* 용역비→ 출연금 비목 개편하여 장기·안정적인 공동연구 기반 마련



### 3 민간 농식품 R&D 활성화 및 사업화 강화

#### 1 민간 농식품 R&D 활성화 기반 마련

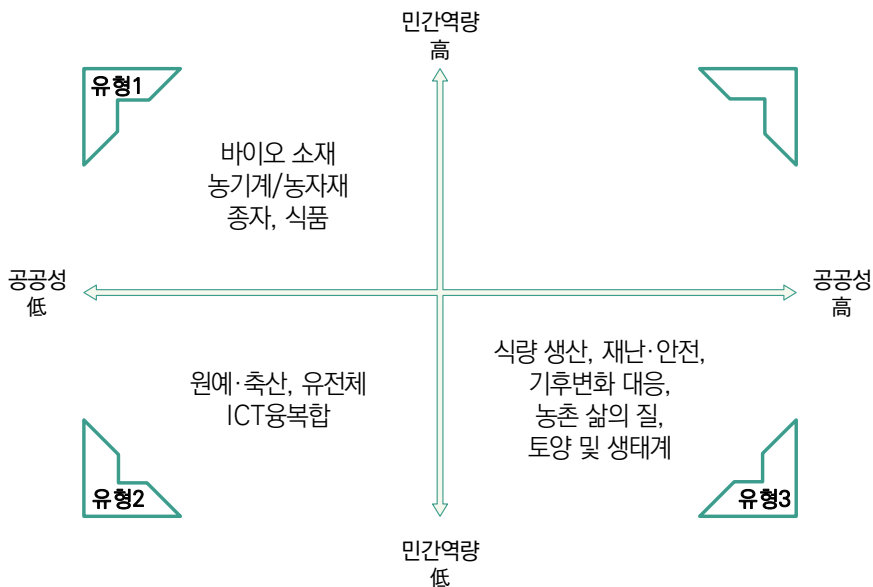
##### 공공-민간의 농식품 R&D 중점 역할 설정

※ 5대 중점분야와 관계

\* 5대 중점분야: 부·청 R&D 예산을 중점 투자하는 기술 분야

\* 정부-민간 역할모델: 기술 분야별로 정부가 분담할 연구 단계를 세부적으로 설정 (국가기관 직접연구/차세대 원천기술 연구/사업화 연구 등)

- 연구의 공공성과 민간의 연구역량 등을 고려하여 정부-민간 역할모델을 정립, 향후 투자계획 및 사업 기획 시 활용



- (유형1) 민간의 자체 연구 기반이 마련된 분야로, 국가 R&D는 차세대 기술개발에 중점 투자하고 연구 수행 시 민간 참여 확대



- (유형2) 시장 성장이 기대되나 민간의 연구역량이 충분하지 않은 분야로, 국가 R&D 투자로 기초 원천기술 개발 및 사업화 촉진
  - 연구 수행 시 국공립연구기관의 기초 원천기술 개발 및 민간의 사업화 연구 간 연계, 협업 강화
- (유형3) 연구의 공공성을 고려, 국공립연의 직접 연구 등 국가 R&D로 연구 개발을 주도하고 현장 보급

### 참고5 | 유형별 정부-민간 역할모델 제시

유형	특징	주요 분야	정부 역할	민간 역할
I	공공성 ↓ 민간역량 ↑	종자식품 바이오 소재 농기계/농자재	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 차세대 원천기술 중심 R&amp;D 투자 지원(민간 수행)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자체 R&amp;D 투자로 기존 기술 고도화 지속, 글로벌 경쟁력 강화</li> <li>■ 국가 R&amp;D 자원 활용하여 차세대 글로벌 시장 선점</li> </ul>
II	공공성 ↓ 민간역량 ↓	원예·축산 유전체 ICT융복합	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국공립연은 기초원천 기술개발에 주력</li> <li>■ 민간 참여형 사업화 R&amp;D에 투자하여 사업화 기반 마련</li> </ul> <p>※ 기초원천 - 사업화 R&amp;D간 협업 강화</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국가 R&amp;D 자원 활용하여 사업화</li> <li>■ 국공립연과의 협업 강화</li> </ul>
III	공공성 ↑ 민간역량 ↓	식량 생산 재난·안전 기후변화 대응 농촌 삶의 질 토양 및 생태계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 국공립연 중심 핵심기술 개발</li> <li>■ 개발 기술의 민간이전, 보급 활성화</li> </ul>	-



### 농식품 기업 R&D 투자 확대를 위한 환경 조성

- 생산자 단체 등 민간 수요자가 직접 투자하는 R&D에 정부 자금 매칭 지원을 확대하여 수요 맞춤형 연구 유도, 민간의 R&D 투자 활성화
  - ‘역매칭 사업’ 중 생산자 단체가 부담하는 매칭 펀드 비율을 하향 조정(‘19:50→’24:20)하여 생산자 단체의 적극 참여 유도
  - 자조금 단체가 ‘조사연구사업’에 지출 시 보조금 지원 비율(현행 1:1) 외 추가 지원
- 농식품 펀드 조성 규모 확대, 농식품 펀드로 기업의 연구개발활동에 투자 시 운용사 인센티브 지급
- 농식품 기업의 기업부설연구소\* 설립 및 우수인력 확보 지원
  - 농식품 산업의 여건을 고려해 농업법인은 기업부설연구소 또는 연구개발 전담부서 설립 시 최소 인원 수 등 기준 완화 검토(과기부 협의)

#### [기업부설연구소 인정제도]

- (근거) 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제14조의2
- 기업부설연구소 설립 요건
  - 연구전담요원 3명~10명 이상 확보 (벤처/중소/중견/일반 기업의 기준 차별화)
  - 물적 요건: 특정 연구공간, 연구기자재, 부대시설 등에 관한 사항 충족
    - ※ 문체부는 기업부설창작연구소 전담부서 인정제도를 별도로 운영하여 문화콘텐츠 산업에 특화된 설립 기준을 적용
- (혜택) 세액공제, 관세감면, 국가연구개발사업 연구비 지원, 병역특례, 설비투자 세액 공제, 지방세 면제 등

- 농식품 기업의 기업부설연구소 우수 연구인력 확보를 위한 지원

\* 연구인력 역량강화를 위한 교육 지원(‘20~, 20개 기업 x 1억원)



## ② 농식품 기술의 실용화 · 사업화 전주기 지원체계 강화

### 국유 특허기술의 이전·실용화 확대

- 우수 지식재산(IP) 창출을 통한 연구성과 실용화 촉진
  - 농림식품분야 국공립 연구기관 대상으로 연구 기획 단계부터 특허 동향조사 등 지원하는 IP 컨설팅 프로그램 확대
    - \* 농진청의 연구실별 맞춤형 변리사(1실1변리사) 제도를 검역본부, 산림청 확대
- 농식품분야 국유특허 통상실시와 병행하여 전용실시 확대 등 처분방식 다양화로 실용화 촉진(특허청 협업)
  - \* 특허청 가이드라인에 따라 전용실시 실시횟수 확대(1회 → 1회 초과) 및 규제완화(특허청 주관 → 위탁기관도 가능)
- 제약회사, 바이오기업 등 타 산업 분야로 농업 국유특허의 기술이전 범위를 확대하여 연구개발성과의 활용 강화
  - \* (주요 대상) 프리미엄급 건강기능식품, 기능성 음료, 식품, 화장품 업체

### 민간 특허 창출 및 기술이전 지원체계 강화

- 그간 농진청 국유특허 이전 지원에 그쳤으나, 민간 보유 기술 중 사업화되지 못한 우수 기술도 수요처 발굴, 이전 지원사업 추진
  - \* 식품 분야의 경우 '19년부터 '식품기술거래·이전 지원사업' 추진
- 농식품 기술사업화 종합정보망(NATI)의 기술정보 제공 체계를 단순 나열형→ 포트폴리오형으로 체계화하고 실용화재단과 대학, 출연연 TLO 간 기술이전 협의체 확대하여 유망 기술 확보
  - \* 대학, 출연연, 공공연이 보유한 개별 특허기술을 시장의 요구에 따라 유망 제품별로 특허 포트폴리오를 구축, 이전함으로써 휴면특허 활용 촉진



### 기술사업화 촉진을 위한 지원체계 강화 및 규제 개선

- R&D 성과물이 사업화까지 이어질 수 있도록 시제품 개발, 신뢰성 검증, 공정개발 등 후속 R&BD 지원 강화
  - \* 농업실용화기술R&D지원사업(농진청, '21 일몰), 기술사업화지원사업 및 연구성과후속지원사업(농식품부, '20 종료)의 공동 후속 사업 기획
- 우수 기술을 보유기업은 사업화 자금을 쉽게 마련할 수 있도록 기술금융 지원체계 개선
  - 저금리로 사업화 자금을 용자받을 수 있는 ‘우수기술사업화 지원사업’ 대상에 농식품부 R&D 성과 기업을 우대, 후속 자금조달 지원
    - \* 농식품부 R&D과제 평가 ‘우수’ 이상인 기업, 농식품과학기술대상 장관상 이상 수상 기업 등은 1차 평가 면제
  - 물적 담보가 부족한 농산업체가 대출자금을 마련할 수 있도록 기술평가 기반의 저금리 및 IP담보대출 지원 강화
    - \* 농식품 IP담보대출 시행 은행 확대 및 저금리대출과 IP담보대출 연계
  - 농산업체가 보유 기술을 활용하여 농산업체가 현물출자, 투자 등의 사업화 자금을 조달할 수 있도록 농식품 특성을 반영한 평가모델 적용
  - 기술가치평가 연계 보증 활성화를 위하여 정부 정책자금을 기반으로 하는 농식품 기술보증체계 구축
    - \* 기술보증기금 내에 농식품 특화 기술보증제도를 신설하거나, 농림수산업자신용보증기금의 우수기술사업자 신용보증 한도 상향 등
- 농식품 분야 신기술 활용 신산업 육성을 위해 사전허용-사후규제 방식의 ‘포괄적 네거티브 규제’ 전환 추진
  - 사업별 중간평가 계기 해당 분야의 신기술 사업화를 저해하는 규제 발굴 토론회 개최, 부내 ‘신기술 규제개선 협의회’ 구성·정례화하여 규제 개선 추진



## 기술기반 창업 지원 강화

- 대학·실험실의 우수 기술을 활용한 스피노프형 기술창업 확산
  - 대학·실험실 개발 기술을 활용한 유망 창업 아이템을 제시하고, 실험실 창업팀을 위한 맞춤형 사업화 자금 및 창업보육 서비스, 투자 유치를 패키지 지원
  - 농식품 분야 기존 벤처·창업기업과 대학 실험실 간 컨소시엄 구성 시 우리부 R&D 과제 선정 시 우대, 창업 현장의 수요에 기반한 기술개발 유도
- 기술 융합형 농식품 스타트업 중점 지원, 농식품 창업 저변 확대
  - ICT, IoT 등 첨단 기술과 농식품 분야의 융복합 창업기업 대상 사업화 자금 지원 확대, 전용 입주-네트워킹 공간 신설
    - \* 현재 7개 지역에 분산된 농식품벤처창업센터(A+센터)의 중심 거점형 신규 센터를 신설하고, 융복합 스타트업 전용 입주공간을 마련
  - 생명·화학·기계 등 타분야 청년들이 기술과 아이디어를 농식품 분야에 접목해 창업할 수 있도록 창업지원 기관과 타 분야 대학 간 협력체계 구축, 성공사례 발굴
    - \* 비농업계 대학과 MOU 체결, 농식품 벤처창업 인턴제 수료 시 학점 인정 지원
- 농식품 벤처기업의 기술 개발 R&D 지원 강화
  - 성장잠재력을 가진 농식품분야 벤처·창업 기업의 유망 아이디어 구체화 및 기술기반 창업 성공을 위한 연구개발 지원
  - 중소 및 벤처·창업기업의 현장 연구수요를 반영한 산업기술 개발을 지원하고, 핵심기술 역량 강화를 위해 연구인력 종사자 재교육 및 기술전문가 활용 연계 지원



## 4 R&D 추진체계 개편 및 역량 강화

### ① 투자효율성 제고를 위한 기관 간 추진체계 재정립

#### 농식품부 및 양청의 R&D 사업관리체계 통합

- 사업설명회, 수요발굴, 과제기획, 과제 공고, 성과 확산 등 단계별 협업 강화하고 일정 통일, R&D 추진 효율화
  - (사업설명회) 10~11월 경 농림식품분야 R&D 권역별 설명회를 공동 개최하고 생산자 단체 및 협회, 국가과학기술연구회, 각종 출연연 등을 초청하여 연구 참여자 풀 확대
  - (수요발굴) 차년도 예산 심의 시 반영이 가능하도록 n-2년 10월에 부·청 공동 수요 발굴
  - (기획) 그간 기관별 과제 기획 후 중복 여부 검토→ 공동 과제기획단을 구성하여 기획 단계부터 유사 중복이 없도록 개선
    - \* 우선적으로 부·청 공동 추진 사업을 중심으로 공동 과제기획→ 지속 확대
  - (과제 공고) 부·청 R&D 통합 공고하여 수요자 편의성 제고
    - \* 현재 농식품부 수시 공고→ 농진청과 통일(10월)
  - (성과 관리) 유사 사업군별 공동 성과발표회 개최, 분야별 R&D 추진 현황과 성과를 한눈에 볼 수 있는 부·청 R&D 지식맵 구축
- 부·청의 기관과 인력풀을 공동 활용, R&D 추진 역량 강화
  - 평가위원 풀을 부·청 공동 활용하고, 농식품부 R&D 평가 시 농진청 전문가 참여 등으로 유사중복 방지
  - 실용화재단을 통해 농식품부 미활용 R&D 성과도 기술이전 지원, 부·청 공동R&D 관리 시 농기평 활용 확대 등 지원 기관 공동 활용



## 농림식품과학기술위원회를 통한 R&D 총괄조정 기능 강화

- 농과위에서 농림식품 R&D 정책을 실질적 조정할 수 있도록 농과위의 심의 기능 강화, 개최 시기 조정
  - 신규 R&D사업\*의 추진 여부, 차년도 R&D 예산투자방향, 차년도 시행계획 등을 농과위에서 심의·조정
    - \* 공동기획사업→ 예타규모 사업→ 모든 신규사업으로 심의대상 점진적 확대
  - 농과위 심의가 가능하도록 예산 제출 전, 과제 공고 전으로 시기 조정
    - \* 기존: 예산안 제출 후 투자방향 보고, 과제 공고 후 시행계획 심의 등이 이루어져 농과위 의견이 반영되기 어려움
  - 농과위 운영규정 개정, 농림식품과학기술육성법 개정 등을 통해 심의 기능의 실효성 제고

시기	현행	개선
1월	-	(농과위) 차년도 예산 투자방향안 심의
2-3월	(농과위) 해당연도 시행계획 심의	(부·청) 중기재정 반영
3-4월	-	(부·청) 예산요구서(안) 작성
4-6월	(농과위) 차년도 투자방향 보고	(농과위) 부·청 예산 요구안 심의
6월	(부·청) 예산요구서 제출 및 대응	(부·청) 예산요구서 제출 및 대응
6-9월	(과기부) 예산요구(안) 심의·의결	(과기부) 예산요구(안) 심의·의결
10월	-	(농과위) 차년도 시행계획 심의 *과제 공고 전
12월	(국회) 예산(안) 심의·확정	(국회) 예산(안) 심의·확정

- 농과위 본회의와 관련성이 미약한 10대 전문위 대신 기획조정위원회를 신설하여 농과위 심의 기능을 실무적으로 보완
  - 기존 상시로 운영되던 전문위는 특정분야 이슈 등 발생시 관련 분야 농과위 본회의 위원을 전문위원장으로 위촉하여 비상설 전문위 구성 및 운영





## 참고6 | 부·청 R&D 추진 프로세스 개편(안)

구분	기존	개편
사업기획	·부·청 개별 기획	·사업 공동 기획 확대
	※ 시기 : n-2년 연중	
농과위 심의	·예산제출 후 투자방향 보고	·예산 신청 전 신규사업 및 차년도 투자방향 심의
	※ 시기 : n-1년 1월(차년도 예산 국과심 신청 전)	
과제 수요조사	·부·청 공동 수요조사 (n-1년 3월) ·농기평 상시 조사	·신규사업 수요 발굴(전년도 10월, 농과위, 전문가 등) ·찾아가는 권역별 수요조사 설명회 ·부청 공동 정책부서·생산자단체·협회 설명회 ·국가과학기술연구회(출연연 총괄) 대상 조사
	※ 시기 : 차년도 예산심의 시 반영할 수 있도록 n-2년 10월	
과제기획	·기관별 별도 기획	·공동기획 사업 중심으로 공동 기획 실시 ·공동 기획 사업 순차적 확대 ·정책부서, 생산자단체, 관련 협회 제안 과제 반영 순차적으로 확대
농과위 심의	·해당연도 상반기에 시행계획 심의(부, 보고(양청))	·과제 공고 전에 사업 시행계획 초안 심의, 검역본부 등 소속기관 포함 * 과제단위 세부 심의는 지양, 전체 투자방향 중심 심의
	※ 시기: n-1년 10월(과제 공고 전)	
과제 공고	·기관별 공고 시기 상이 *농진청 10월, 산림청·검역본부 2월, 농식품부 수시	·부·양청 R&D 통합 공고 실시 * 농식품부 신규 예산 중 20% 정도 기존 방식 유지 * 검역본부 조달청 공고→ 일반 R&D 공고 방식
	※ 농식품부 : 공고 시기를 수시→전년도 10월로 조정(농진청과 일치)	
사업 설명회	·과기부 주관 범부처 설명회 (1월, 수도권, 중부권)	·농림분야 권역별 설명회 신설(10월) ·정책부서, 생산자단체·협회 대상 설명 및 국가과학기술연구회, 출연연 대상 사업 설명 신설
	※ 시기 : 전년도 10월 실시	
과제 평가	·기관별 평가위원 풀 별도 관리 ·기관별 평가 실시	·평가위원 풀 공동 관리 및 공동 활용 ·정책부서 담당자, 관련 분야 생산자단체·협회 등 관계자 또는 추천자 적극 참여
성과 관리	·기관별 별도 실시	·유사 사업군 중심 공동 성과발표회 실시 ·분야별 지식맵 구축 및 현장과 공유
성과 확산	·농식품부→연구자 ·농진청·검역본부→실용화재단 ·산림청→임업진흥원	·농식품부→실용화재단, 연구자 ·농진청·검역본부→실용화재단 ·산림청→임업진흥원



## ② 연구성격에 따른 맞춤형 관리방식 차별화

※ 연구 성격에 따라 ①현장문제 해결형 ②미래선도형 연구로 구분, 맞춤형 사업 관리방식 적용

- (예시) ① 현장문제 해결형: 농산물 활용 가공식품 또는 각종 제품개발, 농작업 효율화 위한 농기자재 개발, 바이러스·병해충 대응 등
- (예시) ② 미래선도형: 차세대 스마트팜, 농업로봇, 종자, 배양육, 마이크로바이옴 연구 등 농업 생산 방식, 식품에 혁신적인 변화를 가져오는 연구

### 농업인 및 농산업체 현장문제 해결형R&D→‘현장 참여 확대’

- (수요발굴·기획) 생산자 단체, 협회, 농업인, 농산업체의 수요 발굴 활성화, 현장수요 반영한 과제 기획 확대
  - 부·청 공동 생산자 단체·협회 대상 사업설명회 개최하여 농업현장의 수요 발굴 활성화
  - 자유응모 과제와 품목 지정형 과제의 기획 비중\*을 높이고 지정공모의 경우 농업인·농산업체 수요를 반영한 RFP 작성 확대

