

ISBN 979-11-92711-51-5

정책연구 2024-006

농식품 미래 유망 신산업 · 전략기술 발굴

2025. 10.

제 출 문

농림식품기술기획평가원장 귀 하

이 보고서를 정책연구용역과제인 “농식품 미래 유망 신산업·전략기술 발굴”의 최종보고서로 제출합니다.

2025년 10월 17일

- 연구기관명 : (주)현대경제연구원
- 연구책임자 : 김신환
- 공동연구원 : 홍준표
- 공동연구원 : 박용정
- 공동연구원 : 김승준
- 연구원 : 박신영
- 연구원 : 김성환
- 연구보조원 : 윤세나
- 연구보조원 : 정차원
- 연구관리담당자 : 정고운

※ 본 보고서의 내용은 정책연구용역과제 연구팀의 의견이며, 농림식품기술기획평가원의 공식적인 견해와는 다를 수 있습니다.

최종보고서 초록

관리번호		연구기간	2024년 11월 13일 ~ 2025년 10월 31일		
연구과제명	(한글) 농식품 미래 유망 신산업·전략기술 발굴 (영문) Identification of future promising new industries and strategic technologies for the agri-food industry				
연구책임자 (연구기관)	김신환 (현대경제 연구원)	참여 연구원 수	총 8명	연구 용역비	110,400천 원
요약					241 면수
<p>본 보고서는 국내외 메가트렌드 분석, 기업 인터뷰, 농식품 산업 및 제품 트렌드 분석을 통해 농식품 미래 기술 이슈를 도출하고, 민간기업 전문가 협의체(민전협)의 평가를 거쳐 전략기술을 선정함</p> <p>농식품 산업의 혁신과 미래 성장 동력 확보를 위해 농기자재, 축산기자재, 스마트팜, 식품제조업의 4개 분야에서 기술 이슈를 도출했으며, 특히 AI, 로보틱스, 그린바이오, 지속가능성 관련 기술을 중요하게 평가함</p> <p>최종적으로 농기자재 분야의 '첨단 농업 로보틱스 고도화', 축산기자재 분야의 '초지능형 스마트 축산 시스템', 스마트팜 분야의 '병해충 및 환경 변화 대응 기술', 식품제조업 분야의 '푸드 업사이클링 기술' 등이 높은 평가를 받음</p> <p>이를 바탕으로 농업용 로봇 구독 서비스(RaaS) 산업, 초지능 스마트 축산 패키지 산업, 첨단 AI·그린바이오 기반 병해충 통합 솔루션, 고기능성 업사이클링 식품소재 산업을 미래 유망 신산업 및 전략기술로 제시하며, 기술-제도-인프라-시장의 통합적 육성 전략을 제언함</p>					
색인어	한글	농식품, 메가트렌드, 신산업, 전략기술			
	영어	agri-food, mega trend, new industries, strategic technologies			

요약문

I. 농식품 미래 유망 신산업·전략기술 발굴

II. 연구개발의 목적 및 필요성

농식품 산업은 고령화, 기후변화 심화, 글로벌 공급망 위기, 그리고 AI·로봇 기술 등 4차 산업혁명 기술의 확산이라는 급격한 대내외 환경 변화에 직면하고 있음. 이러한 복합적인 도전 과제들은 농식품 산업을 단순한 식량 공급처가 아닌 혁신적인 미래 성장동력으로 전환할 것을 요구하고 있음

이에 본 연구는 이러한 환경 변화를 예측하고, 농식품 분야의 R&D 성과를 획기적으로 높일 수 있는 신산업 및 전략기술 분야 발굴을 핵심 목적으로 함

본 연구는 미래 유망 신산업 및 전략기술을 선제적으로 확보하여 글로벌 경쟁 우위를 창출하고, 첨단기술 도입을 통해 농업의 생산 효율성과 지속가능성을 강화하는 데 있음. 궁극적으로는 안전하고 건강한 먹거리 공급과 혁신적인 산업 생태계 구축을 통해 국민의 삶의 질을 높이고 국가 경제 성장에 기여하는 것이 최종 목표임. 따라서 본 연구는 농식품 산업의 혁신적인 전환을 이끌어갈 유망 신산업과 전략기술을 구체적으로 식별하고자 함

III. 연구개발의 내용 및 범위

본 연구의 내용과 범위는 2030년을 목표 연도로 설정하고, 농식품 산업에 영향을 미치는 국내외 메가트렌드 분석, 농식품 관련 기업 전문가 인터뷰, 그리고 기업 및 제품 트렌드 분석을 포괄함. 이러한 분석을 통해 기업 관점에서 중요하게 생각하는 농식품 미래 기술 이슈들을 도출함. 최종적으로 도출된 이슈들 중 산업적 관점에서 필요한 전략기술을 선정하기 위해 민간기업 전문가 협의체(민전협)를 구성하고, 이들의 평가를 통해 구체적인 연구개발 이슈를 발굴함

연구는 농식품 산업 가치사슬을 기준으로 농기자재, 축산기자재, 스마트팜, 식품제조업의 4대 분야로 구분하여 분석을 진행함. 이 과정에서 각 분야의 주요 트렌드(예: AI·로봇 기술의 고도화, 그린바이오 기술, 정밀농업 등)를 심층적으로 다루고, 각 트렌드에 따른 신산업 및 기술 이슈를 정립함. 이는 기업이 단기적 관점에서 제품화 가능한 기술을 식별하고 구체적인 R&D 방향성을 제시하는 데 중점을 둠

IV. 연구개발 결과

민전협의 종합적인 평가를 통해 최종적으로 4대 미래 유망 신산업 및 전략기술이 도출됨. 선정 결과는 기술의 잠재력뿐만 아니라, 농업 현안 해결 및 사회적 가치 창출 가능성을 포괄적으로 고려한 결과임. 최종 선정 기술들은 농식품 산업 전반의 혁신을 촉진할 핵심 동력으로 제시됨

첫째, 농업용 로봇 구독 서비스(RaaS) 산업은 농기자재 분야의 신산업으로 선정됨. 높은 초기 투자 비용이 시장 확대의 장벽이 되는 농업용 로봇을 하드웨어 판매 대신 구독형 서비스(RaaS) 모델로 전환함으로써, 농가의 기술 도입 부담을 획기적으로 낮추고 노동력 절감 및 정밀농업 실현을 가속화할 방안으로 제시됨

둘째, 초지능 스마트 축산 패키지 산업은 축산기자재 분야의 유망 신산업임. AI, 빅데이터, 로봇 기술을 융합하여 사육 환경 제어, 질병 조기진단, 정밀 사료 관리 등 농장 운영 전 과정을 자동화하고 최적화하는 시스템을 구축하여, 축산업의 생산성 향상과 환경문제(악취, 탄소배출) 해결을 동시에 도모함

셋째, 첨단 AI·그린바이오 기반 병해충 통합 솔루션은 스마트팜 분야의 신산업으로 평가됨. 이는 AI 영상 분석을 통한 병해충의 조기 예측·진단, 그리고 그린바이오 기반의 친환경 방제기술을 결합하여 기후변화로 인한 작물 손실 위험을 최소화하고, 지속 가능하며 안전한 농산물 생산체계를 확립함

넷째, 고기능성 업사이클링 식품소재 산업은 식품제조업 분야에서 환경과 경제성을 동시에 잡을 수 있는 신산업으로 선정됨. 식품 제조 및 농업 과정에서 발생하는 부산물을 첨단기술로 가공하여 고부가가치 기능성 식품이나 신소재로 재탄생시킴으로써, 순환경제를 실현하고 소비자의 윤리적 소비 트렌드에 부응

선정된 4대 유망 신산업에 대해서는 각 산업의 비전, 목표, 상세한 가치사슬 분석, 국내외 주요 플레이어 현황, 그리고 신산업 육성을 위한 구체적인 추진 전략과 실행계획을 담은 전략보고서를 작성함

V. 연구개발 결과의 활용 계획

본 연구 결과는 농식품 기업의 미래 R&D 및 투자 우선순위 설정을 위한 실질적인 지침으로 활용될 예정임. 민전협을 통해 도출된 전략기술은 기업이 빅데이터, AI 등 4차 산업혁명 기술을 농식품 산업에 융복합하여 미래 산업화로 나아갈 방향을 명확히 제시하였으며, 기업들은 시장 수요를 반영한 기술개발에 집중하여 산업 생태계를 활성화하고 글로벌 경쟁력을 확보하는 데 기여할 것임

또한, 전략보고서는 정부의 농식품 R&D 정책 수립 및 재정 지원의 효율성을 높이는 데 핵심적인 역할을 수행함. 국내 농식품 산업의 가치사슬 및 생태계 분석을 기반으로 도출된 정책 제언은 정부 주도의 연구개발이 현장 수요에 부합하도록 유도하며, 궁극적으로는 농식품 산업의 첨단 산업화 및 구조적 문제 해결을 위한 체계적인 정책적 시사점을 제공함으로써 국가 경제 성장에 기여할 것으로 기대됨

목 차

제1장 서론	1
1절 연구 목적 및 필요성	2
2절 연구 내용 및 범위	3
3절 기대성과 및 활용방안	5
제2장 외부 환경 분석	9
1절 농식품산업 메가트렌드 분석	10
2절 농식품산업 정책 분석	31
3절 외부 환경 시사점	53
제3장 농식품산업 가치사슬 및 트렌드 분석	55
1절 농식품산업 가치사슬	56
2절 농기자재산업	57
3절 축산기자재산업	87
4절 스마트팜	100
5절 식품제조업	120
제4장 미래 유망 신산업 및 전략기술 선정	131
1절 미래 유망 전략기술 선정 방법	132
2절 평가 결과	139
3절 전략보고서 주제 선정	144
제5장 전략보고서	147
1절 농업용 로봇 구독 서비스(RaaS) 산업	148
2절 초지능 스마트 축산 패키지 산업	174
3절 첨단 AI·그린바이오 기반 병해충 통합 솔루션 산업	195
4절 고기능성 업사이클링 식품소재 산업	216

표 목 차

〈표 2-1〉 메가트렌드 요약	10
〈표 2-2〉 연령대별 식단 준비법 (단위: %)	14
〈표 2-3〉 탄소중립 기술혁신 10대 핵심 기술	20
〈표 2-4〉 메가트렌드 분석(사회적 요인)	28
〈표 2-5〉 메가트렌드 분석(기술적 요인)	29
〈표 2-6〉 메가트렌드 분석(경제적 요인)	29
〈표 2-7〉 메가트렌드 분석(생태환경적 요인)	30
〈표 2-8〉 메가트렌드 분석(정치적 요인)	30
〈표 2-9〉 농식품산업 육성 및 연구개발 관련 정책	31
〈표 2-10〉 ‘푸드테크 산업 발전방안’ 3대 추진전략 및 주요과제	32
〈표 2-11〉 푸드테크 10대 핵심기술	34
〈표 2-12〉 ‘그린바이오 산업 육성 전략’ 3대 추진전략 및 주요과제	35
〈표 2-13〉 농업·식품 바이오 12대 핵심기술	36
〈표 2-14〉 ‘제4차 식품산업진흥 기본계획’ 추진전략 및 주요과제	37
〈표 2-15〉 제4차 농림식품과학기술 육성 종합계획 中 전략부문	41
〈표 2-16〉 기술 5대 전략 및 16대 중점 추진과제	43
〈표 2-17〉 ‘스마트농업 확산을 통한 농업혁신방안’ 전략 및 과제	45
〈표 2-18〉 스마트농업 확산을 통한 농업혁신방안의 미래상	46
〈표 2-19〉 ‘제1차 스마트농업 육성 기본 계획’(25~29) 과제 및 추진방안	48
〈표 2-20〉 농림 축산식품 분야 과제	50
〈표 3-1〉 종자업 등록업체 현황	61
〈표 3-2〉 2022년 종자 기업 매출액(단위: 천 원)	62
〈표 3-3〉 비료 기업 매출액(단위: 천 원)	65
〈표 3-4〉 농약 기업 매출액(단위: 천 원)	66
〈표 3-5〉 (주)생명과학기술 핵심기술	77
〈표 3-6〉 아세아텍 연구개발 실적	78
〈표 3-7〉 2022년 사료 기업 매출액(단위: 천 원)	90
〈표 3-8〉 동물용의약품 업체·품목·수출액 현황	92
〈표 3-9〉 연도별 동물약품 주요 수출품목 현황	92
〈표 3-10〉 동물용의약품 기업 매출액(단위: 천 원)	93
〈표 3-11〉 스마트팜 세대별 분류	100
〈표 3-12〉 K-Farm(한국형 시설원예) 고도화 모델	101
〈표 3-13〉 Common Agricultural Policy (CAP) 10가지 핵심 정책 목표	105

〈표 3-14〉 중국 국가 스마트농업 행동계획(2024-2028)	106
〈표 3-15〉 중국 디지털 농업 및 농촌 발전계획(2019-2025)	107
〈표 3-16〉 제1차 스마트농업 육성 기본계획 과제 및 추진방안	108
〈표 3-17〉 스마트팜 보조사업	109
〈표 3-18〉 농산업 수출지원단 관련 기관 및 지원 내용	110
〈표 3-19〉 국내 대표 스마트팜 기업	112
〈표 3-20〉 해외 대표 스마트팜 기업	114
〈표 3-21〉 주요 식품 기업 매출액 (단위: 백만 원)	121
〈표 3-22〉 CJ 제일제당 연구개발 핵심 기술	123
〈표 4-1〉 자문위원 명단	137
〈표 5-1〉 농업용 로봇 비즈니스 모델	150
〈표 5-2〉 전문서비스용 로봇 생산현황(단위: 억 원)	151
〈표 5-3〉 첨단농기계산업화기술개발 사업 현황(억 원, 건)	160
〈표 5-4〉 첨단농기계산업화기술개발 중 농업용 로봇 관련 과제	160
〈표 5-5〉 농업용 로봇 연구과제	161
〈표 5-6〉 해외 농업용 로봇 주요 기업 및 제품	164
〈표 5-7〉 국내 농업용 로봇 주요 기업 및 제품	166
〈표 5-8〉 농업용 로봇 구독서비스 산업 육성 방향성	169
〈표 5-9〉 스마트 축산 세대별 특징	176
〈표 5-10〉 주요국 스마트 기술 현황	178
〈표 5-11〉 2025년 축산분야 ICT 융복합 확산사업	181
〈표 5-12〉 축산 스마트팜 국가 표준화 동향	181
〈표 5-13〉 2025년 스마트축사 연구과제	182
〈표 5-14〉 해외 초지능 스마트 축사 기업	186
〈표 5-15〉 국내 초지능 스마트 축사 기업	188
〈표 5-16〉 초지능형 스마트 축산 패키지 산업 육성 방향성	191
〈표 5-17〉 2025년 병해충 및 환경변화 대응 기술 연구과제	202
〈표 5-18〉 USDA 2025 ARDP 연구과제	204
〈표 5-19〉 EU 2025 연구 과제	206
〈표 5-20〉 병해충 대응 해외 기업	207
〈표 5-21〉 병해충 대응 국내 기업	208
〈표 5-22〉 첨단 AI·그린바이오 기반 병해충 통합 솔루션 산업 육성 방향성	211
〈표 5-23〉 국내 푸드 업사이클링 정책	222
〈표 5-24〉 2025년 푸드 업사이클링 연구과제	224
〈표 5-25〉 2025년 미국 농무부 농업 및 식품 기초 연구 분야	226
〈표 5-26〉 2025년 EU 푸드업사이클링 연관 연구과제	227

〈표 5-27〉 해외 푸드 업사이클링 기업	231
〈표 5-28〉 해외 대체원료 관련 기업	233
〈표 5-29〉 국내 푸드 업사이클링 기업	234
〈표 5-30〉 국내 대체원료 관련 기업	235
〈표 5-31〉 고기능성 업사이클링 식품소재 산업 육성 방향성	237
〈표 5-32〉 푸드 업사이클링 소비자 인식 조사 결과	238

그림 목 차

[그림 1-1] 연구 프로세스	3
[그림 1-2] 농식품 분야 트렌드 분석 대상	4
[그림 2-1] 고령인구 65세 이상 비중 전망치(단위: %)	11
[그림 2-2] 합계 출산율 추이 (단위: 명)	12
[그림 2-3] 1인 가구 비중 전망 (단위: %)	13
[그림 2-4] 외식업계 로봇 사례 - 도미노피자 도미런	17
[그림 2-5] 글로벌 대체육류 종류별 소비 비중 전망	18
[그림 2-6] 산림 바이오매스 수집	19
[그림 2-7] 온라인쇼핑동향 (단위: 조 원)	22
[그림 2-8] 연령대별 해외직구 이용률 추이 (단위: %)	23
[그림 2-9] 기간별 한반도 온난일 전망 (단위: 일)	25
[그림 2-10] 연도별 자연재해 현황 (단위: 회)	25
[그림 2-11] K-FOOD 공동 로고	38
[그림 2-12] 소스산업화 사례 - 고추장 바베큐 소스	39
[그림 2-13] 원료 중계 플랫폼 구축	40
[그림 3-1] 농식품산업 가치사슬	56
[그림 3-2] 종자 산업 기업 규모별 기업 현황	61
[그림 3-3] 국제 원자재 가격 추이 (단위: \$/톤)	63
[그림 3-4] '분자마커(Molecular Marker)' 기술 활용	69
[그림 3-5] (주)피피에스 신품종(PMR 더킹, 오페라 토마토)	70
[그림 3-6] 조비 신제품 - 킬레이트킹, 원코트	71
[그림 3-7] (주)경농 핀규브레 유기농업자재 기능	74
[그림 3-8] 농기계 자율주행 키트 A 시리즈	76
[그림 3-9] 농기자재 주요 트렌드 및 기술 이슈	84
[그림 3-10] 축종별 배합사료 생산실적	89
[그림 3-11] 동물용의약품 내수시장 규모 (단위: 억 원)	91
[그림 3-12] 축산기자재 관련 주요 트렌드 및 기술 이슈	96
[그림 3-13] 스마트팜 관련 주요 트렌드 및 기술 이슈	117
[그림 3-14] 식품제조업 관련 주요 트렌드 및 기술 이슈	127
[그림 5-1] 신산업 도출 결과	144
[그림 5-2] 농업용 로봇 산업 가치 사슬	163
[그림 5-3] 농업용 로봇 주요 플레이어	168
[그림 5-4] 스마트 축산 장비 비중 (단위: %)	177

[그림 5-5] 스마트 축산 가치사슬	184
[그림 5-6] 초지능 스마트 축산 패키지 산업 주요 플레이어	190
[그림 5-7] 병해충 대응 기술 연구수행 주체 비율	203
[그림 5-8] 첨단 AI·그린바이오 기반 병해충 통합 솔루션 주요 플레이어	210
[그림 5-9] 푸드 업사이클링 인증 제도	220
[그림 5-10] 푸드 업사이클링 가치사슬	229
[그림 5-11] 고기능성 업사이클링 식품소재 산업 주요 플레이어	236

제1장

서론

1절 연구 목적 및 필요성

인구구조 변화, 기후변화, 디지털 전환 가속화, 건강과 지속가능성에 대한 소비자의 관심 증대 등 외부환경의 급격한 변화 속에서 농식품산업은 단순한 식량 공급을 넘어 혁신적인 미래 성장동력으로 주목을 받고 있음

- (인구구조 변화와 소비 트렌드 변화) 저출산 고령화로 인한 인구구조의 변화 및 1인 가구의 증가는 건강과 환경에 대한 소비자의 관심을 증대하며 맞춤형 식품, 간편식, 친환경 식품 등 새로운 농식품 소비 트렌드 변화 가속화
- (기후변화 및 식량안보의 위협) 가뭄, 냉해 등 이상기후 현상의 심화는 농작물 생산량 감소와 품질 저하를 초래하여 식량 안보를 위협
- (디지털 전환 가속화) 인공지능(AI), 빅데이터, 로봇 등 디지털 기술은 농업 생산성 향상, 효율적 유통 시스템 구축, 소비자 맞춤형 서비스 제공 등 농식품산업 전반의 혁신을 이끌며, 디지털 기술을 융합한 새로운 비즈니스 모델 발굴 추진

이러한 변화에 선제적으로 대응하고 미래 성장동력을 확보하기 위해서는 농식품 산업의 미래 유망 신산업과 이를 뒷받침할 전략기술의 발굴과 육성이 필수

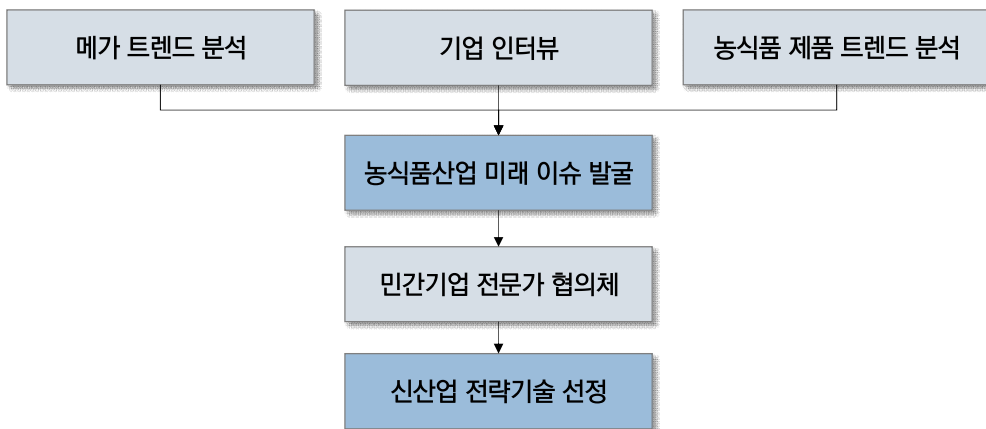
- (선제적 기술개발 및 시장 선점) 미래 유망 신산업을 예측하고 핵심 전략기술을 선제적으로 확보함으로써 새로운 시장을 창출하고 글로벌 경쟁 우위 확보
- (농업의 지속가능성 및 경쟁력 강화) 첨단기술 도입을 통한 농업 생산 효율성 제고 및 친환경 농업 기술 개발로 농업의 지속가능성과 경쟁력 강화
- (국민의 삶의 질 향상) 안전하고 건강한 먹거리 공급, 편리하고 다양하나 식품 소비 경험 제공, 농촌 지역 활성화 등 국민 삶의 질 향상에 기여
- (국가 경제 성장 기여) 농식품산업은 연관 산업과의 시너지 효과를 통해 새로운 일자리를 창출하고 국가 경제 성장에 기여

2절 연구 내용 및 범위

국내외 메가트렌드 분석, 기업 인터뷰, 농식품 산업 및 기업, 제품 트렌드 분석을 통해 농식품 미래 기술 이슈를 도출하고 기업 관점에서 기술 평가를 통해 전략 기술을 발굴

- 국내외 연구보고서를 기반으로 농식품산업에 영향을 미치는 메가트렌드를 분석하고, 농식품산업 관련 기업 전문가 인터뷰와 기업 및 제품 트렌드 분석을 통해 기업 관점에서 중요하게 생각하는 미래 기술 이슈 도출
 - ▶ 미래 예측 목표 연도를 2030년으로 설정하여 단기적 관점에서 기업이 제품화 가능한 기술을 도출하여 구체적인 연구개발 이슈를 발굴
- 트렌드 분석을 통해 도출된 농식품산업 기술 이슈들 중 산업 관점에서 필요한 전략기술을 선정하기 위해 민간기업 전문가 협의체(이하 민전협)를 구성 및 운영
 - ▶ 농식품산업 내에서 기술 기반 제품을 생산 및 판매하는 스타트업, 중소기업, 대기업을 대상으로 민전협을 구성하고 운영
 - ▶ 민전협 전문가를 대상으로 발굴된 기술 이슈에 대한 평가를 통해 전략기술 선정
 - ▶ 전략기술을 대상으로 전략보고서 작성

[그림 1-1] 연구 프로세스



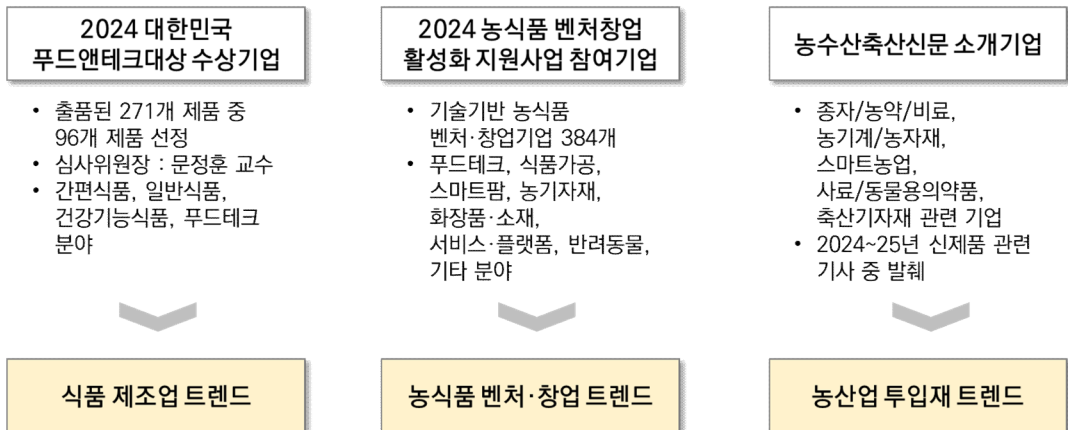
산업계 및 기업의 요구를 수집하기 위해 농식품산업 관련 기업을 대상으로 개별 심층 인터뷰를 실시하여 유망 신산업 및 기술 이슈를 도출¹⁾

- 기업 관점에서 농식품산업의 트렌드 및 이슈를 전망하고 이에 대응하는 국내 기업들의 R&D 투자 방향 분석
- 주요 질의 내용
 - ▶ 농식품산업 및 관련 전후방 산업 주요 트렌드 및 변화 방향
 - ▶ 기술로 인한 농식품산업 가치사슬의 변화
 - ▶ 미래 트렌드에 대응하기 위한 기술 요소
 - ▶ 기업에서 신사업 개발 및 기술개발 시 도전 과제 및 필요 자원
- 농식품산업 가치사슬을 고려하여 농식품산업 주요 기업 관계자 대상 인터뷰 실시

농식품산업 최신 제품 트렌드를 조사하여 기업 및 산업 관점에서 미래 유망 신산업 도출

- 국내 농식품산업 주요 기업의 제품 및 서비스 트렌드 분석²⁾
 - ▶ (농축산업) 2024~2025년 농수산축산신문에서 제공하는 신제품 관련 기사 분석
 - ▶ (농식품 벤처기업) 2024년 농식품 벤처창업 활성화 지원사업 참여기업 384개를 분석
 - ▶ (식품제조업) 2024년 대한민국 푸드앤테크 대상 수상기업 96개 분석

[그림 1-2] 농식품 분야 트렌드 분석 대상



1) 인터뷰 요약은 부록 참고

2) 기업 리스트 부록 참고

3절 기대성과 및 활용방안

농식품산업 미래 유망 신산업 및 전략기술을 산업계의 관점에서 우선순위를 평가하여 전략기술을 발굴하고 우리나라 농식품산업의 경쟁력 확보 및 미래 첨단산업화에 기여

- 농식품산업은 외부환경의 변화로 인해 첨단기술의 접목을 통한 제품, 서비스 개발을 통해 경쟁력을 확보할 수 있으며, 이를 실행하는 국내 농식품 기업의 연구개발 방향 및 투자 우선순위에 대한 고민이 필요
 - ▶ 빅데이터, AI 등 4차 산업혁명 신기술이 농식품 산업에 융복합되는 과정에서 농업의 미래 산업화를 추진할 수 있는 기술 분야를 발굴할 수 있음
 - ▶ 본 연구에서 도출한 전략기술은 농식품 산업계 중심의 기술 수요를 반영한 결과이기 때문에 기업이 원하는 기술개발의 방향 및 투자 우선순위를 제시하여 산업 생태계 활성화 및 경쟁력 확보에 기여
- 전략보고서는 국내 농식품산업의 가치사슬 및 산업 생태계 분석을 실시하여 산업적 관점에서 경쟁력을 확보하기 위한 정책적 제언을 제공하고자 함
 - ▶ 국내 농식품산업은 대부분 영세한 규모의 기업들로 구성되어 있으며, 제품의 가격 및 품질 경쟁력을 확보하기 위해 정부의 지속적인 연구개발 지원이 필요한 상황
 - ▶ 정부 주도의 연구개발이 농식품산업의 수요에 맞지 않으면 기술사업화 미흡 등 연구개발의 결과 활용 효율이 저하될 수 있음
 - ▶ 본 연구는 농식품산업의 트렌드 분석을 통한 기술 이슈 발굴을 통해 농식품 산업생태계에 적합한 정책적 시사점을 도출하고자 함

농식품산업의 산업생태계 활성화 및 경쟁력 확보를 위한 전략보고서는 향후 산업적 활용도를 높이는 데 기여할 것으로 기대함

- 전략보고서는 산업 가치사슬 분석, 국내외 주요 플레이어, 주요 이슈, 기술로드맵 및 정책 제언을 통해 농식품산업의 첨단산업화 및 산업 생태계 활성화에 기여

[참고] 신산업 및 전략기술의 정의 및 농식품산업과 전략기술 관계

신산업은 새로운 제품, 서비스, 기술, 아이디어 등을 기반으로 높은 성장률과 시장 잠재력을 갖는 초기 발전단계에 있는 산업을 의미

- 산업의 라이프사이클(개발-신생-성숙-쇠퇴) 중 새로운 제품이나 서비스가 시장에 출시되어 초기 성장을 달성하는 신생 단계에 해당. 개발 단계(아이디어/시제품)와는 차별되며, 안정적인 판매 수입을 얻는 성숙 단계와도 구별
- 초기 성장 단계에서는 성장률이 성숙 산업보다 낮을 수 있으나, 향후 성숙 단계에 이르면 기존 산업 대비 훨씬 높은 성장률을 기록할 잠재력을 보유. 시장 개척, 수익 창출, 사업 및 시장 확대로 이어지는 선순환 구조의 초기 형태를 갖춘
- 새로운 기술이나 아이디어를 기반으로 새로운 산업을 창출하거나, 기존 전통 산업에 새로운 기술을 적용하여 신제품을 개발함으로써 신산업으로 전환

신산업의 성장 잠재력은 기술주도 관점에서 평가 가능하며, 이 관점에서는 산업 발전을 이끄는 주요 동인을 고난도의 신기술에 기반

- 신산업은 기존 전통 산업에 비해 기술의 난이도가 높으며, 이는 일반적인 접근이 쉽지 않은 신기술의 비중이 높아 첨단기술의 확보가 신산업 형성의 결정적인 구성 요소가 됨
- OECD 분류에 따르면, R&D 집중도(총생산 대비 R&D 직접 지출 비율)가 높은 고도 기술 산업이 기술주도 관점의 신산업 범주에 해당(예: 항공우주, 제약, IT 등)

전략기술은 산업화 과정을 재구조화시키거나 새로운 재화와 서비스 개발을 가능하게 하는 기술을 의미

- 우리나라는 12대 국가전략기술을 선정하였으며, 기술패권 경쟁에서 우위를 확보하고 미래 산업을 이끌기 위해 한국이 중점적으로 육성하는 핵심 기술 분야임
 - ▶ 반도체·디스플레이, 이차전지, 첨단 모빌리티, 차세대 원자력, 첨단 바이오, 우주항공·해양, 수소, 사이버보안, 인공지능, 차세대 통신, 첨단로봇·제조, 양자

농식품산업 또한 AI, 로봇, 바이오 기술 등 첨단 기술과의 융합을 통해 신산업이 등장하고 있으며, 스마트농업, 푸드테크, 그린바이오 등 전략기술 개발에 집중하고 있음