\* 자유응모 비중 : ('18) 42.6% → ('24) 50%

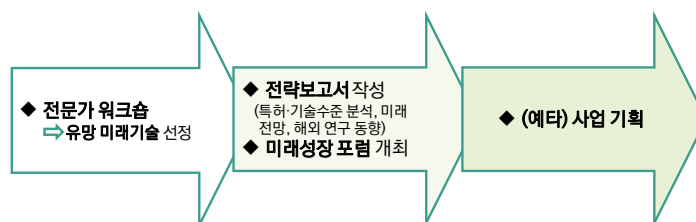
\*\* 농업인·농산업체 수요의 과제기획 비중 : ('18) 31.8%→ ('24) 35
- (수행) 역매칭, 리빙랩, R&D 바우처 등 현장 수요자가 다양한 방식으로 연구에 직접 참여하는 기회 제공
  - 대학 등 연구기관 단독 수행보다는 산업체, 농업인 등과 컨소시엄을 형성해 수행하는 과제 유도
  - 연구 수요자가 직접 재원을 투입하고 정부가 이에 매칭 지원하는 역매칭 방식의 사업 지속 확대
  - 농업인, 농촌 주민이 문제를 제시하고 현장에서 실증이 이루어지는 ‘리빙랩’사업 시범 추진('20), 성공모델 도출 후 본사업(scale-up)으로 규모 확대
  - 농업인·농산업체의 연구 역량 보완을 위해 전문 연구기관이 연구를 대행하는 R&D 바우처 방식의 사업 지속 발굴, 확대



- (평가관리) 과제 수행을 지원하는 평가관리로 현장 문제의 해결 가능성 제고
  - 농업인·농산업체의 서면 작성 부담 경감을 위해 과제 선정 시 서면평가 비중 축소
    - \* ('19년) 약 40%→('24년) 20%
  - 농업인·농산업체 연구 애로사항 해결을 위한 R&D 코디네이터를 지속 확대하여 농산업체 주관 과제에 1인 1 코디네이터 매칭
    - \* ('19년) 30→('24년) 200명
  - 중간평가는 서류·발표평가 대신 산·학·연 전문가가 현장을 방문하여 개선방안을 제시하는 컨설팅 방식으로 수행
  - 최종평가는 논문·특허 중심 평가에서 현장 문제해결 가능성·개발 기술의 현장 활용실적·매출액 등 경제적 지표 중심 평가로 전환
    - \* 농업인·농산업체 주관의 경우 성과가 낮더라도 성실 수행 시 제재·환수 지양

### 미래선도형 R&D→'과제 규모 확대, 경쟁형 수행방식 도입'

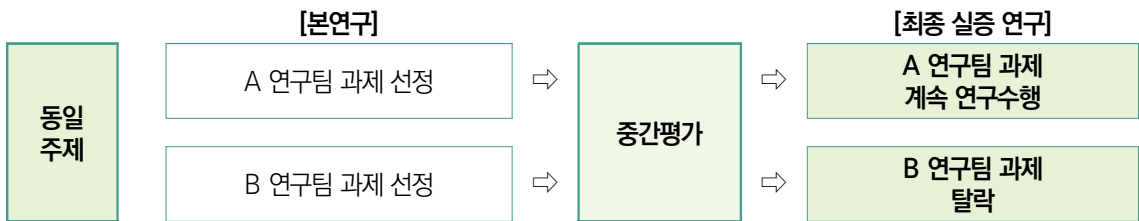
- (수요발굴·기획) 매년 2~3개 미래기술주제 선정하여 전략보고서 작성 및 미래성장포럼 개최하고 신규 예타사업 기획 등에 활용
    - 매년 연초 부·청 및 농업계 내·외부 산학연 전문가 참여 워크숍으로 유망 미래기술 주제 2~3건 선정
    - 선정된 주제에 대해 특허·기술수준 분석, 미래 전망, 해외 연구 동향 등이 포함된 전략보고서를 작성\*하고, 동일 주제 미래성장포럼 개최 등으로 기획 역량 집결, 예타 사업 기획에 활용
- \* 매년 10개 분야에 2건씩 작성하던 전문위 이슈페이퍼 작성을 대체



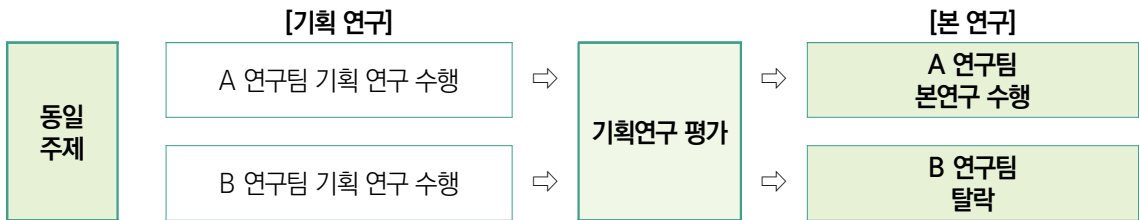


- (수행) 기술 축적·성과 창출을 위해 과제당 연구 기간 및 연구비를 확대하고, 경쟁형 연구방식으로 우수 연구기관 집중 지원
  - 최소 3년 이상동안 연구 지원하고, 연구비는 과제당 3억원(세부과제 기준 2억원) 이상으로 규모화하여 성과 창출 강화
    - \* 세부과제당 평균 금액('18년 기준) : 농식품부·양청 1.4억, 과기부 4.1, 산업부 6.8, 복지부 2.2
  - 다수 기관이 동일 과제를 수행하는 ‘경쟁형 연구 방식’을 도입하여 성과 제고, 우수 연구기관은 기초부터 실증까지 연구의 지속성 보장
    - \* 그간 사전기획연구 단계에서만 복수 기관의 수행을 허용→ 본연구 수행시에도 경쟁형 도입

### ■ 선행연구-실증연구 경쟁형 ■



### ■ 기획연구-본연구 경쟁형 ■



- (평가) 산업 전반의 파급효과 중심으로 평가체계 개선
  - 심층기술성 평가, 현장적용성 평가, (공개)시연평가 등 과제 특성에 맞는 단계평가를 통해 경쟁형 연구과제의 후속 지원대상 선정
  - 연차평가 대신 다양한 연구 기관 간 성과 교류, 연구결과 확산, 과제목표 조정, 후속 연구 발굴 등이 이루어지는 컨설팅형 연례 연구발표회 개최



- 최종평가 시 논문, 특허의 양보다는 질적 평가를 강화하고, 산업 전반에의 기술적, 경제적 파급효과 중심 평가 강화

- (선정) 최고 전문가들의 도전성·파급력 검토 → (중간점검) 연구과정 공개 및 의견수렴 → (성과평가) 토론회 공개 성과 발표회로 결과 공유 및 후속연구 도출

### ③ 창의적 연구개발 인력 양성

#### 외부 선도기술을 접목한 차세대 연구인력 양성

- AI·빅데이터·로봇·바이오 등 첨단 기술을 농산업과 융복합하는 특수대학원 신설 및 특화 교육과정 개발 지원

\* '20~'21년 총 3개 대학원 지원, '24년까지 농업계 융복합 전문인력 30명 이상 양성 목표

연 행		체 계 화		
세부사업	내역사업	세부사업	내역사업	지원유형
농림축산식품 연구센터지원 (’20년 일몰)	연구센터	농식품 기술융합 창의 인재 양성	(신규) 교육훈련 * 융복합 분야 특화 교육과정 개발  (신규) 산업기반연구지원  (계속) 연구지원	전문 교육 프로그램  산업 현장 연구 지원  핵심기술 개발 지원

#### Ⅰ 인력양성 R&D 지원사업 개편(안) Ⅰ

- 농업계 우수인력의 국외 혁신기술 도입, 글로벌 인재 양성을 위한 석박사 유학 프로그램 지원, 해외 석학 초청·공동 연구 지원 프로그램 신설 검토



### R&D 전주기 참여 인력의 역량 강화

- 농림식품 과학기술인 협동조합 형성 지원하여 농림식품 R&D 기획, 관리, 컨설팅 등 전반을 지원하는 연구산업 인력 육성
  - \* 기능: 고경력 과학기술인의 노하우를 활용해 영농기술 교육·연시, 연구개발 기획, R&D 애로사항 컨설팅 등 농업인 및 농림식품 기업에 대한 과학기술서비스 제공
- 농업인·농산업체의 연구 수행, 평가 참여 어려움을 해소하기 위해 부·청 공동 ‘농림식품 R&D 참여자 역량 강화 교육’ 제공
  - \* 농진청 인력지원센터 활용하여 교육 프로그램 신설
  - (사전단계) 수요조사, 과제기획 등 연구 준비과정
  - (연구단계) 과제관리, 성과(사업화 등 포함)관리, 연구비 관리 등
  - (평가단계) 연구과제 선정, 중간·최종평가 등

### 국제 연구협력으로 글로벌 이슈 선도적 연구역량 확충

- ASF, 구제역, AI 등 국가재난형가축질병 및 고위해 식물병해충의 효과적 대응을 위해 해외유전자원의 활용 등 국제공동연구 강화
  - \* 베트남(아프리카돼지열병), 캄보디아·라오스(구제역, AI), 미국(과수화상병, HPAI)
- 해외 우수 연구집단과의 국제공동연구를 통해 미래 원천기술 확보 및 글로벌 경쟁력제고
  - \* 네덜란드(농자재), 몽골(기능성 자원) 등
- 남북관계 개선에 대비한 산림 협력연구 단계적 협력 확대, 농업 기술 협업 강화
  - 산림협력연구TF를 중심으로 단계적 기술협력확대하고, 민간, 지자체 및 국제기구 참여 지원을 위한 창구기능 강화
  - ‘남북농업기술협력지원단’ 운영: 식량·원예·축산 등 5팀 20분야



## VI 이행방안



### ■ 이행방안: 종합계획 평가 및 환류 체계 구축

- 매년 수립하는 부청별 R&D 사업 추진계획과 제3차 종합계획간 연계 강화(부·청 R&D 시행계획도 농과위 심의)
  - 연도별 시행계획 수립 시 전년도 시행계획 이행 평가 내용을 포함해 주기적 실적 점검
- 연구개발사업·과제 기획시 12대 핵심전략 기술분야의 관련성 명시, 종합계획 실행의 점검체계 강화
- 종합계획 목표 재점검 및 핵심 추진전략 조정을 위해 제3차 종합계획 이행 기간 2년후('22년) 중간 평가, 계획 보완 추진
  - 중간평가 시 5대 중점 투자분야 기술개발 진행도를 점검하기 위해 투자분야 별 성과발표회 부·청 공동 개최, 정책부서 참여
  - 농과위 기획위원회를 신설하여 중점 투자분야별 중간 점검 평가, 기술목표 달성을 위한 컨설팅 및 제언을 담당
- 민간 농림식품 R&D 투자, 농림식품 기술 실용화·사업화, 연구개발 인력, 지역 R&D 등 관련 주기적인 정책연구를 수행을 통해 농림식품 R&D 투자 방향성 제시



## 첨부 5대 중점분야 12대 핵심전략기술

### 총괄표

5대 중점	12대 핵심전략기술 분야	중점 연구개발 분야
1. 빅데이터·AI·ICT 기술 적용한 스마트 농업 실현	① 혁신성장을 위한 농산업 전반의 융복합화	K-FARM 핵심 기술 고도화 및 2·3세대 스마트팜 실증연구
		글로벌 스마트팜 융합·원천기술 개발
	② 혁신선순환을 위한 농산업역량 강화	노지 스마트팜 혁신 기술 개발
		구제역·AI / 분뇨·냄새 / 미세먼지 저감을 위한 스마트축산 기술개발
		안정수급을 위한 스마트 유통·소비 관리 기술 개발
2. 육종기술, 미생물, 신소재 등 농생명 바이오산업 강화	③ 고부가가치 창출을 위한 농생명 소재산업 개발	스마트 노지용 농업기계 개발
		4차산업혁명 대응 수확후 기계설비장비 개발
	④ 바이오경제 시대 BT 유전체 기반기술 강화	스마트 농업시설 기자재 개발
		고효율 신재생 에너지 발굴과 활용기술 개발
		친환경 비료와 토양관리 기술의 고도 산업화
⑤ 종자산업경쟁력 강화	환경친화적 고효율 작물보호제의 개발과 효율적 사용법 개발	
	고효율 안전 사료와 사료첨가제 개발	
	식물생명공학기술 활용 고부가 산업소재 개발	
3. 변화된 소비 트렌드에 맞는 고품질 농식품 생산	⑥ 국내외 소비자 수요에 맞는 고품질 농산물 생산	농업생물자원 활용 차세대 소재산업 육성 및 산업 창출
		형질전환 가축 생산 및 생체활용기술 개발
	축산	분자유종기반 신소재 개발로 가축 생체정보 분석 고도화
		작물 유전체 기술 선진화 및 제품화
		국산 농생명 DB활용을 통한 신소재 개발 및 산업화
원예	미생물 기반 활용기술 개발 및 제품화	
	동물 유전체 기술 선진화 및 제품화	
		형질전환 복제동물 생산기술 고도화 및 산업화
		국가 보유 유전자원 산업화 및 토종 유전자원 활용 기술
		유전체 및 표현체 빅데이터 기반 디지털 육종 기술
		신육종 기술 활용 육종소재 개발
		식량안보 대응 품종 개발 및 식량종자 국제 경쟁력 제고
		국가전략형 수출 및 수입대체 종자개발
		생산성 향상을 위한 효율적 축산 유전자원 개발
		친환경 안전축산물 생산 기술
		축산물 안전 및 이용성 증대 기술
		지속가능 미래 동물산업 신기술 육성
		국내·외 소비자 맞춤형 원예 작물 품종 육성· 보급



5대 중점	12대 핵심전략기술 분야	중점 연구개발 분야
		농업생산 자동화·안정생산 표준화 스마트유통 체계 구축 ⑦ 고품질 식량의 안정적 생산, 생산성 향상 및 비용 절감 논작물 품종과 작부체계 및 이용효율 증진 밭작물 품종과 작부체계 개발 및 재배기술 확충 사료작물 개발과 지역 농업환경 적응 재배기술 증진 정밀농업 실현을 위한 발농업 기계화 ⑧ 소비트렌드 변화에 맞는 식품 및 유통산업 미래식량자원 확보를 위한 대체기술 및 식품 신소재 개발 건강증진 소재 및 서비스 개발 특수목적형 식품가공·생산기술 개발 新유통 기술 개발 전통·발효식품 산업 활성화 기술 개발
4. 기후변화, 재난, 질병에 대응하는 안정적 농업생산	⑨ 기후변화 / 재난/ 동식물질병 대응 농업생산 시스템 구축	기후 변화/ 재난 (예측1) 농림 기상·기후 예측자료 생산 기술 및 맞춤형 서비스 체계 구축 (예측2)농림업부문 기후변화 영향 평가 및 예측 기술 선제적 재난·재해 위험관리 기술 개발 및 체계 구축 (농림부문 위험관리 기술·모형·정책 개발) 참여기반 농림업 생산·관리 기술 개발 기후변화 적응을 위한 생태계서비스 및 융복합 활용, 기후변화 완화 기술 동식물 질병 차세대 기술 기반 동식물 질병 병원체 유전자 분석 및 진단 바이오 기술을 접목한 차세대 동물용 의약품 개발 스마트 기술 기반 실시간 질병 감시 시스템 구축 연구 식물질병 관련 병원체 분포 조사 및 외래유입 병원체 관리대책 수립 병원체 무병 재식용 식물체 개발 및 생산
5. 농업인, 농촌주민, 국민 삶의 질에 기여하는 연구개발	⑩ 국민삶의 질 향상을 위한 농업·농촌의 다양한 가치 창출 ⑪ 산림과학기술로 경제산림, 복지산림, 생태산업 구현 ⑫ 국민 맞춤형 건강한 먹거리	농촌주민의 정주복지 및 농촌의 다원적 자원 활용기술 개발 농업인 안전복지 및 안전재해 예방기술 개발 치유농업을 활용한 도농공존 활성화 기술 개발 산업을 견인하는 산림과학기술 국민과 생태계 중심의 산림과학기술 국제사회에 기여하는 산림과학기술 토양 및 농업용수 중 중금속, 잔류 농약 등 모니터링 및 오염저감 기술 개발 유해미생물 위해성 평가 및 오염저감 기술 개발 영양·기능성 정보 제공 Free-From 식품 및 클린라벨(clean label) 식품 개발 및 산업화 농식품 유통·소비 단계 신뢰성 강화 및 품질 제고 기술 국내 농식품 해외 소비자 신뢰 제고 기술 개발



# 1 혁신성장을 위한 농산업 전반의 융복합화

## ■ 연구개발 필요성

- 농업기술과 ICT의 융합은 농업생명공학기술과 더불어 미래 농업 경쟁력을 결정하는 핵심 수단으로 부상, 이에 따라 ICT 융복합 기술의 농업·농촌분야 접목을 통해 새로운 가치 창출
- 농업 분야의 4차 산업혁명으로 향후 10년간 세계 농업구조는 지난 반세기 동안의 변화보다 훨씬 더 큰 변화가 예상되며, 변화의 핵심은 데이터 취득·분석·활용을 통한 ‘데이터 농업’임
- 농업 부문에 4차 산업혁명 관련 기술로는 사물인터넷 기술, 인공지능 기술, 로봇 및 드론 기술이 있으며 이 외에도 데이터를 통한 정밀 농업 기술이 빠르게 발전

## ■ 연구개발 목표

### 전략목표

▶ 스마트농업 실증연구로 실용화모델 개발

### 연구개발 목표

▶ 스마트농업 실증연구로 실용화모델 개발

- 2,3세대 스마트팜 실용화모델 개발 ('19년) 4종 → ('24년) 16종

▶ 농작업 자동화·기계화 비율 향상 및 연관 산업 견인

- (생력화) 발작물 기계화율 ('19년) 56% → ('24년) 77%

▶ 지능형 정밀 노지농업 생산시스템 개선

- 실시간 토양정보 계측기술 : ('19년) 토양 EC → ('24년) 토양 pH

▶ 농업부분 환경부담, 생활부담, 미세먼지 저감

- 농업 미세먼지 저감 : ('19년) 10% 이상 → ('24년) 30% 이상

▶ 수요예측 기반 농식품 수급관리 데이터 코드체계 구축

- 농식품 유통코드 체계화 : ('19년) 80% 이상 → ('24년) 95% 이상



## ■ 중점 연구개발 분야

### ✓ K-FARM 핵심 기술 고도화 및 2·3세대 스마트팜 실증연구

- **고생산성 디지털 재배관리 기술개발** 높은 생산성 재배를 위한 데이터의 자동수집, 분석, 예측 등 디지털 재배관리를 위한 생육모델 및 의사결정 SW, 최적환경 모니터링 및 조절 패키지, 최적생육을 위한 최적재배방안(BMP; Best Management Practice) 또는 최적화 모델
- **고생산성 정밀가축관리 기술개발** 개체별 체중/체형, 질병, 정밀 사향, 생산성 예측 등을 위한 경제형질 정밀 측정 및 관리, ICT기반 정밀 사양관리 자동화, 가축 성장/생산 예측 모델 및 관리 기술 개발
- **현장 맞춤형 2·3세대 스마트팜 최적화 기술개발** K-FARM 상용화를 현장 적용형 2세대 스마트온실 모델 품목별 실증, 3세대 스마트온실 모델 품목별 실증, 농작업 및 생산이력 관리 기술 개발
- **축산 K-FARM 모델 최적화 기술개발** 표준모델 및 수출대상국 맞춤형 실증연구를 위한 스마트축사 플랫폼 기술 개발, 2세대 스마트축사 실증 및 최적화, 무인 자율형 스마트 축산 K-FARM 실증 및 모델 팜 구축