- 스마트농업은 농업 생산 과정에서 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능, 로봇 등 다양한 첨단기술을 융합하여 의사결정을 지원하고 농작업을 최적화·정밀화·자동화함으로써 농업 생산성을 극대화하고자 함
- 푸드테크는 식품 생산, 유통, 소비 전 과정에 걸쳐 전략기술을 융합하여 효율성, 안전성, 개인화를 극대화하며, 음식료 조리 로봇, 식재료 가공로봇, 서빙 및 배달 로봇 등 로봇화와 대체식품 및 맞춤형 영양 등 기존에 없던 식품 공급 분야를 포함함
- 그린바이오는 농업과 생명공학 기술을 기반으로 하여 농생명 자원의 잠재력을 극대화하는 분야로 유전체 정보를 이용한 종자 개량, 식량 및 바이오매스 생산, 건강기능성 식품 개발, 식물유래 신소재 개발 등을 포함함

제2장

외부 환경 분석

1절 농식품산업 메가트렌드 분석

농식품산업을 둘러싼 외부환경의 강력하고 지속적인 영향으로 농식품산업의 새로운 기술 및 제품, 서비스의 개발, 국내외 기업들은 빠르게 대응하고 있음

- 농식품산업에 영향을 미치는 농식품산업 메가트렌드 분석을 통해 향후 농식품산업의 변화 방향을 제시하고 이를 대응하기 위한 기술 이슈를 도출하고자 함

〈표 2-1〉 메가트렌드 요약

STEEP	Mega Trend	
사회적 요인	인구구조 변화	인구 고령화 및 저출산
		1인 가구 및 반려동물 가구 증가
	식품 문화 변화	식단의 현대화 및 간편화
		SNS를 통한 정보 공유 비건·동물복지 등 가치 소비 확산
기술적 요인	AI, 로봇 등 디지털 전환 가속화 및 일상화	AI 서비스 대중화 일상화
		로봇 기술 활용 생산성 증대
	그린바이오 등 첨단 바이오 기술	유전자 교정 기술 합성 생물학 활용 확대
		그린바이오 기술
친환경 에너지 기술	친환경 에너지 효율 지속 가능 농업	
경제적 요인	내수 경기 침체	저성장·청년실업 지속
		온라인 및 모바일 시장 확대
	글로벌 경제 불확실성	트럼프 행정부 관세 정책 미국의 고금리 기조
생태 환경적 요인	기후변화	탄소 중립
		친환경 및 효율적 자원 활용
정치적 요인	국제 정치 변화	전쟁으로 인한 원자재 가격 상승
		다극 체제로 세계 질서 재편

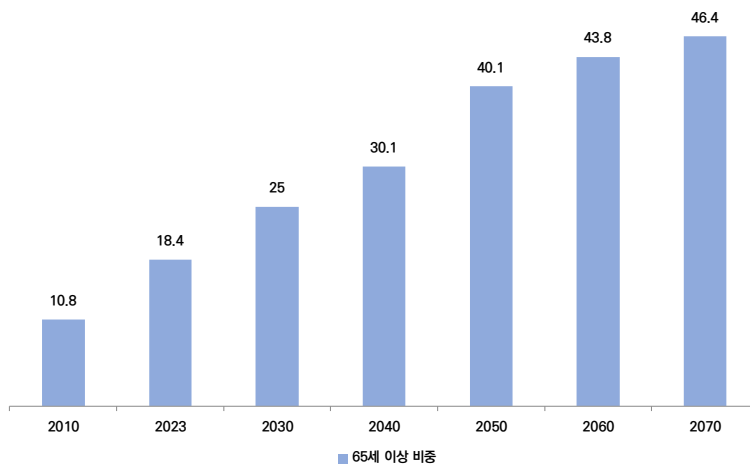
1. 사회적 요인

1.1 인구구조 변화

인구 고령화 및 저출산은 대한민국 내 고질적인 사회문제로서, 대한민국은 2024년 초고령사회로 진입하였으며 생산 가능 인구 감소 등으로 인구구조의 변화 및 사회 시스템의 지속가능성 손실을 겪고 있음

- 우리나라는 고령인구의 비중이 지속적으로 증가하는 추세에 따라 초고령사회에 진입하였으며, 농촌의 경우는 노동력 확보가 시급한 상황
 - ▶ 고령인구 비중은 계속 증가해 2030년에는 30%를 초과할 것으로 예측되며, 2023년 기준 고령인구 비중이 여자 20.6%, 남자 16.2%로 전망됨

[그림 2-1] 고령인구 65세 이상 비중 전망치(단위: %)

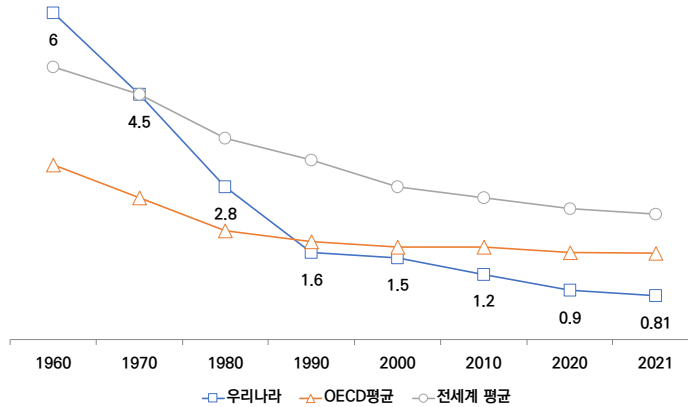


자료: 농림수산물 분야 국가 R&D 정책연계 및 전략성 강화를 위한 체계개선 방안 연구 (KISTEP, 2024)

- 우리나라는 저출산 현상의 심화에 따라 생산 가능 인구도 빠르게 줄어들어, 향후 경제활동 인구 감소가 불가피할 전망이다
 - ▶ 2021년 전 세계 평균 합계 출산율은 2.3명, OECD 평균은 1.58명이며, 우리나라 합계 출산율은 0.81명으로 최하위 수준임
 - ▶ 출생아의 수는 2021년 약 26만 명에서 2022년 약 25만 명, 2023년 23만 명으로 급감 추세임

- ▶ 경제활동을 할 수 있는 연령대의 인구인 생산 가능 인구는 2020년 3,738만 명에서 2040년 2,853만 명, 2070년 1,737만 명으로 감소할 것으로 예측됨

[그림 2-2] 합계 출산율 추이 (단위: 명)



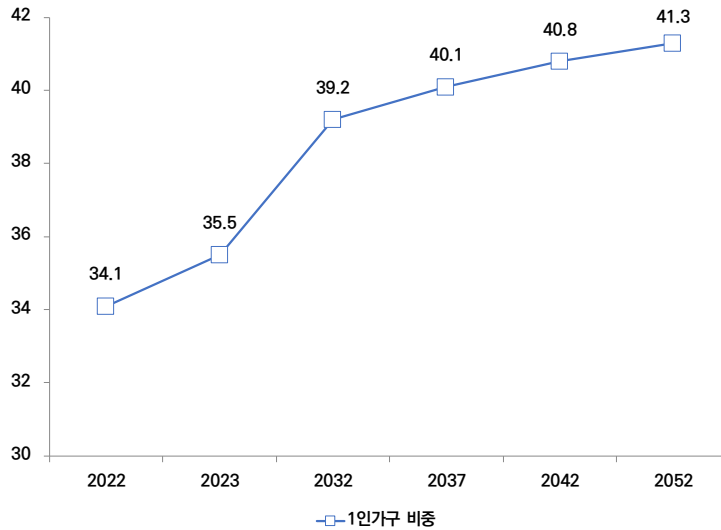
자료: 초저출산 및 초고령사회 (1): 심각성과 그 원인은? (한국은행, 2023)

또한 1인 가구의 증가는 국내 소비 약화를 초래하면서도 외로움 해소 및 정서적 안정 등을 이유로 반려동물 가구가 증가하고 있음

- 가구 구성 중 가장 높은 비중을 차지하는 1인 가구는 높은 주거비 및 열악한 소득을 주요 원인으로 소비가 약화 되었으며 이는 내수 부진으로 이어짐
 - ▶ 2024년 한국은행이 발표한 '최근 1인 가구 확산의 경제적 영향 평가' 보고서에 따르면 전체 가구에서 1인 가구가 차지하는 비중은 2023년 35.5%로 가구원 수 기준 가장 높음³⁾
 - ▶ 1인 가구의 특징으로는 저소득 및 자산규모가 낮다는 점이 두드러졌으며, 고령층 1인 가구는 단순·임시직 비중이 크며, 청년층 1인 가구는 주거비에 대한 부담이 큼

3) 아주경제, '내수 부진 이유 있었네...급증한 1인 가구, 팬데믹 이후 지갑 닫았다', 2024.12.03

[그림 2-3] 1인 가구 비중 전망 (단위: %)



자료: 장래가구추계(2022~2052년) (통계청,2022)

- 반려동물 양육 비율은 꾸준히 증가하며 반려동물을 가족으로 여기는 가치관으로의 변화와 정서적 안정성이 증가의 주요 원인으로 꼽힘
 - ▶ 시장조사 전문기업 엠브레인 트렌드모니터가 전국 만 19~59세 성인 남녀 1,000명을 대상으로 한 '2024 반려동물 양육 경험 및 펫팸(Pet+Family)족 관련 인식 조사'에서 가족 형성과 외로움 해소를 목적으로 반려동물을 양육하고 있음을 확인할 수 있음⁴⁾
 - ▶ 2024년 농림축산식품부의 동물복지 국민 의식 조사 결과를 바탕으로 추정된 수치로 보았을 때 반려동물 양육 인구 비율이 약 28.6%인 것으로 분석됨⁵⁾

4) 1코노미뉴스, "반려동물 양육, 정서적 도움 ↑...1인 가구 44% '가족'", 2024.07.19

5) DAILYVET, "2024년 국내 반려동물 양육 비율 약 28.6%...역대 최고", 2025.01.22

1.2 식품 문화 변화

현대인들 사이에서 시간 효율성을 추구하는 동시에 영양소 균형 및 건강을 추구하는 식문화가 확산하면서 편리성·건강 맞춤형의 방향으로 식단의 현대화 및 간편화가 가속화하고 있음

- 식단 현대화의 한 형태로, 건강관리의 관심이 증가함에 따라 식단 관리 및 건강 기능 용도의 식품이 다양화되고 있으며 개인 맞춤형 식품의 증가세가 보임
 - ▶ 개인의 건강관리 실태 및 인식 조사의 결과, 한국인 89%가 예방적 건강관리의 중요성을 인식함
 - ▶ AI, 빅데이터 등 신기술을 응용해 헬스케어 차원에서 맞춤형 식품 추천을 활성화함
 - ▶ 특정 질환자, 식이조절이 필요한 자, 노령층 등 특수 용도에 적합한 식품을 개발, 출시
 - ▶ 닭가슴살 가공식품, 단백질 셰이크 등 단백질 제품, 저염·저당식, 슈퍼푸드, 저칼로리 식단 등 식단관리형 식품이 성행함
 - ▶ 젊을 때부터 건강을 챙기는 ‘얼리케어(early care)’ 유행 및 즐겁게 건강을 관리하는 ‘헬시 플레저(Healthy Pleasure)’ 트렌드에 따라 편하고 부담 없이 지속적으로 섭취할 수 있는 건강기능식품 선호도 증가
- 밀키트와 같은 간편식 시장은 1인 가구의 증가, 외식 수요 감소, 경기 불황, 간편함을 이유로 인기를 얻고 있으며 시장 내 경쟁이 심화하고 있음
 - ▶ 한국농촌경제연구원은 조리 편리성 및 고물가 시대의 외식 부담 절감 등을 위해 밀키트 판매액이 증가하고 있음을 발표함⁶⁾
 - ▶ 연령대가 높을수록 재료를 구매하여 직접 요리한다는 비율이 높으며, 연령대가 낮을수록 밀키트·재료 세트 구입 및 도시락 구매 비율이 상승함

〈표 2-2〉 연령대별 식단 준비법 (단위: %)

부문	20대	30대	40대	50대	60대
재료 구매하여 직접요리	42.9	48.9	52.1	69.0	74.1
온라인 밀키트/재료 세트 구매	16.5	15.2	17.9	11.6	5.8
마트 밀키트/재료 세트 구매	8.8	13.0	11.1	8.5	11.5
온라인 도시락 구매/배송	16.5	13.0	2.6	3.1	0.7

자료:식단·건기식·프로틴, 헬시 플레저 추구하는 2030세대의 건강관리법은? (오픈서베이,2022)

6) 식품외식경제, “외식비 겁난다…고물가에 간편식 시장 성장”, 2024.06.27

SNS를 통한 정보 공유를 통해 국내 소비자의 접근성이 증진될 뿐 아니라 K-Food의 글로벌화에 도달하며 한국 농식품의 접근 장벽이 낮아짐

- K-Food의 인기에 부응해 최근에는 일부 아시안 마켓에서만 한정되는 것이 아니라 전세계적으로 K-Food의 유통망이 확산하고 있음
 - ▶ 한국식 집밥을 주제로 한 한인 유튜브 채널의 성행하면서 k-반찬, 간단 가정식 등에 대한 관심이 커지고 있으며 김치 버터 쉬림프 등의 밀키트 상품도 출시됨⁷⁾
 - ▶ 미국 소비자들을 대상으로 하는 대표적 유통망인 H 마트, 트레이더 조(Trader Joe's), 울타리몰(Walmart Mall), 코스트코(Costco), Wbeel(위)는 각기 다른 전략을 통해 K-Food를 확산함⁸⁾
 - ▶ 주요 유통망에서 김치, 한우, 전통 장류(고추장, 된장 등), 냉동 김밥이 대표식품 차지

비건 동물복지, 친환경 등 인간·동물·환경·건강에 미치는 영향을 고려하여 바람직한 사회적 가치에 부합하는 '가치 소비'가 소비자들 사이에서 확산함

- 소비자들은 환경보호의 중요성을 인식하고 환경보호 활동에 참여하며 친환경 경영 기업을 선호하는 방식으로 지속 가능한 환경에 관한 관심이 증가하고 있음
 - ▶ 전 세계적으로 기후변화의 심각성과 환경보호의 중요성에 대한 인식이 증가함
 - ▶ 기업의 ESG 경영에서 '친환경' 영역을 소비자가 추구하면서 무라벨, 친환경 제품, 오염물질 배출 저감 등 노력하는 기업에 대한 선호도가 증가함
- 동물의 신체적·정신적 건강을 지향하는 동물 복지형 식품 등을 선택해 소비하는 윤리적 소비 가치관을 갖춘 소비자가 증가함
 - ▶ 제품의 성능 외에도 기업과 제품의 생산 과정을 꼼꼼히 확인하며 자신의 신념에 맞는 소비를 추구하는 가치관이 확산함
 - ▶ 기업의 윤리성·공익성, 제품의 공정성·신뢰성 등을 확인하며 구매 선호도 상승하며 대체 우유·두유, 대체육, 대체 계란, 세포 배양 고기, 대체 해산물 등 수요가 증가함
 - ▶ 신세계푸드 '배리미트', 동원F&B '마이플랜트' 등 국내 식품업체도 대체식품 신제품 출시 및 개발함

7) 중앙일보, "밀키트 시장으로...K푸드 인기 확산", 2024.03.08

8) THE BUYER, "K-Food의 글로벌 확산", 2025.03.04

2. 기술적 요인

2.1 AI, 로봇 등 디지털 전환 가속화 및 일상화

AI 기술은 농식품산업에서 생산, 유통, 안전관리 전반에 활용되어 품질 선별과 자동화 시스템을 통해 효율성과 정밀성을 높이며 상용화되고 있음

- AI 기술은 농식품산업뿐 아니라 전산업과 융합하며 빠르게 발전하고 있음
 - ▶ 기존에 기계가 대체하기 어렵다고 인식된 문화, 예술 분야도 AI 기술이 적용되고 있으며, 제조업 생산성을 제고하고 소비자가 원하는 제품을 개발, 업무 프로세스를 자동화하는 등 사람들의 일상 속에 AI가 빠르게 확산하고 있음
- AI 기술을 활용하여 고도화된 품질 선별 및 자동화 생산 시스템 등을 구축하여 스마트 농업으로의 전환을 유도함
 - ▶ 스마트공장·농장·양식장을 위한 생산·유통단계 별 빅데이터를 구축하고 딥러닝 기술을 활용해 농산물 품질 선별 작업 시스템을 구축함
 - ▶ 생산에 필요한 요소인 종자, 비료, 농약 등을 빅데이터로 연계하여 자동으로 살포하고, 온도·습도 조절 등 '자동화된 식량 생산 시스템'을 운영함
- AI·빅데이터 기반의 관리 시스템을 도입함으로써 식품의 불안정성 및 위험성을 예방·제거하고 식품 검사 및 관리 시스템을 체계화함
 - ▶ 식품 수입량이 꾸준히 증가하며 식품 안전 위협 요인도 다양해지면서 수입식품을 과학적으로 선별하고 집중·관리하는 시스템 도입의 필요성이 커짐
 - ▶ AI, 빅데이터 등 첨단기술을 활용하여 위험도가 높은 수입식품을 과학적으로 '선별 및 관리하는 위험 예측 기반 검사 관리 시스템' 등의 기술을 도입함

로봇 기술은 제초·운반·방제 등의 농작업을 대신 수행하며 초고령화 사회에 따른 노동력 손실을 대체해 생산성을 증가시킴

- 농촌에서의 인력 고령화 및 인구 감소는 고기능 농기계 조작의 어려움을 초래하는데 로봇이 이를 보완함
 - ▶ 농장 관리용 소프트웨어, 드론, 농업로봇 등 재배를 위한 자율주행형 로봇 등이 운용되어 생산성을 증진함

- 외식업계 로봇은 외식업계 인력난을 해결하며, 작업자에게 위협 가능성이 있는 산업형 로봇과는 달리 협동 로봇형으로 작업자에게 안정성이 확보됨
 - ▶ 외식업계 AI 로봇을 도입해 비대면의 일상화를 추진하고 서빙, 퇴식 등의 기능을 수행하면서 인건비 상승 등의 문제를 해결함
 - ▶ 외식업계 내 배달 로봇, 조리 로봇 등 실제로 도입하면서 로봇 도입을 현실화함

[그림 2-4] 외식업계 로봇 사례 - 도미노피자 도미런



자료:도미노피자 드론·로봇 활용 배달 테스트(스포츠통향,2020)

2.2 그린바이오 등 첨단 바이오 기술

전통 육종의 한계점을 개선하고 식량 보급 문제를 해결하기 위해 유전자 변형 생물과 유전자 편집 작물을 개발하는 등 유전자 교정 기술과 합성 생물학의 활용 확대 중

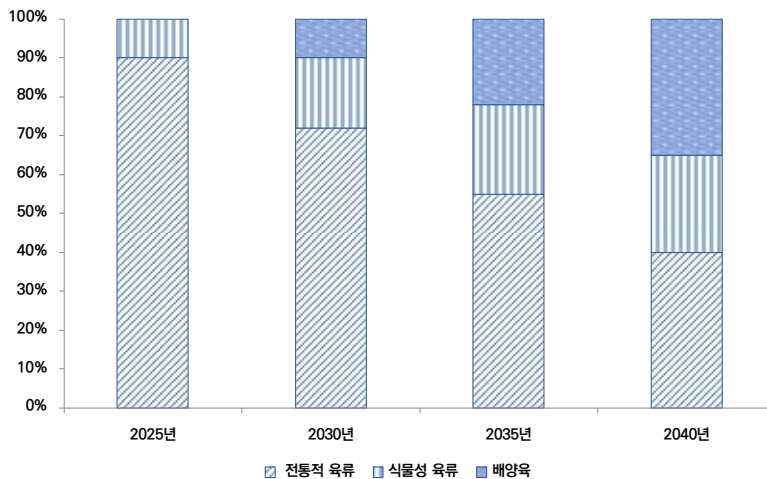
- 미래 식량으로서 유전자 변형 생물(Genetically Modified Organism:GMO)과 유전자 편집 작물 분야에서는 식량 자급률 향상과 품종 개량 효율성을 위한 혁신 기술이나 안정성 검증이 지속해서 요구됨
 - ▶ 전통 육종 방법은 시간과 비용이 많이 소요되며 형질 개선 효율성이 높지 않은 한계점을 지녀 유전자 변형 및 재조합 육종 기술의 발달이 요구됨
 - ▶ 식량 의존도 축소 및 곡물 수요 대비를 위해 개량 작물에 대한 혁신적 육종 기술의 필요성이 증가함

- ▶ 유전자 편집 작물이란 생물체 내 유전자 가위 기술을 이용하여 특정 유전자를 조작하는 작물을 의미함
- ▶ 유전자 변형 생물(GMO)와 유전자 편집 작물이 미래의 식량문제 해결로서 작용하기 위해서는 국민불신을 극복하기 위해 안정성이 폭넓게 검증되는 것이 선결문제임

그린바이오 기술은 식량·에너지·환경 문제 해결을 위한 분야로 대체식품·바이오매스 기반 에너지·친환경 패키징 기술 등을 포함해 탄소중립과 생태계 보전에 이바지함

- 대체식품(대체육류, 곤충식품 등)은 향후 식량 수요 대응과 지속 가능한 단백질 공급을 위한 핵심 기술이며, 시장에서 소비율이 꾸준히 증가할 것으로 전망됨
- ▶ 2025년까지 글로벌 육류 시장에서 전통적 육류 제품 소비가 지배적일 것으로 보이나, 2040년에는 배양육 및 식물성 육류 등 대체육류 비중이 60%를 차지할 것으로 전망됨

[그림 2-5] 글로벌 대체육류 종류별 소비 비중 전망



자료:농림수산식품 분야 국가 R&D 정책연계 및 전략성 강화를 위한 체계개선 방안 연구 (KISTEP,2024)

- ▶ 국내 대체육은 고수분 기술을 활용하여 동물성 고기의 근육조직 및 마블링 등 원육 형태의 대체육을 구현하며 다양한 제품을 제공함
- ▶ 식용 곤충을 원료로 하는 ‘곤충 식품’은 단백질이 소고기의 3배이며 불포화지방산은 75% 이상으로 영양 측면에서 우수함

- 바이오매스를 통한 산림자원의 적극적인 이용으로 사용량의 증가세가 보이는 한편, 산림훼손 및 탄소배출 등에 대한 환경오염 문제에 대한 지적이 계속됨
 - ▶ 2023년의 목질계 바이오매스 사용량은 740만 톤으로 2012년 대비 약 50배 증가함⁹⁾
 - ▶ 버려지는 벌채 부산물 등 산림자원의 이용을 활성화하고 석탄화력발전소의 효과적인 전환 수단으로 역할을 수행
 - ▶ 바이오매스에 대한 신재생에너지공급의무화제도(RPS) 정산 비용은 연간 9000억 원 수준으로 늘어났으며, 국산 바이오매스의 경쟁력은 수입품과 대비해 여전히 부족함

[그림 2-6] 산림 바이오매스 수집



자료:미이용 산림부산물 수집현장, 전문가들이 나선다
(농축환경신문,2023)

- 지속가능성을 추구하는 사회 트렌드에 따라 ‘친환경 패키징’을 원활히 활용해 탄소 저감 및 환경 부담 완화에 기여함
 - ▶ 생분해성 소재 활용 포장 등 지속가능 소비 트렌드에 맞춘 재활용 소재를 활용한 친환경 패키지 도입이 활발함
 - ▶ 재활용 가능한 종이 외에도 해조류 부산물, 농산부산물에서 추출한 천연 소재도 포장에 활용하여 이산화탄소 배출량 감소에 도모함

9) 전업농신문, “국내 산림 이용 활성화···바이오매스 발전 수입의존도 줄인다”, 2024.12.19

2.3 친환경 에너지 기술

태양광 풍력 등의 다양한 친환경 에너지 기술과 농업을 융합시켜 지속 가능 농업 시스템을 구축하고 있음

- 기후변화 대응에 관한 관심이 커지면서 온실가스 감축을 주요 목적으로 친환경 에너지 활성화 기술 연구에 대한 정부 역할이 커짐
 - ▶ 과기부는 '태양광 초고효율화/풍력 대형화, 수소 전주기 기술 확보, 철강·시멘트 산업 저탄소 전환' 등의 기술로 '탄소중립 기술혁신 10대 핵심기술'을 지정

〈표 2-3〉 탄소중립 기술혁신 10대 핵심 기술

기술
태양광 풍력
수소
바이오 에너지
철강·시멘트
석유화학
산업공정 고도화
수송효율
건물효율
디지털화
CCUS
(CO2 포집 후 저장 및 전환 기술)

- ▶ 산업·건물·수송 분야의 에너지시스템에 관하여 히트펌프나 전기차처럼 전기화·전동화하는 기술을 개발하거나 전기화가 어려운 탄소배출 연료·원료를 수소·바이오매스 등으로 대체하는 기술을 개발함
- ▶ 배출되는 온실가스를 포집해 저장 또는 유용 물질로 전환하거나 산림 등을 통해 흡수하여 탄소 저감에 이바지하는 기술을 활용함
- ▶ 신재생에너지 및 원자력 등을 활용하거나 개별적으로 운용되는 열·전기 에너지를 통합·연계해 에너지 공급-수요의 유연성과 효율성을 향상하는 기술을 활용함

3. 경제적 요인

3.1 내수 경기 침체

대한민국의 저성장 기조가 계속되며 일자리 창출 감소에 따른 청년실업이 지속하면서, 소비가 위축되고 내수 경기가 침체하고 있음

- 세계적인 경제·정치 리스크 및 정책 당국의 위기 등 때문에 대한민국 저성장 기조가 계속될 것이라는 전문가들의 전망이 일관되게 이어짐
 - ▶ KDI는 내수 부진과 정국 불안을 주요 원인으로 경제 성장률을 0.8%로 전망함¹⁰⁾
 - ▶ 2024년 2분기 전기 대비로 0.2% 역성장한 이후 3분기(0.1%), 4분기(0.1%) 증가하였으나 2025년 1분기 전기 대비 0.2% 감소함¹¹⁾
 - ▶ 현대경제연구원은 '25년 한국 경제 성장률에 대하여 지난 전망치 1.7%(‘24년 12월 전망 시점)에서 0.7%로 1.0% 하향 조정함¹²⁾
- 전체 취업자 수 증가 및 경제활동 인구수는 증가하였으나, 15~29세 청년층 고용률이 대폭 감소함
 - ▶ 통계청이 발표한 2025년 1월 고용 동향에서 15~64세 고용률은 68.8%로 전년 동월대비 0.1% 상승함
 - ▶ 청년층 고용률은 44.8%로 전년동월대비 1.5% 하락하였으며, 2021년 1월 이후 4년 만에 가장 큰 하락 폭임¹³⁾
 - ▶ 향후 소비의 주축이 될 MZ세대 근로소득 증가세는 다른 세대의 근로소득 증가세 대비 부진함
 - ▶ 2025년 1월 기준 청년층(15~29세) 실업률은 6.0%로 전년동월과 동일함

10) KDI, "잠재성장률 전망과 정책적 시사점", 2025.05.08

11) ZDNET Korea, "韓 경제성장률 4분기 연속 0.1% 하향...1분기 GDP 전기비 0.2% 감소", 2025.04.24

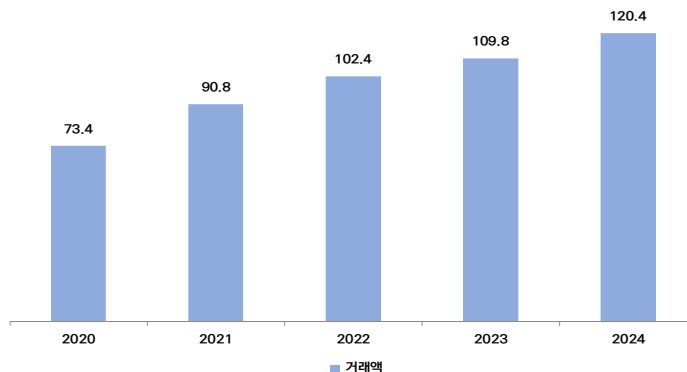
12) 현대경제연구원, "2025년 한국 경제 전망", 2025.04.30

13) 한국경제, "신입은 안뽑나요? 4년만 최대폭 하락한 청년 고용률", 2025.02.15

모바일 사용 및 소셜커머스의 성장으로 온라인시장에서 모바일 쇼핑이 주요 거래 매체로 자리 잡으면서 온라인 쇼핑 거래 전체 성장을 견인하고 있음

- 간편 결제 시스템 정착, 사용자 친화적 모바일 시스템 도입 등은 모바일이 주요 거래 매체로 정착하도록 이끌
 - ▶ 대한상공회의소는 2024년 기준 온라인쇼핑 거래액이 120조 4000억 원으로 전년동기대비 9.7% 성장했으며, 상품 거래액은 85조 2000억 원(70.8%), 서비스 거래액은 35조 2000억 원(29.2%)이었다고 밝힘¹⁴⁾
 - ▶ 통계청의 온라인 쇼핑 동향 조사에서의 판매 매체별 온라인 쇼핑 거래액에 따르면 모바일을 통한 거래 규모는 PC 쇼핑 대비 3배에 달함

[그림 2-7] 온라인쇼핑동향 (단위: 조 원)



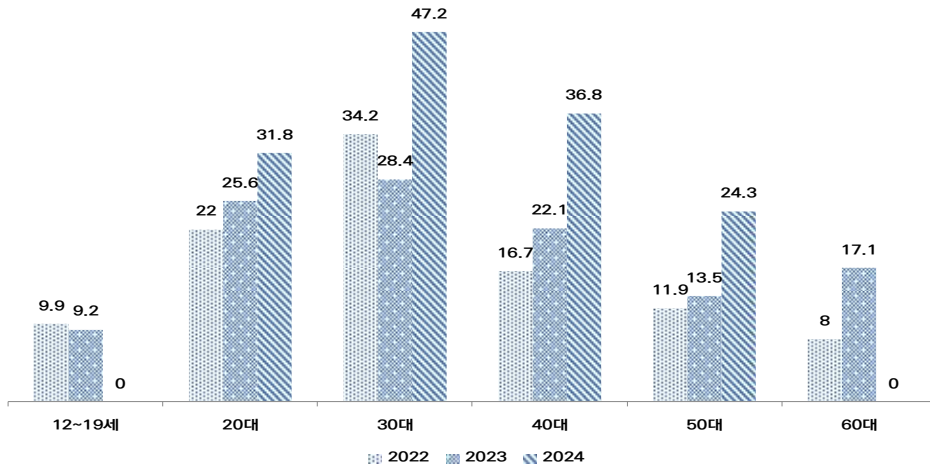
자료: 최근 온라인 유통시장 동향과 시사점(대한상공회의소, 2024)

- 초저가 소비의 확산 형태로서 알리익스프레스·테무 등 중국계 이커머스 플랫폼을 활용한 C-커머스가 확산하며 해외직구 시장이 다시 성장세로 전환하고 있음
 - ▶ 유통과정을 없애 공구 및 할인의 방식으로 구매하는 C-커머스가 등장하였으며 극초저가의 부담 없는 비용으로 다양한 제품을 추구하는 소비 형태가 증가함
 - ▶ 과기부의 2024 인터넷 이용 실태조사 결과에 따르면, 알리, 테무 등 중국 이커머스가 한국 시장에 직접 진출하면서 해외직구가 다시 성장세로 전환함¹⁵⁾

14) 이데일리, “최근 5년간 온라인쇼핑 거래액 1.6배로 늘어…주로 모바일 이용”, 2024.09.25

15) 뉴스토마토, “알리-테무 한국 공습…지난해 해외직구 1.7배 '쑥'”, 2025.03.30

[그림 2-8] 연령대별 해외직구 이용률 추이 (단위: %)



자료: 인터넷이용실태조사 보고서(과학기술정보통신부, 2024)

3.2 글로벌 경제 불확실성

트럼프 행정부의 강도 높은 관세 정책 등 전 세계 행정부의 결정에 따른 경제적 불확실성이 급증하면서 세계 경제의 침체가 이어지고 있음

- 국제 무역 긴장이 고조되는 가운데, 미국 상호 관세 부과는 우리 농산물의 시장 개방 압박에 직면하며 K-Food 성장에 제동이 걸릴 수 있음
 - ▶ 국제식량정책연구소(IFPRI)의 연구 '상호관세가 농업무역에 어떻게 해를 끼치는가'에 따르면 전 세계 농식품 무역을 기준치보다 3.3% 감소시키며 각국이 대(對)미 보복 조치를 행할 때 4.7% 감소할 것으로 전망함¹⁶⁾
 - ▶ 2024년 한국농촌경제연구원은 농업 외 산업 분야에서 미국에 유리한 협상 위치 확보를 위해 우리 농산물에 대한 높은 시장 개방 요구 가능성을 제기하며 돼지고기, 소고기 등 수입 확대를 요구할 수 있는 품목이 있을 것으로 예상함¹⁷⁾
 - ▶ K-Food의 최대 시장인 미국에 대한 상호 관세 부과가 현실화된다면 K-Food 성장의 차질이 불가피함
- 미국의 고금리 기조 등 글로벌 경제의 불확실성 증가로 세계 경제가 둔화 국면에 접어들며 위기 가능성에 대한 경계성이 높아지고 있음