### ✓ 글로벌 스마트팜 융합·원천기술 개발

- **원전자율형 스마트온실 통합제어 플랫폼 개발** 무인생산 및 글로벌 생산환경의 최적화를 위해 AI 및 빅데이터 기반 인공지능 기반의 환경제어 플랫폼, 비지도 네트워크기반 자율형 생산환경 관리지원 플랫폼 개발
- **온실 생산 전주기 무인·자동화 기술개발** 무인/자동측정 및 상용 로봇 시스템기반 차세대 생산 시스템 개발을 위한 스마트팜 다중센싱봇 개발, 무인자동화 차세대 생산시스템 개발
- **에너지·자원 완전 순환형 축산 모델 개발** 축산 부작용 최소화 및 생산성 비용 최소화를 위한 가축분뇨 및 부산물을 활용한 차세대 에너지원, 축산 자원 완전 순환형 플랫폼 개발
- **온실 그린 에너지 순환 및 이용기술** 자원순환형 복합 에너지저장 이용, 스마트팜 친환경 공조, 온실 에너지-자원 모니터링 및 시뮬레이터, 고효율 맞춤형 3세대 스마트온실 냉난방패키지 개발
- **무인 자율형 축산 K-FARM 솔루션 개발** 인공지능 기반의 가축질병의 예찰 및 원격 진단 및 자동화를 위한 한국형 가축 질병 실시간 예찰 및 원격진단, 인공지능 기반 가축 생애주기 관리 플랫폼

### ✓ 노지 스마트팜 혁신 기술 개발

- **첨단 노지환경 정밀농업 핵심 기술 개발** 정밀 노지환경 관리를 통해 노동력 감소 대응 및 생산요소 과다 투입 억제 등 ICT융합 기술기반 농작업 자동화 및 생산성 향상 기술 개발, 최적 생육을 위한 최적재배방안(BMP, Best Management Practice) 또는 최적화 모델
- **정밀 작황평가를 위한 농림위성·무인이동체·팜맵 활용 기술 개발** 최적화된 정보생산을 통한 농산물 수급예측, 정밀 농작업 수행 등을 위한 위성 및 드론 데이터 수집·분석·처방 기술 개발



### 구제역·AI / 분뇨·냄새 / 미세먼지 저감을 위한 스마트축산 기술개발

- **스마트축사 지능형 복합환경관리 기술개발** 에너지/환경 최적화, 축산악취 저감, 분뇨자원화 무인 등 첨단 축산 환경 시스템을 위한 복합환경 멀티 센싱 및 진단, 지능형 축사 환경 동적 제어, 현장 맞춤형 지능형 축산 냄새 제어, 가축분뇨 공정 자동화 및 처리 기술 개발
- **축산냄새/미세먼지 모니터링 및 확산저감 모델 개발** 무선통신 기반 축사 공기질 및 가축 고온스트레스 센싱 기술 개발, 측정정보 기반 축사 방역 및 가축 위생관리 이력 모니터링 및 관리기술 개발, 가축 분뇨/미세먼지 등 배출물 저감을 위한 지역/국가 단위 관리 모델 개발

### 안정수급을 위한 스마트 유통·소비 관리 기술 개발

- **안전먹거리 유통 및 소비를 위한 블록체인 및 플라즈마 기술 개발** 첨단기술 융합을 통한 안전·안심 먹거리 관리를 위한 융합 핵심 기술 개발
- **데이터 기반 신선 먹거리 유통 기술 개발** 수요와 공급을 최적화하기 위한 생산-유통 의사결정체계 고도화 기술 개발, 팜맵 고도화와 팜맵, 농업경영체DB, AgriX, e나라도움 통합 및 연계로 농업·농촌부문 통합정보시스템 구축 및 공급 예측 개선

### 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 79% → ('24) 84%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
K-FARM 핵심 기술 고도화 및 2·3세대 스마트팜 실증연구	고생산성 디지털 재배관리	디지털 재배관리를 위한 생육모델 및 의사결정 SW, 생육 및 생체 정보 측정/진단, 최적환경 모니터링 및 조절 패키지			병해충 진단 및 방제, 순환식 양수분 최적화	
		최적 생육을 위한 최적재배방안(BMP, Best Management Practice)				
	고생산성 정밀가축관리	생체정보 활용 개체별 건강관리, ICT기반 정밀 사양관리 자동화			생체정보 활용 개체별 건강관리, 가축 성장/생산 예측 모델 및 관리 기술	
	현장 맞춤형 2·3세대 스마트팜 최적화	2세대 스마트온실 모델 품목별 실증		3세대 온실 모델 품목별 실증, 농작업 및 생산이력 관리 기술		
	축산 K-FARM 모델 최적화	수출대상국 맞춤형 실증 스마트축사 플랫폼, 2세대 스마트축사 실증		무인 자율형 스마트 축산 K-FARM 실증 및 모델 팜 구축		



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
글로벌 스마트팜 융합·원천기술 개발	완전 자율형 온실 통합제어 플랫폼	AI 및 빅데이터 기반 인공지능 기반의 환경제어 플랫폼			네트워크기반 자율형 생산환경 플랫폼	
	생산 전주기 무인·자동화	스마트팜 다중센싱봇, 지능형 농작업 자동화 플랫폼			무인자동화 차세대 생산시스템, 수확-출하 전과정 자동화시스템	
	에너지·자원 완전 순환형 축산 모델	가축분뇨 및 분산물을 활용한 차세대 에너지원			축산 자원 완전 순환형 플랫폼	
	온실 그린 에너지 순환	그린에너지 기반 다중생산, 자원순환형 복합 에너지저장 시스템			친환경 공조, 온실 에너지-자원 모니터링 및 시뮬레이터, 고효율 맞춤형 3세대 스마트온실 냉난방 패키지	
	무인 자율형 축산 K-FARM 솔루션	한국형 가축 질병 실시간 예찰 및 원격진단	인공지능 기반 가축 생애주기 관리 플랫폼, 축산 생력 무인화			
노지 스마트팜 혁신 기술 개발	첨단 노지환경 정밀농업 핵심 기술 개발	생육 및 병판별 원격센싱기술, 발작물 노지 스마트팜 센싱 기술	자율제어형 변량 시비, AI기반 정밀 양수분관리, 현장실증			
		최적 생육을 위한 최적재배방안(BMP, Best Management Practice)				
	정밀 작황평가를 위한 농림위성·무인이동체 활용 기술 개발	영상기반 작물자동분류, 작황평가 모형개발	농업용 Remote 광학 첨단 센싱, AI기반 영상분석 및 최적시비			
구제역·AI/분뇨·냄새/미세먼지 저감을 위한 스마트축산 기술개발	스마트축사 지능형 복합환경관리	복합환경 멀티 센싱 및 진단, 지능형 축사 환경 동적 제어			현장 맞춤 지능형 축산 냄새 제어, 가축분뇨 공정 자동화 및 처리 플랫폼	
	축산냄새/미세먼지 모니터링 및 확산저감 모델개발	무선통신 기반 축사 공기질(가스, 분진), 가축 고온스트레스 센싱 기술 개발			가축 분뇨/미세먼지 등 배출물 저감을 위한 지역/국가 단위 관리 모델 개발	
안전수급을 위한 스마트 유통·소비 관리 기술 개발	안전먹거리 유통 및 관리를 위한 블록체인 및 플라즈마 기술 개발	화학지표 기반 원산지 확인, 블록체인 기반 이력관리, 플라즈마 기반 첨단저장	유전정보 기반 원산지 확인, 패키징 훼손 감지 센싱을 통한 농산물 이력추적, 플라즈마 기반 병해충제어, 가축악취 저감, 수자원정화 기술			
	데이터 기반 신선 먹거리 유통 기술 개발	국내외 수출입 농산물 코드체계 첨단화, 농산물 생산-출하 과정 모니터링 및 신선 먹거리 유통		수요예측 기반 농식품 수급관리 빅데이터 수집, 분석, 예측 및 정보전달		



## 2 혁신 선순환을 위한 농산업 역량 강화

### ■ 연구개발 필요성

- 농기자재는 농업생명공학기술과 더불어 미래 농업 경쟁력을 결정하는 핵심 수단으로 부상
- 농업노동력 공급절벽과 농업인 노령화 심화로 농업생산의 위기와 기술과 지식중심의 산업형 농업으로 전환 시기
- 농촌 환경의 중요성 인식대비 농촌 환경오염의 심화 등 환경개선을 목표로 하는 지속적 연구개발 필요

### ■ 연구개발 목표

#### 전략목표

▶ 고령화 시대 제4차산업혁명 대응 농기자재산업의 경쟁력 강화

#### 연구개발 목표

▶ 고령화 대응 스마트 노지용 농업기계 개발

- 자율주행 ('19년) 2단계 → ('24년) 4단계 진입
- 노지형 스마트 농업모형 개발 : 4개 작물 이상(벼, 마늘, 감자, 콩)
- 농기자재 수출액 : ('19년) 700억불 → ('24년) 1000 억불

▶ 친환경 비료와 작물보호제 개발, 효율적 사용 및 산업화

- 친환경 성분제어 비료의 개발과 적용성 검증
- 작물 맞춤형 생물비료의 발굴 및 최적화
- 토양과 작물에 대한 현장 검사, 진단, 처방 체계의 산업화

### ■ 중점 연구개발 분야

#### ✓ 스마트 노지용 농업기계 개발

- **무인자율 비도로 주행차량 기술** ISOBUS 기반 트랙터-작업기 통합기술(TIM), 센서통합 장애물 인식 및 위치 인식 기술, 이상작동 및 고장 진단 및 예측 기술
- **농업용로봇기술 개발** 농업시설용 로봇 개발 (원예용, 축산용, 밭농업용 차량로봇 개발, 농가·농업용 서비스 로봇 개발)



- **농업용무인항공기를 이용한 정밀농업** 무인항공기와 지상 농기계와의 협업 및 군집비행 기술, 무인항공기 영상 표준화와 정밀농업 응용, 무인항공기용 정밀작업기 개발
- **노령화 대응 노지형 스마트 농업기술 개발** 밭농업기계 개발과 ICT융합, 노지형 스마트 농업 통합 소프트웨어 개발(FMIS), 노인친화형 농기계 개발과 농업안전사고 감소 기술

#### ✓ 4차산업혁명 대응 수확후 기계설비장비 개발

- **공동집하장 설비 고도화와 ICT융합** ICT융합 선별기 등 단위기계 고도화와 데이터수집시스템 개발, 스마트 RPC, APC개발
- **보관창고와 운송차량의 ICT융합** 보관창고 지능형 환경제어시스템 개발
- **블록체인을 활용한 농산물생산이력 추적** 물류시스템 통합관리 기술 개발('보관창고와 운송차량의 ICT융합'에서 이동), 블록체인 활용 이력 관리 시스템

#### ✓ 스마트 농업시설 기자재 개발

- **재난대응 기자재 개발** 흑한, 흑서, 강풍, 폭설 등 대응 자재개발과 대응기술
- **시설 지능화 기술 개발** 생육/생장/생리 진단 나노센서 개발, 인공지능기반 생육제어기술 개발

#### ✓ 고효율 신재생에너지 발굴과 활용기술 개발

- **바이오에너지 기술 고도화** 바이오에너지 작물 육종, 고효율 바이오 리파이너리 기술 개발
- **신재생에너지 발굴** 농업시설을 이용한 태양광발전 기술, 지열, 풍력 이용과 폐기열 회수 기술
- **에너지 절감 장비 개발** ICT융합 고효율 냉난방 기기 및 운영기술 개발

#### ✓ 친환경 비료와 토양관리 기술의 고도 산업화

- **친환경 성분제어 비료의 개발과 적용성 검증** 성분제어가 가능한 친환경 비료 자재의 선별 및 복합체 개발, 친환경 비료의 안정성, 신뢰성, 편이성 평가 및 향상을 위한 기술 개발
- **작물 맞춤형 생물비료의 발굴 및 최적화** 다양한 재배환경에 적합한 유용 미생물의 발굴 및 생물비료 제제 개발, 생물비료의 경제적인 대량생산 및 체계적인 현장적용 기술 개발
- **토양과 작물에 대한 현장 검사, 진단, 처방 체계의 산업화** 토양, 식물체 화학성분의 현장검사 장비 개발 및 적용성 검증, 주요 작물 재배지(식량, 원예, 과수)에 대한 현장 검사 데이터 축적, 현장 검사/진단/처방 프로그램 개발 및 데이터베이스 구축



### ✓ 환경친화적 고효율 작물보호제의 개발 및 효율적 사용법 개발

- **환경친화적 고효율 작물보호제 개발** 새로운 활성기를 가진 생물유래의 고효율 활성물질 탐색, 선택성이 우수한 고효율 작물보호제 및 생물농약 개발
- **농업형태의 변화에 따른 작물보호제 살포 방법에 따른 농약 제재 개발** 드론 살포가 보편화될 경우 드론 적합 제형의 개발, 새로운 제형 및 살포방법에 따른 안전사용기준의 재설정
- **효율적이면서 안전성이 환경 및 인축에 확보되는 농약 사용법 개발** PLS제도 대비 타지역 살포 농약의 이동 경로 추적으로 안전한 농산물 생산, PLS제도 대비 전작물 살포 농약의 후작물 흡수 이행 규명으로 안전한 농산물 생산

### ✓ 고효율 안전 사료와 사료첨가제 개발

- **스마트 사료공정 관리 기술** 고효율 위생적인 ICT융합 사료제조공정 개발
- **조사료 생산과 저장기술** 목초 대체작물 개발과 수확기술, 스마트 조사료 저장 및 배합기술

## ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 76% → ('24) 89%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
스마트 노지용 농업기계 개발	무인자율 비도로 주행차량 기술	ISOBUS 기반 트랙터-작업기 통합기술				
		고효율 자율주행 트랙터로봇 개발				
		센서통합 장애물과 위치 인식기술				
		고장 및 이상 진단 및 예측 기술				
		신뢰성 평가기술과 실증단지 구축				
	농업용 로봇기술 개발	농업시설용 로봇 개발				
		노지용 차량로봇 개발				
		농가·농업용 서비스 로봇 개발				
	농업용 무인항공기 이용기술 개발	무인항공기와 지상 농기계와의 협업 및 군집비행 기술				
		무인항공기 영상 표준화와 정밀농업 응용				
		무인항공기용 정밀작업기 개발				
	노령화 대응 노지형 스마트 농업 기술 개발	발농업기계 개발과 ICT융합				
재배양식과 공정육묘 표준화 기술						
노지형 스마트농업 모델과 통합 소프트웨어						



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
		개발(FMIS)				
		노인친화형 농기계 개발과 농업안전사고 감소 기술				
4차산업혁명 대응 수확후 기계설비장비 개발	공동집하장 설비 고도화와 ICT융합	ICT 융합 선별기 등 단위기계 고도화와 데이터 수집시스템 개발				
		스마트 RPC, APC개발				
	보관창고와 운송차량의 ICT융합	보관창고 지능형 환경제어시스템 개발				
	블록체인을 활용한 농산물생산이력 추적	물류시스템 통합관리 기술개발				
		블록체인 활용 이력 관리 시스템				
스마트 농업시설 기자재 개발	재난대응 기자재 개발	혹한, 혹서, 강풍 대응 시설안전 대응기술				
	시설 지능화 기술 개발	생육/생장/생리 진단 나노센서 개발				
		인공지능기반 생육제어기술 개발				
고효율 신재생 에너지 발굴과 활용기술 개발	바이오에너지 기술 고도화	바이오에너지 작물 육종				
		고효율 바이오 리파이너리 기술 개발				
	신재생에너지 발굴	농업시설을 이용한 태양광발전 기술				
		지열, 풍력이용과 폐기열 회수 기술				
에너지 절감 장비 개발	ICT융합 고효율 냉난방 기기 및 운영기술 개발					
친환경 비료와 토양관리 기술의 고도 산업화	성분제어 친환경 비료 개발	친환경 비료의 선발 및 적용성 평가			친환경 비료의 안정성, 신뢰성, 편이성 평가	
	작물 맞춤형 생물비료 개발	재배환경 별 생물비료 선발 및 제제 개발			생물비료의 대량생산 및 현장 적용	
	토양-작물 현장 검사, 진단, 처방 시스템 구축	토양-작물 현장 검사 시스템 개발	토양-작물 현장 진단 및 처방 프로그램 개발 및 데이터베이스 구축			
환경친화적 고효율 작물보호제의 개발과 효율적 사용법 개발	환경친화적 고효율 작물보호제 개발	천연물 유래의 활성 성분 개발 및 생화학 농약 개발				
	작물보호제 살포방법 개선으로 안전한 농산물 생산	드론 적합 제형 개발로 안전사용기준의 재설정 PLS제도 대비 비의도적 농약 오염 방지로 안전한 농산물 생산 농약비산 감소를 위한 살포방법 개발				
고효율 안전 사료와 사료첨가제 개발	스마트 사료공정 관리	고효율 위생적인 ICT융합 사료제조공정 개발				
	조사료 생산과 저장기술 개발	목초대체작물 개발과 수확기술				
		스마트 조사료 저장 및 배합기술				



### 3 고부가가치 창출을 위한 농생명 소재산업 개발

#### ■ 연구개발 필요성

- 국내에서도 생명자원의 중요성에 따라 관련부처 합동으로 생명공학육성계획을 수립하고 바이오산업소재 개발 등을 위한 인프라 투자 및 정책적 투자 지속 확대
- 산업화 측면에서 바이오 선진국들은 글로벌기업과 특정분야 전문성을 확보한 벤처기업을 중심으로 연구개발 투자와 산업화를 통해 세계 시장 선점
- 세계적으로 바이오유래 제품 사용 의무화 등 고부가 미래 생물산업인 농생명 자원을 활용한 산업용 소재개발을 통한 천연물 산업용 소재 대체 확대
- 곤충과 미생물자원을 활용한 고부가 생물 신소재 개발과 이를 통한 고부가 천연 바이오산업 확산과 새로운 글로벌시장 창출 확대
- 국내의 경우 고부가 바이오소재 개발 분야 R&D 투자를 확대하였으나, 글로벌 시장을 선도 가능한 농생명 소재 활용 바이오 산업체 육성이 절실

#### ■ 연구개발 목표

##### 전략목표

▶ 농축생물자원 활용 고부가 생명산업 신소재 개발로 국가 신성장동력 창출

##### 연구개발 목표

▶ 식물생명공학기술 활용 고부가 산업소재 개발

- 선진국 대비 식물기반 산업소재 개발 기술력 ('19년) 73% → ('24년) 82%

▶ 농업생물자원활용 기술개발 및 차세대 소재산업 육성

- 건강기능성식품 및 신바이오틱 소재개발 : ('19) 2 → ('24) 5건

- 가축 및 반려동물 사료 소재 개발 : ('19) 3 → ('24) 6건

- 농업 환경개선 및 작물연관 친환경 미생물 소재 개발 : ('19) 3 → ('24) 8건

- 환경개선 및 작물연관 친환경 미생물 소재 개발 : ('18) 11 → ('27) 18건

▶ 형질전환 가축 생산 및 생체활용기술 개발

- 생체적합형 의학산업 소재 개발 ('19년) 각막 등 2종 → ('24년) 피막화 등 2종



## 연구개발 목 표

### ▶ 분자유종기반 신소재 개발 및 가축 생체정보 분석 고도화

- 맞춤형 육종계획, 질병 및 사양관리를 위한 유전체정보 통합시스템 구축('20) 한우 → ('25) 돼지

## ■ 중점 연구개발 분야

### ✓ 식물생명공학기술 활용 고부가 산업소재 개발

- **대사체 정보 활용 고부가 가능성 신소재 대량 발굴** 대사체분석을 통해 식물의 총체적 대사물질 분석을 통한 기능성 물질 대량 발굴, 오믹스 통합 분석을 통한 대사공학 조절인자 분석, 산업소재용 유용물질 대량 발굴 등
- **고부가 신소재 대량 생산을 위한 식물 대사공학** 바이오 산업소재 물질 생산 최적화 연구개발, 기능성 물질의 생합성 기작구명, 대사경로 분석 및 제어, 대사 재설계 등
- **고부가 산업소재 생산 생명공학작물 개발** 화장품원료/그린백신 등 고부가 산업소재 생산 작물 개발, 고효율 단백질 발현 기주 식물 개발, 대량생산과 효능평가 기술 등

### ✓ 농업생물자원 활용 차세대 소재산업 육성 및 산업 창출

- **잠상양분자원의 고부가 식의약 소재 개발** 식품원신규 식품원료 및 의약품 소재의 실용화, 사료첨가제와 동물용 의약품 소재개발, 신소재를 활용한 3D 프린팅 적합성 구명 등
- **곤충자원의 고부가 생물 신소재 개발** 신규 곤충자원의 식품원료·건강기능식품 원료 등록, 새로운 곤충자원의 기능성 효과 구명 및 임상적용, 신규 사료첨가제 등
- **미생물 자원화 및 전 국가적 활용기반 구축** 유전체 분석 기반 기능성 평가 및 고도화 인벤토리 구축, 산업용·의료용 및 식품용 소재 개발 및 DB화
- **작물의 건강증진 및 환경보호를 위한 작물연관 미생물 소재 개발** 식물 마이크로바이옴(phytobiome)의 배양 및 핵심 마이크로바이오타 구명, 작물연관 미생물의 유전체 및 메타게놈 분석, 효능 분석/검증, 생균기반 신규 미생물비료 및 생물농약 개발, 유용미생물의 천연물 유래 저항성 유도제 개발 및 제품화 기술
- **환경개선을 위한 미생물 소재 개발** 농업부산물 및 폐비닐/폐플라스틱 등의 분해, 조사료 발효 및 축산환경 개선 등을 위한 미생물 자원확보 및 미생물 유래 천연물질의 개발 등
- **토종 유용미생물 활용 글로벌 식의약 소재 제품화** 토종 기능성 유용미생물을 기반한 글로벌 식품 및 식품소재 발굴 및 개발, 한국인 장내 마이크로바이옴 환경에 적합한 토종 유용미생물 및 기능성 소재(prebiotics) 확보, 융합된 형태의 신바이오틱스(synbiotics) 제품 개발, 가축 및 반려동물의 구강·장내 미생물분석 및 활용 기술 등



### ✓ 동물생명공학기술 활용 고부가 신소재 개발

- **형질전환 가축 생산 고도화** 복동물 유래 바이오신약 또는 장기 생산 유전자편집기술, 줄기세포 등 새로운 형질전환 가축생산을 통한 인체에 최적화된 형질전환 가축 생산 등
- **가축기반 생체활용 기술 개발** 가축 체내에 존재하는 미생물의 조성 및 분비물질 분석, 개체별 성장능력, 번식능력 등 예측 및 생산성 향상
- **형질전환 가축 개발 및 실용화** 인체적합형 형질전환돼지 개발, 인간에게 필요한 형질전환 돼지의 채도, 각막 등의 소재 인체 적용 실용화

### ✓ 분자유전기반 신소재 개발로 가축 생체정보 분석 고도화

- **가축개량에 유전체 선발 조기 적용 및 확대** 가축 유전체 정보 기반 유용 유전자 등 생물 신소재 발굴, 가축(소, 돼지 등)별 유전체 빅데이터 시스템 구축
- **유전자 정보 기반 정밀사양관리 기술개발** 동물 유전자 정보 수집 및 빅데이터화, 개체별 유전적 특성에 맞는 사양관리 체계 구축
- **유전체 기반의 고유 가축유전자원 산업화 기술** 육질·육량 등 경제형질관련 능력 개선 유전체정보 활용 단기간 개량능력 가속화

### ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 78% → ('24) 80%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
식물생명공학 기술 활용 고부가 산업소재 개발	대사체 정보 활용 고부가 기능성 신소재 대량 발굴	약용작물 표준집단 구축				
		대사체 활성 상관관계 정보 분석		기능성 신소재 분석		
		오믹스 통합분석을 통한 기능성 소재 발굴				
	고부가 신소재 대량 생산을 위한 식물 대사공학	대사공학 소재 개발을 위한 돌연변이 집단 구축				
		유용 물질 대사조절 기작 구명 및 제어				
		농작물 생체 네트워크 제어 및 바이오마커 개발				
		신소재 대량생산 최적화를 위한 농작물 대사회로 재설계				
		신소재 물질 효능평가 및 대량생산 공정 확립				
	고부가 산업소재 생산 생명공학 작물개발	대사기작 조절을 위한 유전자 교정기술			기능성물질 생산 유전자교정 작물 개발	
		산업소재 생산용 기능성 유용 유전자 개발(의약소재/화장품 원료 등)				



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
농업생물자원 활용 차세대 소재산업 육성 및 산업 창출		그린백신 등 산업소재 생산용 생명공학작물/식물세포 개발				
		산업소재 생산 및 산업화를 위한 안전관리 및 안전성 평가				
	잡상양봉자원의 고부가 식의약 소재 개발	사료, 건강기능식품, 식품 원료 등 산업화 소재 개발				
		3D 프린팅 적용 소재 개발				
		인체 및 동물용 의약품 소재 개발				
	곤충자원의 고부가 생물 신소재 개발	곤충자원의 신규 식품원료, 사료 소재 개발				
		곤충자원의 사료 및 임상적용				
		곤충자원 함유 기능성 물질의 산업화 소재 개발				
	미생물 자원화 및 전국가적 활용기반 구축	유용미생물 유전자원 다양성 확보, 동정, 활성 분석 및 목록화				
		유용자원의 기능성 평가 및 분석, 통합 DB 구축			안전성 및 균주 기능개선	
		토종 유용미생물 유전체 정보 분석		글로벌 제품화를 위한 시장조사 및 제품 개발		
		장내 마이크로바이옴 개선 기능성 규명을 위한 오믹스 분석				
	작물의 건강증진 및 환경보호용작물연관 미생물 소재 개발	유용 토종 미생물의 기능성평가 및뱅크구축		핵심군집 및 다기능성 활용		군집조절 토양 등의 건전성 확보
		생육촉진, 생물방제, 환경장해개선 효능분석		생균 및 천연물 기반 제형화		복합다기능 맞춤형 글로벌 제품개발
	환경개선을 위한 미생물 소재 개발	부산물 분해, 축산환경개선, 정화 등의 기능성 평가 및 제형화		환경복원, 생분해미생물 현장보급 및 활용		
	토종 유용미생물 활용 글로벌 식의약 소재 제품화	유용균의 기능성 구명		장내 마이크로바이옴 개선 분석 및 평가		
		발굴 유용균에 특화된 기능성 prebiotics 개발 및 확보		개인 맞춤형 신바이오틱스 (synbiotics) 개발		
	형질전환 가축 생산 및 생체활용기술 개발	형질전환 가축 생산기술 고도화	면역유전자 제어 확대			면역유전자 7종 제어 확립
바이오이종장기용 돼지 개발						
질환모델 동물개발						
애완동물 배양기술 개발 (2축종)		형질전환 애완동물 (2축종)				
가축기반 생체활용 기술 개발		성체 줄기세포 및 치료용 줄기세포 개발			근육 줄기세포 개발	
		바이오이종장기 유효성 평가 (조직/세포, 각막 등)		고형장기 개발 (신장 등)		
	가축유래 생체 친화성 생체 활용 소재 개발 (뼈 등)			생체 적합성 소재 개발 (피막화 등)		



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
형질전환 가축 연구 / 자원관리 및 실용화		외래 도입 유전자 기능 및 특성 분석		외래도입 유전자 생체조절경로 및 인자 규명		
		바이오이종장기용 돼지 계통 조성		계통조성 및 선발표준 확립		
		형질전환가축 유래 산물 단기 위해성 평가 (당대평가)		장기 위해성 평가 (후대평가)		
		재조합단백질 생산 시스템 구축 및 실증		재조합단백질 현장 활용		
		수정란 동결보존기술 고도화		세포 및 조직 동결보존기술 고도화		
분자유종기반 신소재 개발로 가축 생체정보 분석 고도화	가축개량에 유전체 선발 조기 적용 및 확대	가축 유전체 선발 산업적용				
		NGS 기반 축종별 맞춤형 유전체 데이터 생산체계 개발				
					산업축군에 유전체 정보 활용체계 개발	
	유전자 정보 기반 정밀사양관리 기술개발	신규 생산성과 기능성 형질의 개발				
					생산성과 기능성 향상을 위한 정밀사양 기술개발	
					유전체 ICT 융합 사양기술 개발	
	유전체 기반의 고유 가축유전자원 산업화 기술	재래가축 유전체 정보 활용기술				
					유전체 정보 기반 재래가축 육성기술	
		재래가축 유래 유용 생물 신소재 산업화 기술				

## 4 바이오경제 시대 BT 유전체 기반기술 강화

### ■ 연구개발 필요성

- 유전체 기반기술은 바이오시대를 견인할 생명공학기술의 핵심필수 요소, 각종 가축질병 및 농업인 고령화에 의한 농업 기술혁신의 필요성 대두와 생명공학기술융합의 발달로 바이오 농업 가속화
- 기후변화, 자원고갈 등으로 인한 글로벌 농업생산 불확실성이 증대 및 고령화 사회 도래로 인한 생애주기별 최적화된 맞춤형 장내 미생물(마이크로바이옴) 개선 소재 및 유용 미생물 산업화를 통한 신성장동력 창출 요구
- 생물다양성협약과 나고야의정서 발효(14.11)로 인한 토종생물자원 확보가 중요한



시점이며, 농업기술과 ICT의 융합은 농업생명공학기술과 더불어 미래 농업 경쟁력을 결정하는 핵심 수단으로 부상

■ 연구개발 목표

전략목표

▶ 바이오 경제시대 BT 유전체 기반기술 강화

연구개발  
목 표

▶ 작물 유전체 DB 플랫폼 구축 및 마커 개발

- 주요작물 유전체 DB 40품목 완성
- 분자유종 마커 개발 60건

▶ 작물육종자원 유전체 비교 분석 및 미래수요 대응 유전자 예측

- 유전체 해독 40종, 유전체 비교 40종, 프로그램 개발 5종
- 미래 수용 대응 발현 유전자 예측 10건

▶ 국산 농생명 소재 개발 및 농생명 유전체 활용 산업화 모델 개발

- 신소재 발굴 및 효능분석/개발 ('19년) 신소재 발굴 2건 → ('24년) 발굴 소재 효능분석 및 개발 10건
- 발굴 소재 및 유전체 데이터베이스 활용 새로운 산업화 모델 제시 ('24년) 산업화 모델 제시 3건

▶ 형질전환 가축 생산기술의 고도화 및 가축기반 생체활용 기술개발

- 질환모델 동물 (애완동물 포함): 5종

▶ 토종 유용미생물 유전자원 DB 구축

- 유용미생물 통합 DB 구축 ('19년) 세계6위수준 → ('24년) 4위

▶ 유용미생물 활용기술 구축 및 제품 개발

- 토종 유용미생물 기반 글로벌 제품 개발 ('19년) 0건 → ('24년) 3건

▶ 경제가축 유전체 정보를 이용한 산업화 모델 개발

- 종축 산업 육성을 위한 종축 유전자원 생산 관리 시스템 개발 2품종
- (맞춤형 chip) ('19) 2 축종(한우, 돼지) → ('24) 5축종(누적: 한우, 돼지, 닭, 말, 염소)

▶ 유전체 기반의 가축유전자원 산업화 기술 개발

- 식육 소재 다양화를 위한 가축 유전자원 산업화 3종



■ 중점 연구개발 분야

✓ 작물 유전체 기술 선진화 및 제품화

- **작물유전체 DB 플랫폼 구축** 농작물 원천정보, 유전체 기반 디지털 분자유종, 유전자/유전체 마커 활용 유전자 개량 우수형질 작물 육성
- **자원유전체 비교분석을 통한 발현 유전자 예측** 미래 수요대응 작물 육성, 지식재산권 선점을 위한 농작물 유전체 해독 및 플랫폼 기반 비교분석

✓ 국산 농생명 DB활용을 통한 신소재 개발 및 산업화

- **국산 농생명 소재 분석을 통한 데이터 플랫폼 구축 및 신소재 발굴 기술 개발** 농생명 소재 분리/추출 및 특성 분석 통한 안전성/안정성 분석, 유전체 정보 분석 및 데이터화 통한 데이터 플랫폼 구축, 플랫폼 검증 및 활용 체계 구축
- **농생명-바이오 융복합 산업의 확대를 통한 신제품, 신산업 적용 기술 개발** 산학연관 네트워킹을 통한 적정 제품군 개발 및 사업화, 원천기술 및 지식재산권 확보를 통한 신산업 파이프라인 구축

✓ 미생물 기반 활용기술 개발 및 제품화

- **토종 유용미생물 유전자자원 DB 구축** 국내 유래 유용미생물 자원의 유전체 분석 기반 기능성 평가, 고부가가치 기능성 산업용·의료용 및 식품용 소재 개발
- **유용미생물 활용기술 구축 및 제품 개발** 국내 유래 토종 기능성 유용미생물 기반 유전체 및 마이크로바이옴 기반의 오믹스 기능성 평가 기술

✓ 동물 유전체 기술 선진화 및 제품화

- **경제가축 유전체 정보를 이용한 산업화 모델 개발** 유전체정보 활용 분자유종 기반기술 확립, NGS 기반 축종별 맞춤형 유전체 데이터 생산시스템 개발, 빅데이터 처리 기술을 이용한 가축 유전체 데이터 분석 기술 개발, 산업축군에 대한 유전체 정보 활용체계 개발, 유전체 선발 기술 기반의 종축유전자원의 생산 및 관리 시스템 개발
- **생산효율성 제고, 환경 개선을 위한 가축유전체 정보 융합 기술 개발** 신규 생산성과 기능성 형질의 발굴, 생산성과 기능성 향상을 위한 정밀사양 기술개발, 유전체 ICT 융합 사양기술 개발
- **유전체 기반의 가축유전자원 산업화 기술** 가축 유전체 정보 활용기술, 유전체 정보 기반 가축 육성기술, 재래가축 유래 유용 생물 신소재 산업화 기술



## ✔ 형질전환 복제동물 생산기술 고도화 및 산업화

- 형질전환 가축 생산기술 고도화 면역유전자 제어기술 개발, 질환모델 가축 생산
- 가축기반 생체 활용 기술 개발 줄기세포의 분화기술, 바이오이종장기 유효성 평가, 가축유래 생체 친화성 소재 활용, 재조합단백질 생산 및 기능 검증, 형질전환 가축유래 조직/세포 장기보존기술 고도화

## ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 82% → ('24) 95%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술					
		2020	2021	2022	2023	2024	
작물 유전체 기술 선진화 및 제품화	작물유전체 DB 플랫폼 구축	작물 유전체 염기서열 분석					
	자원유전체 비교분석을 통한 발현 유전자 예측		비교분석 플랫폼 개발				
국산 농생명 DB활용을 통한 신소재 개발 및 산업화	국산 농생명 소재 분석을 통한 유전체 데이터 플랫폼 구축 및 신소재 발굴 기술개발	농생명 소재 분리/추출 및 특성 분석 통한 안전성/안정성 분석					
	농생명-바이오 융복합 산업의 확대를 통한 신제품, 신산업 적용 기술 개발	유전체 정보 분석 및 데이터화 통한 데이터 플랫폼 구축	플랫폼 검증 및 활용 체계 구축				
		산학연관 네트워킹을 통한 적정 제품군 개발 및 사업화		원천기술 및 지식재산권 확보를 통한 신산업 파이프라인 구축			
미생물 기반 활용기술 개발 및 제품화	토종 유용미생물 유전자원 DB 구축	유용미생물 유전자원 다양성 확보 및 분류 유용미생물 유전자원에 대한 기능성 평가 및 통합 DB 및 플랫폼 구축					
	유용미생물 활용기술 구축 및 제품 개발	국내 유래 토종 기능성 미생물 발굴		유용미생물 활요 제품개발			
		유전체 및 마이크로바이옴 기반 오믹스 기능성 평가 기술 구축					
동물 유전체 기술 선진화 및 제품화	경제가축 유전체 정보를 이용한 산업화 모델 개발 및 적용	가축 유전체 선발 및 산업적용					
		NGS 기반 축종별 맞춤형 유전체 데이터 생산시스템 개발			산업축군에 유전체 정보 활용체계 개발		
	생산효율성 제고, 환경 개선을 위한 유전체 정보 융합 기술 개발	신규 생산성과 기능성 형질의 발굴					
		생산성과 기능성 향상을 위한 정밀사양 기술개발					
					유전체 ICT 융합 사양기술 개발		
유전체 기반의 고유	가축 유전체 정보 활용기술						



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
	가축유전자원 산업화 기술				유전체 정보 기반 재래가축 육성기술	
		재래가축 유래 유용 생물 신소재 산업화 기술				
형질전환 복제동물 생산기술 고도화 및 산업화	형질전환 가축 생산기술 고도화	바이오이종장기용 돼지 개발				
		질환모델 동물개발				
	가축기반 생체활용 기술 개발	가축유래 생체 친화성 생체 활용 소재 개발 (뼈 등)			생체 적합성 소재 개발 (피막화 등)	
		재조합단백질 생산 시스템 구축 및 실증			재조합단백질 현장 활용	

## 5 종자산업 경쟁력 강화

### ■ 연구개발 필요성

- 세계 각국은 식량확보를 위해 식량수입의 다변화 및 농업생산성 증대를 위한 과학기술개발 및 인력양성에 다각적인 투자 진행
- 세계 종자시장이 성장하고 있는 주요인은 인구의 증가, 육류 소비증가로 인한 동물사료 수요의 증가, 식물유 등 농산물 가공식품에 대한 수요 증가, 고품질종자에 대한 수요 증가로 볼 수 있음.
- 글로벌 종자기업은 대부분 화학산업을 기반으로 발전, 생명공학 기술을 바탕으로 시장에서의 지배력을 확대해 옴. 우리나라도 유전자교정, 생명공학 및 유전체 정보 등 빅데이터를 활용한 신품종을 개발하여 종자산업을 국제경쟁력이 있는 융복합산업으로 발전시킬 필요가 있음
- 식량안보 강화와 기후변화로 인한 농업생산 불안정 해소를 위해 선도적 R&D 투자와 영세한 종자기업의 국제경쟁력을 강화할 수 있는 제도마련과 정책적 지원이 필요함

### ■ 연구개발 목표

#### 전략목표

▶ 첨단 육종기술을 활용한 품종 개발 경쟁력 강화 및 종자 강국 실현



## 연구개발 목 표

### ▶ 디지털 육종 및 신육종 기술 활용 육종 기반 구축

- 신육종 개발 연한: ('20년) 10년 → ('24년) 5년

### ▶ 식량안보 대응 품종 및 수입대체 품종 개발

- 내수 종자시장 규모: ('20년) 5,000억원 → ('24년) 7,000억원

- 종자무역 수지: -7,000만 달러 ('20년) → ('24년) -5,000만 달러

### ▶ 글로벌 품종 개발을 통한 수출 확대

- 종자수출액: ('20년) 1억 달러 → ('24년) 2.5억 달러

## ■ 중점 연구개발 분야

### ✓ 국가 보유 유전자원 산업화 및 토종 유전자원 활용 기술

- **유전자원 검정 및 사용자 플랫폼 구축** 확보된 수집 유전자원의 활용을 위해 첨단과학 기술을 활용하여 고부가 가치 창출을 위한 산업화를 추진하고자 하고 토종 유전자원을 우리 기후에 적합한 품종으로 개발, 유용유전자원 발굴
- **유전자원 산업화 및 활용 핵심요소 기술 개발** 유전자원의 유용형질 평가기술 개발 및 표준화, 유전자원의 산업체 요구형 특성평가, 유전자원 사용자 지향형 플랫폼 구축, 산업적 활용목적 유전자원 핵심 소재집단 구축, 농업 유용자원의 활용 촉진 체계 구축