16) 농민신문, "美 상호관세, 세계 농식품 무역 4.7% 감소 유발", 2025.04.15

17) 한국무역협회, "미국, 외국인산 농산물에 '관세'...국내 농업계 영향은", 2025.03.05

- ▶ 미국 연방준비제도(Fed)는 기준금리를 4.25~4.5%로 유지하기로 하면서 고금리 기준을 계속하고 있음¹⁸⁾
- ▶ 국제통화기금(IMF)의 '세계 경제 전망(WEO)' 보고서를 통해 2025년 세계 경제 성장률을 2.8%로 예측함¹⁹⁾
- ▶ 세계불확실성지수(World Uncertainty Index, WUI)는 7만 포인트를 넘어섰으며 2019~2020년 기록한 이전 최고치를 넘어선 수치임

4. 생태환경적 요인

4.1 기후변화

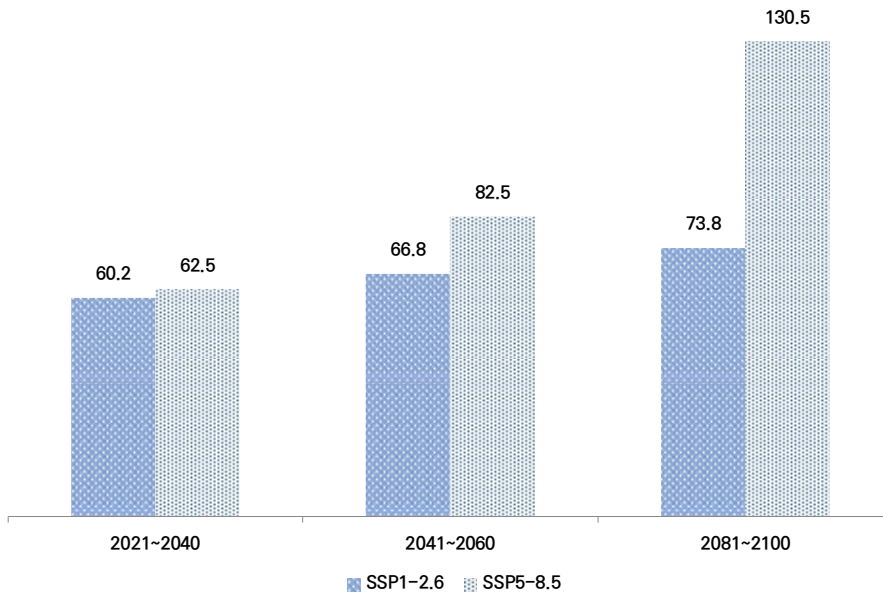
지구온난화의 가속화로 한반도에서 자연재해가 점차 빈번해지고 기후 리스크의 실질적 위협이 부각되면서, 탄소중립을 위한 국가적 대응과 기후 적응 전략의 강화가 필수적으로 요구됨

- 기후변화는 한반도의 평균 기온·강수량 및 온난일이 증가하며, 호우·태풍 등 기후 관련 자연재해 발생 빈도가 지속해서 증가하는 추세임
 - ▶ '한반도 기후변화 전망 보고서 2020 개정판'에 따르면, 21세기 말 우리나라의 연평균 기온은 온실가스 배출 정도에 따라 2.6~7.0℃ 상승하며, 평균 강수량도 2~13% 증가할 것으로 전망됨
 - ▶ 극한 기후 현상의 가속으로 21세기 말 온난일이 130.5일로 현재(6.6일) 대비 3.6배 급증할 전망임

18) NEWSIS, "美 FOMC 금리 예상대로 동결...코스피 영향 제한적", 2025.05.11

19) 파이낸셜포스트, "세계 경제의 불확실성 증대와 경기 침체 위험", 2025.05.10

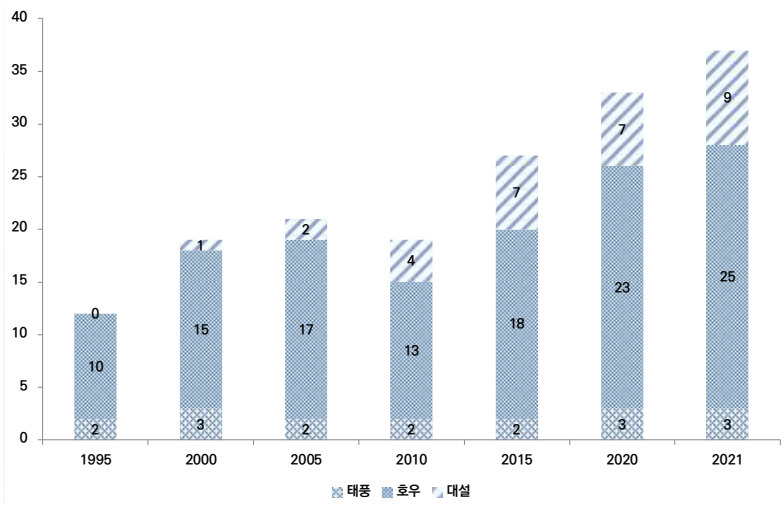
[그림 2-9] 기간별 한반도 온난일 전망 (단위: 일)



자료: 농림수산물 분야 국가 R&D 정책연계 및 전략성 강화를 위한 체계개선 방안 연구 (KISTEP, 2024)

- ▶ 2000년대 이후 자연재해 중 기후변화와 연관성이 큰 호우, 대풍 등의 발생의 뚜렷한 증가세를 확인할 수 있음

[그림 2-10] 연도별 자연재해 현황 (단위: 회)



자료: 한국의 사회동향 2023(통계청 통계개발원, 2023)

- 탄소중립 달성을 위한 신재생 에너지 보급 확대와 지능형 에너지 관리 시스템 구축 등 ‘그린뉴딜’ 정책이 본격화되고 있으며, 특히 부문별 온실가스 감축 목표 달성을 위한 정책적 대응의 실효성 제고가 요구되고 있음
 - ▶ 적극적 R&D·설비 투자 등으로 지속 가능한 신재생에너지를 사회 전반으로 확산하며, 에너지관리 효율화를 위한 지능형 스마트 그리드를 구축하는 등으로 ‘한국판 그린뉴딜’을 실천함
 - ▶ ‘2050 탄소중립 선언’에 따라서 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 달성을 위한 온실가스 감축 노력 강화가 필요함
 - ▶ 전년 대비 총배출량은 3.5% 감소하였으나 건물, 농축 수산 부문에서는 전년 대비 배출량이 증가하면서 정책 이행의 적극성이 강조됨

친환경 및 효율적 자원 활용에 대한 수요가 증가하는 가운데, 국내에서는 신재생에너지 활용 등으로 대응이 이루어지고 있음

- 친환경 대체 에너지의 필요성이 커지며 태양광, 풍력, 수소 등 신재생에너지 활용이 확대되고 있지만, 국내 신재생에너지 발전 비중은 여전히 낮음
 - ▶ 매장량 한정 대기오염 물질 다량 배출 경제적 비효율성 때문에 친환경 대체 에너지 필요성이 증가함
 - ▶ 태양에너지, 풍력, 바이오에너지 등 재생에너지를 활용하기도 하며 수소 에너지, 연료전지 등 신에너지를 활용하여 친환경적인 에너지 자원으로 대체함
 - ▶ 전 세계 재생에너지 평균 발전 비중이 13.7%인 것에 비해 2023년 국내 재생에너지 발전 비중은 7.2%로 낮은 수준임

5. 정치적 요인

5.1 국제 정치 변화

러시아-우크라이나 전쟁이 3년째인 가운데, 수입처 다변화 및 원료 가격 상승으로 초래되는 식량 안보 위협을 확인하며 이를 저지할 대안이 요구됨

- 러·우 전쟁으로 수입국은 공급 불안정과 가격 급등을 겪으면서 일부 국가는 자국 보호를 위해 수출 제한 조치를 시행하며 우방국을 중심으로 공급망 구조를 재편하기도 함
 - ▶ 러시아-우크라이나 전쟁의 여파로 글로벌 공급망이 붕괴하면서 수입에 의존하는 비료 등의 원자재 수급 차질이 생겼으며 이에 따른 비용 상승을 겪음²⁰⁾
 - ▶ 밀, 옥수수, 해바라기유 등 주요 곡물의 수급이 불안정해지면서 곡물 가격이 급등하면서 가공식품, 외식비 등의 전반적인 식품 물가 인상으로 이어짐
 - ▶ 중동, 동남아시아, 아프리카 등 성장 잠재력이 큰 시장을 공략해 유럽 외 새로운 수출 시장을 개척하는 것이 중요해짐

트럼프 취임 이후 세계 질서가 다극 체제 전환의 흐름으로 가면서, 미국의 세계 경제와 민주주의 구심점 역할이 흔들리고 있음

- 무리한 관세 정책 등은 대미(對美) 신뢰 저하를 초래하며 미국 중심의 세계 정세에서 탈피해 동맹국들의 자립적 대안 필요성이 커짐
 - ▶ 트럼프의 고립주의와 제조업 우선 정책은 취임 이후 주요국 통화가치에 대한 달러 가치를 나타내는 지수인 달러지수가 9% 하락이라는 결과로 드러남²¹⁾
 - ▶ 미국이 미국과의 동맹국의 안보를 보장해 주지 않는 책임 전가(buck-passing) 전략을 택함으로써 형성되는 다극 체제로의 변화 가능성이 제기됨²²⁾
 - ▶ 트럼프의 주한미군 방위비 분담금에 대한 압박이 지속해서 이어지고 있으나 한국 내 리더십 공백이 협상의 한계로 지적됨²³⁾

20) 농민신문, “러·우 전쟁 3년…식량안보 교훈 되새길 때”, 2025.02.27

21) 파이낸셜 뉴스, “트럼프가 끝장낸 팩스 아메리카나, 세계 경제 다극 체제 재촉하나”, 2025.04.19

22) 뉴스핌, “트럼프와 세계 질서의 재편: 다극체제”, 2025.03.14

23) BBC코리아, “트럼프가 또 언급한 '한국 방위비', 그 역사와 이유는?”, 2025.04.09

6. 메가트렌드 분석 시사점

농식품산업에 영향을 미치는 메가트렌드를 사회적, 기술적, 경제적, 생태환경적, 정치적 요인으로 구분하여 농식품산업에 대한 기회 요인과 위협 요인을 분석

- 기회 요인 : 신시장 창출, 효율성 제고, 제품 및 사업 차별화, 수요 확대 등
- 위협 요인 : 산업의 생산성 저하, 비용 증가, 시장 수축, 경쟁 심화 등

6.1 사회적 요인

〈표 2-4〉 메가트렌드 분석(사회적 요인)

트렌드	기회 요인	위협 요인
인구 고령화 및 저출산	<ul style="list-style-type: none"> • 고령자 맞춤 영양식, 기능성 식품 시장 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 농업 노동력 부족 • 소비자 건강 및 영양 관리 수요 변화로 전통 식품 시장 축소
1인 가구 및 반려동물 가구 증가	<ul style="list-style-type: none"> • 소포장, 간편식(HMR), 반려동물 전용 식품 시장 확대 기회 • 맞춤형 제품 개발 및 프리미엄화 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 대가족 중심 대량 생산, 대용량 포장 수요 감소
식단의 현대화 및 간편화	<ul style="list-style-type: none"> • 가공식품, 냉동식품, 배달용 식재료 키트 등 수요 증가 • HMR, 밀키트 시장 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 전통 음식 소비 감소 • HMR 경쟁 심화
SNS를 통한 정보 공유	<ul style="list-style-type: none"> • 브랜드 마케팅 강화 • K-푸드 글로벌 확산 기회 • 소비자 피드백 즉시 반응을 통해 제품 혁신 가속화 	<ul style="list-style-type: none"> • 가짜 정보 확산으로 브랜드 이미지 손상
비건 및 동물복지 등 가치 소비 확산	<ul style="list-style-type: none"> • 대체육, 유기농, 동물복지 인증 제품 수요 증가 • ESG 경영을 통한 브랜드 이미지 제고 및 신시장 창출 	<ul style="list-style-type: none"> • 친환경·윤리적 생산 비용 증가로 인한 가격 경쟁력 약화 • 인증 관련 비용 증가

6.2 기술적 요인

〈표 2-5〉 메가트렌드 분석(기술적 요인)

트렌드	기회 요인	위험 요인
AI, 로봇 등 디지털 전환 가속화	<ul style="list-style-type: none"> 스마트팜, 자동화 수확·포장 시스템 도입으로 생산성 향상 	<ul style="list-style-type: none"> 중소 농가·중소기업은 기술 도입 어려움 → 시장 양극화 심화 AI·로봇 도입 실패 시 생산 차질 및 비용 손실 가능성
AI 서비스 대중화 일상화	<ul style="list-style-type: none"> AI 예측 분석으로 수요·공급 최적화, 맞춤형 식품 추천 서비스 	<ul style="list-style-type: none"> 인간 노동 대체로 일자리 감소
로봇 기술 활용 생산성 증대	<ul style="list-style-type: none"> 수확·포장 자동화로 비용 절감 정밀농업으로 농업 생산성 제고 	<ul style="list-style-type: none"> 로봇 도입 비용·기술 인력 부족, 기존 설비 폐기 부담
그린바이오 등 첨단 바이오 기술 (유전자 교정·합성 생물학)	<ul style="list-style-type: none"> 대체단백질(배양육, 식물성 단백질) 생산 기술 확보 작물 내병성·내재해성 강화 → 기후변화 대응력 향상 	<ul style="list-style-type: none"> GMO 규제·소비자 반발로 시장 진입 장벽, 윤리적 논란
친환경 에너지 기술 및 지속 가능 농업	<ul style="list-style-type: none"> 태양광·바이오에너지 활용 농장 운영 → 지속가능성 제고 탄소배출 감소로 ESG 평가 상승 → 금융·정책 지원 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 전환 비용 증가(태양광·바이오 연료 설비), 기술 미성숙

6.3 경제적 요인

〈표 2-6〉 메가트렌드 분석(경제적 요인)

트렌드	기회 요인	위험 요인
내수 경기 침체 (저성장·청년실업)	<ul style="list-style-type: none"> 저가·가성비 제품 확대 정부 보조금 활용 창업 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 소비 위축으로 식품 수요 감소 젊은 인력 유입 감소 → 농촌 고령화 가속화
온라인 및 모바일 시장 확대	<ul style="list-style-type: none"> D2C(Direct to Consumer), 커머스 플랫폼 활용으로 유통 채널 다각화 	<ul style="list-style-type: none"> 오프라인 유통 쇠퇴, 소상공인 플랫폼 수수료 부담 증가
글로벌 경제 불확실성	<ul style="list-style-type: none"> 대체 시장(유럽·아시아·남미) 개척, 국내 공급망 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 수출 비용 증가, 환율 변동성 확대 → 수익성 악화 원자재·농기계 수입 가격 상승 → 생산원가 증가
미국 트럼프 행정부의 관세 정책	<ul style="list-style-type: none"> 수출 시장 다변화 기회 	<ul style="list-style-type: none"> 미국 수출 타격(관세 인상으로 경쟁력 약화) 국내 농업 시장 개방 압력

6.4 생태환경적 요인

〈표 2-7〉 메가트렌드 분석(생태환경적 요인)

트렌드	기회 요인	위협 요인
기후변화	<ul style="list-style-type: none"> 내열·내건성 작물 등 기후 적응형 작물 개발 스마트 관개 시스템 시장 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 극한 기상(가뭄·홍수)으로 작물 피해 증가 작황 불안정으로 가격 변동성 확대 특정 작물 생산 지역 이동 필요
탄소중립	<ul style="list-style-type: none"> 탄소 크레딧 거래, 그린 제품 수요 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 배출 규제 강화로 생산 비용 증가(탄소세 부과)
친환경 및 효율적 자원 이용	<ul style="list-style-type: none"> 순환 농업(폐기물 재활용) 모델, ESG 투자 유치 친환경 포장·유통 시스템 도입으로 소비자 신뢰 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 자원 부족(물·토지)으로 생산 한계, 인증 비용 부담 농약·비료 사용 제한 → 생산량 감소 또는 비용 증가 인증 기준 미달 시 시장 진입 제한

6.5 정치적 요인

〈표 2-8〉 메가트렌드 분석(정치적 요인)

트렌드	기회 요인	위협 요인
국제 정치 변화	<ul style="list-style-type: none"> 국내 자금률 제고 	<ul style="list-style-type: none"> 수출 규제, 보복관세, 무역 분쟁 → 시장 접근성 제한 외교 리스크로 인한 장기 계약 불안정
전쟁으로 인한 원자재 가격 상승	<ul style="list-style-type: none"> 대체 원료 개발(국산 비료), 가격 헤지 전략 	<ul style="list-style-type: none"> 비료·사료·에너지 비용 상승 및 인플레이션 압력 증대
다극 체제로 세계 질서 재편	<ul style="list-style-type: none"> 미국 중심 무역에서 벗어나 아세안, 중동, 아프리카 등 신시장 진출 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 공급망 재편으로 수출 불확실성 상존

2절 농식품산업 정책 분석

농림축산식품부는 농식품산업을 미래 신성장동력으로 육성하기 위해 지속적으로 정책을 추진하고 있으며, 본 연구에서는 미래 농식품산업 육성 및 농식품 관련 연구개발 정책을 중심으로 분석

〈표 2-9〉 농식품산업 육성 및 연구개발 관련 정책

정책	주요 내용
1. 푸드테크 산업 발전방안	식품 생산, 유통, 소비 전반에 걸쳐 인공지능, 빅데이터, 로봇 기술 등 첨단 기술을 융합하여 효율성과 혁신성을 높이는 방안 모색
2. 그린바이오 산업 육성 전략	농업 생명 자원에 생명공학 기술을 접목하여 고부가가치 제품 및 서비스를 창출하고, 지속 가능한 농업 발전을 도모
3. 제4차 식품산업진흥 기본계획	식품 산업의 경쟁력 강화, 고품질 안전 식품 공급 확대, 소비자 신뢰 제고 등을 목표로 하는 중장기 계획
4. 제4차 농림식품과학기술 육성 종합계획	농림식품 분야의 과학 기술 혁신을 통해 생산성 향상, 품질 고급화, 미래 성장 동력 확보 등을 추진하는 종합 계획
5. 스마트농업 확산을 통한 농업혁신방안	정보통신기술(ICT)을 농업에 접목하여 생산 효율성을 높이고, 노동력을 절감하며, 지속 가능한 농업 시스템을 구축하는 방안
6. 제1차 스마트농업 육성 기본계획	스마트농업 확산을 위한 구체적인 목표와 추진 전략을 담은 최초의 기본 계획
7. 이재명정부 농림축산식품 분야 국정과제	‘희망을 실현하는 농업·농촌 비전 달성’을 비전으로 ‘친환경 유기농업 및 농축산 유통개혁’, ‘농가 소득 기본 안전망 및 농업재해 국가 책임성 강화’, ‘농촌 정주여건 개선 및 생활인구 확대’, 그리고 ‘동물 보호에서 복지 관점에서의 전환’ 등을 목표

1. 푸드테크 산업 발전방안

(개요) 농림축산식품부는 2022년 푸드테크산업을 신성장 산업으로 주목하고 ‘푸드테크 기업 육성’, ‘수출강화’ 및 ‘기술 확보’를 위해 관계부처 합동으로 ‘푸드테크 산업 발전 방안’을 발표함

- 미국·EU 등 주요국은 푸드테크에 대한 과감한 정책 지원을 통해 자체 소재 기술을 확보하는 등 산업화 단계에 진입한 반면, 국내 푸드테크 산업은 스타트업 중심, 인력·제도·시설 등의 성장기반이 미약하다는 한계에 대응하고자 함

(전략 및 과제) 3대 추진 전략을 수립하였으며, 전략1은 ‘푸드테크 산업을 선도할 혁신기업 육성’, 전략2는 ‘푸드테크 산업 저변 확대’, 전략3은 ‘푸드테크 산업의 성장기반 마련’임

〈표 2-10〉 ‘푸드테크 산업 발전방안’ 3대 추진전략 및 주요과제

3대 추진전략	주요 과제
1. 푸드테크 산업을 선도할 혁신기업 육성	사업단계별 안정적 자금 지원
	혁신기술의 사업화 촉진
	푸드테크 시장 확대
2. 푸드테크 산업 저변 확대	푸드테크 기업의 해외 진출 지원
	수입원료의 국산 대체 지원
3. 푸드테크 산업의 성장기반 마련	10대 핵심기술 분야 연구개발 강화
	융복합 전문인력 양성
	법적 근거 마련 및 기준 정비

- (전략1 푸드테크 산업을 선도할 혁신기업 육성) 과제1 ‘사업단계별 안정적 자금 지원’, 과제2 ‘혁신기술의 사업화 촉진’, 과제3 ‘푸드테크 시장 확대’로 구성됨
 - ▶ 사업단계별 안정적 자금 지원을 위해 창업 초기 자금은 ‘엔젤투자’, ‘크라우드 펀딩’ 등의 연결을 강화함
 - ▶ 27년까지 1천억 원 규모의 ‘푸드테크 전용 펀드’ 조성을 검토하여 사업단계별 필요 자금을 지원함
 - ▶ 국내·외 IR을 확대하고 기업 설명 및 제품 시연 등을 위한 ‘푸드테크 투자 로드쇼’를 개최하여 시장 확대용 자금으로 ‘벤처 캐피탈’ 등의 활용을 지원하고, ‘푸드테크 기업 인증제’를 도입함
 - ▶ 소재 개발 및 제품테스트를 위해 ‘푸드테크 융합 연구지원센터’를 구축함
 - ▶ 푸드테크 산·학 협의체 간 최신 기술 동향 공유의 장으로 구축하기 위한 국제 컨퍼런스 개최 및 해외 전시회 참가 등을 지원함
 - ▶ 창업보육을 위한 ‘인큐베이팅 플랫폼’을 구축하고 식품 원료 및 기술과 관련한 정보를 제공할 수 있는 ‘디지털 식품 정보 플랫폼’을 구축함
 - ▶ ‘스마트 외식거리’를 지정해 자동 주문·결제 시스템 등의 도입 비용을 지원하며 ‘식품산업대전’을 푸드테크 홍보의 장으로 활용함
 - ▶ 매년 대체식품 등 푸드테크에 대한 ‘소비자 인지도 조사’를 실시함
- (전략2 푸드테크 산업 저변 확대) 과제1 ‘푸드테크 기업의 해외 진출 지원’, 과제2 ‘수입원료의 국산 대체 지원’으로 구성됨
 - ▶ 미국 등 푸드테크 산업이 큰 국가 중심으로 식품 규제, 인증, 시장 동향 관련 정보를 제공하고 국가별 컨설팅을 지원함
 - ▶ 해외 인지도 제고를 위한 홍보 콘텐츠 제작, 해외 유통채널 통한 판촉 확대, K-Food fair에서의 홍보관 운영 등을 진행함
 - ▶ ‘원료별 소재 가공성’ 및 ‘압출성형 조직화 특성’ 등의 정보를 DB화해 ‘디지털 식품정보 플랫폼’을 통해 제공하고, ‘기능성원료 은행’을 통해 기능성 원료 발굴 및 기술 개발을 추진함
 - ▶ 공생산단지 조성 확대 등을 지원해 ‘원료 계약 재배 체결’을 유도하고, 청년농의 영농정보와 기업 간 매칭을 지원해 청년농 성장을 도모함

- (전략3 푸드테크 산업의 성장 기반 마련) 과제1 ‘10대 핵심기술 분야 연구개발 강화’, 과제2 ‘융복합 전문인력 양성’, 과제3 ‘법적 근거 마련 및 기준 정비’가 주요 과제임
 - ▶ ‘푸드테크 10대 핵심기술’ 분야를 선정하고, 기업 주도 연구 진행을 위해 ‘투자연계형’, ‘스케일업’ 등의 다양한 프로그램을 운영함

〈표 2-11〉 푸드테크 10대 핵심기술

푸드테크 10대 핵심기술 분야
세포배양식품 생산기술
식물기반식품 제조기술
간편식 제조기술
식품프린팅 기술
식품 스마트 제조기술
식품 스마트 유통기술
식품 커스터마이징 기술
외식 푸드테크 기술
식품 업사이클링 기술
친환경 식품 포장기술

- ▶ 푸드테크 기술을 민간 R&D 및 설비투자에 대한 세액공제 대상 범위로 추가하며, 부처 협업이 필요한 과제는 ‘K-푸드테크 이니셔티브’ 연구개발 사업으로 추진함
- ▶ 국가식품클러스터 창업지원 랩(lab)과 연계해 창업공간을 지원하거나 ‘청년식품창업센터’를 통한 실습형 현장 교육을 지원해 청년 창업가를 육성함
- ▶ 교육부와 협업해 ‘푸드테크 융합인재 양성 교육과정’을 신규 개설하고 서울대, 고려대 등에 ‘푸드테크 계약학과’를 단계적으로 확대함
- ▶ ‘푸드테크 산업 육성에 관한 법률’ 제정을 추진하고, 대체식품 등에 대한 표시 및 안전 가이드라인 마련해 각종 규격 및 기준을 정비함

2. 그린바이오 산업 육성 전략

2023년 그린바이오 분야의 ‘산업화 촉진’, ‘혁신기술 개발’, ‘인력양성’, ‘산업 생태계 조성’을 중점으로 그린바이오 산업의 전략적 육성을 위해 ‘그린바이오 산업 육성 전략’을 발표함

- 그린바이오 산업은 농업 및 전·후방으로 부가가치를 창출하는 新산업이며, 화석연료 생산을 바이오 기반으로 전환하는 효과적 방안으로서 주목을 받는 분야임

(전략 및 과제) 3대 추진 전략은 전략1 ‘그린바이오 산업화 촉진’, 전략2 ‘혁신기술 개발 및 인력 양성’, 전략3 ‘그린바이오 산업생태계 조성’으로 구성됨

〈표 2-12〉 ‘그린바이오 산업 육성 전략’ 3대 추진전략 및 주요과제

3대 추진전략	주요과제
그린바이오 산업화 촉진	신생기업을 위한 그린바이오 전용 펀드 조성 및 투자 확대
	그린바이오 6대 분야 거점 중심으로 기업지원
	소재 대량 공급을 위한 첨단 농장 및 파운드리 육성
혁신기술 개발 및 인력 양성	제품·서비스 해외진출 및 민간주도 창출 지원
	12대 핵심기술 분야 R&D 확대
	연구·산업·서비스 등 분야별 융합인력 양성
그린바이오 산업 생태계 조성	유망 벤처·스타트업 육성 등 창업 활성화
	수요자 중심의 데이터 수집·활용 지원
	그린바이오 우선구매제도 도입
	그린바이오 규제혁신 등 플랫폼 구축

- (전략1 그린바이오 산업화 촉진) ‘신생기업을 위한 그린바이오 전용펀드 조성’, ‘6대 분야 중심 기업지원’, ‘소재 대량 공급을 위한 첨단 농장 및 파운드리 육성’, ‘재화 해외진출 및 민간수요 창출’이 주요 과제임
 - ▶ UAE 국부펀드 활용 등 ‘바이오 혁신기업 투자용 그린바이오 펀드’를 27년까지 1천억 원 이상 확대하고, 기술·사업성이 우수한 중소기업 정책자금을 연계함
 - ▶ 그린바이오 기업 제품 평가 등 상품화 과정의 종합 지원형 ‘6대 분야 거점’을 육성하고, 종자기업을 위한 ‘K-Seed valley’를 조성 및 동물용의약품 관련 시설을 설치함

- ▶ ‘식물자원을 활용한 대량 공급형 첨단 농장’ 구축, ‘민·관 협력을 통한 농식품 분야 바이오 파운드리’ 구축, ‘미이용 산림 바이오매스 활용 범위 확대’ 등을 추진함
- ▶ 국내외 농식품 ESG 관료 지표의 농식품 바이오 소재 구매 연계 검토, 바이오 해외인증 취득 지원 및 ‘상호인정제’를 도입
- (전략2 혁신기술 개발 및 인력 양성) ‘12대 핵심기술 R&D 확대’, ‘산업·서비스 등 분야 융합인력 양성’, ‘창업 활성화’가 주요 과제임
 - ▶ 12대 핵심기술 단기 프로젝트형 R&D를 확대하고 중장기 투자 필요 영역의 중장기 로드맵 마련, 시장성 기술 확보 및 변화 대응을 위한 연구 방향 조정을 추진함

〈표 2-13〉 농업·식품 바이오 12대 핵심기술

공통기반기술	응용산업화 기술
마이크로바이옴	대체식품·메디 푸드 제조
합성 생물학	바이오 사료 제조
유전자 편집	바이오 농약·비료 제조
디지털 육종	동물용 바이오 의약품 제조
품질·안전 기술 (기능성 원료 등)	발효산물 소재 개발
	산업용 소재 개발
	의약품 소재 개발

- ▶ 식품용 기능성 물질 개발 및 제조기술 등의 7개 분야에서 연구개발비 등 세액공제율 우대 적용을 위한 조세특례제한법 ‘신성장·원천기술’ 확대를 검토함
- ▶ 바이오 관련 ‘BK21 사업’ 등을 활용해 디지털 육종, 유전자 편집 등 바이오 기초기술 연구인력을 육성하고, 석사급 전문교육 계약학과 및 특수대학원을 운영해 융합인력을 양성함
- ▶ 바이오 데이터 활용 코디네이터 자격증 제도를 도입하고 그린바이오 특화 엑셀러레이터 등 전문가를 교육에 활용함
- ▶ 벤처기업 대상 종합지원을 확대하고 ‘그린바이오 벤처캠퍼스’, ‘창업지원센터’와의 협업환경을 강화함
- (전략3 그린바이오 산업 생태계 조성) ‘수요자 중심 데이터 중심 활용’ 지원, ‘그린바이오 우선구매제도’ 도입, ‘그린바이오 규제혁신 등의 플랫폼’ 구축을 주요 과제로 수립함
 - ▶ ‘농업생명공학정보센터 데이터 표준화’ 등으로 정보 접근성 강화, BRIS의 유전체 정보, 기능성 소재 정보 등의 데이터 활용성을 강화함

- ▶ 공공기관이 미생물 농약 등의 그린바이오 제품을 우선 구매하는 제도를 도입하고, 6대 분야 관련성 및 바이오매스 함량 등을 고려한 분류 체계를 마련함
- ▶ 미생물 비료 활용 등 온실가스 배출 감축을 위해 노력하는 농가의 효과 분석 후 탄소배출권 등의 인센티브 방안을 마련함
- ▶ ‘그린바이오 산업 발전 협의회’를 구성해 산업 관련 소통을 증진하고 기업, 관계부처, 유관기관 연계 강화를 위한 공공플랫폼을 구축함

3. 제4차 식품산업진흥 기본계획(’23~’27)

글로벌 산업으로 성장하는 ‘K-Food’를 달성하고자 ‘산업성장’, ‘수출확대’, ‘농업연계’를 목표로 ‘제4차 식품산업진흥 기본계획(2023-2027)’을 수립함

- 「식품산업진흥법(’08.3월 제정)」제4조에 따라 식품산업 진흥을 위해 5년 단위로 기본계획을 수립(전략 및 과제) 5대 추진전략은 전략1 ‘첨단기술을 통한 식품산업 성장 도모’, 전략2 ‘K-Food의 경쟁력 강화’, 전략3 ‘전통식품 산업 활성화’, 전략4 ‘식품산업과 농업 간 연계 강화’, 전략5 ‘식품산업의 성장기반 공고화’로 구성됨

〈표 2-14〉 ‘제4차 식품산업진흥 기본계획’ 추진전략 및 주요과제

5대 추진 전략	주요 과제
1. 첨단기술을 통한 식품산업 성장 도모	지역~세계로 푸드테크 산업 확산
	그린바이오 기술의 식품 분야 적용 확대
2. K-Food의 경쟁력 강화	K-Food 수출 확대
	국내 미식관광 활성화 및 한식 홍보 강화
3. 전통식품 산업 활성화	외식산업의 품질 제고
	김치산업 경쟁력 강화로 중주국 위상 제고
	전통주 산업 도약 기반 조성
4. 식품산업과 농업 간 연계 강화	전통 장류를 소스 산업으로 육성
	농업-기업간 지속가능한 상생 협력 체계 구축
5. 식품산업의 성장기반 공고화	국산 원료 사용 기업에 대한 인센티브 확대
	식품·외식 기업의 경영 안전망 확충
	식품산업 ESG 경영 지원
	국가식품클러스터 기능 확대
	식품산업에 대한 소비자 신뢰 제고

- (전략1 첨단기술을 통한 식품산업 성장 도모) ‘지역 단위 푸드테크 산업생태계 및 해외 수출 거점’ 조성과 기능성식품·고령친화식품 등의 ‘新식품 산업 육성지원 강화 및 육성방안 수립’이 주요 과제임
 - ▶ ‘푸드테크 혁신 클러스터’를 지정·육성해 중소기업의 경쟁력을 강화하고 aT 해외지사 등을 활용해 주요 수출국에 기업 사무공간 및 컨설팅 지원 등을 위한 ‘K-푸드테크 글로벌센터’를 설치함
 - ▶ 국산 기능성 원료와 천연물 소재 정보 및 표준화 방법 등을 식품기업에 제공해 기능성식품 시장 활성화를 지원함
 - ▶ 환자 맞춤형 식품, 고령친화식품 실증사업 확대 및 우수식품 지정을 활성화함
- (전략2 K-Food 경쟁력 강화) ‘1억 달러 이상 수출 품목을 20개로 확대’, ‘라면·배 등의 수출 유망품목의 K-브랜드화’, ‘한식 산업경쟁력 강화’ ‘외식산업 활성화’가 주요 과제임
 - ▶ 배·딸기 등 수출국 선호 新품종을 발굴하고 식재료 수출을 위해 ‘K-food 식재료 공급망’을 구축함
 - ▶ 해외소비자가 한국산 식품임을 분별하기 위한 ‘K-Food 공동 로고’를 활용함
 - ▶ 수출통합조직 중심 ‘공동포워딩’, ‘저온유통체계’ 구축을 확대하고 최우선 전략국 선정 및 현지 로컬마켓 바이어 발굴 등을 통해 新시장을 개척함
 - ▶ 높아진 한식 인지도를 내수-관광-수출과 연결하고 농업자원-식품명인-향토음식-전통주 등 한식자원을 결합한 ‘K-미식벨트’를 조성함
 - ▶ 메뉴 품질, 독창성, 국내산 원료 활용도 등을 평가한 ‘외식 서비스 등급제’ 및 ‘푸드테크 적용 소자본 창업 모델’ 등으로 외식산업을 활성화함

[그림 2-11] K-FOOD 공동 로고



자료: aT

- (전략3 전통식품 산업 활성화) ‘김치산업 경쟁력 강화로 종주국 위상 제고’, ‘전통주 산업 도약 기반 조성’, ‘전통 장류를 소스 산업으로 육성’을 주요 과제로 선정함
 - ▶ 원료공급 단지 조성, 김치 종균 개발, 배추·무 등 우수 품종 개발을 추진함
 - ▶ 자동화 공정 개발을 통한 생산원가를 절감하고 정밀센서 활용을 통한 이물질 발견 등으로 안전 및 위생을 제고함
 - ▶ 수출국 맞춤형 김치 제품 및 장류 유통기술 개발, 국가명 지리적 표시제(NGI) 등 검토
 - ▶ MZ세대의 소비 확산을 목표로 R&D, 컨설팅 등 전통주 창업을 지원함
 - ▶ 외교 행사에 활용하는 ‘건배주 프로젝트’를 시행하며, 고급 패키징 및 해외 한식당 수출로 확대를 추진함
 - ▶ 「전통주산업법」 개정을 검토하여 전통주 개념, 범위, 원료 전달 범위 등 전통주 체계를 명확히 함
 - ▶ 장류의 기능성을 규명하는 연구를 추진하며 K-Food 소스 개발을 지원해 소스 산업으로 육성함

[그림 2-12] 소스산업화 사례 - 고추장 바베큐 소스

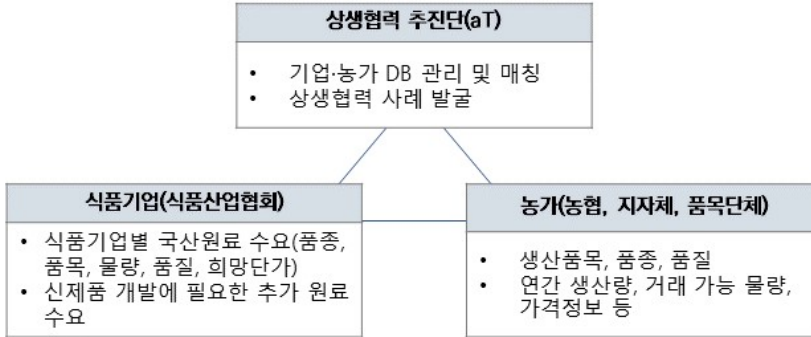


자료: 마녀곳간

- (전략4 식품산업과 농업 간 연계 강화) ‘농업-기업 간 지속 가능한 상생 협력 체계 구축’, ‘국산 원료 사용 기업에 대한 인센티브 강화’가 주요 과제임
 - ▶ 식품기업-농가 간 계약 재배를 지원하는 ‘원료 중계 플랫폼’ 구축을 검토하고 우수사례 발굴 및 정부 포상 등을 통해 확산함
 - ▶ 전략 작물 직불제 등을 통한 원료 생산단지를 확대하고 대체식품 원료 데이터베이스를 구축하여 ‘디지털 식품 정보 플랫폼’을 통해 제공함

- ▶ 식품 소재·반가공 기업에 대한 시설 장비를 지원해 국산 소재 및 반가공 제품 유통을 활성화함
- ▶ 국산 원료 활용 기업 대상으로 정책자금 지원 확대·금리 인하·정부 포상 등으로 지원함

[그림 2-13] 원료 중계 플랫폼 구축



자료: 제4차 식품산업진흥 기본계획(농림축산식품부, 2023)

- (전략5 ESG 등 변화된 경영 환경 대응 등 식품산업의 성장 기반 공고화) ‘중소식품·외식기업 애로 해소’, ‘식품기업 ESG 경영 지원’, ‘식품에 대한 소비자 신뢰도 제고’가 주요 과제임
 - ▶ 외국인력 고용 규제 완화 및 계약학과 운영 등 전문인력 양성을 지원, 청년 인턴, 중소·비수도권 식품제조업체 고용 한도 상향 등을 통해 인력난을 해소함
 - ▶ 「해외농업·산림자원 개발협력법」 개정과 할당 관세, 계약재배 등을 지원하고 농산물 가공품 및 식품으로 개발 대상자원을 확대해 원재료 수급을 지원함
 - ▶ ESG 공시 의무 대응, ESG 경영 가이드라인 제공, 탄소감축 방법론 개발 및 교육
 - ▶ 식품 생산 단계별 안전관리 및 식품 관련 정책에 대한 소비자 참여 확대 및 정보 제공을 강화하여 소비자 신뢰를 제고함

4. 제4차 농림식품과학기술 육성 종합계획('25~'29)

제3차 농림식품과학기술 육성 종합 계획('20~'24) 종료에 따라 농촌진흥청, 산림청과 향후 5년의 농림 식품 R&D 정책 추진 방향과 중점 전략과제 등 계획 마련을 위해 '제4차 농림식품과학기술 육성 종합계획('25~'29)'을 수립함

- 「농림식품과학기술육성법」 제5조의 2에 근거하여 수립함
- 전략과 관련하여 '정책 전략 부문'과 '기술 전략 부문'을 나누어 제시하며, 기술 부문에서는 5대 전략 분야와 16대 중점 추진 과제를 선정함

〈표 2-15〉 제4차 농림식품과학기술 육성 종합계획 중 전략부문

정책 전략 부문	기술 전략 부문
농림식품 R&D 투자 패러다임 전환	농림식품산업 미래성장
부·청 R&D 추진체계 효율화	기후변화 재해 대응
R&D 혁신 인프라 조성	고품질 안전 농식품
연구성과 실용화를 통한 농림식품 산업 활성화	식량안보 강화 및 수급안정
	지속가능 농산촌

(정책 전략 및 과제) 정책 전략은 4대 전략을 제시하고 있으며, 전략1은 '농림식품 R&D 투자 패러다임 전환', 전략2는 '부·청 R&D 추진체계 효율화', 전략3은 'R&D 혁신 인프라 조성', 전략4는 '연구성과 실용화를 통한 농림식품 산업 활성화'임

- (전략1 농림식품 R&D 투자 패러다임 전환) '국가 고유 임무 기반의 중장기·대형 사업 추진체계'로 전환하고 '융복합 연구 및 국제협력'을 확대함
 - ▶ 기후위기, 노동인구 감소, 농촌소멸, 신·변종 가축질병 등 국가 고유 임무 기반 임무지향형 R&D 투자 체계 도입을 통해 중장기·대형 사업 추진체계로 전환함
 - ▶ 그린수소 등 농업 에너지자원 다변화, 스마트농업, 첨단바이오 등의 첨단기술이 중점으로 다부처와 타분야와 함께 융복합 연구와 국제협력을 추진

- (전략2 부·청 R&D 추진체계 효율화) ‘공동기획단 역할’ 확대, ‘전문기관 역량’ 강화, ‘성과 현장 확산체계’를 구축함
 - ▶ 사업·과제 기획하고 이후 이슈 발굴하여 성과를 점검하는 등의 R&D 전주기에 공동기획단 역량 활용을 목표로 공동기획단 역할을 확대함
 - ▶ 출연사업 공고·평가 업무의 안정적 추진을 위해 인력 조직 등 전문기관의 역량을 지속적으로 정비하고, 대상 사업 및 업무를 확대하는 방식으로 관리함
 - ▶ ‘농업기술진흥원’을 중심으로 부·청 농식품 연구개발 성과의 현장 확산체계를 구축하고, 공백 분야에 대한 사업·제도를 발굴함
- (전략3 R&D 혁신 인프라 조성) ‘연구 인력양성’, ‘민간 R&D의 활성화’, ‘지역 R&D 네트워크’를 구축함
 - ▶ 연구인력 역량 제고 프로그램 개발 및 인력양성 사업 분야를 다변화하고, 국내외적으로 우수인력 간 국제교류를 확대함
 - ▶ 민간 R&D 투자 환경을 조성하고, 기술혁신형 농식품 기업 R&D를 지원하는 등 민간 R&D 활성화 기반을 조성함
 - ▶ 지역이 주도하는 지역 R&D 네트워크를 구축하고, 지역의 현장 문제 해결을 위한 지역연구기관의 역할을 확대함
- (전략4 연구성과 실용화를 통한 농림식품 산업 활성화) ‘민간 주도의 연구성과 활용체계’ 조성, ‘기술기반의 창업’을 활성화함
 - ▶ 기획·관리·성과확산의 R&D 전주기에 기업 및 VC 전문가를 참여시키고 국유특허 성과활용 지원 개선 등 민간 주도 연구성과 활용체계를 구축함
 - ▶ 기술평가 고도화, 기술금융 연계 확대, 신산업 맞춤형 지원체계 신설 등 연구성과를 활용한 기술기반 창업을 활성화함

(기술전략 및 과제) 기술 전략 부문에서의 5대 전략 분야는 전략1 ‘농림식품산업 미래성장’, 전략2 ‘기후변화 재해 대응’, 전략3 ‘고품질 안전 농식품’, 전략4 ‘식량안보 강화 및 수급안정’, 전략5 ‘지속가능 농산촌’으로 분류하며 16대 중점 추진 과제를 제시함

〈표 2-16〉 기술 5대 전략 및 16대 중점 추진과제

기술 5대 전략 분야	16대 중점 추진과제
농림식품산업 미래성장	디지털 기반 농림축산업 생산 체계 혁신
	그린바이오 기반 농림생명자원 고부가가치 전환
	푸드테크 기반 미래식품 산업 대응 반려동물 관련 산업 신성장 지원
기후변화·재해 대응	기후변화 적응 농림축산 생산 체계 전환 및 유통기술 재정립
	에너지 혁신·저탄소 기반 탄소중립 실현 지원
고품질 안전 농식품	차세대 이상기후·재해 대응 시스템 구축
	차세대 이상기후·재해 대응 시스템 구축
	지능형 융복합 기술 기반 식품안전성 향상 및 가축방역 고도화 농림식품 수출산업 육성 지원
식량안보 강화 및 수급안정	농림지 이용 효율 및 생산성 향상 기술 확보
	디지털·스마트 기술 활용 농림업 안정생산 기반 구축
	바이오·디지털 기술 활용 수급안정 기술 확보
지속가능 농산촌	정주여건 개선 및 농산촌 재생
	농림업인 안전성 개선 및 취약계층 지원
	농림자원 활용 국민 삶의 질 향상

- (전략1 농림식품산업 미래성장) ‘디지털 기반 농림축산업 생산 체계 혁신’, ‘그린바이오 기반 농림생명자원 고부가가치 전환’, ‘푸드테크 기반 미래식품 산업 대응’, ‘반려동물 관련 산업 신성장 지원’을 추진과제로 제시함
 - ▶ AI·로봇 등 핵심기술 확보하고 농기자재 데이터 기반 디지털 전환을 가속화함
 - ▶ K-농림 생명자원 통합데이터베이스를 구축 및 활용하고 농림 생명자원 고부가가치 물질을 평가 및 산업화함
 - ▶ 미래식품 핵심소재 확보 및 맞춤형 식품시장 대응 기술과 농식품 부산물 업사이클링(upcycling) 등에 주안을 둠
 - ▶ 먹거리, 생활 관리 등 맞춤형 서비스 발굴 및 펫테크 산업을 육성하고 반려동물 맞춤형 의료 서비스 등 전주기 헬스케어 등을 주요 연구 분야로 선정함

- (전략2 기후변화 재해 대응) ‘기후변화에 적응가능한 농림축산 생산체계로서의 전환 및 유통 기술 재정립’, ‘에너지 혁신·저탄소 기반 탄소중립 실현 지원’, ‘차세대 이상기후 및 재해 대응 시스템 구축’을 추진과제로 제시함
 - ▶ 기후 적응형 품종 개발 및 작물 재배 기술을 연구하고 기후변화 대응 품목 대상 유통관리 기술 등을 중점으로 함
 - ▶ ‘온실가스 인벤토리’ 구축, ‘신재생 에너지 활용기술’ 고도화, ‘목재 산업 선진화 기술’ 연구를 통해 농림축산업의 전탄소·환경친화 생산구조로 전환함
 - ▶ ‘스마트 농업용수 관리시스템’ 고도화, ‘시나리오별 복합 재난 예측 모델’ 개발 등을 통해 농림업 분야 이상기후·재난에 대한 피해 최소화 기반을 조성함
- (전략3 고품질 안전 농식품) ‘첨단바이오 기반 新수요 대응 고품질 농림식품 생산’, ‘지능형 융복합 기술 기반 식품안전성 향상 및 가축방역 고도화’, ‘농림식품 수출산업 육성 지원’을 추진과제로 계획함
 - ▶ ‘신육종기술 적용 농업환경변화 대응 품종’ 기술, ‘핵심 작물 병해충 관리’ 기술 등 첨단 바이오 기술을 기반으로 친환경 고품질 생산 핵심 기술을 개발함
 - ▶ ‘디지털 전환 기반 안전관리’, ‘푸드테크 기반 新먹거리 안정성 확보’ 등의 안전 먹거리 공급 및 가축방역 체계 첨단화 기술을 확보함
 - ▶ ‘국내 농식품 수출산업 경쟁력’ 제고, ‘수출 관련 정책 이슈’ 대응 등을 통해 K-Food 등 국내 농식품 수출 수요를 지속적으로 창출하고 전후방기술 등 수출 확대에 필요한 전주기 핵심기술 확보함
- (전략4 식량안보 강화 및 수급안정) ‘농림지 이용 효율 및 생산성 향상 기술 확보’, ‘디지털·스마트 기술 활용 농림업 안정생산 기반 구축’, ‘바이오·디지털 기술 활용 수급안정 기술 확보’를 추진과제로서 수립함
 - ▶ ‘논 이용 식량자원 다변화 및 생산성 향상 기술’과 ‘주요 발작물 다수성 품종 육성·보급 및 안정 생산기술’ 등을 개발해 수급 불안을 완화함
 - ▶ ‘복합 영농을 위한 기후변화 대응 생산기반 고도화 기술’과 ‘농업생산 기반시설 성능평가 및 기능 정비 효율화 기술’을 확보해 지속가능농업 생산체계를 구축함
 - ▶ ‘기후인플레이션 적용 등 농식품 자원 수확 후 관리기술 고도화 기술’을 개발하고 ‘수확 후 관리공정 무인 자동화 및 데이터 기반 유통관리 기술’을 연구해 농식품 수급안정 기반 기술을 확보함

- (전략5 지속가능 농산촌) ‘국민 삶의 질 향상을 위한 농업 농촌의 다양한 가치 창출’, ‘산림과학기술로 경제산림·복지산림·생태산업 구현’, ‘국민 눈높이에 맞는 건강한 먹거리’ 구축을 수립함
 - ▶ ‘지속가능한 지역 커뮤니티’를 발굴하고 ‘농산촌 경관특성 평가 지표 개선 및 공간계획 고도화’를 추진해 농산촌 발전 모델을 정립함
 - ▶ ‘안전보건 관리 체계’ 정립과 ‘농림업 유형별 안전사고 예방 기법’ 고도화를 통해 농림업인 안전 확보 및 취약계층 지원 기술을 개발함
 - ▶ ‘산림복지 서비스 콘텐츠’ 발굴과 ‘디지털 가상환경 기반 농림환경 복지서비스 상용화 모델’ 구축을 통해 농림환경 기반 새로운 개념의 복지서비스를 발굴함

5. 스마트농업 확산을 통한 농업혁신방안

2022년 농업생산의 디지털 대전환을 통한 혁신성장을 강화하기 위해 ‘스마트 농업 확산을 통한 농업혁신방안’을 발표함

- 스마트농업이 농업 문제의 해결 수단으로 부각되나, 글로벌 시장의 연평균 10% 성장세에 비해 상대적으로 국내 기술 발전 수준이 낮아 이를 개선하기 위해 추진함

(전략 및 과제) 전략1 ‘스마트농업 혁신 민간 주체 육성’, 전략2 ‘품목별 스마트농업 도입 확산’, 전략3 ‘스마트농업 성장기반 강화’를 3대 추진 전략으로 수립

〈표 2-17〉 ‘스마트농업 확산을 통한 농업혁신방안’ 전략 및 과제

3대 추진전략	주요 과제
1. 스마트농업 혁신 민간 주체 육성	(농업인) 스마트농업 역량·사례 제고
	(기업) 세계적 수준의 기술·서비스 지원
2. 품목별 스마트농업 도입 확산	(중개자) 현장 문제 해결 컨설팅·기술 제공
	(온실) 기존온실의 스마트온실 전문단지화
3. 스마트농업 성장기반 강화	(축산) 농가단위 디지털 장비 보급화
	(노지) 무인자동화 및 보급형 단지 조성
	(데이터) 클라우드 데이터·시플랫폼 구축
	(R&D) 핵심기술 선진국과 격차 축소
	(거버넌스) 민간 주도 협력 거버넌스 구축
	(통계) 스마트농업 정기 실태조사·활용

- (전략1 스마트농업 혁신 민간 주체 육성) ‘농업인의 스마트농업 역량·신뢰 제고’, ‘기업의 세계적 수준 기술·서비스 확보’, ‘중개자의 현장 문제 해결 전문지식·기술 제공’이 주요 과제임
 - ▶ 농업인 대상 모듈식 교육과정으로 확대 개편하고 기업 주도 및 농업인 참여 실증 프로그램을 확충해 검증된 기술 장비는 보급사업으로 확장함
 - ▶ 청년 농업인 육성을 위해 단기임대형으로 ‘스마트농업 주민 참여형 임대팜 조성 및 청년 임대형 스마트팜’을 조성하고 장기임대형으로 간척지에 ‘스마트팜 단지’를 조성함
 - ▶ ‘대한민국 국제 농기계 박람회(KIEMSTA)’를 확대하고 ‘스마트농업 모태펀드’를 통해 벤처를 육성함
 - ▶ ‘스마트농업 특수대학원’과 ‘계약학과’를 운영하며 스마트농업 컨설턴트 핵심역량 정의 및 역량 강화를 위한 교육 프로그램 지원을 통해 ‘전문 컨설턴트 양성 체계’를 구축함
 - ▶ ‘스마트농업관리사’ 자격제도를 도입하고 정부 농가 컨설팅 지원 사업으로 연계시킴

〈표 2-18〉 스마트농업 확산을 통한 농업혁신방안의 미래상

구분	‘스마트농업 확산을 통한 농업혁신방안’ 미래목표
현장보급	전품목, 다수 농업인의 활용
기업	유니콘 기업 및 대기업 성장
기술	AI 예측, AI 축사관리 등의 8대 핵심기술 국산화
시장규모	매년 15%의 성장
농업인력	AI 로봇 등 농업인력 대체
기후·재배	가뭄지역 예측 및 사전 급수, 병해충 발생 사전 예측·억제
소비시장	정시·정량·정가 소비자 공급
농업구조	민간중심의 경쟁력 확보

- (전략2 품목별 스마트농업 도입 확산) ‘스마트온실 전문단지화’, ‘농가단위 디지털 장비 보급 확대’, ‘무인자동화 및 보급형 단지 조성’이 주요 과제임
 - ▶ ‘스마트 온실 전문단지 전환’을 지역 단위별로 추진하고 온실 표준 설계 가이드라인을 마련함
 - ▶ 첨단온실 조성지역을 「스마트농업육성지구」로 지정함
 - ▶ 축산환경 개선을 위한 악취측정·저감장치 등의 스마트축산 장비 지원을 확대하고 「시설노후 + 주거지인접」 농가를 스마트축산 단지로 이전함
 - ▶ 자율주행 이앙기, 농업용 드론 등의 첨단농기계 도입을 통한 ‘무인·자동화 시범단지’를 조성함
 - ▶ 주산지·품목별 스마트농업 시범단지 조성, 지중점적 자동관개 시스템 보급 등을 통해 작물 특성 적합형 스마트 기술을 보급함
 - ▶ 농기계 임대사업소 및 농기계 운전자 - 농가 연결형 플랫폼 서비스 등을 통해 자율주행 농기계를 확산함

- (전략3 스마트 농업 성장기반 강화) ‘클라우드 데이터·AI 플랫폼 구축’, ‘핵심기술 선진국과의 격차 축소’, ‘민간주도 협력 거버넌스 구축’, ‘스마트농업 정기 실태조사 및 활용’이 주요 과제임
 - ▶ 표준화된 농업데이터 활용을 위해 클라우드 기반 「스마트농업 데이터·AI 플랫폼」을 구축함
 - ▶ 8대 핵심기술 개발 및 국산화를 위해 다부처 패키지 혁신기술개발 연구를 진행하며, 민간주도형 R&D 체계 확산 등을 통해 연구의 실용성 및 사업성을 강화함
 - ▶ 스마트팜 혁신밸리 등 ‘기 구축한 인프라 활용’ 및 ‘새로운 실증단지 조성’을 통해 개발된 기술의 실효성 파악 기반을 강화하고 국제적 수준의 ‘스마트농업 AI 경진대회’를 개최함
 - ▶ ‘스마트농업의 육성 및 지원에 관한 법률(안)’을 제정, ‘농식품 벤처창업 활성화 지원사업 개편’, ‘수직농장 육성 지원 기준 마련’, ‘타용도일시사용허가 대상에 스마트 작물재배사 추가’를 통해 제도적 기반을 마련함
 - ▶ ‘민간 주도의 협력 거버넌스’, ‘스마트농업 기업 협회’, ‘스마트농업 공공 전담기관’, ‘스마트농업 현황 서베이’ 등을 통해 거버넌스 및 통계를 구축함

6. 제1차 스마트농업 육성 기본 계획 (‘25~’29)

스마트농업을 통한 노동력 감소·기후변화 대응체계를 강화하고, 기술 수준과 연관산업이 발전하는 혁신생태계 조성을 위해 ‘제1차 스마트농업 육성 기본 계획(‘25~’29)’을 발표하며 4대 과제를 선정함

- ‘스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률’(스마트농업법) 제4조에 따라 5년마다 스마트농업 육성을 위한 기본계획을 수립함
 - ▶ ‘스마트농업법’에 따른 중앙단위 법정 계획이며, 기본계획에 따라 연도별 시행계획을 수립함
- 스마트농업 기술 도입률 제고(‘29년까지 35% 온실, 20% 밭), 스마트농산업 선도기업 성장(‘29년 100억 원 매출기업 120개), 스마트팜 수출 확대(9억 달러)가 목표임

(과제 및 추진방안) 4대 과제로서 과제1은 ‘스마트농업 클러스터 조성’, 과제2는 ‘전문 경영 능력을 갖춘 스마트농업인 육성’, 과제3은 ‘K-스마트농업 기술·모델 구축 R&D 강화’, 과제4는 ‘스마트농업 연관산업 발전 기반 구축’임

〈표 2-19〉 '제1차 스마트농업 육성 기본 계획('25~'29) 과제 및 추진방안

과제	추진방안
1. 스마트농업 클러스터 조성	스마트농업 육성지구 조성
	노지 스마트농업 거점단지 확보 및 보급형 기술의 추진지 확산
2. 전문 경영 능력을 갖춘 스마트 농업인 육성	디지털·세대전환을 위한 전문인력 역량 강화 시스템 구축
	스마트농업 기술 도입 경력 인정: 입지, 자금 등
3. K-스마트농업 기술·모델 구축 R&D 강화	농업용 드론·로봇 등 노지 스마트농업 신기술 개발 지원
	경제성 중심 한국형 스마트온실·수직농장 표준모델 구축
	스마트팜 에너지 효율화 등 비용 절감 기술 투자
4. 스마트농업 연관산업 발전 기반 구축	스마트농업의 기자재·서비스 우수기업 집중 육성
	스마트농업데이터 산업 성장 기반 구축
	산업수요 기반 기자재·데이터 표준화 촉진
	스마트농업 연관산업 수출 확대

- (과제1 스마트농업 클러스터 조성) '스마트농업 육성지구 조성', '노지 스마트농업 거점단지 확보 및 보급형 기술의 주산지 확산'을 추진함
 - ▶ '스마트농업 육성지구'를 선정한 후 해당 농지 위 건물형 수직농장을 허용하고 청년농을 위한 '장기임대형 스마트팜(5년+5년)'을 운영함
 - ▶ 스마트농업 기술 실증·교육 등을 위한 '스마트농업 거점단지'를 선정하고 데이터 기반 스마트농업 솔루션을 8개 작물·5대 과수 품목 주산지에 지원함
 - ▶ 전략작물 산업화를 위한 전문교육·컨설팅·스마트 농기계 보급을 지원함
- (과제2 전문 경영 능력을 갖춘 스마트농업인 육성) '디지털·세대전환을 위한 전문인력 역량 강화 시스템 구축', '입지, 자금 등 스마트농업 기술 도입 장벽 완화'를 추진함
 - ▶ 스마트농업 전문교육프로그램 및 교육기관을 운영하고 '스마트농업 관리자 자격제도' 도입을 통해 스마트농업 전문성을 강화함
 - ▶ '스마트팜 혁신밸리 창업보육센터'에 임대형 스마트팜 시설을 실습 교육시설로 단계적으로 전환함
 - ▶ 개발제한구역(GB) 내 스마트 농업시설 내 '콘크리트타설'을 허용하고 스마트온실 확대를 위한 '제어장비·냉난방시설' 등을 지원함
 - ▶ '스마트팜 종합자금' 품목 확대 및 체크리스트 개정을 통한 사전공개제를 추진함

- (과제3 K-스마트농업 기술·모델 구축 R&D 강화) ‘농업용 드론·로봇 등 노지 스마트농업 신기술 개발 지원’, ‘경제성 중심 한국형 스마트온실·수직농장 표준모델 구축’, ‘스마트팜 에너지 효율화 등 비용 절감 기술 투자’를 추진함
 - ▶ ‘농업용 드론 기술 실증 및 범용화’, ‘무인 정밀농업 기술 고도화’, ‘무인 농작업 로봇 및 관리시스템 개발’ 등을 통해 농업용 신기술을 확산함
 - ▶ 상용화 촉진을 위한 첨단 농기자재 실증단지를 조성하고, 자율주행 농기계·농업용 로봇에 대한 검정기준을 마련함
 - ▶ ‘작목 간 공통 활용이 가능한 기자재’를 표준화 및 확산하고 수직농장 ‘수익 창출 모델 및 수출모델’을 개발함
 - ▶ ‘맞춤형 히트펌프 기술’ 등 신재생에너지 기술을 개발해 지속가능 에너지 시스템을 개발하고 ‘복합열원 활용 온식 냉난방 시스템’의 시스템 표준 설계안·매뉴얼을 보급함
- (과제4 스마트농업 연관산업 발전 기반 구축) ‘스마트농업 기자재·서비스 우수기업 집중 육성’, ‘스마트농업데이터 산업 성장 기반 구축’, ‘산업수요 기반 기자재·데이터 표준화 촉진’, ‘스마트농업 연관산업 수출 확대’를 추진함
 - ▶ 스마트농업 선도기업 지원을 위한 공공형 ‘스마트농업 지원센터’를 지정하고 우수기업의 사업 범위 확대 관련 「농어업경영체법 시행령」을 개정해 유망기업 집중지원 체제를 구축함
 - ▶ 스마트농업 데이터 거래 활성화 및 수집 다각화를 추진하고 데이터 가치 평가를 기반으로 농가 및 기업의 자산화를 지원함
 - ▶ 현장 주산지 중심형 데이터 기반 스마트 솔루션 확산하고 시범농장의 장기적 연구·교육 추진을 위해 이를 수행하는 ‘K-WHC’를 구축함
 - ▶ 기자재 표준화에 이어 ‘표준적용 기자재 산업 활성화 제도’ 변경을 통해 농가 내 표준을 확산함
 - ▶ ‘스마트팜 코리아 연계 데이터’가 단체 표준에 준수해 축적되기 위해 플랫폼 내 메타데이터 항목 재정의 등을 통한 ‘플랫폼 적용방안’을 마련함
 - ▶ 중동 국가의 투자 결정에 정부 차원의 신뢰 구축이 필수적이므로 GCC 6개국과 정부 간 MOU 체결하는 등으로 정부 간 협력을 강화함
 - ▶ 거점기지로써 베트남, 호주 등 주요 수출 유망국을 중심으로 한국형 시범 온실을 배치해 신규시장 개척을 지원함
 - ▶ 대한무역투자진흥공사(KOTRA)의 스마트팜 관련 지원 무역관 운영 및 ‘K-스마트팜 로드쇼’를 개최해 네트워킹 강화 및 수출 장벽 해소를 지원함
 - ▶ 스마트팜 수출 통계 시스템을 구축하고 스마트팜 기자재 별도 HS(K)코드 정비를 추진함

7. 이재명정부 농림축산식품 분야 4대 국정과제

농림축산식품 분야 4대 국정과제는 ‘희망을 실현하는 농업·농촌 비전 달성’을 비전으로 ‘친환경 유기농업 및 농축산 유통개혁’, ‘농가 소득 기본 안전망 및 농업재해 국가 책임성 강화’, ‘농촌 정주여건 개선 및 생활인구 확대’, 그리고 ‘동물 보호에서 복지 관점에서의 전환’ 등을 목표로 함

- 2025년 9월 16일 국무회의에서 국정과제가 확정됨에 따라 농림축산식품부는 국정과제 4개의 본격적인 정책 추진을 밝힘
- 국정목표 ‘모두가 잘사는 균형성장’과 ‘기본이 튼튼한 사회’로 분류됨