### ✓ 유전체 및 표현체 빅데이터 기반 디지털 육종 기술

- **디지털 육종 기술 개발** 유전체 기반 디지털 육종 기술 개발을 위해 유전체 및 표현체 분석을 위한 집단 구축, 고효율 유전자형 분석 기반 구축 및 유전체육종 센터 구축, 빅데이터 플랫폼 및 정밀육종을 위한 마커 개발 등
- **디지털 육종 핵심요소 기술 개발** 다양한 유전체정보 활용 집단 육성, 스피드브리딩 기술 개발, 초고속 표현형 검정 기술, 대규모 유전체 생물정보 분석 지원 센터 및 데이터베이스 구축, 인공지능 기반 최적합 작물 디자인 기술

### ✓ 신육종 기술 활용 육종소재 개발

- **유전자가위 기술 활용 육종소재 개발** 유전자교정기술을 중심 신육종개발 및 실용화 기반 확립하기 위해 작물특화 유전자교정시스템 개발, 유전자교정기반 저항성 육종소재, 기능성 등 가치증진 육종소재개발, 최적화된 신육종 개발 파이프라인을 구축 등
- **신육종 기술 활용 기반기술 개발** 유전자교정 목표형질 관련 유전자 발굴, guide RNA 디자인 및 라이브러리 구축, 형질전환 및 재분화, 유전자교정 모듈 전달 기술 개발, 유전자교정 기반 육종소재 발굴



### ✓ 식량안보 대응 품종 개발 및 식량종자 국제 경쟁력 제고

- **식량안보 대응 품종 개발** 수입대체 식량작물 품종 개발, 식량종자 산업의 기술역량 강화 (생산비 절감 기술, 수량성 제고 기술, 고품질 기능성 제고 기술, 화학제 저투입 생산 기술) 식량작물 육종 및 생산기술 지원, 식량종자 생산기업 시설 및 기자재 지원
- **식량종자 국제경쟁력 제고 기술** 수출용 식량작물 육종 및 생산기술 개발, 식량종자 해외 시장 시장 조사, 식량종자 해외진출 확대, 식량종자 해외진출 기반 조성

### ✓ 국가 전략형 수출 및 수입대체 종자 개발

- **수출 및 수입대체 품종 개발** GSP 우수성과 기반 품종의 수출 시장 다변화, 수출대상 지역 품종 개발을 위한 미래형 혁신품종 개발, 첨단육종기술(병리검정, 분자표지 및 기능성 분석)센터 역량 강화, 수입대체 채소, 과수, 화훼 신품종 육성 및 생산기술 개발
- **종자산업글로벌 역량 강화** 기술혁신형 강소종자기업의 육성, 해외종자 시장의 정보 수집 및 제공, 고효율 종자생산, 가공, 처리 시설의 확충

### ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 82% → ('24) 84%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
국가 보유 유전자원 산업화 및 토종 유전자원 활용 기술	유전자원 검정 및 사용자 플랫폼 구축	유전자원의 유용형질 평가기술 개발 및 표준화			유용유전자원의 발굴	
		유전자원 사용자 지향형 플랫폼 구축			유전자원의 산업체 요구형 특성평가 기술 개발	
	유전자원 산업화 및 활용 기반 구축	토종자원을 활용한 국내 기후적응 품종 개발				
		산업적 활용목적 유전자원 핵심 소재집단 구축				
		농업 유용자원의 활용 촉진 체계 구축				
유전체 및 표현체 빅데이터 기반 디지털 육종 기술	디지털육종 기반 구축	유전체 분석 집단 구축 스피드브리딩 기술 개발		빅데이터 플랫폼 및 정밀육종 기술 개발을 위한 마커 개발		
		고효율 유전자형 분석 기반 구축 및 유전체육종 센터 구축				
	디지털육종 플랫폼 개발	대규모 유전체 생물정보 분석 지원 센터 및 데이터베이스 구축				
		초고속 표현형 검정 기술		인공지능 기반 최적합 작물 디자인 기술		



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
신육종 기술 활용 육종소재 개발	유전자기위 기술 활용 육종소재 개발	유전자기위 기반 기술 개발				
		병저항성 육종소재 개발				
		기능성 및 저장성 가치증진 육종소재 개발				
		최적화된 신품종 개발 파이프라인을 구축				
	신육종 활용 기반 기술 개발	유전자교정 목표형질 관련 유전자 발굴	gRNA 디자인 및 라이브러리 구축			
		작물별 형질전환 및 재분화 기술 개발				
		유전자교정 모듈 전달 기술 개발				
식량안보 대응 품종 개발 및 식량종자 국제 경쟁력 제고	식량안보 대응품종 개발	수입대체 식량작물 품종 개발				
		식량종자 생산기업 시설 및 기자재 확충				
		식량종자 기술역량 강화 (생산비 절감, 수량성 제고, 고품질 기능성, 화학제 저투입 생산 기술)				
	식량종자 국제경쟁력 제고 기술	수출용 식량작물 육종 및 생산기술 개발				
		식량종자 해외 시장 시장 조사	식량종자 해외진출 기반 조성			
국가전략형 수출 및 수입 종자개발	수출용 및 수입대체 품종 개발	GSP 우수성과 기반 품종의 수출 시장 다변화				
		수출대상 지역 품종 개발을 위한 미래형 혁신 품종				
		첨단육종기술(병리검정, 분자표지 및 기능성 분석)센터 역량 강화,				
		수입대체 채소, 과수, 화훼 신품종 육성 및 생산기술 개발				
	종자산업 글로벌 역량 강화	기술혁신형 글로벌 강소종자기업 육성				
		해외종자 시장의 정보 수집 및 DB 구축				
		고효율 종자생산, 가공, 처리 시설의 확충				



## 6 국내외 소비자 수요에 맞는 고품질 농산물 생산

### 1 축 산

#### ■ 연구개발 필요성

- 소비 다변화, 고령화 등에 대비한 자동화, 생산성 및 효율성 향상을 위한 기술개발 필요
- ICT, BT 기술과 융합한 스마트 축산기술 등 미래대비 신기술 개발 필요
- 기후변화와 재난형 가축질병 발생, 가축분뇨 및 악취로 인한 환경문제, 동물복지에 대한 사회적 관심이 증가함에 따라 축산환경 개선과 동물복지를 고려한 안전한 축산물 생산 및 관리 기술 개발 필요
- 반려동물 산업 및 승마산업의 성장에 따른 관련 기술 개발 필요
- 신남방정책과 한-아세안 농림축산업분야 관계 확대, 한반도 정세의 전환에 따른 농림축산물 교역 및 협력확대 등에 대응할 연구개발 필요

#### ■ 연구개발 목표

##### 전략목표

▶ 기술혁신을 통한 축산업 경쟁력 다각화 및 안전 축산물 생산

##### 연구개발 목표

▶ 생산성 향상 및 소비자 맞춤형 축산물 생산을 위한 유전자원 개발

- 다양한 유전형질 발굴 및 활용 기술 개발: 유전형질 선발 10건

▶ 축산환경 및 사양기술의 선진화로 안전 축산물 생산시스템 구축

- 축산냄새 제어기술 개발로 각종 냄새물질 70% 저감

▶ 축산물 안전 및 이용성 증대 기술 개발

- 축산물 위해물질 검출 및 안전진단 기술 5건 개발

▶ 지속 가능 미래 동물 산업 신기술 개발

- 반려동물 질환조기진단 기술 10건 개발



## ■ 중점 연구개발 분야

### ✓ 생산성 향상을 위한 효율적 축산 유전자원 개발

- **가축개량 및 신품종 개발** 소비자 수요 다변화에 대응하기 위한 신품종 육성, 사료효율 및 생산성 향상을 위한 유전형질 발굴 및 유전자교정기술, 다양한 유전형질 활용 기술 개발 및 가축개량을 위한 유전능력 평가기술, 개량효율 극대화를 위한 번식보조기술 활용
- **고유 유전자원 보존 및 재래가축 활용** 높은 수입종자 의존도 문제를 해결할 우리나라 고유 유전자원 개량 및 생산성 향상 기술, 재래가축의 다중 오믹스 분석 및 형질관련 빅데이터 확보, 재래가축 축산물 품질 및 기능성 향상을 위한 기술 개발

### ✓ 친환경 안전축산물 생산 기술

- **축산환경 선진화** 기후변화 및 신기후체제에 대응하기 위한 축산분뇨 자원화 및 축산냄새 제어기술
- **가축생산성 향상** 가축생산비 절감 및 축산물 품질개선을 위한 사양기술과 사료작물 품종육성 및 이용 기술, 장내미생물 조절을 통한 사료효율성 및 강건성 증대 기술, 사료의 유해물질 제거 기술 개발
- **스마트팜 및 동물복지형 축산시스템 구축** ICT 기술을 활용한 축사시설관리, ICT, BT 기술을 활용한 정밀사양기술 및 농장관리 편의성 향상 기술, 윤리적 생산방식에 대한 소비자 요구에 부응하는 동물복지형 사양관리 기술 및 축산시설 개선

### ✓ 축산물 안전 및 이용성 증대 기술

- **축산물 안전관리시스템 구축** ICT 기술을 활용한 축산물 이력관리 및 안전관리시스템 구축 기술, 축산물 위해물질 검출 및 안전진단 기술, 축산물 매개 질병 예방 및 제어기술
- **축산물 이용성 증대** 국내산 축산물 소비확대를 위한 기능성 축산물 가공기술 개발, 소비자 맞춤형 축산 가공식품 생산 기술

### ✓ 지속가능 미래 동물산업 신기술

- **반려동물 산업지원 기반기술** 반려동물 사육관리 기반 구축, 반려동물용 사료개발, 동물교감치유 모델 개발, 승용마 확대 생산 기술 개발
- **국제 축산기술 협력 강화** 한반도 정세변화 및 신남방정책에 대응한 개발도상국별 맞춤형 축산기술 개발 및 보급 활성화, 대북 축산자원 개발을 위한 기반 기술 개발
- **재난형 가축질병 제어시스템 구축** 가축질병 예방·진단·관리시스템 구축, BT 기술을 활용한 가축 질병예방 기술 확보
- **식용곤충 활용 기술 확보** 식용곤충 생산기술 및 활용기술 개발, 식용곤충 품질 확보 및 가공기술 개발



## ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 78% → ('24) 83%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
생산성 향상을 위한 효율적 축산 유전자원 개발	가축개량 및 신품종 개발	가축개량을 위한 유전능력 평가기술 개선				
		소비자 맞춤형 다양한 신품종 육성				
				다양한 유전형질 발굴 및 활용 기술 개발		
				사료효율 및 생산성 향상 유전형질 발굴		
		유전자교정기술을 활용한 가축생산성 향상 및 안전성 확보				
	개량형질 극대화를 위한 번식보조기술 개발					
	고유 유전자원 보존 및 재래가축 활용	재래가축의 다중 오믹스 분석 및 형질관련 빅데이터 확보				
				고유 유전자원 개량 및 생산성 향상 기술 확보		
		재래가축 축산물 품질 및 기능성 향상 기술 개발				
친환경 안전축산물 생산 기술	축산환경 선진화	축산분뇨 자원화 기술 개발				
		축산냄새 제어기술 개발				
	스마트팜 구축			ICT 기술을 활용한 축사시설관리 모델 구축		
				ICT, BT 기술을 활용한 정밀사양기술 개발		
				농장관리 편의성 향상 기술 개발		
	동물복지형 축산시스템 구축			동물복지형 사양관리 기술 개발		
				동물복지 제고를 위한 축산시설 개선		
	가축생산성 향상			가축 생산비 절감을 위한 사양기술 개발		
		소비자 맞춤형 고품질 축산물 생산 기술 개발				
		장내미생물 조절기술을 활용한 생산성 및 강건성 향상				
		사료작물 품종육성 및 이용기술 확보				
축산물 안전 및 이용성 증대 기술	축산물 안전관리시스템 구축	ICT 기술을 활용한 축산물 이력관리 및 안전관리시스템 구축				
		축산물 위해물질 검출 및 안전진단 기술 개발				
			축산물 매개 질병 예방 및 제어기술			
	고부가가치 축산가공품 생산 기술	소비자 맞춤형 축산 가공식품 생산 기술 개발				
		소비확대를 위한 기능성 축산물 가공기술 개발				



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
지속가능 미래 동물산업 신기술 육성	반려동물산업지원 기반 기술	반려동물 사육관리 기반 기술 확보				
					반려동물 사료개발	
					동물교감치유 모델 개발	
					승용마 확대 생산 기술 개발	
	국제 축산기술 협력 강화				개발도상국별 맞춤형 축산기술 개발 및 보급 활성화	
					대북 축산자원 개발을 위한 기반 기술 개발	
	재난형 가축질병 제어시스템 구축	가축질병 예방·진단·관리시스템 구축				
		BT 기술을 활용한 가축 질병예방 기술 확보				
식용곤충 활용기술 확보	식용곤충 생산 기술 및 다양한 활용기술 개발					
				식용곤충 품질 확보 및 가공기술 개발		

## ② 원 예

### ■ 연구개발 필요성

- 농업인당 경지면적이 0.6ha로 대부분 소규모 자작농으로 농업인구 고령화 및 스마트 농업시스템 부재로 인해 농업 생산성이 꾸준히 감소
- 규모화된 스마트팜과 함께 중장기적으로 소규모 농가를 위한 스마트 농업시스템 개발 필요
- 중산층 인구 증가로 서구적인 라이프 스타일을 추구하며 고품질의 농수산물에 대한 수요 증가 예측
- 기후변화 심화, 농가인구 감소·고령화 등 다양한 환경변화에 대응하여 정밀농업의 핵심기술 개발이 요구되어 스마트농업으로 확장 필요



## ■ 연구개발 목표

### 전략목표

▶ **국내·외 소비자 수요에 맞는 고품질 농산물 생산**

### 연구개발 목표

▶ **국내외 경쟁력 있는 품종 개발로 국제경쟁력 강화**

- 과수, 채소, 화훼, 기능성 유용작물 20품종 이상 육성·보급

▶ **스마트 농업 생산기술 혁신성장 역량 강화**

- 스마트 온실 보급 면적 확대 (현재) 4,000ha → ('22) 7,000ha

- 작물별 Ubiquitous Sensor Network 시스템 구성(기상정보, 수급정보, 생산정보, GIS 지리정보 등 자료축적)

- 기후변화 평가 예측 기술 경쟁력 (현재) 80% → ('24) 95%

▶ **ICT 도입을 통한 안전한 유통체계 구축 및 스마트유통관리 시스템 확대**

- 농생명소재 시장규모(조원) (현재) 12.5 → ('24) 20

- 스마트유통관리 시스템 QR 코드 개발 및 보급 → ('24) 보급률 30%

## ■ 중점 연구개발 분야

### ✓ 원예 품종육성 및 중요 증식기술 고도화

- **국내 시장 유망 품종육성 개발 및 보급** 육종기술의 첨단화를 위해 시장변화 대응과 이상기후 대응 우수품종 육성 기술 개발 및 보급, 로열티 및 수입대체형 신품종 육성 및 보급
- **글로벌 수출 전략 품종 육성 개발 및 보급** 글로벌 신시장 창출을 위한 전략형 신품종 개발과 수출국 맞춤형 우량묘 생산으로 원예 육종 산업 활성화
- **신기능성 유용작물 육성 및 보급** 신소재 개발을 위한 기능성 유용작물, 환경개선 및 이용확산을 위한 미래유망 원예작물 개발 및 보급

### ✓ 원예생산 자동화·안정생산 표준화

- **환경친화형 생산 표준화** PLS 대응 및 안전성 기술 개발과 기후변화 및 이상기후 대응 원예작물의 안정생산을 위한 생산 및 관리 기술 체계화, 지속가능한 농업 및 스마트 작물 생산을 위한 재배 기술-최적재배방안(Best Management Practice, BMP)
- **ICT 기술 융합 스마트 원예 생산** 고품질 생산을 위한 정밀 생산, 생육단계별 생력화 기술 개발, ICT 기술 도입 기반 구축과 ICT 기반 고품질 생산을 위한 병해충 방제 기술 개발과 안정적인 생산 기술 향상
- **기능성 유용작물의 대량생산 및 안정화 생산체계 구축** 신소재 개발, 환경개선 등의 다양한 고기능성 원예작물의 대량생산 체계화와 품질 안정화를 위한 표준화



## ✓ 원예 스마트유통 체계 구축

- **원예작물의 수확후 관리기술 개발** 선도유지와 품질향상을 위한 원예산물의 최적 환경조건 설정, 생산지 APC 시설확보와 개선, 수출용 원예산물의 부패억제 기술 개발, 저장과 수송 및 포장 기술 개발, 유통선진화와 자동화를 위한 등급 및 코드 표준화, 비파괴수명 및 품질 예측 표준화, 품질 인증 개발
- **스마트유통 전략 개발** 소비패턴 변화에 따른 패키지형 최적화 유통전략 개발, 밸류체인 고도화 구축, 글로벌 시장을 위한 국가전략형 유통전략 개발
- **유통이력 플랫폼 구축** 소55비자의 신뢰 확보를 위한 공유데이터 기반 농산물 품질관리 및 유통 이력 관리의 고도화를 위한 플랫폼 구축
- **ICT를 활용한 스마트유통 시스템** ICT 기반 원예작물의 생산이력 DB를 활용한 유통, 소비 예측 기술 개발, 융복합 기술을 적용한 품질 이력관리 기술 개발, 수출입 원예산물의 유통관리 기술 개발, 오픈소스 기반 스마트유통관리 통합 제어시스템 개발

## ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 78% → ('24) 83%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
원예 품종육성 및 종묘 증식기술 고도화	국내 시장 유망 품종육성 개발 및 보급	국내 소비자 수요변화 대응 우수품종 육성 및 보급				
		이상기후 대응 환경적응성 품종육성 및 보급				
		로열티 및 수입 대체형 고품질 원예작물 신품종 육성 및 보급				
	글로벌 수출 전략 품종 육성 개발 및 보급	글로벌 신시장 창출을 위한 전략형 유망 신품종 육성				
		국내 육성 품종의 수출국 내 적응성 검증 및 보급				수출국 맞춤형 우량묘 생산 및 보급
신기능성 유용작물 육성 및 보급	신소재 개발을 위한 기능성 유용작물 탐색 및 육성					
	환경개선을 위한 미래유망 유용작물 개발 및 보급					
	가치발굴, 이용확산을 위한 미래유망 유용작물 개발 및 보급					
원예생산 자동화·안정생산 표준화	환경친화형 생산 표준화	원예산물 PLS 대응 및 안전성 확보 적용기술 개발				
		기후변화 및 이상기후 대응 원예작물 안정생산 및 관리체계 구축				
	ICT 기술 융합 스마트 원예생산	지속가능한 농업 및 스마트 작물 생산을 위한 재배 기술-최적재배방안(Best Management Practice, BMP)				
고품질 생산을 위한 정밀 센싱 생산기술 구현 및 현장 적용						



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
		원예작물 생육단계에 따른 생력화 기술 개발				
		농가환경, 생산성 향상, 경영분석을 위한 ICT 도입 기반 구축				
		ICT 기반 환경친화형 및 고품질 생산을 위한 병해충 예찰, 진단, 방제 기술 개발				
		영상정보 빅데이터 분석을 통한 수급예측 기술 개발				
	가능성 유용작물의 대량생산 및 안정화 생산체계 구축	신소재 개발을 위한 가능성 원예작물의 대량생산 체계와 품질 안정화				
		환경개선을 위한 원예작물의 대량생산 확립과 보급				
원예 스마트유통 체계 구축	원예작물의 수확후 관리 기술 개발	도매시장 원예산물 계절별 최적 환경조건 설정				
		선도유지와 품질향상을 위한 생산지 APC 시설 및 개선				
		수출용 선도유지 및 부패억제 기술 개발 및 보급				
		저장, 수송 및 포장 기술 개발 및 적용				
		유통 선진화와 자동화를 위한 원예산물 등급 및 코드 표준화				
		비파괴 수명 및 품질 예측 표준화				
		원예산물 품질 인증 개발 및 적용				
	스마트유통 전략 개발	소비패턴 변화에 따른 패키지형(생산-유통-소비) 최적화 유통전략 개발				
		생산-유통-소비의 밸류체인 고도화 구축				
		글로벌 시장에 따른 국가 전략형 원거리 수송 유통전략 개발				
	유통이력 플랫폼 구축	원예산물 품목별 DB 화				
		내수 및 수출시장을 위한 품목별 유통 이력 플랫폼 개발과 구축				
	ICT를 활용한 스마트유통 시스템	수출시장을 위한 대상 국가·품목별 친환경 원예산물 유통 기반 표준화				
		ICT 기반 원예작물의 생산이력 DB 활용한 유통, 소비 예측 기술 개발				
		융·복합 기술을 적용한 품질 이력관리 기술 개발				
		수출입 원예산물의 유통관리 기술 개발				
			오픈소스 기반 스마트유통관리 통합 제어 시스템			



## 7 고품질 식량의 안정적 생산, 생산성 향상 및 비용절감

### ■ 연구개발 필요성

- 식량자급률과 경지면적이 지속해서 감소하고 있어 품종 개발을 통한 작물 생산성 증대와 고품질·고부가가치 수요를 맞출 수 있는 품종 등의 개발과 실증연구가 필요함.
- 간척지를 포함하여 논과 밭에서 효율적이고 경제적으로 식용 및 사료용 곡물을 생산하기 위해서는 적절한 작부체계 구축과 발전을 도모해야 함.
- 기후변화와 노동력 감소 등 농업부문이 직면한 도전과제에 효과적으로 대응하려면 기후 적응 작물개발, ICT를 접목한 병해충 예찰과 재배기술 개발, 밭농업의 소형 기계화 등 기후 스마트한 농업체계를 구축하는 게 중요함.