(과제 및 추진방안) 과제1은 ‘국민 먹거리를 지키는 국가전략산업으로 농업 육성’, 과제2는 ‘국가 책임을 강화하는 농정 대전환’, 과제3은 ‘균형성장과 에너지 전환을 선도하는 농산어촌’, 과제4는 ‘사람과 동물이 더불어 행복한 사회’임

〈표 2-20〉 농림 축산식품 분야 과제

과제	추진방안
국민 먹거리를 지키는 국가전략산업으로 농업 육성	식량안보 강화
	식생활 돌봄 대상 확대
	스마트농업 고도화
	K-Food 수출 확산
	유통구조 혁신
국가 책임을 강화하는 농정 대전환	친환경 농업 확산
	소득 안전망 강화
	재해 국가책임제 도입
	경영비 부담 완화
	농업 세대 전환
균형성장과 에너지 전환을 선도하는 농산어촌	농촌 재생 지원
	재생 에너지 확산
	혁신 일자리 창출
	필수 서비스 공급
	기본소득 도입
사람과 동물이 더불어 행복한 사회	동물복지 정책기반 강화
	반려동물 진료비 경감
	건강한 반려문화 확산
	연관산업 육성

- (국정과제 68 국민 먹거리를 지키는 국가전략산업으로 농업 육성) ‘식량안보 강화’, ‘식생활 돌봄 대상 확대’, ‘스마트농업 고도화’, ‘K-Food 수출확산’, ‘유통구조 혁신’, ‘친환경 농업 확산’을 추진함
 - ▶ 식량자급률 목표를 상향하고 예산농지 등 자원투입 법제화, 농림위성 기반 수급예측을 고도화함
 - ▶ 바우처 대상을 차상위계층, 임산부, 영유아, 아동, 청년가구까지 포함하며, 아침밥은 대학생에서 산단 근로자까지로 확대
 - ▶ 스마트농업 고도화를 통해 중소농을 위한 맞춤형 스마트팜 모델을 개발하고 스마트 농기자재 공유센터를 도입
 - ▶ K-푸드 거점 재외공관, ODA와 문화 마케팅 연계 등을 통해 K-푸드 수출액을 '30년 150억 달러 목표로 함
 - ▶ 도매유통의 50%를 온라인으로 전환해 유통단계를 축소하고, 위탁수수료 체계 개편 및 매수가격 공개 등 도매시장의 공공성·투명성 강화함
 - ▶ 경축 순환 및 탄소중립직불제를 도입하고 생산과정 위험요소 평가 방식으로 친환경 유기농업 확산
- (국정과제 69 국가 책임을 강화하는 농정 대전환) ‘소득 안전망 강화’, ‘재해 국가책임제 도입’, ‘경영비 부담 완화’, ‘농업 세대 전환’을 추진함
 - ▶ 소득안전망 강화를 위해 공익직불, 전략작물직불 등의 단가를 인상하고, 수급관리에도 불구하고 일정 가격 수준 이하로 하락 시를 대비한 가격안정제 도입
 - ▶ 복구 지원을 보강하고 재해보험 할증을 완화해 재해 국가 책임을 강화함
 - ▶ 공동영농법인을 '30년까지 100개소로 확장하고 공공형 계절 근로자 운영기관을 확대하는 등의 방안으로 경영비 부담 완화
 - ▶ 농지이양은퇴직불금 단가 인상, 공공비축농지 2배 확대, 청년 우선임대 등으로 청년 농업인을 위한 제도를 도입
- (국정과제 70 균형성장과 에너지 전환을 선도하는 농산어촌) ‘농촌 재생 지원’, ‘재생 에너지 확산’, ‘혁신 일자리 창출’, ‘필수 서비스 공급’, ‘기본소득 도입’을 추진함
 - ▶ 농촌특화지구(시군별 1개), 빈집 7.8만 호 정비·재생거점마을, 필수서비스(수요맞춤형 AI 교통, 찾아가는 서비스 100개 읍면)
 - ▶ 농업 RE100 실현을 위해 태양광·바이오가스·지열 등의 재생 에너지 공급 기반을 구축하고 ‘햇빛소득마을’을 '30년까지 500개소로 확산

- ▶ 농산업 혁신벨트를 조성해 기회발전특구와의 연계, K-헤리티지 관광벨트 구축 및 국가정원 확충 등으로 지역특화산업을 육성하고 혁신 일자리를 창출
- ▶ 햇빛·바람연금과 연계해 농촌 기본소득을 단계적으로 확산함
- (국정과제 80 사람과 동물이 더불어 행복한 사회) ‘동물복지 정책기반 강화’, ‘반려동물 진료비 경감’, ‘건강한 반려문화 확산’, ‘연관산업 육성’을 추진함
 - ▶ 동물복지기본법(가칭) 제정('27), 동물복지진흥원 설립해 동물복지 정책기반을 마련
 - ▶ 학대자 사육금지제, 생산업 허가 갱신제('27) 등을 통해 영업관리를 강화
 - ▶ 반려동물 공익형 표준수가제를 도입·확산하고 공공 상생병원 조성을 통해 반려동물 진료비 부담을 경감
 - ▶ 반려동물연관산업육성법(가칭) 제정('26)해 펫푸드 등의 연관산업 수출 및 창업을 지원

3절 외부 환경 시사점

대한민국의 농식품 정책은 스마트농업(농업 디지털 혁신), 그린바이오(고부가가치 소재 혁신), 푸드테크(유통 및 소비 혁신) 세 축을 중심으로 수직적 통합을 추구하며, 이를 통해 K-Food의 글로벌 경쟁력을 확보하고 국내 농업이 직면한 구조적 위협을 해소하고자 함

- 제1차 스마트농업 육성 기본계획은 농업 생산의 비효율을 첨단 기술로 해소하고 농업을 고소득 미래 성장산업으로 전환하는 것을 목표로 하며, 수직농장 입지 규제 완화 및 기업 지원 체계 마련 등 규제 혁신을 추진
 - ▶ 스마트농산업을 육성하기 위해 스마트 온실 보급률을 2023년 14%에서 2027년까지 30% 이상으로 빠르게 확산할 계획
 - ▶ 국내 스마트농산업을 기반 강화를 위해 매출 100억 원 이상 전문기업을 2021년 23개에서 2027년까지 100개 이상으로 약 4배 육성하고자 함
 - ▶ 스마트팜 수출액을 2023년 2.9억 달러 수준에서 2027년 8억 달러로 확대
 - ▶ 수직농장이 산업단지에 입주할 수 있도록 국토교통부, 산업통상자원부와 협의하여 관련 법령 개정(2024년 11월 12일). 수직농장을 경영하는 농업인도 농업경영체 등록을 할 수 있는 기준을 신설(2024년 10월)
 - ▶ 수직농장을 운영하는 우수 농업회사법인은 사업범위를 스마트 농기자재 생산과 농업인 교육까지 확대할 수 있도록 관련 법령 개정 추진
- 그린바이오 산업은 농업 생명 자원에 바이오 기술을 적용하여 농업 전후방 산업에 부가가치를 창출하고 화석연료 기반 생산을 바이오 기반으로 대체하여 지속가능성을 제고
 - ▶ 그린바이오 산업의 중점 육성 분야는 종자, 동물용 의약품, 미생물, 곤충, 천연물, 식품 소재로 특히 바이오 농약·비료 분야는 2016년부터 2021년까지 연평균 43.1%로 가장 높은 성장률을 보임²⁴⁾
 - ▶ 그린바이오 산업의 성장을 위해 자금 및 투자 지원, 6대 산업 거점 육성 등 혁신적인 산업생태계 조성에 집중

24) 한국농촌경제연구원, 그린바이오 산업의 실태와 정책과제, 2023

- 정부는 푸드테크 산업 육성을 통해 기업 가치 1조 원 이상의 유니콘 기업을 육성하기 위해 혁신적인 스타트업 성장을 지원하고자 함
 - ▶ 푸드테크는 외식/조리 로봇, 3D 푸드 프린팅, 스마트 콜드체인, 식품 안전 및 품질 관리, 개인 맞춤형 영양, 식품 재고 관리, 음식물 쓰레기 저감, 그리고 식품 업사이클링 등 광범위한 영역을 포함
- 제4차 농림식품 과학기술 육성 종합계획은 ‘첨단 융복합 기반 신산업 육성’을 위해 글로벌 농림식품 기술 경쟁력을 확보하고 혁신 생태계를 조성하고자 함
 - ▶ 농림식품산업의 미래 성장을 위해 스마트농업, 그린바이오, 푸드테크 기술을 지원
 - ▶ 기후변화 및 재해 대응 등 농업이 당면한 환경 위기 극복을 위한 기술 개발
 - ▶ K-Food의 글로벌 경쟁력 및 소비자 신뢰 제고를 위해 고품질 안전 농식품 개발
 - ▶ 식량 안보 강화 및 수급 안정을 위해 전략 작물의 생산성 향상 기술 개발
 - ▶ 인력 문제 해결 및 농촌 환경 개선을 통해 지속 가능한 농산촌 발전

한국 농식품산업은 첨단 기술 융합을 통해 글로벌 경쟁력을 갖춘 고부가가치 산업으로 전환될 것으로 전망

- 데이터 기반의 스마트농업을 통한 농산업 혁신 추진
 - ▶ 스마트농업을 통해 수집된 정밀 생육 데이터는 그린바이오 분야의 디지털 육종 R&D에 데이터를 제공하며 이 데이터를 활용해 육종 기간을 10년에서 3~5년으로 단축
 - ▶ 또한 고효율 친환경 농약과 비료 등 고부가가치 소재 개발에 데이터 활용
- 노동집약적 산업에서 장치산업 및 서비스 산업으로 전환
 - ▶ 농기계의 자율화, 농업용 로봇, 스마트팜 고도화 등으로 농업에서 노동이 차지하는 비중이 줄어들고 규모화, 자본화를 통해 농업생산성이 제고되고 유통 혁신을 통해 소비자와 농가가 직접 연결되며 농업의 브랜드화를 통해 고부가가치 산업 전환
 - ▶ 대형마트에 직접 납품하는 스마트팜을 운영하는 농업회사법인들은 고품질의 농산물을 안정적으로 공급하기 위해 첨단기술을 생산에 적용하고 합리적 경영을 통해 지속가능한 농업을 추구

제3장

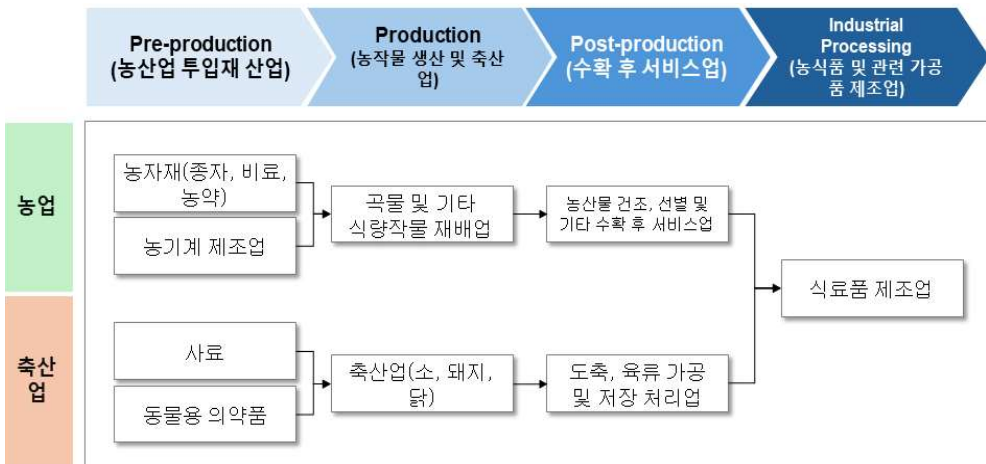
농식품산업 가치사슬 및 트렌드 분석

1절 농식품산업 가치사슬

농식품산업 가치사슬을 고려하여 농식품산업 미래 유망 신산업 및 전략기술을 발굴하기 위해 농기자재(종자, 비료, 농약, 농기계), 축산기자재(사료, 동물용의약품, 축산시설), 스마트팜(시설), 식품제조업 4개 분야로 분석을 실시

- 각 분야의 주요 소비자 및 산업 간 연계성, 산업 트렌드를 고려하여 4대 분야로 구분
- 농기자재 : 농업생산에 필수적인 후방산업으로 스마트화 및 정밀농업을 통한 농업생산성 제고, 친환경 및 지속가능농업을 위한 통합적 기술개발 추진 중
- 축산기자재 : 산업동물의 생산성 제고를 위해 질병의 예방 및 치료, 데이터 기반 생산성 제고, 사료 효율화 등을 고려하고 사회적 인식 변화 등으로 동물복지 축산업 확대
- 스마트팜 : 기후변화 대응 및 농업 자동화 기술의 발전에 따라 스마트팜을 통한 농업생산이 증가하고 있으며, 인공지능 및 로봇 기술 고도화로 인해 농업 자동화 및 자율화 실현
- 식품제조업 : 건강에 대한 관심, 1인가구 증가, K-Food 확산 등으로 식품제조업에 새로운 기회 창출

[그림 3-1] 농식품산업 가치사슬



2절 농기자재산업

1. 농기자재산업의 정의 및 범위

국내 농업의 지속가능성과 식량안보 확보를 위해서는 농업 생산성을 좌우하는 기반 산업의 역할이 중요해지면서 농기자재 전 주기에서 필수적으로 사용되는 종자, 비료, 농약, 농기계산업을 포괄하는 핵심 분야를 각 부문의 기능과 상호작용을 이해하는 것이 필요함

- 농기자재산업의 구성과 특징

- ▶ 농기자재산업은 종자, 비료, 농약, 농기계의 네 부문으로 구성되며, 이들은 각각의 기술적 특성과 기능을 바탕으로 농업 생산 전반에 기여함
- ▶ 종자·비료·농약·농기계는 독립된 기술 및 시장 구조를 가지고 있으나, 실제 농업 현장에서는 유기적으로 결합 되어 농업 생산성 향상이라는 공동 목표를 추구함. 따라서 기술 융복합이 더욱 중요해지고 있음
- ▶ 기후변화, 인구구조 변화, 농업 노동력 부족 등 외부 환경 요인의 급속한 변화는 농기자재의 유연성과 혁신을 요구함. 농기자재 산업은 전통적인 생산 중심에서, 디지털 기술과 친환경 가치를 접목한 차세대 농업 솔루션 산업으로 확장되고 있음

1.1 종자 산업의 정의 및 범위

국내 농업 생산의 시작점이자 핵심인 종자 산업은, 농업 생산성 향상과 농업 경쟁력 확보를 위해 필수적인 분야로 자리매김하고 있음. 「종자산업법」에 따르면, 종자는 증식용 또는 재배용으로 쓰이는 씨앗, 묘목, 버섯 종균, 포자, 잎·줄기·뿌리 등 다양한 식물의 생식체를 포함함²⁵⁾

25) 국가법령정보센터. 종자산업법. <https://www.law.go.kr/법령/종자산업법>

- 종자 산업의 구성과 특성
 - ▶ 종자 산업은 종자의 연구개발, 육성, 증식, 생산, 가공, 유통, 수출입 및 전시 등 일련의 활동을 포함하며, 농업 전주기에 걸쳐 작물의 품질과 수확량을 결정하는 핵심적 역할을 수행함
 - ▶ 단순한 자재 공급을 넘어서 품종 개량을 통해 기후변화, 병해충, 소비자 수요 등 다양한 변수에 대응함
 - ▶ 유전자 교정기술과 같은 첨단 생명공학 기술을 바탕으로 한 품종 개발이 국외에서 활발히 추진되고 있으며, 특히 내재해성 및 고품질 작물을 주력 개발
 - ▶ 국내는 상업화 단계에 있어 보수적인 접근을 유지하고 있으며, 관련 제도 및 안전성 평가 체계의 정비가 병행 중임
 - ▶ 스마트농업, 농기계 산업과의 융복합을 통해 ICT 기반의 맞춤형 종자 솔루션이 등장하고 있으며, 고부가가치 작물 생산으로의 전환을 주도함

1.2 비료 산업의 정의 및 범위

비료는 작물의 생육에 필수적인 영양소를 공급함으로써 농업 생산성과 품질을 좌우하는 핵심 투입재로, 「비료관리법」에서는 식물의 생장을 돕기 위한 물질 및 토양 개량용 자재를 포괄하여 비료로 정의하고 있음²⁶⁾

- 비료 산업의 구성과 특성
 - ▶ 비료는 성분 구성에 따라 화학비료와 유기질비료로 구분되며, 각각 작물 생육과 토양 특성에 맞춰 사용됨
 - ▶ 화학비료의 주성분은 질소, 인산, 칼리 등 무기질 성분을 함유하고 있으며, 유기질비료는 동식물 유기물에서 추출된 유기화학 물질을 주성분으로 함²⁷⁾
 - ▶ 산업 전반은 제조, 혼합, 가공, 유통 등의 다단계 공급 체계를 기반으로 운영되며, 작물 생산성과 직결되는 만큼 품질 관리 및 정밀 투입 기술이 중요

26) 국가법령정보센터. 비료관리법.

27) 팜한농 공식 홈페이지

- 기술 변화 및 친환경화 추세
 - ▶ 최근 기후변화 및 환경오염 문제의 심화로 인해 생분해성 자재, 저탄소 비료, 미생물 기반 비료 등 친환경 제품의 개발이 확대되고 있음
 - ▶ 정밀농업 기술과의 융합을 통해 비료의 과다 사용을 방지하고, 투입 대비 효과를 극대화하는 스마트 비료 기술 개발이 활발함

1.3 농약 산업의 정의 및 범위

농약은 농작물의 병해충과 잡초를 방제하고, 생리 기능을 조절하는 주요 자재로, 농업 생산 과정의 안정성과 품질을 보장하는 필수적 역할을 함. 「농약관리법」에 따르면, 농약은 살충제, 살균제, 제초제 등과 생리조절제 등을 포함함²⁸⁾

- 농약 산업의 구성과 특성
 - ▶ 농약 산업은 원제 제조, 제제 생산, 수입, 유통, 방제 서비스까지 다양한 단계로 구성되며, 병해충 예방을 통해 생산 손실을 줄이고 안정적인 수확을 가능케 함
 - ▶ 제품의 효과뿐 아니라 안전성과 잔류 허용 기준 등 규제 체계가 엄격하게 적용됨
 - ▶ 생물학적 농약, 유기농 자재 등 환경 부담을 줄이는 대체 농약 개발이 증가하고 있으며, 병해충 저항성 문제 해결을 위한 지속적인 기술 개선이 요구됨
 - ▶ 드론, 자동방제기 등 정밀 방제 기술과의 융합이 활발하게 진행되며, 노동력 절감과 방제 효율을 동시에 달성함

1.4 농기계 산업의 정의 및 범위

농기계는 농업 생산활동에 필요한 다양한 기계, 설비 및 부속 기자재를 연구, 개발, 생산, 유통, 판매, 유지보수하는 전반적인 산업 분야임. 단순 기계 제조를 넘어 농업의 효율성과 생산성 향상에 기여하는 핵심산업으로 최근에는 첨단기술과 융합하여 정밀농업으로 진화하고 있음

28) 국가법령정보센터. 농약관리법.

- 농기계산업의 구성과 특성
 - ▶ 주요 대형 농기계 품목으로는 트랙터, 콤바인, 이앙기 등이 있으며, 중소형 농기계 품목으로는 방제기, 시비기, 파종기 등이 있음
 - ▶ 농기계는 농작물의 생산성 증대에 직결되어, 식량안보 확보와 농업경쟁력 강화에 핵심적 역할을 함
 - ▶ 전통적인 농기계(트랙터, 콤바인 등)에서 자율주행, 드론, 로봇 등의 첨단 기술을 응용한 농기계로의 변화가 두드러지고 있음
 - ▶ 농가 인구의 고령화 대응 및 농지의 규모화를 위해 대형 농기계에 대한 요구 증가
 - ▶ 농기계산업 육성을 위해 신용 보증, 융자, 교육, 인프라 지원 등 정부 역할 요구
 - ▶ 안정적인 농기계 사용을 위한 유지보수 등 서비스센터 확대가 세계 시장의 선호도 향상과 수출 경쟁력에 기여함

2. 산업 현황 및 트렌드

2.1 종자 산업 현황 및 트렌드

국내 종자 산업은 지속적인 성장세를 보이며 농업 생산성을 향상하는 중요한 역할을 하고 있으나 종자 시장의 구조와 글로벌시장 내 위치를 고려할 때, 경쟁력 강화를 위한 지속적인 혁신과 전략적 접근이 필요함

- 국내 종자 산업 현황
 - ▶ 국내 종자산업은 2024년 약 16억 달러에 달하며, 연평균 성장률(CAGR) 5.95%씩 성장하여 2033년 기준 약 27억 달러 규모에 달할 것으로 전망²⁹⁾
 - ▶ 국내 종자업체 수는 연평균 14.2% 증가하는 추세를 보이고 있으며, 과수, 채소, 화훼, 버섯, 식량 등의 순으로 시장이 성장하고 있음³⁰⁾

29) IMARC. "South Korea Seed Market Report by Type (Genetically Modified Seeds, Conventional Seeds), Seed Type (Oilseeds, Cereals and Grains, Fruits and Vegetables, Burpee and Park, and Others), Traits (Herbicide-Tolerant (HT), Insecticide-Resistant (IR), and Others), Availability (Commercial Seeds, Saved Seeds), Seed Treatment (Treated, Untreated), and Region 2025-2033", 2024

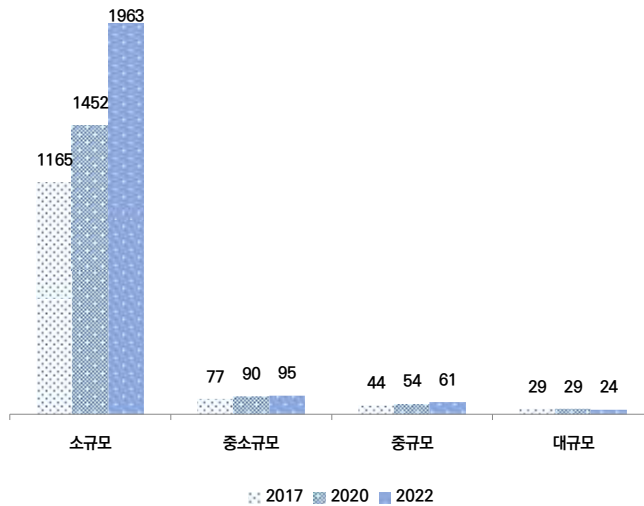
30) 국립종자원. 종자업 등록업체 현황.

〈표 3-1〉 종자업 등록업체 현황

연도	계	식량	과수	채소	화훼	버섯	붕	기타
2019	2,751	139	708	405	312	244	44	899
2020	3,315	159	793	480	381	275	46	1,181
2021	3,780	174	868	572	465	313	47	1,341
2022	4,225	186	929	642	538	328	47	1,555
2023	4,727	186	984	744	638	339	50	1,786

▶ 종자 산업은 소규모 업체가 91.6%를 차지하는 영세한 산업 구조를 띄고 있음³¹⁾

[그림 3-2] 종자 산업 기업 규모별 기업 현황



- ▶ 글로벌 종자 시장은 2023년 588억 달러에서 2028년 833억 달러에 달해 연평균 성장률 7.2%가 될 것으로 전망됨³²⁾
- ▶ 글로벌 종자 시장에서 미국이 32%, 중국이 16%를 차지하고 있으며, 세계 시장에서 종자 산업은 소수 다국적 기업이 주도하고 있음³³⁾

31) 국립종자원 보도자료, 국내 종자·육묘 산업 8.754억 원으로 성장세 지속!

32) MarketsandMarkets, "Seeds Market by Type(Genetically Modified, Conventional), Trait(Herbicide Tolerance, Insect Resistance), Crop Type(Cereals&Grains, Oilseeds&Pulses, Fruits&Vegetables), Treatment(Treated and Un-treated) and Region- Global Forecast to 2028", 2022

33) 2023_농림수산식품교육문화정보원_농기자재 이슈리포트 Vol.03 종자편

● 산업 트렌드

● 첨단 생명공학기술(그린 바이오)과 디지털 데이터 기술을 적극적으로 활용하여 기후변화에 대응

- ▶ 기후변화로 인한 초고온, 건조, 가뭄 등 환경 변화는 종자의 형성과 발달에 부정적인 영향을 미치고 있음. 이러한 변화에 대응할 수 있는 내재해성 품종 개발이 중요한 과제로 부상하고 있음
- ▶ 스마트팜과 정밀농업 기술은 종자의 생산성과 품질을 향상시키고, 장기적으로는 운영 비용 절감과 효율화를 통한 국내 종자 산업 경쟁력 강화로 연결됨
- ▶ 병리 체계 구축과 AI 기술을 접목하여 유전자원 확보 용이성을 높여야 함³⁴⁾
- ▶ 해외법인 설립과 현지 맞춤형 품종 개발을 통해 수출 경쟁력을 확보하는 것이 중요함
- ▶ 세계 시장에서는 유전자 편집 및 형질전환(GM) 기술을 활용한 품종 개발이 주를 이루고 있으며, 이에 대한 상업화가 급속히 진행되고 있음
- ▶ 정부는 제3차 종자산업육성 5개년 계획(2023~2027)을 통해 종자 산업의 지속 가능한 발전을 도모하고 있으며, 종자 수출 지역 다변화와 글로벌 시장 진출을 위한 지원을 확대하고 있음

● 주요 종자 기업 현황

- ▶ 종자 시장은 농우바이오, 팜한농, 사카타코리아 상위 3개 기업의 점유율 합계가 44%로 비교적 집중된 과점시장
- ▶ 팜한농은 종자뿐 아니라 농약, 비료 등 다양한 농업 관련 제품을 취급하는 종합 농업 기업
- ▶ 대표 채소 종자기업인 농우바이오는 종자 해외 수출을 주력 사업으로 삼고, 매년 매출액의 15%를 연구개발에 투자하며 경쟁력 강화를 위해 노력하고 있음³⁵⁾

〈표 3-2〉 2022년 종자 기업 매출액(단위: 천 원)

기업명	2021	2022	2023
농우바이오	100,940,242	101,998,272	102,100,293
팜한농	668,197,618	787,337,970	779,189,165
사카타코리아	26,996,593	29,531,625	30,157,881
코레곤	18,161,139	16,740,222	16,964,232
피피에스	13,288,544	7,831,251	6,819,260
아시아종묘	24,140,708	23,235,672	25,389,390

34) 종자기업 인터뷰

35) 한경 코리아 마켓, “고추·토마토 종자 팔아 수십억 번다…농우바이오 본사 가보니”, 2024.10.13.

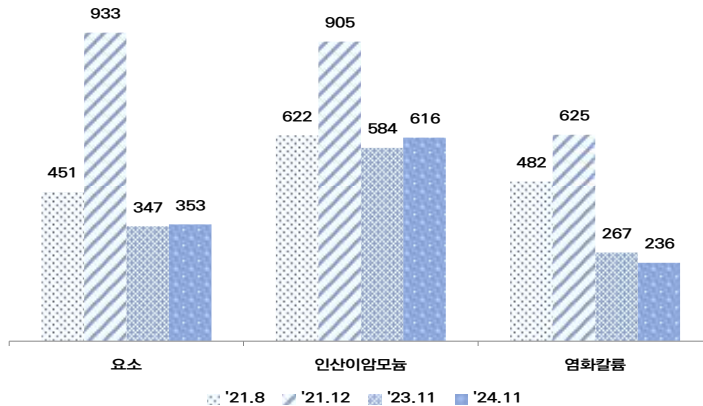
2.2 비료 산업 현황 및 트렌드

비료 산업은 원자재 수급 불안정, 국제 정세, 환경 규제, 친환경 수요 확대 등 다양한 요인에 영향을 받고 있어 공급망 안정화, 대체 자원 개발, 디지털 전환 등의 과제를 동시에 안고 있음

● 비료 산업 현황

- ▶ 한국 비료 시장 규모는 2025년~2033년 간 연평균 성장률(CAGR)이 4.2%를 기록할 것으로 예상됨³⁶⁾
- ▶ 국내 완효성 비료 시장은 2024년 기준 최근 5년간 매년 4~6%의 성장률을 보이며 2023년 무기질 비료 시장점유율 14%를 기록함³⁷⁾
- ▶ 글로벌 비료 시장은 2025년 2,300억 달러에 달할 것으로 예상되며, 연평균 4.1% 성장하여, 2030년 2,820억 달러 규모에 달할 것으로 전망됨³⁸⁾
- ▶ 비료의 주요 원자재는 대부분 수입에 의존하고 있으며, 국제 정세 변화, 무역 정책, 정치적 갈등 등이 비료 원자재 가격에 직접적인 영향을 주고 있음

[그림 3-3] 국제 원자재 가격 추이 (단위: \$/톤)



36) IMARC Group, "South Korea Seed Market Report by Type (Genetically Modified Seeds, Conventional Seeds), Seed Type (Oilseeds, Cereals and Grains, Fruits and Vegetables, Burpee and Park, and Others), Traits (Herbicide-Tolerant (HT), Insecticide-Resistant (IR), and Others), Availability (Commercial Seeds, Saved Seeds), Seed Treatment (Treated, Untreated), and Region 2025-2033, 2024

37) 한국비료협회, "비료와 식량" 2024년 5월호, 2024

38) MarketsandMarkets, "Fertilizers Market by Type, Crop type, Mode of Application, and Region-Global Forecast to 2030", 2025.02

- ▶ 국제 원자재 가격 추이 표³⁹⁾에서 볼 수 있듯, 국제 원자재 가격은 2021년 폭등 이후 가격 하향 안정화 추세이나, 불안정한 국제 정세와 환율 등 다양한 변동성에 의해 공급망과 수입 가격이 일정하지 않음
- ▶ 요소의 경우 2021년 기준 중국산 요소가 수입 비중의 65%에 달했으나, 2024년 10월 기준 4.8%까지 하락하였으며, 카타르 30.3%, 인도네시아 23.6%, 사우디 14.5% 등으로 비중을 높이며 수입선 다변화를 진행함으로써 안정적으로 글로벌 공급망 리스크에 대응⁴⁰⁾
- ▶ 비료 가격의 상승은 농가의 경영 부담으로 이어지며, 축산업과 식품산업 등 연관 산업 전반에 영향을 미치고 있음
- ▶ 국내 비료 시장은 2020년 기준 복합비료 9,306억 원, 유기질비료 5,951억 원 규모를 형성하고 있으며, 유기질비료 시장은 2025년까지 연평균 1.83% 성장할 것으로 전망되고 있음⁴¹⁾

● 비료 산업 트렌드

- 저탄소·친환경 녹색 비료 생산 기술, 고효율·기능성 비료 포트폴리오, 정밀농업 기반 솔루션을 확보하기 위한 기업간 기술개발 경쟁 치열

- ▶ 친환경 농업에 대한 관심이 높아지면서 유기질비료 수요가 증가하고 있음. 환경 보호와 지속 가능한 농업을 위한 비료 개발이 강조되고 있음
- ▶ 스마트농업 확산에 따라 IoT 기반의 데이터 수집, 비료 사용량 최적화 시스템 등 지능형 비료 기술이 도입되고 있음
- ▶ 글로벌 농업 기업들은 종자·비료·농약을 통합한 솔루션을 제공하고 있으며, 국내 기업들 또한 이러한 전략을 벤치마킹하며 디지털 전환을 시도하고 있음
- ▶ 해외 의존도가 높은 구조로 인해 공급망 안정성 확보와 대체 자원 개발이 지속적으로 요구되고 있음

● 비료 기업

- ▶ 남해화학은 전년도 대비 매출액이 급감하였으나, 시장 절반에 가까운 점유율을 차지하며 산업의 방향성을 좌우할 수 있음
- ▶ 남해화학, 풍농, 팜한농의 점유율은 총합 78.8%로, 비료 시장의 일부 상위 기업 의존도는 매우 높음

39) 농림축산식품부 보도자료, 비료 원자재 가격 안정세 지속 수입선 다변화 등으로 안정적 원료 조달.