### ■ 연구개발 목표

#### 전략목표

- ▶ 우량품종 개발과 재배기술 첨단화를 통한 식량자급률 향상

#### 연구개발 목표

- ▶ 논 이용 식량 안정 생산과 이용기술 다양화
  - 논 작물 생산성 증가율: ('19년) 107.5% → ('24년) 110%
- ▶ 밭작물 생산 안정성 향상과 논 재배 확대
  - 밭작물 생산성 증가율: ('19년) 112.0% → ('24년) 125%
- ▶ 사료용 작물의 안정 생산 기반 구축
  - 사료용 옥수수 수량 증대: ('19년) 20톤/ha → ('24년) 21톤/ha
- ▶ 밭농업 기계 고도화 기술 개발
  - 전과정 기계화 개발 품목: ('19년) 6종 → ('24년) 12종(누적)



■ 중점 연구개발 분야

✓ **논작물 품종과 작부체계 개발 및 이용 효율 증진**

- **논 작물의 생산성 증대** 농가재배 품종에 대해 벼 출수 생체 예측기술, ICT 기반의 생산 예측기술, 수량 조기예보 시스템 개발
- **논 식량작물의 품종과 작부체계 개발** 최고밥맛 벼 품종과 쌀 가공용 품종 및 면용과 빵용 밀 품종 개발, 간척지 밭작물 생산을 위한 내염 및 내습성 작물의 개발 및 재배 안정성, 논 벼를 대체할 수 있는 식량작물의 작부체계 개발

✓ **밭작물 품종과 작부체계 개발 및 재배기술 확충**

- **밭작물의 생산성 증대와 재배기술 개발** 병해충 예찰과 진단 및 방제기술, ICT 융합 정밀 파종 및 수확기술 등 정밀재배기술
- **밭작물 품종과 작부체계 개발** 기능성과 기계화 및 고위도 적응 품종 개발, 식량작물·소득작물 및 사료작물 생산을 위한 이모작 등 작부체계 기술

✓ **사료작물 개발, 지역 농업환경 및 기후변화에 적응하는 재배기술 증진**

- **사료 작물개발과 생산성 증대** 생산성 향상 및 사일리지용 우량 사료용 벼와 맥류 및 콩과 옥수수 품종 개발, 기후변화 대응 내재해성 품종 및 생산기술 보급
- **친환경 관리기술 개발과 적용** 토양환경정보시스템(흙토람 등)을 활용한 방제횟수 감소 기술 및 병해충 예찰 모형 개발, 농업재해 현황 분석을 통한 적기 적작 기술 개발

✓ **정밀농업 실현을 위한 밭농업 기계화**

- **소형 밭 농기계의 개발** 노동력 절감형 및 경사지용 소형 파종기 및 수확기 개발, 밭작물 전과정 기계화 및 자동화 기술
- **스마트 기계화와 농기계 공동이용 체제 구축** 기계화에 적합한 품종 개발, 혼작 등 다양한 작부체계에 적합한 농기계 개발



## ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 79% → ('24) 88%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
논작물 품종과 작부체계 및 이용효율 증진	논 작물의 생산성 증대	벼 출수 생태 예측기술 개발			수량 조기예보 시스템 확충	
		ICT 기반 생산 예측기술 개발				
	논 식량작물의 품종 개발	최고밥맛 벼 품종 개발				
		쌀 가공용 품종 개발			부가가치 향상 실용화 연구	
		면용 및 병용 밀 품종 개발				
		간척지에 적합한 내염 및 내습성 작물 개발				
논 작부체계 개발		논벼 대체에 적합한 식량작물의 작부체계 개발			현장 실증연구	
발작물 품종과 작부체계 개발 및 재배기술 확충	발작물의 생산성 증대	병해충 예찰과 진단기술 개발			병해충 방제기술 개발	
	발작물 재배기술 개발	ICT 융합 정밀 파종기술 개발			ICT 융합 정밀 수확기술 개발 및 보급	
	발작물의 품종 개발	기능성 품종 개발				
		기계화 적합 품종 개발				
			고위도 적응에 적합한 품종 개발			
밭 작부체계 개발		식량작물과 소득작물 및 사료작물의 이모작 체계 구축			현장 실증연구	
사료작물 개발과 지역 농업환경 및 기후변화에 적응하는 재배기술 증진	사료작물 개발과 생산성 증대	사료용 벼, 맥류, 콩, 옥수수 품종 개발				
		기후변화 대응 내재해성 품종 개발				
	친환경 관리기술 개발과 적용	흙토람 기반의 친환경 관리기술 개발			농업재해 현황 파악과 분석	
		병해충 예찰 모형 개발				
정밀농업 실현을 위한 발농업 기계화	소형 밭 농기계의 개발	경사지용 소형 파종기와 수확기 개발			보급 서비스 체계 구축	
		발작물 전과정 기계화와 자동화 기술 개발				
	스마트 기계화	기계화 적합 품종개발				
		혼작 등 다양한 작부체계에 적합한 농기계 개발				
농기계 공동 이용체제 구축					농업기계 공동이용을 촉진하는 공동 경영체 육성	



## 8 소비트렌드 변화에 맞는 식품 및 유통산업

### ■ 연구개발 필요성

- 배양육이 미래 식량 안보의 열쇠로 떠오르고 있으며 천연첨가물에 대한 소비자 요구도 상승, 반려동물 관련 산업의 성장을 고려할 필요
- 나고야 의정서 발효 이후 국내의 천연물 자원에 대한 개발 중요도가 부각되고 산업적 이용을 위한 실용화 기술 개발이 강조
- 고령 인구의 급격한 증가와 간편·편의식품에 대한 수요 증가에 맞추어 고령자를 위한 식품 개발 및 HMR 식품 개발에 대한 필요성이 증대
- 국가 차원에서 식품의 품질과 안전에 대한 종합적인 관리 체계를 구축하여 안전 사고를 예방하고 4차 산업혁명 시대에 부응하여 유통 과정에서 사물인터넷, 블록체인 등 첨단 기술의 활용이 요구
- 주류, 장류, 김치 등 전통식품의 향미 조절, 편의성, 기능성 강화 등 현대 과학기술과의 접목을 통해 식품산업 전반을 이끌 성장동력이 될 수 있으며 한국문화와 함께 세계적인 위치 점유 가능

### ■ 연구개발 목표

#### 전략목표

▶ 미래대응 유망산업 육성을 통한 농산업 전후방 산업 경쟁력 강화

#### 연구개발 목표

▶ 지속가능하고 건강지향 소비에 맞춘 대체기술 및 식품 신소재 및 개발

- 대체육(배양육) 소재 및 제품 개발 2건
- 천연첨가물 개발 6건

▶ 고령화 및 1인 가구 증가에 대비한 건강하고 간편한 식품 및 서비스 개발

- 식품·의약 소재 유래 기능성 소재 정보 플랫폼 구축 1건
- 신바이오텍스 개발 및 상품화 기술 확보 1건
- 고령자용 식품 개발 플랫폼 구축 1건



## 연구개발 목 표

### ▶ 안전한 식품공급을 위한 생산에서 소비까지 관리하는 스마트 유통기술 개발

- 4차산업기술 융합 스마트 식품유통 상용모델 개발 1건

### ▶ 전통·발효식품 산업의 활성화와 글로벌 확산을 위한 기술 개발

- 전통주종별 균주 풀 확보 및 양조설비 국산화 50%
- 김치 종균 10종, 장류 종균 5종 이상 발굴, 개량 물성 2종
- 전통식품용 기능성 포장재

## ■ 중점 연구개발 분야

### ✓ 미래식량 확보를 위한 대체기술 및 식품 신소재 개발

- **대체육 기술 개발** 미래식량확보 차원에서 국내 기술 주도 대체육 소재 발굴 및 제품 개발
- **합성첨가물 대체 천연첨가제 개발** 합성첨가물을 대체할 수 있는 안전성과 기술적 기능 확보 천연 첨가물 개발
- **Pet Food 산업 활성화 기술 개발** 반려동물의 건강한 삶의 영위에 도움을 주기 위하여 품질과 영양이 우수한 pet food 공급하기 위한 HMR형 pet food 개발 및 생애주기와 질환별 맞춤형 기능성 food 개발

### ✓ 건강증진 소재 및 서비스 개발

- **식품·의약소재 유래 기능성 소재 개발** 농식품 자원의 부가가치 향상 및 관련 산업 동반 성장 추진을 위해 기능성원료 표준화 기술 및 기능성 탐색·평가 시스템 개발, 기능성 소재의 생체이용률 향상 나노화 기술 개발
- **신바이오틱스 개발** 토종 유용미생물 확보 및 국내산 식품소재·전통발효식품 관련 산업의 경쟁력 강화를 위해 신바이오틱스 물질 발굴

### ✓ 특수목적형 식품가공/생산 기술 개발

- **고령자용 식품 플랫폼 구축** 고령자의 다질한 관리를 위한 플랫폼 정보 구축, 건강관리 또는 정상적인 식사가 어려운 고령자를 위한 메디푸드/고령친화식품 개발, 실증실험을 통한 식품섭취의 유효성을 검증 등 고령자의 건강관리를 위한 식품정보 플랫폼 구축
- **3D 식품 프린팅 생산 기술 개발** 기술 표준화를 위한 기준/규격 설정, 헬스케어 시스템 연계 성분제어 알고리즘 구현, 영양성분 제형화 기술 개발, 정밀 영양소 토출 모듈 구축, 식품 구현을 위한 모델링 소프트웨어 개발, 섭취 데이터 수집 및 대응기술 구현
- **1인 가구를 위한 균형 잡힌 식품 개발** 소비트렌드 변화에 따른 균형잡힌 식품(식단 포함) 개발요, 1회용 포장용기 증가에 따라 친환경 용기 소재 개발



### ✓ 新유통기술 개발

- **스마트 식품유통 기술 개발** 4차산업혁명 신기술을 식품유통산업에 적용하여 식품의 생산, 소비에 이르는 전유통 과정의 품질관리, 원산지·지리적 표시 위변조 방지 및 스마트한 식품소비가 가능한 유통시스템 개발, 유통품질관리 핵심요소개발과 품질 변화 예측 알고리즘 활용 소프트웨어 개발

### ✓ 전통식품 산업 활성화

- **전통·발효식품의 품질 증진기술 개발** 전통주·장류·김치의 품질 증진을 위한 맞춤형 종균 개발, 향미 및 기능성 강화를 통한 품질 증진 및 품질 유지 기술 개발
- **포장기술 고도화 기술 개발** 발효식품 특성상 숙성을 판단할 수 있고, 저장 중 품질 유지를 위한 기능성 포장 소재 개발
- **식문화 콘텐츠 창출 및 글로벌 확산** 국내 소비 확대 및 한식 문화 확산에 따른 해외 소비자 요구에 맞추어 식문화 콘텐츠 창출, 국가별 현지화를 위한 식품 및 다양한 요리 레시피 개발, 문화 행사를 통한 전통 식품의 우수성 홍보와 소비 촉진

### ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 77% → ('24) 79%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
미래식량자원 확보를 위한 대체기술 및 식품 신소재 개발	대체육 기술 개발	대체육 소재 발굴 및 적용시험		시제품 개발		대량생산 공정 개발
	천연첨가제 개발	합성착색료·보존료·발색제 대체 천연 소재 발굴		천연색소·보존료·발색제 제형개발		
	Pet Food 산업 활성화 기술개발	HMR형 pet food 개발		안정화 및 실증연구		
건강증진 소재 및 서비스 개발	식품 유래 기능성 소재 개발	기능성 농식품 자원 품질관리 및 표준화 기술				
		기능성 탐색 및 평가 기술 개발			빅데이터 활용 생리활성예측 시스템개발	
		나노식품의 기능성 및 안전성연구				



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
건강증진 소재 및 서비스 개발	신바이오틱스 개발	발효식품 기반 미생물 융복합 소재 발굴	신바이오틱스 통합상승효과 규명	신바이오틱스 제형화 원천기술 개발	신바이오틱스 대량생산 공정기술 개발	신바이오틱스 식품개발 기술 개발
특수목적형 식품가공·생산기술 개발	고령자용 식품 플랫폼 구축	플랫폼 정보 구축				
	3D 식품 프린팅 생산 기술 개발	고령친화 식품개발			실증시험을 통한 효능 검증	
	1인 가구를 위한 균형잡힌 식품 개발	개인맞춤형 3D 식품 프린팅 원천기술 개발		영양소 정밀 제어 토출 시스템 및 피드백 활용기술 개발		
신유통 기술 개발	4차산업 혁명 대응 스마트 식품유통 기술 개발	유통품질관리 핵심 요소기술 개발				
	1인 가구를 위한 균형잡힌 식품 개발	IT 기반 소비자의 선호도 정보 수집		기호 및 영양 강화 1끼 완전식(외식)제품 개발	친환경 용기 소재개발	
				HMR형 밀키트 개발		
전통·발효식품 산업 활성화 기술 개발	전통·발효식품 품질증진 기술 개발	전통주의 종균 및 산업화 기술				
		김치의 맛 향상 및 품질 유지 기술				
		장류의 향미 및 물성 증진 기술				
	포장기술 고도화	기능성 포장 소재 및 숙성 지시계 개발			ICT 기반 전통·발효식품 품질 예측모델 개발	
	식문화 콘텐츠 창출 및 글로벌 확산	원료별, 제조별, 등급제 DB 구축		국가별 현지화된 전통주·한식소스·김치 개발		
		한류문화(K-Con) /K-Food Fair를 연계한 홍보 행사 확대				



## 9 기후변화/재난/동식물질병 대응 농업생산시스템 구축

### 1 기후변화/재난

#### ■ 연구개발 필요성

- 파리협정 이후 신기후변화 대응체계 안에서 농림분야 온실가스 감축을 위한 완화(Mitigation)와 기후변화의 영향을 예측한 후 취약한 분야의 피해를 최소화하기 위한 적응(Adaptation)이 중요해짐
- 농축산물의 재배면적 감소 및 기상이변 영향으로 인한 물가상승률은 일반 소비자물가보다 더 높은 수준이며, 국제 시장가격 또한 전 세계적 이상기후로 주요 곡물 생산국의 생산량 변동성이 확대되어 예측이 어려운 실정
- 기후변화로 인한 농업 피해 최소화 및 농업인 적응력 향상을 위한 지속가능한 농식품 생산기반 구축 및 사전 예방적 이상기후 피해 최소화를 위한 선제적 대응 시스템 구축 및 수요자 중심의 실용적 서비스 제공이 필요한 가운데 기후변화 대응과 환경보전 필요성 증대

#### ■ 연구개발 목표

##### 전략목표

- ▶ 참여기반 선제적 기후변화 대응체계 확립을 통한 지속가능한 농림산업 실현

##### 연구개발 목표

- ▶ 사용자 맞춤형 다중규모 및 다중모형 기반 기후예측 활용 서비스 확대 (예측1)
  - 다중모형 개수 (현재 1개 표준시나리오 → 20개 이상), 예측성 (기상청 단일모형 예측성 대비 향상률)
- ▶ Food-Water-Energy 넥서스기반 통합적 영향평가 및 예측 기술 적용을 위한 시스템 구현 (예측2)
  - 단일 모델링 개수 → 단일 모델링 개수 증가, 복합모델링 개수 : 0 → 2 (생육-물, 생육-병해충)
- ▶ 이상기상 피해 방지 강화 기술 확대 및 장기예측 정보 활용을 통한 선제적 위험관리 기반 구축 (적응1)
  - 이상기상서비스: 섬진강 수계 지역 → 전국 확대, 장기 위험관리 서비스: 0개 → 2개 (농업생산 또는 병해충, 농업수자원)



## 연구개발 목 표

### ▶ 농민참여 기반 현장문제 해결을 위한 Living lab 활성화를 통한 기후변화 적응 극대화 (적응2)

- 작부체계: 현재 5체계 → 15체계,  
주민참여 지역 특성 고려 작부체계 사례 (Good example): 0개 → 5개  
(지역별 실증)

### ▶ 생태계서비스 및 융복합 기술 기반 기후변화 대응(적응 및 완화) 기술 확대를 통한 효율성 증대

- 생태계서비스 활용 개수: 현재 0개 → 3개,  
글로벌작황모니터링 및 예측기술 현업화 여부

## ■ 중점 연구개발 분야

### ✓ 농림기상·기후 예측자료 생산 기술 및 맞춤형 서비스 체계 구축(예측1)

- **고해상도 관측 및 기상예측 자료 생산 기술** 고해상도 격자형 실시간 관측정보 생산 기술 개발 (관측), 고해상도 격자형 실시간 관측정보 생산 기술 개발(관측), 농림축산 수요자 맞춤형 수치모델링 자료 가공 서비스 기술 개발, 농림위성(차세대 중형위성)을 이용한 농림생태계 정보 생산 기술 개발
- **다중모형 기반 장기 기후예측 상세 자료 생산 기술** 다중모형앙상블 자료 기반 상세화를 위한 선진 예측자료 예측성 평가 및 수집체계 구축, 장기 예측자료 상세화 및 활용 기술 개발(장기예측)
- **다중모형 기반 AR6 기후변화 고해상도 상세 시나리오 자료 생산 기술** 다중모형 기반 상세화를 위한 AR6 시나리오 자료 불확실성 평가 및 수집체계 구축, 기후변화 시나리오 상세화 기술 개발(기후변화)

### ✓ 농림업부문 기후변화 영향 평가 및 예측 기술(예측2)

- **분야별 예측 및 평가 기술 고도화** 영농·영림 분야별 실태 파악 및 검증을 위한 모니터링 체계 (부문별 모니터링), 실시간 영농·영림 시나리오 기반 분야별 모델링 및 평가 체계 구축 (부문별 모의 및 예측 모델링)
- **통합 예측 및 평가 기술 개발** 개별 농림축산 모델의 연계활용 기술 개발, 통합 모델링 커플러(coupler) 기반 기술 개발

### ✓ 선제적 재난·재해 위험관리 기술 개발 및 체계 구축(농림부문 위험관리 기술·모형·정책 개발)

- **농업기반시설 위험관리 기술** 선제적 농업기름 대응기술 (농업수자원·농업용수), 내재해 농업시설 기반 구축 (농업시설)
- **농업·산림 재난재해 및 병해충 관리 기술** 산사태, 산불 관리 기술(산림), 농업기상재해 위험 관리 기술(농업), 병해충 발생예측 및 확산저지 기술(병해충)



### ✓ 참여기반 농림업 생산·관리 기술 개발

- 환경 내성 품종 육성과 육종시스템 효율 증진(품종, 유전자) 내재해성 유전체 정보 구축 및 활용기술, 내재해성 품종 개발 및 실용화
- 기후변화 대응 통합수자원관리 기술 및 기후 적응형 작부체계 기술 개발(Management) 기후변화 대응 농업용수 중심의 통합 수자원 관리 기술 개발, 기후적응형 농축산 재배·사양기술 개발, 기후변화 적응형 임산물 생산 기술 개발

### ✓ 기후변화 적응을 위한 생태계서비스 및 융복합 활용 및 기후변화 완화 기술

- 생물 다양성 확보 및 생태계서비스 활용 기술 개발(생태계서비스) 생물 다양성 확보 기술 및 생태계서비스 평가 기술, 농업 및 산림의 생태계서비스 활용 기술
- 기후변화 적응 융복합 기술 개발(융복합기술) 기후변화 예측 및 평가를 위한 빅데이터 분석 기술, 식량안보대응 농업부문 생산·경제 통합모델 구축(글로벌 작황)
- 농림 분야 온실가스 감축 및 완화 기술(기후변화 완화) 농림분야 온실가스 계측/감축 기술 개발 및 정책지원, 신재생에너지 이용 및 에너지 절감 기술, 온실가스 완화와 연계한 미세먼지 계측 및 저감 기술 개발

### ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 78% → ('24) 82%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
농림 기상·기후 예측자료 생산 기술 및 맞춤형 서비스 체계 구축 * (예측1)	고해상도 관측 및 기상예측 자료 생산 기술	고해상도 격자형 실시간 관측정보 생산 기술 개발 (관측)				
		농림축산지원 기상 수치모델링 예측기술 개발 (단기·중기 농림기상 예측)				
		농림축산 수요자 맞춤형 수치모델링 자료 가공 서비스 기술 개발				
		농림위성(차세대 중형위성)을 이용한 농림생태계 정보 생산 기술 개발				
	다중모형 기반 장기 기후예측 상세 자료 생산 기술	다중모형앙상블 자료 기반 상세화를 위한 선진 예측자료 예측성 평가 및 수집체계 구축				
		장기 예측자료 상세화 및 활용 기술 개발 (장기예측)				
다중모형 기반 AR6 기후변화 고해상도 상세 시나리오 자료 생산 기술	다중모형 기반 상세화를 위한 AR6 시나리오 자료 불확실성 평가 및 수집체계 구축					
	기후변화 시나리오 상세화 기술 개발 (기후변화)					



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
농림업부문 기후변화 영향 평가 및 예측 기술 (예측2)	분야별 예측 및 평가 기술 고도화	영농·영림 분야별 실태 파악 및 검증을 위한 모니터링 체계 (부문별 모니터링)				
		실시간 영농·영림 시나리오 기반 분야별 모델링 및 평가 체계 구축 (부문별 모의 및 예측 모델링)				
	통합 예측 및 평가 기술 개발	개별 농림축산 모델의 연계활용 기술 개발				
		통합 모델링 커플러(coupler) 기반 기술 개발				
선제적 재난· 재해 위험관리 기술 개발 및 체계 구축 (농림부문 위험관리 기술· 모형·정책 개발)	농업기반시설 위험관리 기술	선제적 농업기름 대응기술 (농업수자원·농업용수)				
		내재해 농업시설 기반 구축 (농업시설)				
	농업·산림 재난재해 및 병해충 관리 기술	산사태, 산불 관리 기술 (산림)				
		농업기상재해 위험 관리 기술 (농업)				
참여기반 농림업 생산·관리 기술 개발	환경 내성 품종 육성과 육종시스템 효율 증진 (품종, 유전자)	내재해성 유전체 정보 구축 및 활용기술				
		내재해성 품종 개발 및 실용화				
	기후변화 대응 통합수자원관리 기술 및 기후 적응형 작부체계 기술 개발 (Management)	기후변화 대응 농업용수 중심의 통합 수자원 관리 기술 개발				
		기후적응형 농축산 재배·사양기술 개발				
기후변화 적응을 위한 생태계서비스 및 융복합 활용 및 기후변화 완화 기술	생물 다양성 확보 및 생태계서비스 활용 기술 개발 (생태계서비스)	생물 다양성 확보 기술 및 생태계서비스 평가 기술				
		농업 및 산림의 생태계서비스 활용 기술				
	기후변화 적응 융복합 기술 개발 (융복합기술)	기후변화 예측 및 평가를 위한 빅데이터 분석 기술				
		식량안보대응 농업부문 생산·경제 통합모델 구축 글로벌 직황)				
농림 분야 온실가스 감축 및 완화 기술 (기후변화 완화)	농림분야 온실가스 계측/감축 기술 개발 및 정책지원					
	신재생에너지 이용 및 에너지 절감 기술					
		온실가스 완화와 연계한 미세먼지 계측 및 저감 기술 개발				



## 2 동식물 질병

### ■ 연구개발 필요성

- 생태계 환경변화로 인한 신·변종 동물 감염병 출현으로 역학적 예측과 과학적 대응연구 필요성 대두 및 기후와 농업환경 변화, 작물 재배양식 다양화 등으로 전염병 발생 양상 변화
- 해외여행, 외국인의 국내 유입 증가, 국제 교역 증가 등에 따른 외국 발생 동물 전염병의 국내 유입 가능성 증가 및 국가 간 농산물 교역 증가로 외래 식물 병해충·잡초 유입 증가
- 기후 및 농업생태계 변화에 대응하는 국가 차원의 재해질병 방제 종합관리체계 확립 및 R&D 투자 확대 필요

### ■ 연구개발 목표

#### 전략목표

▶ 기후변화·국가재난형 질병 발생 대비 안정적인 식량공급 시스템 구축

#### 연구개발 목표

▶ One-health 기반 동식물 질병 관리 역량 강화 및 국가 재난형 질병 관리역량 고도화

- 신종 가축전염병 모니터링 20종
- 진단 30종 기술체계 구축('24년)
- 동물용 바이러스세균 백신 6종, 동물용 백신 17종 개발
- 수출지역 동물용의약품 등록 연간 6품목
- 인수공통감염병 역학정보 2종 구축
- 첨단 융복합 진단 키트 7종 개발
- 역학분석 시스템 2종, 현시대응 매뉴얼 6종 개발

▶ 농산물 병해충·잡초 종합관리기반 구축

- 토착/신규 병해충, 식물바이러스, 선충, 잡초의 분류동정 및 신속정밀 진단기술
- 외래/돌발 병해충·잡초의 발생예찰, 전국 분포 조사, 친환경 방제기술 개발
- 농작물 병해충 방제용 신소재, 천적의 탐색 및 현장 실용화



## ■ 중점 연구개발 분야

### ✓ 차세대기술을 이용한 동식물 질병 병원체 유전자 분석 및 진단

- **동물 병원체에 대한 신속한 유전자 분석 기술개발** 중요 동식물 병원체 유전자 database 구축, 신속 유전자 분석법 개발, 신속 유전자 분석법 개발
- **농생명 유전체 정보활용 미래 기술 개발** 농생명 유전체 정보분석 및 응용기술 개발, 유용 유전자 특성 규명 및 활용 연구, 기능유전체 정보를 활용한 가축 질병 및 환경 스트레스 형질 제어 시스템 개발
- **신·변종 병원체 탐색 및 진단 기술개발** 중요 동식물 병원체 유전자 database 구축, 신변종 병원체 탐색 및 진단 기술 개발

### ✓ 바이오 기술을 접목한 차세대 동물용 의약품 개발

- **기존 백신을 보완 및 대체 할 수 있는 새로운 예방법 개발** 유전자 가위를 이용한 백신을 보완 대체 할 수 있는 대상 질병 선정 및 유전체 특성 연구, 질병에 저항성이 있는 동물 개발 연구
- **구조백신연구 및 합성유전자 등을 이용한 맞춤형 백신 개발** 동식물 질병 구조백신 및 합성유전자 기초연구, 동식물 질병 구조백신 및 합성유전자를 이용한 맞춤형 백신 개발 연구
- **동물용 치료제 개발 및 동물실험대체 기법 개발** 줄기세포를 이용한 동물용 치료제 개발, 줄기세포를 이용한 동물용 치료제 적용연구, 동물실험 대체법 개발연구

### ✓ 스마트 기반 실시간 질병감시시스템 구축 연구

- **실시간 동물 질병 감시 시스템 구축연구** 바이오캡슐 및 사물인터넷 개발 연구, 실시간 동물 질병 감시시스템 구축
- **빅데이터를 이용한 질병 발생 및 확산 예측 연구** 빅데이터 구축 연구, AI(인공지능) 질병예측 프로그램 개발, 동물 질병 발생 및 확산 예측 연구
- **Biosecurity기반 질병 발생 피해 최소화 등을 위한 종합적 시스템 구축 연구** 바이오 제제 개발, 고신뢰성 진단제품 개발, 질병 감시시스템 개발, Biosecurity 기반 시범 종합서비스 구축 연구
- **방역·예찰·검역시스템 구축연구** 스마트 기반 방역·예찰·검역시스템 개발, 해외전염병 검역검사 기술 개발, 고위험 해외병해충 선제적 대응 기술 개발
- **기후변화대응 신종질병 방제기술 개발** 국내유입 대비 신·변종 동물질병의 선제적 감시시스템 연구, 기후변화대응 신종질병 방제기술 개발, 기후변화 대응 새로운 문제 병해충·잡초 선제적 관리체계 연구



### ✓ 식물질병 관련 병원체 분포 조사 및 외래유입 병원체 관리대책 수립

- **병원체 분포 조사 및 진단법 개발** 경작지 및 비경작지 질병관련 병원체의 정밀 분포 조사, 국가 농업생명자원의 병원체 검정 및 감염실태 구명, 작물별 병원체 개별 및 종합 진단법 개발
- **외래유입 병원체 관리대책 수립** 외래유입 병원체의 조기발견 및 확산 방지 기술 개발, 신규 도입 작물에 대한 병원체 검정 및 관리기술 개발, 고위험 해외 병원체에 대한 모니터링 및 관리기술 개발

### ✓ 병원체 무병 재식용 식물체 개발 및 생산

- **종자전염성 병원체 구명** 작물별 종자전염성 병원체 동정 및 생태 구명
- **작물별 종자전염성 병원체 정밀진단 기술 개발** 작물별 종자전염성 병원체 표준진단시스템 개발, 작물별 종자전염성 병원체 피해해석 및 종자관리요강 고도화
- **무병재식용 식물체 개발** 작물별 무병 재식용 식물체의 개발, 작물별 무병 재식용 식물체의 대량생산 및 공급 시스템 구축

### ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 78% → ('24) 82%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
차세대 기술을 이용한 동식물 질병 병원체 유전자 분석 및 진단	동식물 병원체에 대한 신속 유전자 분석 기술 개발	중요 동식물 병원체 유전자 database 구축			신속 유전자 분석법 개발	
	농생명 유전체 정보활용 미래 기술 개발	-농생명 유전체 정보분석 및 응용기술 개발 -유용 유전자 특성 규명 및 활용 연구			기능유전체 정보를 활용한 가축 질병 및 환경 스트레스 형질 제어 시스템 개발	
	신변종 병원체 탐색 및 진단 기술 개발	중요 동식물 병원체 유전자 database 구축			신변종 병원체 탐색 및 진단 기술 개발	
바이오 기술을 접목한 차세대 동물용 의약품 개발	기존 백신을 보완 및 대체 할 수 있는 새로운 예방법 개발	유전자 가위를 이용한 백신을 보완 대체 할 수 있는 대상 질병 선정 및 유전체 특성 연구		질병에 저항성이 있는 동물 개발 연구		
	구조백신연구 및	동식물 질병 구조백신 및		동식물 질병 구조백신 및 합성유전자를		



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
	합성유전자 등을 이용한 맞춤형 백신 개발	합성유전자 기초연구		이용한 맞춤형 백신 개발 연구		
	동물용 치료제 개발 및 동물실험대체 기법 개발	줄기세포를 이용한 동물용 치료제 개발		줄기세포를 이용한 동물용 치료제 적용연구 동물실험 대체법 개발연구		
스마트 기술 기반 실시간 질병 감시 시스템 구축 연구	실시간 동물 질병 감시 시스템 구축연구	바이오캡슐 및 사물인터넷 개발 연구			실시간 동물 질병 감시시스템 구축	
	빅데이터를 이용한 질병 발생 및 확산 예측 연구	빅데이터 구축 연구			동물 질병 발생 및 확산 예측 연구	
		AI(인공지능) 질병예측 프로그램 개발				
	Biosecurity기반 질병 발생 피해 최소화 등을 위한 종합적 시스템 구축 연구	바이오 제제 개발, 고신뢰성 진단제품 개발, 질병 감시시스템 개발 등			Biosecurity 기반 시범 종합서비스 구축 연구	
	방역·예찰·검역시스템 구축연구	스마트 기반 방역·예찰·검역시스템 개발				
		해외전염병 검역검사 기술 개발				
		고위험 해외병해충 선제적 대응 기술 개발				
기후변화대응 신종질병 방제기술 개발	국내유입 대비 신·변종 동물질병의 선제적 감시시스템 연구					
	기후변화대응 신종질병 방제기술 개발					
	기후변화 대응 새로운 문제 병해충·잡초 선제적 관리체계 연구					
식물질병 관련 병원체 분포 조사 및 외래유입 병원체 관리대책 수립	병원체 분포 조사 및 진단법 개발	경작지 및 비경작지 질병관련 병원체의 정밀 분포 조사				
		국가 농업생명자원의 병원체 검정 및 감염실태 구명				
		작물별 병원체 개별 및 종합 진단법 개발				
	외래유입 병원체 관리대책 수립	외래유입 병원체의 조기발견 및 확산 방지 기술 개발				
		신규 도입 작물에 대한 병원체 검정 및 관리기술 개발				
		고위험 해외 병원체에 대한 모니터링 및 관리기술 개발				
병원체 무병 재식용 식물체 개발 및 생산	종자전염성 병원체 구명	작물별 종자전염성 병원체 동정 및 생태 구명				
	작물별 종자전염성 병원체 정밀진단 기술 개발	작물별 종자전염성 병원체 표준진단시스템 개발				
		작물별 종자전염성 병원체 피해해석 및 종자관리요강 고도화				
	무병재식용 식물체 개발	작물별 무병 재식용 식물체의 개발				
		작물별 무병 재식용 식물체의 대량생산 및 공급 시스템 구축				



## 10 국민 삶의 질 향상을 위한 농업농촌의 다양한 가치 창출

### ■ 연구개발 필요성

- 우리 농촌은 현대사회가 당면한 글로벌한 변화의 연결선상에 노출되어 있음. 그 변화의 주요 키워드에는 이주(migration), 고령화(aging), 인구감소(depopulation), 기술혁신(technological innovation)과 도시화(urbanisation) 등이 포함
- 농업인의 재해율이 일반근로자보다 높게 나타나고 있으나 농업인 안전재해 예방 관리는 미흡
- 농업의 6차 산업화, 이주노동자의 농업에의 유입, 귀농인구 증가 등에 따라 농촌에서의 노동안전 확보는 새로운 산업으로서의 농업의 경쟁력을 가늠하는 잣대가 될 전망
- 농업농촌의 가치확산과 도시 및 농촌의 활성화 및 힐링(치유)산업의 확산
- 치유농업의 수요 증가 및 연구개발의 필요성 증대됨.
- 현대 농촌사회문제는 단편적인 접근방법으로 해결이 어려우므로 인문/사회/공학/IT 기술의 협력과 융합에 기반한 통합적인 해법을 모색하는 농촌사회문제해결 기술개발이 필요함.

### ■ 연구개발 목표

#### 전략목표

- ▶ **농업, 농촌의 다양한 가치 창출을 통한 국민 삶의 질 향상**

#### 연구개발 목표

- ▶ **경관 보존 복원 기술 개발 20종, 정주환경 만족도 향상 36.7% → 45**
  - 전통성, 한국성을 고려한 선 계획, 후 개발의 농촌 공간 조성
  - 지역산업 연계 콘텐츠 개발(80건)
- ▶ **삶의 질 향상을 위한 농업인 안전재해 예방관리 기반 구축**
  - 농작업 사고율(농업인안전보험통계) : ('17년) 5.5% → ('24년) 2.5%
- ▶ **자립형 경영전략으로 농외소득 향상 700만원 → 2,000**
  - 농촌관광 활성화 및 비즈니스 다각화 기술 개발



## 연구개발 목 표

### ▶ 식물재배경험 기반 체험교육과 치유기능의 임상학적 효과 규명

- 식물재배경험 임상학적 효과규명('14년) 3종 → ('19년) 10 → ('22년) 20

### ▶ 치유농업을 통한 국민의 건강증진과 도농이 공존하는 제반 기술 개발

- 도시농업 참여자(만명) : ('18) 212 → ('24) 440

- 치유서비스 확대 : ('18) 2개(유아, 초등) → ('24) 5개(유,초,청,장,노)

## ■ 중점 연구개발 분야

### ✓ 농촌 주민의 정주복지 및 농촌의 다원적 자원 활용 기술 개발

- **농촌 빅데이터 기반 정주환경 계획** 농촌공간 빅데이터 활용 기술 개발, 농촌 공간 빅데이터 기반 의사결정체계 구축 및 모니터링, 농촌정주환경 계획/유니버설 디자인 적용 농촌 주택 모델 개발/고령자 및 취약자 중심 안전주거모델, 정주환경체계 구축 기술 개발, 농촌 경관 변화 예측/평가 모델 등 추진
- **농촌 자원의 다원적 가치 발굴 및 활용증진 방안 연구** 전통지식 DB구축 및 정보서비스 체계 구축, 다원적 자원 진단 및 평가연구, 다원적 기능 관리체계 구축, 농촌자원 활용 관광산업의 고도화 연구 등
- **농촌 유입 인구 정주 지원 및 농촌 복지향상 기술 개발** 귀농귀촌 및 청년농업인 정주 지원 체계 구축, 다문화 가족의 문화접변 기반 산업화 기술, 농촌사회 통합방안 연구, 고령화 및 농촌 취약계층의 사회적 배제 연구, 여성농업인 경영능력 향상 지원 연구 등

### ✓ 농업인 안전복지 및 안전재해 예방기술 개발

- **안전재해 예방관리 기술 개발** 농작업 안전재해 예방관련 법·제도 안착화, 안전재해 진단기준 개발, 농작업 안전농가 인증시스템 개발 연구 등 추진
- **농작업환경 건강영향평가 및 관리방안 연구** 미세먼지, 폭염 등 농작업 유해요인의 건강영향 평가연구, 코호트 역학연구, IoT 기반 농작업 안전관리모델 구축 등 추진
- **농작업 편이안전 증진 기술 개발 연구** ICT 융합 편이장비, 개인보호구 개발, U-Safefarm 모델 개발, 가공사업장 및 체험교육장 안전관리 기술개발 등 추진
- **안전재해 예경보 시스템 개발** 농업인의 업무상 질병 및 손상 조사연구, 재해 원인조사, 안전보건빅데이터 구축 및 예경보 시스템 개발 추진