40) 농림축산식품부 보도자료, 비료 원자재 가격 안정세 지속 수입선 다변화 등으로 안정적 원료 조달

41) 기술분석보고서 (효성오앤비, 2022.)

〈표 3-3〉 비료 기업 매출액(단위: 천 원)

기업명	2021	2022	2023	점유율('22)
남해화학	1,451,884,407	2,169,565,871	1,590,445,423	41.1%
조비	84,597,515	148,554,918	114,718,158	8.4%
팜한농	668,197,618	787,337,970	779,189,165	12.9%
KG케미칼	160,139,616	196,274,089	211,470,164	6.6%
풍농	227,368,195	354,288,740	265,438,905	24.8%

2.3 농약 산업 현황 및 트렌드

농약 산업은 농산물의 안정적인 생산량 확보를 위한 핵심 산업으로, 국내외 수요 확대와 기술 변화에 따라 구조적으로 재편되고 있음. 특히, 화학 중심의 전통적 농약에서 벗어나 생물농약, 식물 추출 기반 농약, 스마트 방제 기술로의 전환이 본격화되고 있으며, 이 과정에서 환경과 생산성의 균형을 확보하는 것이 핵심 과제로 떠오르고 있음

● 농약 산업 현황

- ▶ 2024년 농약 시장 매출액이 2조 100억 원으로 전년도 대비 2.8%(2023년 기준 1조 9,559억 원) 증가함⁴²⁾
- ▶ 2024년 농약 원제 중 국내 총수요는 9,181억 원으로 이 중 수입원제가 8,606억 원(62,973만 달러)이고 국내합성원제(내수용)가 575억 원(4,207만 달러)으로 나타나 수입의존도는 93.7%임⁴³⁾
- ▶ 2024년도 농약 수출은 약 8억 3,300만 달러로, 전년 대비 (2023년 기준 5억 2,100만 달러) 59.9% 증가함⁴⁴⁾
- ▶ 국내 주요 농약 회사⁴⁵⁾ 7개 기준 2025년 상반기 매출액은 전년동기 대비 평균 8.0% 성장함⁴⁶⁾
- ▶ 글로벌 농업용 살충제 시장은 2024~2029년 246억 2,340만 달러, 예측기간 동안 4.1%의 CAGR로 성장할 것으로 예상됨⁴⁷⁾

42) 영농자재신문, “농약시장 매출 사상 최초 ‘2조원 시대’ 진입”, 2025.07.31

43) 한국작물보호협회, “2025 농약연보”, 2025

44) 한국작물보호협회, “2025 농약연보”, 2025

45) 팜한농·농협케미칼·경농·동방아그로·한국삼공·신젠타코리아·SB성

46) 영농자재신문, “2025년 상반기 주요 7개 농약회사 매출 ‘양호’했다”, 2025.07.17

47) TechNavio, “Global Agricultural Pesticides Market 2025-2029”, 2025.01

● 농약 산업 트렌드

- 화학, 바이오, 디지털의 융합을 통해 혁신적인 바이오 농약 포트폴리오를 확보하고 시와 드론을 활용한 정밀농업 기술을 농약 제품과 결합하여, 농가에 비용 효율적이고 지속가능한 맞춤형 방제 솔루션 제공

- ▶ 기온상승과 강우 변화는 해충 및 감염의 주요인으로, 기후변화는 농약사용에 영향을 주는 직접 요인으로 여겨짐. 이에 따라 농약 수요 구조도 변화하고 있음⁴⁸⁾
- ▶ 유럽을 중심으로 한 농약 규제 강화, 국내 친환경 농산물 수요 증가 등으로 인해 화학 농약 사용이 점차 줄어들고 있음
- ▶ 미생물 농약, 식물 추출물 기반 농약, 나노기술을 활용한 농약 등 대체 기술 개발이 활발히 이루어지고 있음
- ▶ 스마트 농업 확산과 함께 정밀농업 기술이 접목되며, 드론을 활용한 정밀 방제가 확대되고 있음. 농약 사용량을 최소화하고 환경 영향을 줄이기 위한 기술 고도화가 진행되고 있음

● 주요 농약 기업

- ▶ 팜한농, 농협케미컬, 경농 상위 3개 기업 합계 점유율이 59.5%으로, 절반 이상 차지
- ▶ 신젠타코리아는 2023년 매출이 급증하여, 2021년 대비 157% 증가함
- ▶ 농약 산업에는 다양한 외국계 기업들이 진출해 있으며, 글로벌 기업들이 경쟁 중

〈표 3-4〉 농약 기업 매출액(단위: 천 원)

기업명	2021	2022	2023	점유율('24.11)
팜한농	668,197,618	787,337,970	779,189,165	25.4%
농협케미컬	213,296,972	233,474,531	236,782,984	19.0%
경농	174,767,545	202,589,425	223,405,302	15.1%
동방아그로	133,436,157	146,246,080	163,674,410	12.9%
한국삼공	121,347,866	126,438,657	137,397,310	10.7%
바이엘크롭사이언스	226,248,920	230,522,040	261,208,737	4.3%
신젠타코리아	132,963,876	143,268,190	342,830,625	8.7%
성보화학	57,745,753	66,448,645	62,628,141	3.8%

48) 농약사용에 대한 기후변화의 영향: 선행연구검토 (과학기술인지원센터, 2015)

2.4 농기계 산업 현황 및 트렌드

농기계 산업은 대형 3사 체제를 이루며 첨단 자율주행·AI·정밀농업 기술을 도입해 자동화·효율화와 지속가능성을 추구하지만, 수출 부진과 영업이익 감소 등으로 성장 둔화를 겪고 있음

● 농기계 산업 현황

- ▶ 국내 농업기계 전체 산업 매출액은 2024년 기준 총 5조 9,756억 원이며, 내수는 3조7250억 원, 수출은 2조2506억 원을 차지함⁴⁹⁾
- ▶ 세계 농기계 시장 200조원 규모로, 매년 5% 이상 꾸준히 성장하는 산업임⁵⁰⁾
- ▶ 2024년 농기계 수출은 전년도 대비 20% 감소한 12억 달러를 기록함⁵¹⁾
- ▶ 2022년 추미 농사용 트랙터 수요가 증가하면서 대표 농기계 기업 3사(TYM, 대동, LS엠트론) 최대 매출액을 기록하였으나 추미농 수요의 감소로 코로나 이전의 양상으로 회복되고 있음⁵²⁾
- ▶ 2025년도 농업기계화 시행계획(안)에 따르면 논농업은 기계화 99.7%, 밭농업은 67.0% 수준임⁵³⁾

● 농기계 산업 트렌드

- 농기계 산업은 자율주행·전동화·AI 정밀제어 기술 융합으로 농장 자동화와 인건비 절감을 실현하며, '장비 판매'에서 '데이터 기반 서비스 구독' 모델로 새로운 수익 모델 경쟁 시작

- ▶ 자율주행 기술, AI 기술, 빅데이터, 드론, 로봇 등 첨단기술을 활용하여 농작업의 전동화·자동화를 이뤄 농작업의 효율성을 증진함
- ▶ 온실가스 배출 감소, 토양 침식 최소화, 물 보존량 증가 등 지속가능성을 갖춘 농기계에 대한 시장 수요가 증가함
- ▶ 대형·고성능 농기계에서 기존의 위성항법장치(GPS)가 아닌 실시간 이동측위 기술(Real-Time Kinematic:RTK)을 통해 정밀 위치 값을 전송하여 정밀성을 높이고 있음
- ▶ 글로벌 농기계 기업들은 실시간 농업 데이터 분석, 예측 유지보수, 수확 최적화 서비스 제공 등 농기계 사용 시 데이터 활용 권한을 구독형으로 제공하는 비즈니스 모델 운영

● 주요 농기계 기업

- ▶ 국내 대표 농기계 기업인 TYM, 대동, LS엠트론 국내 농기계 시장에서 세 회사의 점유율은 80%가 넘는 과점 체제임⁵⁴⁾

49) 중소기업 뉴스, “국내 농업기계산업 시장규모 6조원 육박”, 2024.02.05

50) 한국무역협회, “‘韓 농기계, 세계 시장 1%’…한국판 ‘존디어’ 키워야”, 2023.01.19

51) 한국농기계신문, “지난해 농기계 수출 실적 쇼크 여전… 북미 시장 부진 지속”, 2025.03.04

52) 한국경제, “코로나 수출 특수 끝…농기계 3社 ‘실적 급제동’”, 2024.04.05

53) 농림축산식품부, “2025년도 농업기계화 시행계획(안)”, 2025

54) 뉴스워커, “정체된 한국 농기계 시장, 매출액도 크게 하락…글로벌 점유율 1%로 경쟁 가능할까”,

- ▶ TYM의 영업이익은 765억 원에서 153억 원으로 80% 감소하였으며, 대동은 654억 원에서 165억 원으로 감소하면서 급격한 영업이익 감소 추세를 보임⁵⁵⁾

3. 국내 주요 기업

3.1 종자기업

종자기업의 연구개발은 기상이변, 새로운 병해충의 발생 등의 어려움 대응을 목표로 생명공학기술(분자마커 기술 등)을 활용해 기후 변화 적응 및 병해 저항성, 다량 생산성, 소비자 기호 적합형, 수출 적합성 등을 갖춘新品种 육성에 초점을 둬

- ‘농우바이오’는 친환경 농업을 위한 내병성 품종, 웰빙시대 적합형 기능성 품종, 소비자 니즈 적합형 품종 및 국내·해외 전용 품종 개발에 중점을 둬
 - ▶ 국내에서는 여주 육종연구소, 남부 육종연구소, 생명공학연구소를 국외에는 중국 북경 세농육종연구소 및 광둥 육종연구소, 미국 캘리포니아 육종연구소, 인도네시아 꾸드리 육종연구소 등 국내·외 연구소를 구축함⁵⁶⁾
 - ▶ 100여 명의 육성 인력과 30여 명의 생명공학 연구 인력이 관행 육종기술과 최첨단 생명공학 기술을 접목하여 십자화과, 박과, 가지과, 산형, 백합과 채소 작물을 대상으로 R&D에 매년 총매출액 20% 이상을 투자함으로써 국제 경쟁력을 갖춘 품종을 개발함
 - ▶ ‘품종보호등록제도’ 및 ‘특허제도’ 등을 통하여 종자산업의 안정화 및 체계화를 추구함
 - ▶ 농우바이오가 2024년에 선보인 ‘엔더블유 골든(NW GOLDEN)’은 고온다습한 환경에서 높은 착과율과 우수한 생산력을 자랑하며 ‘겨울왕국’은 월동 배추 품종으로 뿌리가 강해 내한성이 좋고 이상기후에서도 재배가 안정적임⁵⁷⁾
- ‘팜한농’은 종자 연구 분야에서 내병·내충성의 기능성 품종과 기후변화 대응을 위한 내서·내한성新品种, 우량 품종 육성을 주요 목적으로 함
 - ▶ ‘분자마커(Molecular Marker)’를 활용한 생명공학 기술을 접목해 병 저항성 고품질 자원을 선별하는 등 육종 기술을 강화함⁵⁸⁾

2024.04.19

55) 조선비즈, “K-농기계 대동·TYM, 나란히 실적 쇼크… “북미 점유율 10% 달성할 것””, 2025.02.20

56) NH농우바이오 공식 홈페이지

57) 농수축산신문, “2024 국제종자박람회”, 2024.10.22

58) 팜한농 공식 홈페이지

[그림 3-4] '분자마커(Molecular Marker)' 기술 활용



자료: 팜한농 공식홈페이지

- ▶ 상품성과 재배 안정성을 확보하고 저온기부터 고온기까지 흰가루병에 강한 '굿모닝 꿀참외'를 2025년 신품종으로 적극 홍보하고 있음
- '사카타코리아'는 기후변화 적응성, 병해 저항성 증진 등을 고려한 신품종 개발을 통해 재배 안정성 및 생산성 향상을 이루어 냄⁵⁹⁾
 - ▶ 사카타코리아는 2024년 시금치 신품종인 '파라나'는 노균병 R1-9, 11-16 저항성과 위조병 내병성이 뛰어나며 재포성이 우수함
 - ▶ 2024년 공개한 고추 신품종 'FCS칼라탄골드'은 TSWV(칼라병), 탄저병, 역병, 바이러스 복합 내병계이며 청고병 중도저항성 품종임
- '피피에스'는 토마토, 참외, 고추, 수박을 대표 품종으로 분류해 국내 기술로 개발한 품종을 통해 농가 소득향상에 기여하고 소비자가 선호하는 품종으로 개량 보급함⁶⁰⁾
 - ▶ 이상기후로 인한 잦은 비와 저온 현상에 따른 참외 생육 부진이 이어지면서 농가의 어려움이 증가하자 2023년에 이를 해결한 참외 신품종 '베타킹'을 개발함
 - ▶ 흰가루병과 만할병에 강한 멜론인 'PMR 더킹', 점무늬병에 강하고 경도가 우수한 TSWV 레드 완숙 토마토 '오페라 토마토' 등을 2024년에 신품종으로 개발함

59) 사카타 코리아 공식 홈페이지

60) 한국농정, "경북농기원 참외연구회, 참외 농민들과 세미나 열어", 2024.08.20

[그림 3-5] (주)피피에스 신품종(PMR 더킹, 오페라 토마토)



자료: 피피에스 공식홈페이지

- ‘아시아종묘’는 변화하는 소비자의 선호에 맞추며, 국내 및 세계인의 식탁에 적합한 신품종 개발에 집중하며 내서성·내한성·내병성을 갖춘 품종을 개발함
 - ▶ 2024년 연구개발비 투자금액은 총 52억 1,600만 원으로 당기 매출액의 22.54%에 해당함⁶¹⁾
 - ▶ 2024년 1인 가구를 겨냥, 기존 수박보다 크기가 작은 ‘쫄꼬미’와 밝은 황색을 보이는 ‘골드인골드’ 개발⁶²⁾
 - ▶ 양배추·브로콜리는 전세계적으로 소비되는 채소 작물로 기능성 성분 강화 품종에 대한 소비자의 요구 증가에 따라 2025년 기준 ‘항암성분이 강화된 양배추·브로콜리 계통 육성’ 연구를 2022년부터 계속 이어오고 있음

3.2 비료 기업

비료 기업들은 노동력 절감과 환경보호를 목표로 광분해 코팅기술 적용 완료성 비료, 드론 살포용 제형 비료 등 생력화와 정밀화를 접목한 친환경·고기능성 비료 개발에 주력하고 있으며, 킬레이트화·미생물 활용·바이오차 비료 등 양분 이용 효율을 높이는 기술을 통해 고부가가치 제품을 확대하고 있음

61) 아시아종묘, “2024년 사업보고서, 2024.09

62) 농수축산신문, “2024 국제종자박람회”, 2024.10.22

- ‘조비’는 기능성비료·특용작물용비료·친환경농업용비료를 생산하며 ‘완효성 비료’, ‘4중 복합 비료’를 중심으로 제품을 출시함⁶³⁾
 - ▶ 농촌진흥청에서 추천하는 DTPA를 고함량 함유한 킬레이트화 액상비료인 ‘킬레이트킹’은 2023년 3월 출시한 제품으로 양분의 높은 이용률로 양분 유실률이 낮아 토양 및 수질 등의 환경오염을 줄여주는 친환경 비료임
 - ▶ 완효성 비료 ‘ONECOTE(원코트) 6M’(2024년 출시)과 ‘단 한번 OK’(2023년 출시)는 생분해성이 우수한 피복물질을 통해 1회 시비로 비효가 수개월 지속되어 노동력 절감에 이바지하며 양분 유실률이 낮아 환경오염을 줄임

[그림 3-6] 조비 신제품 - 킬레이트킹, 원코트



자료: 조비 공식홈페이지

- ‘팜한농’은 코팅 완효성 비료(CRF, Controlled Release Fertilizer), 관주용 비료(WSF, Water Soluble Fertilizer) 등 작물과 토양에 최적화된 환경친화적인 특수비료 연구에 주력하고 있음⁶⁴⁾
 - ▶ 국내 최초로 질소, 인산, 칼리를 100% 코팅 처리한 완효성 비료 ‘한번에 족조’에 이어, 국내 최초의 광분해 완효성 비료 ‘에코몰라’까지 2023년에 출시하며 비료 사용량 절감, 노동력 절감, 환경보호를 실현함
 - ▶ 광분해 완효성 비료·다양한 용출 패턴 구현 기술 개발 등을 통한 환경 친화적인 코팅 완효성 비료(CRF) 기술을 연구함

63) 조비 공식 홈페이지

64) 팜한농 공식 홈페이지

- ▶ 기능성 및 작물별 전용 비료 등 이용 효율을 극대화한 비료를 개발하여 농업 환경 변화에 대응하는 고부가가치 비료를 개발함
- ‘KG케미칼’은 미생물 비료, 친환경 비료 연구개발에 중점을 두고 있으며 요소비료와 원예용 비료 등 드론 살포에 적합한 신제품을 개발·출시하는 등 드론 활용에 적합한 제품 연구에도 적극적으로 나섬⁶⁵⁾
 - ▶ 비료 및 유기농업자재 분야와 관련하여 생명농업 연구소를 운영해 비료시험 연구, 신제품 연구 및 국책 공동 시험을 진행함
 - ▶ 2024년 기준 탄소저감용 가축분 바이오차 비료 신제품을 개발·출시하고 골프장용 잔디 전용 미생물제 신제품 개발, 기능성 NK 미생물 비료 등 미생물 및 분뇨를 활용한 친환경적 비료 연구개발에 중점을 둠
 - ▶ 2025년에는 드론 및 무인헬기 살포용 고기능성 액상비료 ‘드론엔(N)’ 등 드론 살포 적합형 비료 신제품을 출시
- ‘풍농’은 다양한 복합성 비료 및 완효성 비료를 출시해 농업인들의 부담을 절감하며, 드론 적합형 제품을 개발하여 항공살포를 지원함
 - ▶ 수도, 원예용 복합비료와 토양개량제, 유기질비료, 기능성비료 등 토양을 살리면서 지속적인 농업이 가능한 다양한 제품개발에 노력함⁶⁶⁾
 - ▶ 비료 공인시험 연구기관인 엔피코농화학연구소를 운영하여 품질안정화 및 기술개발
 - ▶ ‘엔피코 완효성 비료’는 시비 노력을 절감하는 고효율 비료로 고령화된 농업 현장의 인력 부담을 덜어주고 비료대 절감 등 경제성이 높음⁶⁷⁾
 - ▶ 2024년 출시된 국내 최초 아연을 함유한 고농도 완효성 비료인 ‘하이롱축조(드론)’는 완효성 양분 함유로 초·중기 생육이 향상하며 저인산 형태에 따라 이끼, 괴불 발생을 예방함
- ‘남해화학’은 지역·작물 특화 제품과 스마트팜용, 친환경 비료를 중심으로 지속적으로 제품 라인을 강화하고 있음⁶⁸⁾
 - ▶ 2021년 전남 여수에 수용성 비료 생산공장 준공하며 2024년 기준 스마트팜용 수용성 비료 4종(밸런스, 고인산, 고질소, 고칼리)을 개발하여 시장에 공급 중임

65) KG 케미칼, “2024년 사업보고서”, 2024.12

66) 풍농 공식 홈페이지

67) 영농자재신문, “고품질 벼 농사엔 풍농 엔피코 완효성비료”, 2025.05.01

68) 남해화학 공식 홈페이지

- ▶ 2024~2025년 칼슘유황비료 등 토양개량제를 지역별 맞춤형으로 개발·공급하며, 특히 친환경 농업과 지속 가능한 농업 실현에 중점을 두고 있음
- ▶ 2024년 동남아시아 시장을 중심으로 검정색, 분홍색 등 컬러 비료 수출을 확대하며, 베트남, 캄보디아 등지에서 현지 적응형 친환경 비료 제품의 인지도를 높이고 있음

3.3 농약 기업

농약 기업들은 저독성·저잔류 중심의 안전성과 환경친화성을 강화하고, 지능형 제형, 생력화 제형, 복합기능성 제품을 통해 고령화, 노동력 부족 대응 및 방제 편의성 향상을 추구하는 R&D가 활발히 이루어지고 있음

- ‘팜한농’은 신물질 작물보호제 개발과 생산능력 확대, 환경·안전성 시험기관 운영, 미생물 기반 친환경 작물보호제 연구 등에서 적극적인 기술 혁신을 이어가고 있음⁶⁹⁾
 - ▶ 신물질 비선택성 제초제 ‘테라도’는 팜한농이 세계 최초로 개발한 제품으로, 2024년 생산능력을 기존 대비 2배인 월 200톤으로 확대하며 글로벌 경쟁력을 강화
 - ▶ 환경생물독성시험 및 잔류성 GLP(Good Laboratory Practice, 우수실험실 운영 규정) 시험연구기관으로 2017년 지정되어 환경생물에 대한 독성실험을 수행함
 - ▶ 지능적 제형 개발(Intelligent formulation)과 노동력 절감형 복합기능성 제형 연구가 진행 중이며, 미생물성 바이오 작물보호제 개발도 2025년 국립농업과학원과 공동 연구를 통해 추진하고 있음
- ‘농협케미칼’은 저독성·저잔류성의 작물보호제 개발을 통해 통한 먹거리의 안전성을 확보하고자 하며 농업인구의 고령화 및 노동력 감소에 대응해 간편하고 생력화 제형 작물보호제를 개발함⁷⁰⁾
 - ▶ 2024년 5월 농협케미칼은 GLP 시험연구기관 운영 및 증축을 완료하여 약 2738㎡ 규모의 연구동을 갖추고 환경생물 독성시험 및 잔류성 시험을 강화
 - ▶ 2024년 농협케미칼은 6개의 신제품(살균제 2, 살충제 3, 제초제 1)을 출시하며 저약량 작물보호제를 포함한 농가 노동력 절감과 안정적인 농산물 생산에 집중
 - ▶ 2025년 기준 직접살포 정제, 수면부상성입제, 세립제, 약효 지속 기간 증가형 작물보호제 등 생력화 제형 작물보호제를 지속적으로 개발하고 있음

69) 팜한농 공식 홈페이지

70) 농협케미칼 공식 홈페이지

- ‘경농’은 수도용, 원예용 등 용도별 저독성 작물보호제를 출시하며, 환경친화적인 유기농 입상수화제를 개발함⁷¹⁾
 - ▶ 2025년 신제품으로 수도용 논제초제인 ‘엔페라 입제’, 수도용 살충제인 ‘노린나방 액상수화제’ 등을 출시하며 수도용 작물보호제에 대한 개발이 지속적으로 이루어짐
 - ▶ 2025년 원예용 살충제인 ‘디저스 유제’, 원예용 제초제인 ‘모뉴먼트 입상 수화제’, 원예용 살균제인 ‘부리엔 액상수화제’와 같이 저독성 원예용 작물보호제 신제품 출시
 - ▶ 2025년 친환경 공시 자재로서 석회 보르도 입상수화제인 ‘펜규브레’를 출시하며, 빠른 수확성·분산성·확산성·내우성 강화를 통해 사용 편리성을 증대함

[그림 3-7] (주)경농 펜규브레 유기농업자재 기능



자료: 작물보호제 신제품(경농 공식홈페이지, 2024)

- ‘SG한국삼공’은 2020년대 초부터 신물질과 다양한 제형의 작물보호제를 개발하며, 2024~2025년을 기점으로 글로벌 등록 확대와 침투이행성 증대, 종합 동시 방제 등 노동력 절감형 혁신 제품 출시를 활발히 추진 중임⁷²⁾
 - ▶ 2025년 신제품 기준으로 입상 수화제, 액상수화제, 입제, 액제 등으로 다양한 신제형으로 출시되며 신규 물질이 함유된 종합형 살균제로 침투이행성이 높고 예방·치료의 동시적 효과를 갖추도록 개발함
 - ▶ 2024년 ‘테라도플러스’ 등 신물질 비선택성 제초제 출시 및 생산능력 확대를 통해 토양 흡착력의 우수성과 안정성 효능을 갖춘 제초제를 개발함
 - ▶ 2025년 기준 살충제는 공동방제형 종합 살충제로서 넓은 스펙트럼의 방제 기능을 갖추며 낮은 꿀벌 독성을 추구함

71) 경농 공식 홈페이지

72) SG한국삼공 공식 홈페이지

- ‘성보화학’은 작물보호제의 제형성 개선과 잔류성으로부터 비롯되는 위험성 제거를 연구의 중점으로 둬⁷³⁾
 - ▶ 작물보호제 분야에서는 고객의 안전성 확보 및 효과적인 약효 제공을 위해 연구소 핵심 시설인 식물병리연구실, 해충연구실, 제제실, 온실, 시험포장을 갖춰 기초 연구부터 완제품 개발까지 체계적으로 운용함
 - ▶ 연구개발 비용을 증가시키며, 매출 대비 비중을 3%대로 유지하고 있음
 - ▶ 연구과제로서, ‘작물 병해충 방제’ 시험, ‘잡초방제’ 시험, ‘신규 제형 및 신규 약제 개발’ 시험, ‘작물, 토양, 수중 잔류’ 시험 등이 있음
 - ▶ 2024년 기준 연구결과에 따라 매출 증대에 기여한 작물보호제로는 애니탄(살균제), 에스페로(살충제), 메타바스(살균살충제), 바스타(제초제)가 있음

3.4 농기계 기업

농기계 대표 기업들은 농업의 고령화에 따라 농기계의 첨단화를 통한 농작업 효율화·인건비 절감·안전성 강화·정밀농업 실현을 목표로 두고 있으며, 온실가스 감축을 위한 엔진 개발 등 환경을 고려한 제품도 개발 중임

- ‘대동’은 스마트 농기계, 스마트 모빌리티, 스마트 파밍, 스마트 로봇, 스마트 GME를 5대 미래 사업으로 규정하며 미래 농업을 위한 연구개발로 방향성을 설정함
 - ▶ 2024년 10월 대동이 정부 주관 ‘레벨 4 자율작업 트랙터 기술 개발’ 과제를 수주하여, 2029년 3월까지 자율작업 트랙터 상용화를 목표로 연구개발을 진행⁷⁴⁾
 - ▶ 이 과제에는 환경인식 기반 액추에이터 제어기술, 비전센서 기반 환경인식 시스템인 스마트 루프 개발, 최적 경로 생성 및 군집 제어, 토양특성 계측, 복미 농작업 환경 DB 구축 등을 포함함
 - ▶ 2025년 7월 음성인식 자율운반로봇 출시 예정으로 농업용 운반로봇 ‘RT100’은 2025년 2월 상반기에 출시되어 사람의 작업 부담을 크게 줄이는 기능을 제공함⁷⁵⁾

73) 성보화학, “2024년 사업보고서”, 2024.12

74) 대동뉴스, “대동, 농기계 AI 자율 농작업 기술 고도화 추진”, 2024.11.28

75) ZDNET Korea, “농기계 회사는 옛말…대동, 로봇·AI로 새 도전”, 2025.05.29

- 'TYMICT'는 자율주행 키트 및 AI 등의 첨단기술을 통해 정밀농업을 실현하고, 배출가스 저감 엔진 등의 개발로 ESG 경영을 실현함
 - ▶ 신규 브랜드 '애그딕트(AGDICT)'를 2024년 6월에 공개하며 정밀농업을 위한 농기계 자율주행 키트(자동 조향 시스템) 'A 시리즈'를 출시함⁷⁶⁾

[그림 3-8] 농기계 자율주행 키트 A 시리즈



자료:TYMICT, 자율주행 키트 '애그딕트' 런칭
(농수축산신문,2024)

- ▶ ESG(환경·사회·지배구조) 경영의 일환으로 배출가스 저감 엔진, 고효율 전자유압 시스템 개발을 강화하고 있으며 EU WVTA 인증을 비롯한 각국의 환경 규제 대응 기술개발도 추진 중임
- ▶ 2024년 체결한 '생성형 AI 기반 디지털 농업 추진 업무협약(MOU)'을 구체화하여 2025년 SK C&C와 '농기계 상태 예측 및 모니터링' 사업 추진 계약을 추가로 체결함⁷⁷⁾
- '생명과학기술'은 농산물 품위 선별 센서부터 소포장 세척 및 포장 작업을 지원하기 위한 4가지의 핵심기술을 중점으로 연구 개발함⁷⁸⁾
 - ▶ 총 22건의 특허를 보유하고 있으며 기술이전을 총 20건 실시함
 - ▶ 국가 공인 기술개발 연구소를 운영하며, 개발 인력은 석박사급 연구·개발 인력을 6명을 보유해 대학 농진청 등 관련 연구·개발 체계를 구축함.