### ✓ 치유농업을 활용한 도농공존 활성화 기술 개발

- **도시활력증진을 위한 환경개선·조경기반 기술 및 정원·텃밭 모델 개발** 식물의 환경개선 및 미세먼지 저감 연구, 도시 활력증진을 위한 실내·외 정원 모델 개발, 도심 재생을 위한 친환경적인 스마트 조경 연구, 한국형 도시텃밭 모델 개발 및 확산, 지속가능한 텃밭 관리기술 개발, 농업체험 콘텐츠 및 자재개발
- **지역별(도시 및 농촌), 생애주기별 맞춤형 치유농업모델 개발** 학교텃밭 중심 아동·청소년 치유모델 실용화 연구, 시민텃밭 중심 가족·노인·장애인 치유연구, 도시농업 기반 사회적 재활 치유농업 연구, 생애주기별 치유농업 프로그램 표준화 지침개발, 동물교감 치유모델 개발, 정서곤충교감 치유모델 개발, 치유농업 효과의 임상학적 및 사회통계학적 규명
- **농촌활성화를 위한 도농공존거점 및 치유농업 산업화 기반기술 개발** 치유단지(농장) 기반 및 환경조성기술 개발, 치유농장 프로그램 및 운영 비즈니스 모델 개발, 귀농귀촌 및 은퇴자 수용 치유단지 조성 기술 개발, 스마트치유마을조성 기술 개발, 치유농업 인력양성 및 산업화 지원방안 연구

### ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 80% → ('24) 89%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
농촌주민의 정주복지 및 농촌의 다원적 자원 활용기술 개발	농촌 빅데이터 기반 정주환경 계획	농촌공간 빅데이터 활용기술 개발 및 모니터링 체계 구축				
		농촌정주환경 계획 및 체계 구축 기술 개발				
		고령자 및 취약자 중심 안전 주거모델				
		농촌 경관 계획 기술 개발 및 적용방안				
	다원적 자원 가치 발굴 및 활용	농업유산 분류체계 구축 및 DB 구축				
		다원적 자원 가치 발굴 및 활용 프로그램 개발				
		농촌관광 유형별 수요분석 및 고도화 기술 개발				
	농업인 및 농촌주민 정주 복지 환경 구축	유입인구의 정주특성별 활용 매뉴얼 및 농촌 사회 통합 프로그램 개발				
		농산업분야 여성후계인력 육성 프로그램 개발		다문화 가족 문화접변 기반 산업화 기술 개발		
고령화 및 농촌 취약계층의 사회적 배제 연구						
농업인 안전복지 및 안전재해	안전재해 예방 관리 기술 개발	농작업 안전재해 예방기술 개발				
		농작업안전농가 인증시스템 개발		인증시범적용 연구		



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
예방기술 개발	농작업환경 건강영향평가/ 관리기술개발	미세먼지, 폭염 등 건강영향 평가연구			코호트 역학연구	
		IoT 기반 농작업 안전관리모델 구축				
	농작업 편이안전 증진 기술 개발	ICT 융합 편이장비, 개인보호구 개발			U-Safefarm 모델	
		가공사업장, 체험교육장 안전관리 기술 개발			온라인 기반 안전관리 체크리스트 현장적용	
	안전재해 예경보 시스템 개발	업무상 손상, 질병 국가통계 생산 및 원인 분석				
		안전보건 빅데이터 구축		재해 예경보시스템 개발		
치유농업을 활용한 도농공존 활성화 기술 개발	도시활력증진을 위한 환경개선·조경 기반 기술 및 정원·텃밭 모델 개발	식물의 환경개선 및 미세먼지 저감 연구				
		도시 활력증진을 위한 실내·외 정원 모델 개발				
		도시 재생을 위한 친환경적인 스마트 조경 연구				
		한국형 도시텃밭 모델 개발 및 확산				
		지속가능한 텃밭 관리기술 개발				
		농업체험 콘텐츠 및 자재개발				
	지역별 (도시 및 농촌), 생애주기별 맞춤형 치유농업모델 개발	학교텃밭 중심 아동·청소년 치유모델 실용화 연구				
		시민텃밭 중심 가족·노인·장애인 치유연구				
		도시농업 기반 사회적 재활 치유농업 연구				
		생애주기별 치유농업 프로그램 표준화 지침개발				
		동물교감 치유모델 개발				
		정서곤충교감 치유모델 개발				
		치유농업효과의 임상학적 및 사회통계학적 규명				
	농촌활성화를 위한 도농공존거점 및 치유농업 산업화 기반기술 개발	치유단지(농장) 기반 및 환경조성기술 개발				
		치유농장 프로그램 및 운영 비즈니스 모델 개발				
		귀촌 및 은퇴자 수용 치유단지 조성 기술 개발				
		스마트치유마을조성 기술 개발				
		치유농업 인력양성 및 산업화 지원방안 연구				



## 11 산림과학기술로 경제산림, 복지산림, 생태산업 구현

### ■ 연구개발 필요성

- 산림은 자연과 사람이 공존하는 곳으로 지속가능한 활용을 위한 연구 및 기술개발 계획의 수립 필요
- 산림분야의 재도약을 위한 연구 및 기술 개발 방향의 전환 요구
- 현안 해결 및 성장동력 창출을 위한 연구 및 기술 개발 필요

### ■ 연구개발 목표

#### 전략목표

▶ 산림과학기술로 경제산림, 복지산림, 생태산림 구현

#### 연구개발 목표

▶ 산림과학기술 역량강화

- 기술역량 선진국 대비 기술 수준 : ('18년) 83.7% → ('24) 87.9%

▶ 임업·임업인에게 도움이 되는 산림과학기술 구현

- 기술사업화(건/10억원) : ('18) 0.4건 → ('24) 0.6건

▶ 산림과학 인력 양성 및 일자리·고용 창출 극대화

- 일자리·고용창출 효과 : ('18) 1,000여명 → ('24) 1,500여명

### ■ 중점 연구개발 분야

#### ✓ 산업을 견인하는 산림과학기술

- **산림자원의 순환 체계 구축으로 임업 진흥** 산림자원조사 및 산림·산지 관리 효율성 증진, 가치있는 산림자원 육성, 최적 목재 생산 기술 개발 등
- **목재산업 선진화 연구로 지속가능한 친환경 사회 구축** 목재이용 활성화를 위한 빅데이터 구축 및 제도 개선, 목재·목질재료 가공 기술 개발, 목조건축 활성화 기술 개발, 산림바이오매스에너지 관련 기술 개발, 펄프·제지 산업 지원 기술 개발 등
- **산림생명자원을 활용한 바이오 경제 견인** 산림생명자원의 관리 강화, 산림생명자원의 평가 등 활용기반 구축, 산림생명자원의 산업화 지원, 신제품 보급 등 임가 소득 향상 지원 등



### ✓ 국민과 생태계 중심의 산림과학기술

- **사람 중심의 산림분야 사회적 경제 및 일자리 연구** 산림분야 사회적 경제 육성 지원 연구, 일자리 창출 잠재력 제고, 전문인력 양성 및 신중년(50~60대) 유입 지원 연구 등
- **산림서비스 R&D 확대로 삶의 질 개선** 산림복지 서비스 R&D 개발, 미세먼지 저감 등 도시숲 역할 강화, 수목원 및 정원 전시·교육 등 신서비스 개발, 산림생태계서비스 등 가치 평가 체계 고도화 등
- **산림재해로부터 안전하고 건강한 산림생태계 구현** 산불 예방 및 진화 기술 고도화, 산지토사재해(산사태, 땅밀림 등) 안전망 구축, 선제적 산림병해충 예찰 및 방제 기술 고도화, 기후영향·취약성 평가 실시 및 산림건강성 평가 고도화, 훼손산림 복원 및 수토보전 관리 강화, 산림생태계의 체계적 보전 강화, 산악지역 이상기상 평가 체계 구축 등

### ✓ 국제사회에 기여하는 산림과학기술

- **국제산림협력 전략 및 기술개발로 국제사회 기여** 국제 협약(GSPC, GTI 등) 및 국내 이행 지원, 해외 공동 연구 확대, 임업 통상 및 수출지원, 남북산림협력 연구 강화 등

### ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 84% → ('24) 91%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
산업을 견인하는 산림과학기술	산림자원의 순환 체계 구축으로 임업 진흥	산림자원조사 및 산림·산지 관리 효율성 증진				
		가치있는 산림자원 육성				
		최적 목재 생산 기술 개발				
	목재산업 선진화 연구로 지속가능한 친환경 사회 구축	목재이용 활성화를 위한 빅데이터 구축 및 제도 개선				
		목재·목질재료 가공 기술 개발				
		목조건축 활성화 기술 개발				
		산림바이오매스에너지 관련 기술 개발				
		펄프·제지 산업 지원 기술 개발				



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
	산림생명자원을 활용한 바이오 경제 견인	산림생명자원의 관리 강화				
		산림생명자원의 평가 등 활용기반 구축				
		산림생명자원의 산업화 지원				
		신품종 보급 등 임가 소득 향상 지원				
국민과 생태계 중심의 산림과학기술	사람 중심의 산림분야 사회적 경제 및 일자리 연구	산림분야 사회적 경제 육성 지원 연구				
		일자리 창출 잠재력 제고				
		전문인력 양성 및 신중년(50~60대) 유입 지원 연구				
	산림서비스 R&D 확대로 삶의 질 개선	산림복지 서비스 R&D 개발				
		미세먼지 저감 등 도시숲 역할 강화				
		정원 및 수목원 전시 등 신서비스 개발				
		산림생태계서비스 등 가치 평가 체계 고도화				
	산림재해로부터 안전하고 건강한 산림생태계 구현	산불 예방 및 진화 기술 고도화,				
		산지조사재해(산사태, 땅밀림 등) 안전망 구축,				
		선제적 산림병해충 예찰 및 방제 기술 고도화				
		기후영향·취약성 평가 실시 및 산림건강성 평가 고도화				
		훼손산림 복원 및 수토보전 관리 강화				
		산림생태계의 체계적 보전 강화				
		산악지역 이상기상 평가 체계 구축				
국제사회에 기여하는 산림과학기술	국제산림협력 전략 및 기술개발로 국제사회 기여	국제 협약 및 국내 이행 지원				
		해외 공동 연구 확대				
		임업 통상 및 수출지원				
		남북산림협력 연구 강화				



## 12 국민 맞춤형 건강한 먹거리

### ■ 연구개발 필요성

- 건강에 대한 관심이 고조되고 웰빙 트렌드가 확산됨에 따라, 안전한 식품소비 및 친환경 식품에 대한 소비자의 관심 증대
- 세계적으로 사전예방적인 식품안전관리제도가 확산됨에 따라 농산물 재배단계에서 유해 화학물질·생물에 대한 관리 강화
- 국내 농식품에 대한 브랜드 인지도 및 신뢰도가 높지 않은 상황에서, 국제적으로 공신된 농식품 안전 인증 획득을 통해 식품의 안전 및 품질을 확보함으로써 국내 농식품의 수출확대 도모
- AI를 활용한 영양·기능성 정보 플랫폼 기반 정보제공은 국민건강 증진과 더불어 미래 기능성 소재산업 확산을 결정하는 핵심 수단으로 부상

### ■ 연구개발 목표

#### 전략목표

- ▶ 국민 수요 맞춤형 건강한 먹거리 공급을 위한 농식품 품질 제고 및 신뢰성 확보

#### 연구개발 목표

- ▶ 농축산물 안전성 확보를 위한 생산현장의 안전 관리 기술 개발
  - 유해물질·유해생물·진단기기 개발(10건), 농식품 생산 관리 플랫폼 개발(3건)
- ▶ 농식품 영양·기능성 정보 제공을 위한 기술 개발
  - 다소비 농식품 영양·기능성 평가 기술(10건)
- ▶ 농식품 유통·소비 단계 품질제고 및 신뢰성 강화 기술 개발
  - 농식품 이력추적 및 유통정보 기술(5건)
  - 농식품 유통·소비 단계 품질 제고 기술(5건)
- ▶ 국내 농식품 수출 확대를 위한 해외 소비자 신뢰 제고 기술 개발
  - 농식품 수출 지원 기술 개발(5건), 해외 농식품 인증 관련 플랫폼 개발(1건)



## ■ 중점 연구개발 분야

### ✓ 농축산물 생산현장의 안전관리 기술 개발

- **토양 및 농업용수 중 중금속, 잔류 농약 등 모니터링 및 오염저감 기술 개발** 중금속, 잔류농약 등의 스마트 분석법, 위해성 평가 기술, 흡수이행 억제 기술, 저감화·제거 기술, 농식품 위해요소 관련 빅데이터 및 IoT 기술을 활용한 PLS 및 GAP 등의 농축산물 생산 현장 적용 기술 개발
- **생산현장에서 유해미생물 위해성 평가 및 오염저감 기술 개발** 유해 미생물(식중독균, 곰팡이·독소 등)의 모니터링, 발생예측 프로그램 개발 및 안전성 평가기술, 검출법, 유해미생물 제어 기술, GAP 관리 기술 등

### ✓ 농축산물 생산현장의 안전관리 기술 개발

- **토양 및 농업용수 중 중금속, 잔류 농약 등 모니터링 및 오염저감 기술 개발** 중금속, 잔류농약 등의 스마트 분석법, 위해성 평가 기술, 흡수이행 억제 기술, 저감화·제거 기술, 농식품 위해요소 관련 빅데이터 및 IoT 기술을 활용한 PLS 및 GAP 등의 농축산물 생산 현장 적용 기술 개발
- **생산현장에서 유해미생물 위해성 평가 및 오염저감 기술 개발** 유해 미생물(식중독균, 곰팡이·독소 등)의 모니터링, 발생예측 프로그램 개발 및 안전성 평가기술, 검출법, 유해미생물 제어 기술, GAP 관리 기술 등

### ✓ 농식품 영양·기능성 정보 제공

- **AI 활용 영양, 기능성 통합정보 시스템 개발** 식품 영양 및 기능성 관련 빅데이터 최적 수집 및 가공 인공지능 플랫폼 개발
- **개인건강정보 기반 맞춤형 영양·기능성 제안 서비스모델 개발 및 상용화** 영양·기능성 특화 AI 플랫폼을 통해 개인건강정보로부터 맞춤형 영양·기능성 정보 제공 및 올바른 식단 제안 헬스케어 (모바일) 기술 개발.

### ✓ Free-From 식품 및 클린라벨(clean label) 식품 개발 및 산업화

- **Free-From 식품 및 클린라벨(clean label) 식품의 기준·규격 구축** Free-From 식품과 클린라벨(clean label) 식품 유형별 관리 기준·규격 설정
- **Free-From 식품 및 클린라벨(clean label) 식품의 분석법 및 인증체계 구축** Free-From 식품과 클린라벨(clean label) 식품에 대한 인증체계를 구축하기 위한 무첨가 성분들에 대한 분석법 개발
- **Free-From 식품의 구현 가능한 가공기술 개발 및 실용화** 물리적·관능적 특성을 보유한 Free-From 식품 가공 및 제조 기술 개발 및 실용화
- **클린라벨(clean label) 식품 소재 제조기술 개발 및 소재화** 기존 화학적 합성 첨가물 대체 및 물리적·관능적 특성에 상응한 제품 형성 및 안전성이 담보된 천연 식품 소재 개발 및 소재화



### ✔ 농식품 유통·소비 단계 품질 제고 및 신뢰성 강화 기술

- **농식품 유통·소비 단계 품질 제고 기술** 인공지능 기반 품질정보의 비파괴 신속 계측기술, AI·VR/AR 등의 기술과 융합된 스마트 포장기술, 식품 스마트 안전유통 시스템 기술, 식품의 차단성 강화·신선식품의 선도 유지 및 품질유지를 위한 스마트 포장재 및 환경친화소재, 가공기술 및 공정을 개선할 수 있는 설비 및 ICT·IoT를 활용한 첨단 관리시스템
- **농식품 유통·소비 단계 신뢰성 강화 기술** 빅데이터, 블록체인 및 IoT 기술을 적용한 유통·소비 단계의 이력추적 및 유통정보 기술, 농축산물의 원산지 위변조 방지 기술

### ✔ 농식품 해외 시장 신뢰도 제고 기술

- **농식품 해외 시장 신뢰도 제고 기술** 국내 농식품의 소비 해외 시장에 대한 기술적 지원을 위한 기술, 다양한 해외 농식품에 대한 품질 인증 지원의 통합적 추진을 위한 국내 농축산물·농식품 생산자 및 기업 지원을 위한 플랫폼 개발

### ■ 기술개발로드맵

- 기술수준: ('18) 76% → ('24) 80%

중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
토양 및 농업용수 중 중금속, 잔류 농약 등 모니터링 및 오염저감 기술 개발	중금속, 잔류농약 등의 스마트 분석법	분석법 개발				
		진단 기기 및 기계 개발, 산업화				
	위해성 평가 기술	잔류농약, 중금속 모니터링 및 위해 평가 기술 개발				
		위해성 평가 기준 설정 및 DB화				
	흡수이행 억제 기술	중금속, 잔류농약 흡수 이행 억제 기술 개발				
		산업화 기술 개발				
	위해요인 저감화·제거 기술			중금속, 잔류농약 저감기술 개발		
					저감 기기 및 기계 개발	
	위해요소 DB 구축 및 정보시스템화	위해 요소 DB 구축				
		정보 시스템 구축				서비스화
유해미생물 위해성 평가 및	유해미생물 모니터링, 발생예측 프로그램 개발	식중독균, 붉은곰팡이·독소 등 모니터링, 야생동물 식중독균 오염 모니터링, 발생예측 프로그램 개발				



중점 연구개발 분야	세부 연구개발 분야	핵심기술				
		2020	2021	2022	2023	2024
오염저감 기술 개발	안전성 평가 기술	유해 미생물 안전성 평가 기술 개발				
		평기 기준 설정 및 예측 기술 개발				
	신속 검출법 개발	다중 신속 분석법 개발, 자동검출 기술 개발, 바이오센터 개발				
		자동 검출 기기, 기계 개발				
유해미생물 제어기술				미생물 제어기술(박테리옌 등)		
영양·기능성 정보 제공	AI 활용 영양·기능성 통합정보 시스템 개발	영양·기능성 특화 AI 플랫폼 개발		영양·기능성 통합 정보 시스템 최적화		
	개인건강정보 기반 영양·기능성 제안 서비스 모델 개발 및 상용화	딥러닝을 통한 예측 및 진단 모델 고도화				
		개인정보 기반 맞춤형 영양·기능성 정보 제공 AI 알고리즘 개발	맞춤형 조언 모바일 기술 개발			
Free-From 식품 및 클린라벨 (clean label) 식품 개발 및 산업화	기준·규격 구축	Free-From 식품과 클린라벨(clean label) 식품 유형별 관리 기준·규격 설정				
	분석법 및 인증체계 구축	Free-From 식품과 클린라벨(clean label) 식품에 대한 인증체계를 구축하기 위한 무첨가 성분들에 대한 분석법 개발				
	가공기술 개발 및 실용화	물리적·관능적 특성을 보유한 Free-From 식품 가공 및 제조 기술 개발 및 실용화				
	소재 제조기술 개발 및 소재화	기존 화학적 합성 첨가물 대체 및 물리적·관능적 특성에 상응한 제품 형성 및 안전성이 담보된 천연 식품 소재 개발 및 소재화				
농식품 유통·소비 단계 품질 제고 및 신뢰성 강화 기술	품질 제고 기술	인공지능 기반 품질정보의 비파괴 신속 계측기술				
		식품의 차단성 강화·신선식품의 선도 유지 및 품질유지를 위한 스마트 포장재 및 환경친화소재				
		가공기술 및 공정을 개선할 수 있는 설비 및 ICT·IoT를 활용한 첨단 관리시스템				
	신뢰성 강화 기술	빅데이터, 블록체인 및 IoT 기술을 적용한 유통·소비 단계의 이력추적 및 유통정보 기술,				
		농축산물의 원산지 위변조 방지 기술				
국내 농식품 해외 소비자 신뢰 제고 기술 개발	농식품 수출 지원 기술	국내 농식품 소비 해외 시장 특성별 지원을 위한 기술				
	해외 농식품 인증 플랫폼 기술	농식품 해외 수출 통합 지원을 위한 해외 품질 인증 지원 플랫폼 개발				