76) 농수축산신문, "TYMICT, 농기계 자율주행 키트 'A 시리즈' 선보이", 2024.06.11

77) 포인트 데일리, "TYM-TYMICT, SK C&C와 '농기계 상태 예측 및 모니터링' 사업 추진 계약", 2025.04.03

78) 생명과학기술 공식 홈페이지

- ▶ 4가지의 핵심 첨단 바이오 복합 센싱 기술로 ‘비파괴 선별기술’, ‘카메라 선별기술’, ‘건조기술’, ‘안정성 평가기술’을 연구개발함

〈표 3-5〉 (주)생명과학기술 핵심기술

기술명	핵심원리 및 적용과정
비파괴 선별기술	<ul style="list-style-type: none"> • 비파괴 선별의 핵심인 VIS/NIR(가시/근적외선) 분광 기술을 활용해 광을 조사하면 농산물 속 맛 성분이 조사된 광에 반응함 • 센서를 통해 측정 후, 통계적 분석 기법을 통해 맛이 어떠한가를 판정함
카메라 선별기술	<ul style="list-style-type: none"> • 농산물의 색상, 크기, 형상은 개체별로 차등이 있으므로 다채널 카메라 기술을 통해 농산물의 서로 다른 부위의 영상을 종합해서 선별함 • 컬러 보정 기술과 체인 코딩 기술을 통해 색상 및 형상을 측정함 • 근적외선 분광 특성·밀도·진동·음파 등 다양한 물성을 통해 내부 및 외부 결점을 검출함
건조기술	<ul style="list-style-type: none"> • 수분 증발잠열을 계산하고 열풍 온도, 송풍량, 열풍 재순환 등의 최적화를 통해 고품질 고효율의 건조를 실현함
안정성 평가기술	<ul style="list-style-type: none"> • 특정 성분에 자외선을 가하게 되면 특정 파장대의 자외선을 흡수하여 형광을 발생시켜 잔류농약 및 유해 성분을 검출함

- ‘LS엠트론’은 농기계의 자율작업 및 원격제어를 통한 무인화를 실현하여 농업인의 안전보건 확보를 목표로 하며 사출성형 관련 고도화된 인재 육성을 위한 시스템을 구축함
 - ▶ 연구 개발 단계에서의 사전 설계 검증 및 현지 Field test 등 다양한 Front Loading 활동을 기반으로 제품의 사전 오류를 최소화함⁷⁹⁾
 - ▶ 2025년 6월 국내 최고 마력 MT9 자율작업 트랙터 출시하였으며, 정밀 위치 정보 시스템(RTK-GNSS) 적용으로 주행 정확도 2cm 이내, 작업 시간 25% 단축 및 생산량 7% 증가 실현. 다각형 경작지, 곡선 작업 모드 등 복잡 경작지도 대응 가능한 기능을 포함하고 있음
 - ▶ 2025년 5월 농촌진흥청과 ‘스마트 농업 협력 협의체’ 구성해 4단계 무인 자율 작업 기술을 개발 중임⁸⁰⁾
- ‘아세아텍’은 살포기, 베일러, 송풍관리기, 방제기, 소형 관리기 등 다양한 농작업 도구 개발이 이루어졌으며, 향후 농작업 규모별 맞춤형 관리기·예취기·베일러 등을 개발할 예정임⁸¹⁾

79) LS엠트론 공식 홈페이지

80) 조선일보, “관세 폭탄에 ‘가성비’ 무너진 K농기계… 자율주행 트랙터로 돌파구 모색”, 2025.09.24

81) 아세아텍, “2024년 사업보고서”, 2024.06

- ▶ 연구개발 조직은 32명의 인원으로 기술연구소를 운영 중이며 콤바인, 이앙기, 관리기 개발 및 개선을 담당함
- ▶ 2024년 기준 매출액 대비 연구개발비를 약 1%대를 유지 중이나 감소하는 추세임
- ▶ 2024년 사업 보고서에 따르면 콤바인, 이앙기, 관리기, 송풍관리기, 송풍이앙기 등을 연구개발 실적으로 쌓으며 살포기, 베일러, 송풍관리기, 방제기, 소형 관리기 등을 위주로 개발함

〈표 3-6〉 아세아텍 연구개발 실적

연구 실적			
1. 콤바인	6. 노발송풍관리기	11. 베일러	16. 송풍이앙기
2. 소형(400ℓ)SS기	7. 트랙터용 CABIN	12. 동력중경제초기	17. 동력제설기
3. 베일러	8. 농두령조성기	13. 제초기	18. 특장방제차
4. 연초용 작업기	9. 무인 SS기	14. 진압배토기	19. 디젤송풍관리기 개방
5. 송풍관리기용 작업기	10. 과수용 송풍관리기	15. 관리기용 예취기	20. 소형관리기

- ▶ 2024년 다목적형 관리기에서 탈피해 ‘맞춤형 관리기’를 개발하며, 소규모 축산 농가를 위한 ‘장초용 사료작물 예취기’ 및 경작 대규모를 위한 ‘송풍 관리기’ 등을 연구

4. 해외 주요 기업

4.1 종자 기업

해외 주요 종자기업들은 내병성, 기후변화 적응력 등 원하는 형질을 갖춘 품종 개발에 집중하고 하이브리드 및 유전자 변형(GM) 종자 시장을 주도하는 한편, 기능성 종자를 활용한 지속가능성 및 유기농·비GMO 인증 제품에 대한 프리미엄화 트렌드도 가속화하고 있음

- Bayer Crop Science는 내병성, 내충성, 고수확성 등의 기능을 갖춘 다양한 유전자 조합의 하이브리드 및 GM(유전자변형) 종자를 제공함⁸²⁾

82) Bayer Crop Science 공식 홈페이지

- ▶ 독일 몬사임에 본사를 두고 있는 글로벌 농화학 및 생명과학 기업으로 종자 제품 분야 중 가장 선도적인 종자 제품을 갖추고 있음
- ▶ 강풍과 혹독한 기상 조건에서 견디면서 고품질 및 고수확량을 확보할 수 있는 짧은 키 옥수수 시스템 ‘Preceon Smart Corn System’을 위한 생명공학 접근법을 연구해 2027년 미국에서 출시할 예정임
- ▶ RNAi 기술이 통합된 4세대 옥수수 뿌리 벌레 방제 형질(CRW4)을 개발 중이며, 이는 10억 유로 이상의 최대 매출 잠재력을 가짐⁸³⁾
- Corteva Agriscience는 유전자 편집 및 하이브리드 기술 기반의 고생산성, 내병성 종자 등을 개발함⁸⁴⁾
 - ▶ 미국 인디애나주에 본사를 둔 Corteva Agriscience는 2018년에 설립되었으며 2024년 연례 보고서에 따르면 연간매출액은 95억 달러에 달함
 - ▶ 대표 종자 제품은 옥수수 종자 브랜드 ‘Pioneer’으로, 차세대 제초제 내성 형질 기술을 활용하여 (Enlist기술) 2025년 기준 지속적으로 출시하고 있음
 - ▶ 전 세계에 위치한 종자 처리 기술 센터(CSAT)를 통해 새로운 활성 성분(active ingredients)을 발견하고, 살균제, 살충제, 선충 방제제 및 생물학적 제제를 종자에 정밀하게 처리하는 솔루션을 개발 중임
 - ▶ ‘Lumidapt Valta LS’는 2025년 7월에 출시된 영양 종자 처리 제품으로, 종자에 적용되어 초기 작물 성장을 도움
 - ▶ AI 및 유전자 편집(Gene Editing) 기술을 활용하여 옥수수 등의 질병 저항성을 높이는 연구를 지속적으로 진행함
- Syngenta는 내병성, 내재해성, 고품질 하이브리드 종자 및 디지털 농업 솔루션으로 연계함⁸⁵⁾
 - ▶ 스위스 바젤에 본사를 둔 Syngenta의 종자 총매출은 48억 달러로, 2000년 노바티스와 아스트라제네카의 농화학 사업부가 합병하여 설립하고, 2017년 중국화공집단지공사가 인수함
 - ▶ NK는 Syngenta 그룹 소속의 대표적인 종자 브랜드로, 옥수수(옥수수 하이브리드)와 유지작물(주로 콩 등 대두) 종자를 생산·공급함

83) “Unparalleled R&D pipeline with over 32 billion euros peak sales potential includes transformative technologies”,

84) Corteva Agriscience 공식 홈페이지

85) Syngenta 공식 홈페이지

- ▶ 2025년에 M.S. Technologies와 협력하여 차세대 대두 형질 스택을 출시할 계획을 발표함
- ▶ RNA 간섭(RNAi) 기술이 적용된 4세대 옥수수 뿌리 벌레 기술을 파이프라인에서 개발 중으로 2026년 출시 예정임⁸⁶⁾
- ▶ CROPWISE 디지털 플랫폼을 통해 7,000만 헥타르 이상의 농지를 디지털 방식으로 연결하며, CROPWISE AI와 같은 생성형 AI(GenAI) 기반 도구를 도입하여 농작물 관리 결정에 도움을 줌

4.2 비료 기업

비료 기업들은 완효성·조절방출 비료, 복합비료 등으로 효율성을 높이고, 기능성·맞춤형 비료 등을 통한 정밀농업 실현 및 지속가능성·친환경 제품 출시가 비료 산업의 핵심 트렌드임

- ICL Group은 영양소 이용 효율을 높이고 질산화 억제를 통해 저탄소화를 추구하고 폐기물을 가치있는 자원으로 전환하는 순환경제를 실현하고 있음⁸⁷⁾
 - ▶ 이스라엘에 본사를 두어 특수비료·완효성비료 분야 글로벌 리더로 자리 잡으며 산업용 화학제품 및 식품첨가물도 생산함
 - ▶ ‘Puraloop’는 100% 재활용된 자원에서 추출한 인(Phosphorus)을 사용한 인산 비료로 폐기물을 가치 있는 농업 자원으로 전환함
 - ▶ ‘eqo.x’는 생분해성 코팅이 적용된 최첨단 완효성 비료(CRF) 기술로, 영양소 손실을 최대 50% 줄여 유럽의 엄격한 환경 표준을 충족하도록 설계함
- Mosaic Company는 복합비료로 여러 영양분을 한 번에 공급하며 균일성·효율성 강조하며 정밀농업·맞춤형 비료 트렌드를 선도함⁸⁸⁾
 - ▶ 미국 플로리다가 소재지로 인산·칼륨 비료 세계 최대 생산업체인 Mosaic Company는 복합비료로서 여러 영양분을 한 번에 공급할 수 있도록 복합비료 및 정밀농업을 위한 맞춤형 비료를 지원함

86) DTN, “Seed and Trait Companies Reveal What's Coming to the Field”, 2024.08.31

87) ICL Group 공식 홈페이지

88) Mosaic Company 공식 홈페이지

- ▶ MicroEssentials®(황·아연 강화 복합비료), Aspire®(칼륨·붕소 복합비료), KMag®(칼륨·마그네슘·황 비료) 등은 주요 영양소를 단일 과립 또는 복합 형태로 균일하게 공급해 작물의 생장과 수확량을 극대화하는 혁신 비료 제품군임
- Yara International은 복합 비료 제공 및 디지털 맞춤형 비료 처방을 지원하고 온실가스 저감을 주요 목적으로 함⁸⁹⁾
 - ▶ 노르웨이 오슬로에 본사를 두고 있으며 질소·인산·칼륨 비료의 글로벌 리더 기업으로서 비료에서 나아가 정밀농업·디지털 솔루션을 개발함
 - ▶ YaraMila™ (복합비료, NPK), YaraLiva™(질산칼슘비료), YaraVita™(엽면시비제) 등은 작물에 필요한 필수 영양소를 균형 있게 조합해 시비의 효율성과 작물 건강을 높이는 다양한 비료 및 영양 관리 솔루션을 제공함
 - ▶ 2026년 천연가스를 이용한 암모니아 생산 시 탄소 포집 및 저장 (CCS) 기술을 적용하여 탄소 저감에 기여하는 슬루이스킬 공장과 함께 CCS 기술 적용 이전보다 35~75%까지 탄소를 줄인 비료를 생산할 예정임
 - ▶ 수전해(Electrolysis)를 통해 얻은 수소 기반의 재생 가능한 암모니아를 사용하여 생산하는 비료는 일반 비료 대비 탄소 발자국을 최대 95%까지 줄여줌

4.3 농약 기업

글로벌 농약 기업은 내성·저항성 해충·병해에 대응하는 신제품 개발과 바이오 농약, 디지털 농업 솔루션을 통해 지속가능한 통합 솔루션을 제공함

- BASF는 내성·저항성 해충·병해 대응 신제품 개발 및 시장에 출시하며 바이오 농약, 디지털 농업 솔루션 등 지속가능성을 강조함⁹⁰⁾
 - ▶ 독일에 본사를 두고 있으며 종자, 트레이트, 종자처리제, 생물학적·화학적 작물보호제, 디지털 도구 등 통합 제공을 통해 사업을 운용함
 - ▶ 농가의 실제 생산 환경(대두, 옥수수, 밀, 채소 등)에 맞는 통합 솔루션을 제공함
 - ▶ Xemium(살균제)은 다양한 작물에서 곰팡이병을 효과적으로 억제하며, Endura PRO는 감자 주요 병해(조기마름병, 흰곰팡이병 등)에 특화된 장기 방제력을 제공함

89) Yara International 공식 홈페이지

90) BASF 공식 홈페이지

- Syngenta는 저독성, 저잔류성 신물질 및 내성 관리형 제품군을 출시하며 디지털 플랫폼과의 연계를 통한 데이터 기반 농업 의사결정을 지원함⁹¹⁾
 - ▶ 스위스에 본사를 두며 바이오 솔루션, 작물보호, 디지털 농업 등과 관련한 사업을 이어 나가고 있음
 - ▶ ‘PLINAZOLIN’은 버벌구와 담배가루이 등 저항성 해충 방제에 강점을 보이고, ‘ADEPIDYN’과 ‘TYMIRIUM’은 각각 광범위한 곰팡이병과 선충·곰팡이 복합 방제에 뛰어난 효과를 나타냄
- Bayer Crop Science는 곤충의 내성에 대응하는 작물보호제를 출시하며 디지털 플랫폼과 연계된 통합 해충관리 솔루션을 지원함⁹²⁾
 - ▶ 독일에 본사로 두고 있으며, 옥수수·대두 등의 주요 작물에서 작물보호제의 대표적 기업 중 하나임
 - ▶ ‘Nativo Plus’, ‘Iblon’, ‘Icafolin’ 등 신규 살균제·살충제·제초제는 다양한 작물에 맞춰 곤충 및 병해 저항성을 극복하고, 농가의 방제 선택지를 넓혀줌

4.4 농기계 기업

해외 농기계 기업은 자율주행, 자동화, 빅데이터 기술 발전 및 활용을 기반으로, 데이터 기반 농업 등 혁신을 이뤄내고 농업의 생산인력 감소 극복 및 생산성 증대를 지원함

- John Deere는 GPS, IoT, AI, 자율주행 등 첨단 기술을 통해 자동화시키며 농장 규모 및 작물에 맞는 맞춤형 정밀농업 솔루션을 제공함⁹³⁾
 - ▶ 미국 일리노이주를 본사에 두어 트랙터, 콤파인 등의 농업 사업 외에도 건설, 금융 서비스 등을 제공함
 - ▶ 트랙터, 콤파인, 파종기 등 다양한 농기계에서 세계 최대 규모임
 - ▶ ‘Autonomous 8R/9RX Tractor’는 자율주행 트랙터로 AI 기반 자동 운행 및 모니터링하며 ‘See & Spray™’는 AI 기반 잡초 탐지하고 정밀 살포하는 시스템임
 - ▶ ‘S7 Series Combine’은 자동화 및 효율적 곡물 손실 최소화하고 연료 효율성을 강화하는 콤파인이며 ‘4075R Compact Utility Tractor’는 소형·중형 트랙터로 기술 통합 및 내구성 강화함
- Kubota는 소형·중형 농기계 특화되어 벼농사, 채소 등 아시아형 농업에 최적화되어 있으며 GPS, 자율주행, 데이터 기반 기술을 통해 농업 솔루션을 제공함⁹⁴⁾

91) Syngenta 공식 홈페이지

92) Bayer Crop Science 공식 홈페이지

93) John Deere 공식 홈페이지

- ▶ 일본 오사카에 본사를 두며, 트랙터 이앙기 수확기 등의 농기계를 제작하며 벼농사 중심의 소형·중형 농기계에서 강점을 보임
 - ▶ ‘New Agri Concept(전기 자율주행 트랙터)’는 초고속 충전이 가능하며 다양한 농작업을 수행하고, ‘M7 Series Tractor(중대형 트랙터)’는 정밀농업 기능 통합을 수행함
 - ▶ ‘Rice Transplanter’는 벼 모를 논에 정밀하게 심는 자동 이앙기로, 벼농사 업무의 자동화와 효율적 인력 배분을 지원함
- CNH Industrial은 GPS, IoT, 자율주행, 데이터 기반 농업 솔루션을 통해 농가 맞춤형 솔루션을 제공하고, 데이터 기반 의사결정 및 자원 절감으로서 농가 생산성·효율성을 극대화함⁹⁵⁾
 - ▶ ‘New Holland CR11 Combine’은 곡물 손실 최소화 및 효율적 수확에 집중하며, ‘New Holland T7.270 Methane Power CNG Tractor’는 대체연료 트랙터로 탄소 저감을 통한 지속 가능 농업을 지원함
 - ▶ 이외에도 ‘Case IH Farmall 75C Electric(전기 트랙터)’, ‘Augmenta(데이터 솔루션)’, ‘PLM Intelligence™ (농장 데이터 통합 및 분석 플랫폼)’ 등의 제품을 출시함

94) Kubota 공식 홈페이지

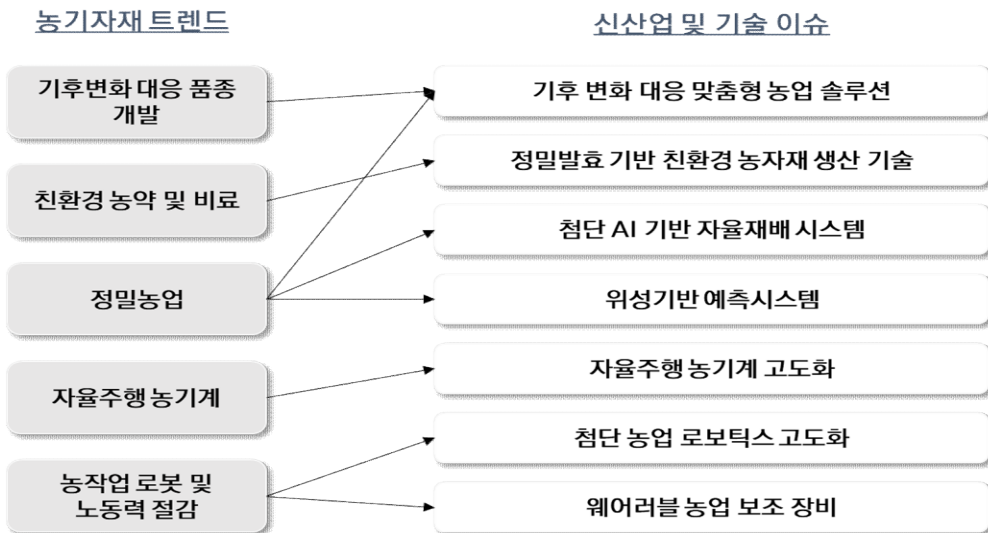
95) CNH Industrial 공식 홈페이지

5. 농기자재 트렌드에 따른 신산업 및 기술 이슈

농기자재산업은 농업 생산성 제고와 지속가능성 확보를 위해 AI, 로봇기술 및 그린 바이오 기술을 접목하여 자율주행 농기계, 농업용 로봇, 친환경 농약 및 비료, 기후변화 대응 품종 개발, 정밀농업 등으로 발전하고 있음

- 기후변화 대응 품종 개발은 유전자교정기술의 안전성 및 이에 따른 규제 장벽이 해소되어야 상업화가 가능하며, 품종 개발 기술의 AI 적용을 통한 개발 속도 제고 필요
- 친환경 농약 및 비료는 성능과 경제성을 지속적으로 개선하여 농업 현장에서 기존 화학 농약 및 비료와 경쟁력을 확보해야 함
- 정밀농업은 수집된 데이터의 분석 및 활용이 부족한 상황으로 센서 데이터 오류로 인한 신뢰성 저하, 개별 농가의 분석 능력 부족으로 인한 기술 활용 한계 등이 문제로 지적되고 있으며, 신뢰성을 확보하고 농가 현장에 실질적 도움이 되는 기술개발 필요
- 자율주행 농기계 및 농작업 로봇은 복잡한 농지 환경에서의 정밀 주행 및 장애물 회피 기술 부족, GPS 신호 불안정(실내, 숲, 산간 지역), 지형 변화에 따른 내비게이션 오류, 작물 간 간격, 토양 상태 변화 등 동적 환경에 대한 적응성 부족, 소규모 농가의 비용 대비 효용성 등의 문제를 해결해야 함

[그림 3-9] 농기자재 주요 트렌드 및 기술 이슈



농기자재 트렌드에 따른 신산업 및 기술 이슈는 아래와 같음

- 기후 변화 대응 맞춤형 농업 솔루션
 - ▶ 기후변화로 인한 이상기후 현상 (가뭄, 홍수, 고온, 병해충 발생 등)에 대응하기 위해 빅데이터 분석, 기상 예측 모델, 작물 모델링 등을 활용하여 지역 및 작물별 맞춤형 재배 전략, 병해충 관리 방안, 물 관리 기술 등을 제공하는 솔루션임
 - ▶ 농식품부와 농촌진흥청은 기후변화에 따라 작황 불안정 등을 대응하기 위해 ‘신농업기후변화대응체계구축 사업(’20~’27) 등을 통해 이상기상에 대한 피해경감 기술을 지속적으로 개발하고 있음⁹⁶⁾
- 정밀발효 기반 친환경 농자재 생산기술
 - ▶ 미생물의 발효 과정을 정밀하게 제어하여 화학비료, 화학 농약 등 기존의 농업용 화학 물질을 대체할 수 있는 친환경적인 농자재를 생산하는 기술임
 - ▶ 특정 미생물을 배양하고 발효 조건을 최적화하여 작물 생장에 필요한 영양분, 토양 환경 개선 물질, 병해충 방제 효과를 가진 물질 등을 생산함
 - ▶ 지속 가능한 농업 시스템 구축과 환경보호에 기여함
 - ▶ 농촌진흥청은 국산 농식품 부산물을 재활용한 발효 비료를 통해 수입 유박 대체 가능성이 있음을 확인함⁹⁷⁾
- 첨단 AI 기반 자율재배 시스템기술
 - ▶ 인공지능(AI) 기술을 농작물 재배 전 과정에 적용하여, 센서, 이미지 분석, 빅데이터 등을 통해 작물의 생육 상태, 환경 조건 (온도, 습도, 토양 상태 등)을 실시간으로 정밀하게 모니터링하고 분석함
 - ▶ 분석 결과를 바탕으로 최적의 생육 환경을 자동으로 제어하고 관리하여 노동력을 절감하고 생산성과 품질을 극대화함
 - ▶ 파종, 관수, 시비, 병해충 관리, 수확 등의 작업을 AI 기반으로 자동화하거나 의사 결정을 지원함
 - ▶ ‘대동’의 2025 혁신상을 수상한 ‘AI 식물 재배기’는 농업솔루션 스마트파밍 기술로 생육환경을 자동 조정하고, 생육환경 분석을 통해 수확시기도 예측 가능함⁹⁸⁾

96) 농림축산식품부 보도자료, “농식품부·농진청, 기후변화 대응 현장 맞춤형 재배기술 개발·보급 확산 방안 모색”, 2025.06.19

97) 농촌진흥청 보도자료, “국산 농식품 부산물 재활용 ‘발효 비료’, 효과도 좋아”, 2023.09.24

98) 대동 공식 홈페이지

- 위성기반 예측시스템 기술
 - ▶ 인공위성을 활용해 노지에서 재배되는 작물의 성장 상태, 기후 조건, 토양 수분, 병해충 위험 등을 실시간으로 모니터링하고 예측하는 시스템임
 - ▶ ‘퓨잇’은 나라스페이스와 협업하여 위성기술을 활용하여 재해, 재난 탐지 모니터링 및 농산물 물가 예측 솔루션을 개발함⁹⁹⁾
- 첨단 농업 로봇틱스 고도화기술
 - ▶ 농업 분야에서 로봇 기술을 활용해 생산성, 효율성, 지속가능성을 극대화하기 위해 로봇의 자율성, 정밀성, 다기능성을 강화하는 기술임
 - ▶ ‘(주)하다’는 ‘뿌리다 무인과수방제로봇’ 등을 통해 방제작업의 효율성을 증가하고 방제작업 중 발생가능한 위험으로부터 작업자를 보호함¹⁰⁰⁾
- 자율주행 농기계 고도화기술
 - ▶ GPS, 센서, 인공지능, 영상 처리 등의 첨단기술을 융합하여 운전자 없이 스스로 농작업(경운, 정지, 파종, 시비, 수확 등)을 수행하는 농기계 기술을 고도화함
 - ▶ ‘대동’은 2019년 국내 최초 직진 자율주행 이앙기를 상용화한 이후로, 자율작업이 가능한 ‘HX 시리즈’, ‘GX 시리즈’ 트랙터를 생산하고 있음¹⁰¹⁾
- 웨어러블 농업 보조 장비 기술
 - ▶ 농작업자의 신체에 착용하여 작업 효율성, 안전성, 편의성을 향상하는 스마트 의류, 센서 부착 장비, 근력 보조 장치 등을 의미함
 - ▶ 작업 자세 교정, 근골격계 질환 예방, 실시간 건강 모니터링, 작업 환경 정보 제공 등을 통해 농업인의 삶의 질을 개선하는 데 기여
 - ▶ 제주도는 농업 현장에 맞춤형 웨어러블 로봇 기술을 개발·보급하여 농업 종사자의 작업 여건을 개선하고 디지털화 기반을 마련하고자 함¹⁰²⁾

99) The AI, “퓨잇, 위성 기반 농산물 물가 예측 솔루션 공개”, 2024.10.30

100) (주)하다 공식홈페이지

101) 대동 공식홈페이지

102) 제주특별자치도 혁신산업국 보도자료, “제주도, 인공지능·디지털 전환으로 농업환경 개선 총력”, 2025.

3절 축산기자재산업

1. 축산기자재산업의 정의 및 범위

축산기자재산업은 축산업을 위한 다양한 자재(자원이나 소모품)를 생산, 유통, 공급하는 산업으로 축산업의 일상적 운영과 가축 관리에 필수적인 기반을 제공하는 산업임

- 축산기자재산업의 구성과 특징
 - ▶ 축산기자재산업은 축산 장비, 사료, 동물용 의약품, 축사 설비 등으로 구성되어 있으며, 이 중 사료와 동물용 의약품을 중심으로 보고서 작성
 - ▶ 축산업은 단순히 생산량 확대만으로는 경쟁력을 유지할 수 없음. 지속가능성, 친환경 생산, 동물복지 등 다양한 사회적 요구를 충족해야 하며, 이에 따라 축산기자재산업도 기술 중심 산업으로의 전환이 요구되고 있음
 - ▶ 사료와 동물용의약품은 동물 건강, 생산성, 환경 영향 등에 직접적으로 영향을 미치기 때문에 단순 공급이 아닌 지속가능한 축산생태계 구축의 핵심 수단으로 간주해야 함
 - ▶ 축산업과 축산기자재산업은 상호 보완적인 관계에 있음. 축산업이 성장할수록 자재에 대한 수요와 품질 기준도 높아지며, 자재산업의 기술혁신은 축산업의 생산성과 지속가능성을 결정짓는 핵심 요인이 됨

1.1 사료 산업의 정의 및 범위

사료는 동물의 건강과 성장에 직접적인 영향을 주는 핵심 요소로, 최근 축산업은 지속가능성과 친환경성을 중요한 목표로 삼고 있으며 사료 산업 역시 정교하고 친환경적인 기술적 혁신을 요구받고 있음

- 사료 산업의 구성과 특성
 - ▶ 사료는 법률상 배합사료, 단미사료, 보조사료 3가지로 분류됨
 - ▶ 사료 산업은 축산기자재산업 내에서 가장 기본적인 핵심 분야로, 동물의 성장과 건강 유지에 가장 중요한 역할을 함

- ▶ 사료 산업의 주요 특징 중 하나는 높은 원료 수입의존도로, 국내에서 사용하는 사료 원료의 대부분은 해외에서 수입되며 국제 곡물 가격과 환율의 변동에 민감하게 반응함

1.2 동물용의약품 산업의 정의 및 범위

항생제 남용 문제, 내성균 확산, 식품 안전성에 대한 소비자 인식 변화 등으로 인해 동물용의약품 산업도 빠르게 변화하고 있으며 단순한 치료 중심에서 예방 중심으로, 항생제 최소화 및 기능성 제제 개발로 방향을 전환하고 있음

- 동물용의약품 산업의 구성과 특성
 - ▶ 동물의 질병 예방과 치료, 위생 관리를 위한 핵심 산업으로 축산물의 안전성과 생산성에 직접적인 영향을 미침
 - ▶ 주요 제품군으로는 백신, 치료제(항생제 포함), 구충제, 영양제 등이 있음
 - ▶ 최근에는 예방 중심의 백신 수요가 꾸준히 증가하는 추세임
 - ▶ 항생제 사용 규제가 강화됨에 따라 항생제 대체제나 기능성 제제에 대한 연구 및 개발이 활발히 이루어지고 있음

2. 산업 현황 및 트렌드

2.1 사료 산업 현황 및 트렌드

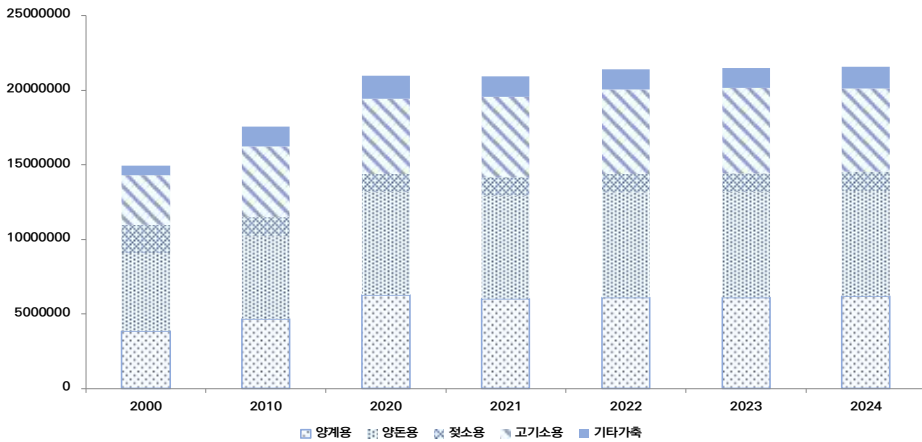
균형 잡힌 사료는 동물의 건강을 유지하고 성장, 번식력, 면역력 등을 증진시켜 지속 가능한 축산업을 이끔

- 사료 산업 현황
 - ▶ 국내 배합사료 시장 규모는 2025년 기준 양계용은 약 3조 7,199억 원, 양돈용은 약 4조 6,836억 원, 양우용은 약 5조 2,239억 원, 그리고 기타 사료는 약 1조 7,696억 원으로 예상됨¹⁰³⁾

103) 한국 IR협의회, “고려산업 기술분석 보고서”, 2024.12.19

- ▶ 국내 배합사료 가격에 영향을 미치는 요인은 국제곡물가격, 환율, 유가 등이 있음. 그 중, 곡물가격이 배합사료 가격에서 차지하는 비중은 40~50%, 환율은 5~10%, 유가는 10~20%, 기타 25~35% 수준임¹⁰⁴⁾
- ▶ 축종별 배합사료 생산 실적은 전반적으로 증가하는 추세를 보임

[그림 3-10] 축종별 배합사료 생산실적



- ▶ 글로벌 사료 시장 규모는 2025년에 약 4,788억 달러로 평가되며, 2025년부터 2030년까지 연평균 성장률 약 3.18%로 성장하여 2030년에는 약 5,595억 달러에 이를 것으로 전망됨¹⁰⁵⁾
- ▶ 국제 곡물 시장은 변동성이 크며, 국내 양돈사료의 주요 원료인 옥수수는 전체에서 50%를 차지함¹⁰⁶⁾
- ▶ 중국이 곡물 비축량을 늘리면서 중국의 2023/24년 옥수수 수입량은 전년 대비 24% 증가한 2,300만 톤에 이를 것으로 예상. 이러한 수요 증가는 국제 곡물 가격 상승 요인으로 작용할 수 있음

104) 2025년 1분기 국내 축산업 분석과 전망 보고서

105) Knowledge Sourcing Intelligence, "Animal Feed Market - Forecasts from 2025 to 2030", 2024.12

106) 2024년 사료시장의 변화요인(변수)과 대책 - 2023년 국내·외 배합사료시장 결산 및 향후 전망

● 산업 트렌드

- 사료산업은 지속가능성을 고려한 친환경 사료, 동물 건강과 복지를 고려한 기능성 사료, AI 기술을 활용한 정밀 영양 사료로 발전하고 있음

- ▶ 대체 사료 개발은 축산업의 지속 가능한 농가 운영을 위해 중요함.
- ▶ 추가 비용이 발생하더라도, 산업 발전을 위해 저탄소 사료로의 전환은 필수적
- ▶ 2024년 국내 전체 저탄소 사료 생산량은 43,137톤에 달하며, 이 중 80%인 34,325톤은 양돈용 사료
- ▶ 특히, 부경양돈농협은 양돈용 저탄소 사료의 약 52%인 17,804톤을 생산하여, 전국 사료 제조업체 중 최대 생산량을 기록¹⁰⁷⁾
- ▶ 이상기후(슈퍼 엘니뇨, 라니냐)는 사료 원자재 가격에 영향을 미쳐 가격 변동성을 초래함. 1973년부터 2024년까지 이상 고온 발생 일수는 증가하고, 이상 저온 발생 일수는 감소하는 경향을 보임¹⁰⁸⁾

● 주요 사료 기업 현황

- ▶ 농협사료와 팜스코는 시장에서 큰 비중을 차지하며, 매출이 꾸준히 증가하고 있음
- ▶ 우성사료는 급격한 매출 성장을 보이며 점유율이 상승한 것으로 나타남
- ▶ 전체적으로 사료 기업들은 안정적인 성장세를 보이고 있음

〈표 3-7〉 2022년 사료 기업 매출액(단위: 천 원)

기업명	2021	2022	2023	점유율('23.07)
농협사료	1,638,774,977	2,117,154,479	2,166,704,268	20.0%
팜스코	1,322,927,818	1,664,342,663	1,720,042,339	14.5%
제일사료	692,602,669	923,045,867	900,601,611	9.4%
팜스토리	1,035,698,238	1,325,617,588	1,377,371,610	8.1%
사조동아원	415,276,864	631,567,233	678,497,887	6.2%
대한사료	445,190,707	540,511,781	564,402,096	5.6%
우성사료	119,727,440	553,909,624	576,720,714	4.6%

107) 축산신문, “〈2025 신년특집〉디테일이 경쟁력 / ㈜엠트리센”. 2025.01.08

108) 2024년 이상기후 보고서(관계부처합동, 2025)

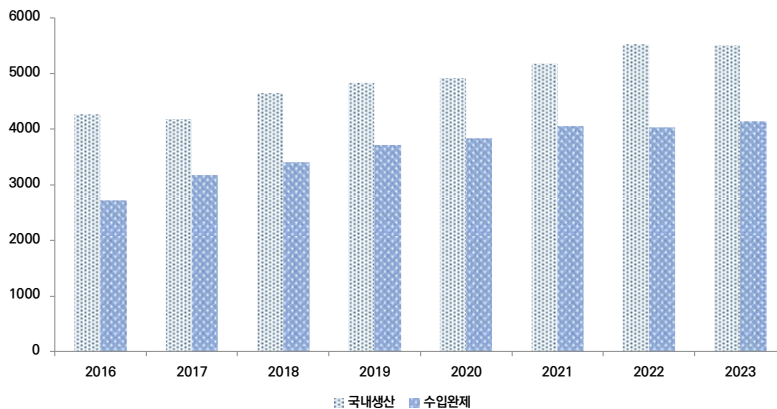
2.2 동물용의약품 산업 현황 및 트렌드

동물용의약품 산업은 반려동물 시장 성장과 함께 빠르게 확장되고 있으며, 동물의 건강과 복지를 고려한 의약품의 수요 증가와 밀접한 관계가 있음

● 동물용의약품 산업 현황

- ▶ 2023년 기준 국내 동물용 의약품 시장 규모는 1.3조 원으로, 2018~2023년 연평균 성장률은 2.3%에 불과하여 2013~2018년의 7.8% 대비 시장이 축소되는 추세임¹⁰⁹⁾
- ▶ 매출액 100억 원 미만 기업이 62%로, 중소기업 중심으로 국내 동물용의약품 시장이 구성되어 있음
- ▶ 글로벌 동물용 의약품 시장 규모는 2027년 88조 원, 2032년 129조 원으로 성장할 것으로 전망되고, 세계 동물용의약품 시장에서 소수의 다국적 제약기업이 과점하는 구조임
- ▶ 동물용의약품 수출액은 '25년 1분기 60.8% 성장한 66.4백만 달러를 기록하였으며, 라이신이 174%, 백신이 16.6%, 의료기기는 8.3% 증가함¹¹⁰⁾
- ▶ 주요 수출 시장은 베트남, 브라질 등 동남아 지역과 중남미 시장에 집중되어 있으며 주요품목에는 라이신 및 부스틴이 주요 수출 품목으로 수출액 대비 38.9%를 차지함

[그림 3-11] 동물용의약품 내수시장 규모 (단위: 억 원)



109) 동물용의약품 산업 발전방안(농림축산식품부 등 관계부처 합동, 2025)

110) 농림축산식품부 보도자료, “2025년 1분기 케이-푸드 플러스(K-Food+) 수출은 31.8억불로 순항 중”, 2025.04.03

- ▶ 동물용 의약품 주요 수출 품목 현황을 보면, 화학제, 의료기기, 의약외품의 수출이 크게 증가한 반면, 원료의 수출은 크게 감소함
- ▶ 2017년까지 원료는 전체 수출액의 약 절반을 차지했으나, 2023년에는 원료의 비중이 23%로 줄어듦¹¹¹⁾

〈표 3-8〉 동물용의약품 업체·품목·수출액 현황

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
업체수	79	78	88	94	89	96	111	118
품목수	1,231	1,257	1,280	1,269	1,330	1,312	1,361	1,310
수출액 (억 원)	3,064	3,197	3,499	3,499	4,252	4,752	3,383	4,106

〈표 3-9〉 연도별 동물약품 주요 수출품목 현황

연도	원료	백신	화학제	의약외품	의료기기	합계
2017	1,455	231	925	34	419	3,061
2018	1,540	261	895	30	471	3,197
2019	1,792	288	884	59	476	3,499
2020	1,492	326	1,130	48	503	3,499
2021	1,850	370	1,271	65	696	4,252
2022	2,107	353	1,440	83	768	4,752
2023	781	389	1,352	66	795	3,383

111) 동물용의약품 산업현황(2024)

● 동물용의약품 산업 트렌드

- 동물용의약품은 첨단 바이오·디지털 기술 혁신을 통해 반려동물 대상 프리미엄 의약품, 소·돼지·닭 등 경제동물은 예방 및 원헬스의 중요성 강화

- ▶ 반려동물 수의 증가에 따라 반려동물 관련 의약품의 비중이 확대되고 있음. 2022년 말 기준 한국의 반려 가구 수는 552만 가구로, 2020년 말 대비 2.8% 증가함¹¹²⁾
- ▶ 산업 동물 약품 시장은 대규모 농업 생산과 축산업의 영향을 받아 안정적인 성장을 보이고 있으며, 반려동물 약품 시장은 반려동물 수와 펫 헬스케어 수요 증가로 급성장하고 있음¹¹³⁾

● 주요 동물용의약품 기업 현황

- ▶ 동물용 의약품 기업들은 전반적으로 긍정적인 성장 추세를 보이고 있음. 특히 한국쌔뽀, (주)코미팜, (주)다원케미칼, (주)우성양행은 매출 증가가 두드러짐

〈표 3-10〉 동물용의약품 기업 매출액(단위: 천 원)

기업명	2021	2022	2023
한국쌔뽀(주)	105,308,797	134,113,036	124,836,327
한국엘랑코동물약품(주)	74,306,434	76,883,475	67,108,984
(주)고려비엔피	41,396,716	45,550,868	45,714,271
(주)디에스엠뉴트리션 코리아	46,898,970	44,861,180	43,178,453
(주)코미팜	36,437,446	40,187,719	43,045,644
(주)다원케미칼	33,483,083	41,464,385	38,402,708
(주)우성양행	28,235,063	32,383,214	32,491,549
녹십자수의약품(주)	6,978,881	26,821,691	30,329,078
(주)대성미생물연구소	23,997,252	25,500,065	25,562,323
우진비앤지(주)	24,591,620	28,146,834	24,145,972

112) 2023년 한국 반려동물 보고서 (KB 금융지주, 2023)

113) 한돈뉴스, 위기일발(危機一髮) : 위기를 기회로!!, 동물약품산업 현황과 전망, 2025.01.03.

3. 해외 주요 기업

3.1 사료기업

해외 대표 사료 기업들은 면역 강화·소화 효율 개선·건강 증진 등 특수 기능성 사료를 개발하고, 사료 안전성 및 품질을 향상시키며 동물복지에도 중점을 둠

- Cargill은 양돈·양계·낙농 등 축종에 맞춰 정밀 영양화를 하며, 면역 케어와 같은 기능성 사료도 개발함¹¹⁴⁾
 - ▶ 미국 미니애폴리스에 본사를 둔 세계 최대 농산물 및 식품 가공 기업 중 하나로, 식품, 동물 영양, 단백질, 소금, 농업 공급망, 금속 및 수송 등 다양한 분야에서 활동함
 - ▶ 지속가능한 농업과 동물복지에 중점을 두며, 첨단 연구소와 기술을 통한 맞춤형 솔루션 제공함
 - ▶ BiostrongC-Protect(가금류 사료 첨가제), Diamond V(사료 첨가제) 등의 제품으로 동물 영양 및 건강 향상 및 생산성을 증대시키며, 축종 맞춤형 사료를 출시함
- ADM은 옥수수, 콩, 밀 등 곡물 기반으로 사료 원료화하며 동물건강 및 성장 지원, 사료 효율성 향상을 위한 맞춤형 사료 솔루션을 제공함¹¹⁵⁾
 - ▶ 미국 일리노이주 시카고를 본사로 두며, 곡물 거래·운송·가공, 식품·음료·동물 사료, 바이오에너지 등 분야에서 활동함
 - ▶ L-Lysine HCl(아미노산), CitriStim(사료 첨가제), Natural-Source Vitamin E (비타민 E) 등 동물 건강 및 성장 지원형 사료 제품이 두드러짐
- Nutreco(Trouw Nutrition)는 반려동물, 가금류 등 다양한 동물 맞춤형 사료 및 첨가제를 제공하고, 대체 단백질 등으로 가격 및 환경적 부담을 절감함¹¹⁶⁾
 - ▶ 네덜란드 기업 Nutreco의 산하 브랜드 Trouw Nutrition은 동물 영양 및 사료를 출시하고 과학 기반 영양 및 농장 관리 솔루션을 제공함
 - ▶ TrouwPremixes(가금류, 반추동물용 프리믹스) Fytera Perform(식물 기반 첨가제, 가금류 성능 향상), Milkiwean(돼지 새끼용 맞춤 사료) 등 사료 첨가제 및 특수 기능성 사료를 출시함

114) Cargill 공식 홈페이지

115) ADM 공식 홈페이지

116) Nutreco 공식 홈페이지

3.2 동물용의약품 기업

해외 동물용의약품 주요 기업들은 디지털 기술을 기반으로 예방·조기진단을 강화하고 맞춤형 치료를 확대함으로써 데이터 기반의 동물 관리 및 생산성, 동물복지, 지속가능성을 향상시킴

- Zoetis는 반려동물과 가축을 대상으로 백신, 구충제, 진통제 등 다양한 동물용의약품을 출시하며 바이오의약품과 디지털 헬스케어, 맞춤형 치료제 개발에 주력함¹¹⁷⁾
 - ▶ 미국 뉴저지에 본사를 둔 Zoetis는 동물 건강에 대한 통합적인 접근 방식을 취하여, 질병을 예측, 예방, 감지 및 치료하는 혁신적인 솔루션인 '연속 치료(Continuum of Care)'에 집중함
 - ▶ 'Vetscan OptiCell(AI 기반 혈액 CBC 분석기)' 등의 제품으로 진단기기·AI 솔루션을 강화하며 'APOQUEL(반려견 피부염 치료제)', 'Revolution PLUS(고양이용 광범위 기생충 예방제)' 등의 제품으로 맞춤형 치료를 지원함
- MSD Animal Health(Merck)는 백신과 구충제를 중심으로 반려동물과 가축을 타겟으로 하며 혁신적인 제형과 디지털 솔루션을 강화해 동물 건강 관리의 효율성을 높임¹¹⁸⁾
 - ▶ MSD Animal Health는 세계적인 제약사 Merck의 동물 건강 사업부로 낙농가와 수의사에게 최적의 운영 및 동물 건강 목표를 지원하는 포괄적인 제품군을 제공함
 - ▶ 'BRAVECTO Injectable(개용 1년 지속 주사형 구충제)', 'Bravecto(반려동물용 구충제)', 'Nobivac(반려동물 및 가축용 백신)', 'Caninsulin(반려동물 당뇨병 치료제)' 등의 제품으로 투여의 편의성과 관리 용이성을 높임
- Elanco는 백신, 항생제, 진통제 등 기존 동물용의약품을 넘어 반려동물용 신제품 개발과 맞춤형 치료, 그리고 지속가능성 강화에 중점을 둠¹¹⁹⁾
 - ▶ 미국 인디애나주에 본사를 두고 있으며 90개국을 대상으로 동물과 인간, 지구의 건강을 동시에 고려하는 혁신적 솔루션을 제공하는 것을 비전으로 함
 - ▶ 'Credelio Quattro(개용 종합 구충제)', 'Baytril100(소 호흡기 질병 치료제)', 'ATOPICA(고양이 피부염 치료제)', 'Varenzin-CA1(고양이 만성 신장질환 및 빈혈 치료제)' 등의 제품으로 질병 및 감염을 예방·치료하는 기능을 갖추며, 'Bovaer(사료첨가제)' 제품은 메탄 저감 기능을 갖추기도 함

117) Zoetis 공식홈페이지

118) MSD Animal Health 공식홈페이지

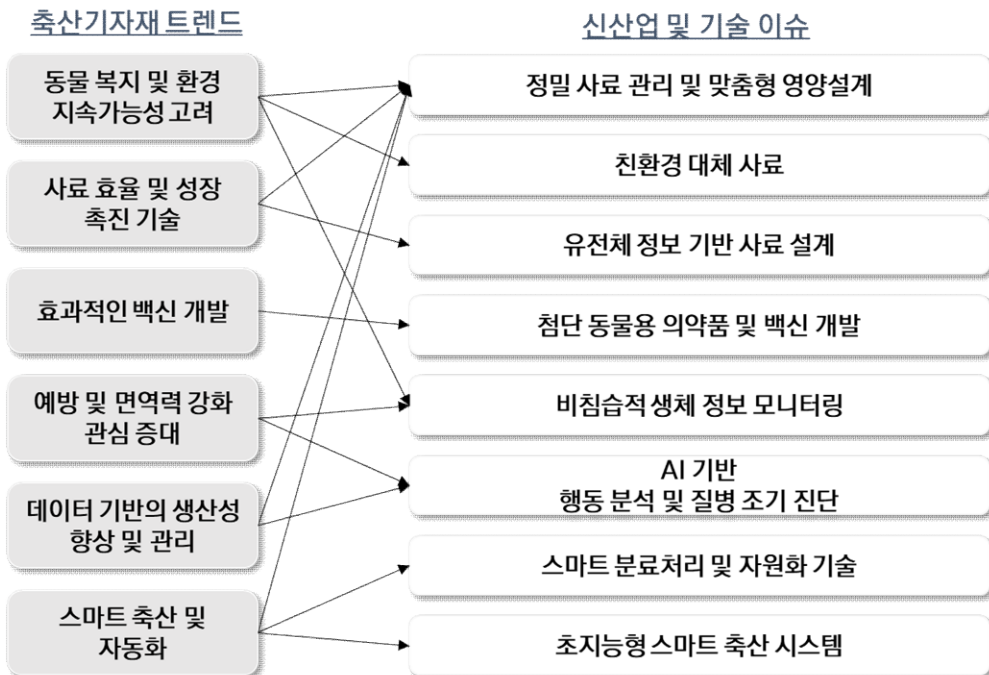
119) Elanco 공식홈페이지

4. 축산기자재 트렌드에 따른 신산업 및 기술 이슈

축산기자재 산업은 지속가능성, 효율성, 동물복지, AI, 바이오 기술혁신이라는 거대한 흐름 속에서 빠르게 변화하고 있음

- 사료 기업들은 면역 강화·소화 효율 개선·건강 증진 등 특수 기능성 사료를 개발하고, 사료 안전성 및 품질을 향상하며 동물 복지에도 중점을 둠
 - ▶ 동물 복지 및 환경의 지속가능성을 고려하여 제품을 개발하고 있으며, 사료 효율 및 성장 촉진을 통한 축산업의 생산성을 제고하고 있음
- 동물용의약품 주요 기업들은 디지털 기술을 기반으로 예방·조기진단을 강화하고 맞춤형 치료를 확대함으로써 데이터 기반의 동물 관리 및 생산성, 동물복지, 지속가능성을 향상
 - ▶ 기존 백신보다 효과적인 백신을 개발과 예방 및 면역력 강화에 대한 관심이 증대되고 있음
- 축산업 전반적으로 데이터 기반의 생산성 향상이 지속적으로 추진되고 있으며, 이를 통해 스마트 축산 및 축산의 자동화 분야가 발전하고 있음

[그림 3-12] 축산기자재 관련 주요 트렌드 및 기술 이슈



축산기자재 트렌드에 따른 신산업 및 기술 이슈를 아래와 같음

- 정밀 사료 관리 및 맞춤형 영양설계
 - ▶ 인공지능(AI), 센서 기술 등을 활용하여 동물의 성장 단계, 체중, 건강 상태, 환경 요인 등을 실시간으로 분석하고, 그 결과를 바탕으로 최적의 사료 급여량, 급여 시기, 영양 성분 등을 정밀하게 조절하는 기술임
 - ▶ 사료 낭비를 줄이고 동물의 영양 균형을 최적화하여 생산 효율성을 극대화함
 - ▶ 팜스토리 도드람B&F의 ‘복(福)체인 솔루션’은 영양 솔루션, 수의·임상병리, 종돈·정액, 환기 점검 등 농가에게 맞춤형 솔루션을 제공하며, 특히 영양 솔루션의 경우 한 달 주기로 정밀 영양 솔루션을 제공함
- 친환경 대체 사료 기술
 - ▶ 곤충 단백질, 미생물 유래 단백질, 해조류, 식물성 단백질 등 기존 사료 원료(곡물, 어분 등)를 대체할 수 있는 지속 가능하고 환경 친화적인 새로운 사료 원료를 개발하고 이를 활용하여 사료를 제조하는 기술임
 - ▶ 사료 자원 안보를 강화하고, 탄소 배출량을 줄이며, 환경 친화적인 축산업에 기여함
 - ▶ 전라남도농업기술원은 식품의약품안전처에 식용곤충으로 등재된 ‘꿀무치’의 전용 인공사료 개발을 위한 연구에 착수함¹²⁰⁾
- 유전체 정보 기반 사료 설계 기술
 - ▶ 동물의 유전체(DNA) 정보를 분석하여 품종별, 개체별 고유한 영양 요구량, 질병 감수성, 성장 잠재력 등의 유전적 특성을 파악하고, 이를 기반으로 최적의 영양 성분과 비율을 갖춘 맞춤형 사료를 설계하는 기술임
 - ▶ 사료 효율을 극대화하고 동물의 건강과 생산성을 향상함
 - ▶ ‘whozwho’는 반료동물의 유전자 검사를 시행해 유전질환, 건강상태 등을 확인한 이후 1:1 맞춤형 사료를 보호자에게 제공함¹²¹⁾

120) 농어업경제귀농신문, “식용곤충 ‘꿀무치’ 전용 인공사료 본격 개발, 2025.06.08

121) whozwho 공식홈페이지

- 첨단 동물용 의약품 및 백신 개발 기술
 - ▶ mRNA 백신, 유전자 치료제, 항체 치료제 등 최신 바이오 기술과 약물 전달 시스템을 활용하여 기존 의약품의 한계를 극복하고 효능과 안전성을 극대화한 동물용 의약품 및 백신을 개발하는 기술임
 - ▶ 새로운 질병이나 변이 바이러스에 대한 신속한 대응, 표적 치료, 개인 맞춤형 치료 가능함
 - ▶ ‘고려비엔피’는 3세대 QX-IB 생백신 ‘포올가드·포올세이프’를 통해 산란계와 육계능가의 새로운 유전형 닭전염성기관지염(IB) 바이러스 감염을 획기적으로 예방함
- 비침습적 생체 정보 모니터링 기술
 - ▶ 혈액 채취와 같은 침습적인 방법 없이, 피부 접촉 센서, 이미지 분석, 호흡 분석 등의 기술을 이용하여 동물의 체온, 심박수, 호흡수, 활동량, 스트레스 지수 등 다양한 생체 정보를 실시간으로 측정하고 모니터링하는 기술임
 - ▶ 동물의 건강 상태 변화를 조기에 감지하고, 질병 예방 및 맞춤형 건강 관리에 활용함
 - ▶ ‘퍼즈메디’의 비침습 반려동물용 생체 임피던스 기반 체성분 분석 의료기기인 ‘퍼즈스캔’은 체지방량, 체수분 상태, 근육량 등을 분석하여 근골격계 질환을 예방하고 대사성 질환의 조기진단이 가능함¹²²⁾
- AI 기반 행동분석 및 질병 조기진단 기술
 - ▶ 인공지능(AI) 알고리즘을 활용하여 축사 내 영상 데이터, 웨어러블 센서 데이터 등 다양한 데이터를 실시간으로 분석하고, 동물의 정상적인 행동 패턴과의 차이를 감지하여 질병의 초기 징후를 자동으로 포착하는 기술임
 - ▶ 농장주는 질병 발생 이전에 신속하게 대응하여 피해를 최소화하고, 수의사의 진단 보조 도구로 활용하여 진단의 정확성 제고함
 - ▶ ‘LG 유플러스’는 스타트업 ‘유니아이’와 협업하여 AI 건강 이상진단, AI 체중 예측 등을 수행하는 ‘AI 양계 스마트팜 서비스’를 개발함¹²³⁾

122) BIOTIMES, “퍼즈메디, 반려동물용 생체 전기 임피던스 분석 기기로 반려동물의 질환 예방”, 2025.04.24

123) THEELEC, “LGU+, 스마트축산 시장 진출…AX 양계 솔루션 개발,”

- 스마트 분뇨 처리 및 자원화 기술
 - ▶ 인공지능(AI), 센서 기술 등을 활용하여 축산 분뇨의 양과 성분을 실시간으로 분석하고, 이를 기반으로 최적의 처리 방법(정화, 에너지 생산, 비료 생산 등)을 자동으로 결정하고 실행하는 기술임
 - ▶ 환경 오염을 최소화하고, 분뇨를 바이오 에너지, 비료 등 유용한 자원으로 전환하여 자원 순환형 축산 시스템을 구축함
 - ▶ CJ푸드앤케어의 ‘자율제어액비생산순환시스템’은 분뇨처리시설 속 센서를 통해 처리조의 성상변화 등을 모니터링하며, 액비화되는 분뇨 상황을 지속 감지해 모든 공정을 자율제어하도록 함¹²⁴⁾

- 초지능형 스마트 축산 시스템 기술
 - ▶ 인공지능(AI), 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 로봇 기술 등 다양한 첨단 기술을 융합하여 축사 환경 제어, 사료 관리, 질병 예측 및 관리, 출하 관리 등 농장 운영의 전 과정을 자동화하고 최적화하는 통합 시스템임
 - ▶ 노동력을 절감하고 생산성을 극대화하며, 지속 가능한 축산 환경을 구축하는 것을 목표로함
 - ▶ 전남대학교 연구팀은 농림축산식품부, 과학기술정보통신부, 농촌진흥청이 공동 주관하는 ‘스마트팜 다부처패키지 혁신기술개발’ 사업을 통해 ‘생성형 AI를 활용한 양돈 스마트 개체관리 시스템 상용화’ 연구를 진행하고 있음¹²⁵⁾

124) 축산신문, “자율제어액비생산순환시스템으로 축산 환경개선 이끈다”, 2024.04.03

125) KJA뉴스통신, “전남대, 생성형 AI 기반 ‘양돈 스마트 개체관리 시스템’ 개발 나선다”, 2025.06.29

4절 스마트팜

1. 스마트팜 산업의 정의 및 범위

스마트팜이란 빅데이터·인공지능, 로봇 등 4차 산업혁명 기술을 활용하여 온·습도 조절 등 작물과 가축의 생육 환경을 원격 및 자동으로 유지·관리할 수 있는 농장을 의미함¹²⁶⁾

- 스마트팜 산업의 구성과 특성
 - ▶ 적용 분야에 따른 분류로서 스마트 시설농업, 스마트 농기자재, 스마트 아쿠아팜, 스마트 축산 등으로 나뉘나 본 보고서에서는 스마트 시설농업을 중심으로 분석
 - ▶ 기술 및 시스템 발전 단계에 따라 최근에는 지능형 로봇을 활용한 3세대 스마트팜에 이르렀으며, 일전에는 통신기술을 활용한 원격시설 단계의 1세대, 빅데이터·AI를 활용한 정밀 생육관리 단계의 2세대가 있음
 - ▶ 농촌인구 감소 등에 따른 생산성 부족 대응해 생산성을 증대시키는 해결책으로 부상함
 - ▶ 실내농업 및 원격 모니터링 제어로 시공간의 제약을 받지 않고 농업을 실현할 수 있음
- 국내 스마트팜은 크게 1세대(원격제어 감시 중심 스마트팜), 2세대(빅데이터 인공지능 활용 지능 제어 스마트팜), 3세대(무인자동화 수출형 스마트팜)로 구분됨

〈표 3-11〉 스마트팜 세대별 분류

세대	주요 특징	구성 요소
1세대	원격 제어·감시 중심 편의성 향상	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트 링크 (네트워크 연결) • 센서노드 • 제어기노드 • 스마트 영상(원격지에서 시설모니터링)
2세대	빅데이터 인공지능 활용 지능형제어	<ul style="list-style-type: none"> • 1세대 기본 구성 • 지상부 복합환경제어 (온실 재배환경 지능형 자동제어 알고리즘) • 클라우드 서비스(빅데이터 분석 및 의사결정 서비스)
3세대	무인자동화 수출모델	<ul style="list-style-type: none"> • 2세대 기본 구성 • 스마트 농작업(로봇 등 농작업 자동화 시스템) • 복합 에너지 관리(난방기, 지열 태양열 등 최적 제어 기술 적용)

자료: 스마트팜 추진현황 (농사로 홈페이지)

126) 농림축산식품부 정책홍보

- ▶ 한국형 시설원예 분야 스마트팜의 고도화 모델로서는 4가지 버전으로 Ver 1. 원격자동화 온실, Ver 2. 복합환경제어 온실, Ver 3. 지능형 온실, Ver 4. 자율형 온실로 구분

〈표 3-12〉 K-Farm(한국형 시설원예) 고도화 모델

구분	Ver 1. 원격 자동화 온실	Ver 2. 복합환경제어 온실	Ver 3. 지능형 온실	Ver 4. 자율형 온실	
주요 기 자 재	구 동 기	<ul style="list-style-type: none"> • 촉창개폐기 • 수평스크린 • 양액설비 • 유동/배기팬 • 훈증기 • 난방설비 • CCTV 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver 1. 동일 (+) • 천창개폐기 • 포그발생기 • 행잉거터 • (작물와이어 포함) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver 2. 동일 (+) • 공조기 • 열교환기 • 에어덕트 • CO₂ 공급기 • 양액재활용 설비 • 인공광 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver 3. (+) • 수직농장시스템 • 이온선택형 양액기 • CO₂ 포집기 • 신재생에너지 설비(폐열 등) • 열병합 설비
	측 정 기	<ul style="list-style-type: none"> • 온도센서(내·외부) • 습도센서(내부) • 풍향·풍속센서(외부) • 일사센서(외부) • CO₂센서(내부) • 감우센서(외부) • EC·pH센서(내부) 	Ver 1. 동일	<ul style="list-style-type: none"> • Ver 2. 동일 (+) • 습도센서(외부) • 공조센서(내부) • 기압센서(내·외부) • 생육·생장 정보센서(내부) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver 3. (+) • 이온센서(내부) • 다중센서(내부) • 지하부환경센서(외부)
	제 어 기	<ul style="list-style-type: none"> • S/W등 제어기 • 센서-제어노드 • 스마트 링크 • PC 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver 1. 동일 (+) • 클라우드/빅데이터 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver 2. 동일 (+) • AI/기계학습 	Ver 3. 동일
	농 작 업 기	x	x	<ul style="list-style-type: none"> • 추종형 로봇 • (생산/방제/이송) 	<ul style="list-style-type: none"> • 자율형 로봇 • (생산/생산/방제/이송)
온실유형	단동형(비닐) 연동형(비닐)	연동형(비닐/유리)	연동형(비닐/유리)	연동형 (비닐/유리/수직농장 식물공장 등)	
온실규모	0.5ha 이하 (1,500평 이하)	1ha 이하 (3,000평 이하)	1ha 이상 (3,000평 이상)	1ha 이상 (3,000평 이상)	
도입가격	1,699 백만원 내외	3,439 백만원 내외	4,024 백만원+α	4,324 백만원+α	

자료: 한국형 시설원예(K-farm)모델 보급확산 방안 연구(스마트팜연구개발사업단, 2024)

2. 산업 현황 및 트렌드

2.1 스마트팜 산업 현황 및 트렌드

ICT·AI·빅데이터, 로봇 등 첨단 기술을 활용하여 작물의 생육 환경을 실시간 모니터링하고, 데이터를 기반으로 최적의 생장 솔루션을 도출함으로써 생산성과 품질을 향상시키고 있음. 최근에는 도심 내 스마트팜 구축이 확대되며, 신선한 농산물의 빠른 공급을 통해 소비자의 만족도가 크게 향상되며, 에너지·물·비료 등 자원 사용을 효율화함으로써 탄소배출을 줄이는 친환경 재배 방식으로 주목받고 있음

● 스마트팜 산업 현황

- ▶ 국내 스마트팜 시장 규모는 지난 2021년 2억4000만 달러에서 2025년에는 4억9000만 달러까지 매년 16%가량 성장할 것으로 전망됨¹²⁷⁾
- ▶ 국내 스마트팜 업체 90개사 대부분이 중소기업 및 스타트업이며¹²⁸⁾, 시설원에 스마트팜 경영체로 농업법인은 5.3%에 불과함¹²⁹⁾
- ▶ 우듬지팜, 그린플러스 등 국내 스마트팜 선도 기업은 스마트팜 시공부터 맞춤형 스마트팜 운영 컨설팅 서비스가 포함된 ‘원스톱 서비스(One-Stop Service)’를 제공함
- ▶ 글로벌 스마트 농업시장 규모가 2024년 144억 4천만 달러에서 2029년 233억 8천만 달러로 성장하여 연평균 10.2%의 성장률을 보일 것으로 예상됨¹³⁰⁾
- ▶ 2024년 국내 스마트팜 면적은 전체 시설원에 농가면적 약 55,000ha 중 스마트온실 장비와 시설을 도입한 면적은 7,716ha로 약 14%를 차지하고 있음¹³¹⁾
- ▶ 중동지역을 중심으로 스마트팜 관련 정부간 협력을 강화하였으며, ‘23년 11월 기준 약 2억 8천만 달러를 기록하며 전년 동기 약 3배 증가함¹³²⁾
- ▶ ‘2025 동남아 스마트팜 로드쇼’ 개최를 통해 총 171건의 수출 상담과 1,472만 달러 규모의 양해각서(MOU)를 체결하며 동남아 진출을 본격화함¹³³⁾

127) 농림축산식품부 홈페이지

128) 우리나라 스마트팜 산업 활성화 전략 (무역협회, 2024)

129) 2024년 스마트농업 실태조사 보고서(농림축산식품부, 2024)

130) 스마트 농업과 농업 부문 고용 현황 및 전망 (한국농촌경제연구원, 2024)

131) 농림축산식품부 보도 설명자료, 2024.11.25

132) 스마트팜 산업 활성화 동향 (나라살림연구소, 2024)

133) 전자신문, “K-스마트팜, 동남아 수출 본격화… 1472만 달러 MOU 체결”, 2025.06.16

● 스마트팜 산업 트렌드

- AI와 로봇기술의 활용으로 예찰, 방제, 수확 등 농업 활동의 자동화를 넘어 자율화된 환경의 스마트팜으로 발전하고 있으며, 노동집약적 산업에서 장치산업으로 전환 중
- AI 기반 병해충 관리 기술, 로봇기술 등의 발전으로 구독서비스 등 신산업 등장 가능
 - ▶ 드론, 로봇 등의 장비를 이용해 파종, 비료·농약 살포, 잡초 제거, 수확 등 농작업의 전 과정을 자동화 및 효율화함
 - ▶ 10년 이상 축적된 데이터를 활용하여 생산량, 품질, 질병, 판매가격 등의 영역에서 정밀하게 예측하고자 함
 - ▶ 센서와 클라우드 시스템을 기반으로 농장 환경을 실시간 모니터링하고 ICT 기술 및 AI 기반 시스템으로 최적의 생육환경을 조성함
 - ▶ 물·비료·에너지 절감 및 친환경 재배를 실현하여 지속가능한 농업 환경을 구축함
 - ▶ ‘스마트 농업 교육’ 및 ‘스마트농업 관리자 자격제도’ 등을 통해 스마트농업을 이끌 농업인 기업 컨설턴트 등 민간 주체를 대상으로 스마트농업 역량을 강화하고자 함
 - ▶ 수직농장 등 스마트팜을 도심 내로 위치시키면서 유통의 경로를 좁혀 신선한 작물을 소비자에게 제공함
 - ▶ 농민 고령화에 대응하여 청년 농업인들을 대상으로 스마트팜 대출 및 창업을 지원함¹³⁴⁾

● 주요 스마트팜 기업

- ▶ 우듬지팜, 그린플러스 등은 코스닥 상장이나 대형 프로젝트 수주 등으로 연매출 600억 원 이상을 기록하며, 규모화된 스마트팜 농업법인으로 성장함¹³⁵⁾
- ▶ 플랜티팜이나 엔싱처럼 수직농장이나 도심형 스마트팜을 전문으로 하는 기업들도 매출 100억 원 이상을 기록하며, 점차 규모를 키워가는 중임
- ▶ 대부분의 순수 스마트팜 시설농업 기업은 여전히 벤처기업 또는 중소기업에 머물러 있으며, SKT 등 대기업은 ICT·장비 공급이나 플랫폼 중심으로 사업을 전개하는 경우가 많음¹³⁶⁾

134) NEWSIS. “정부, 청년농업인 적극 지원…스마트농업 활성화 정책 강화”, 2025.02.12

135) 매일경제, “韓 스마트팜 기업, 호주 진출로 매출 수천억”, 2024.05.16

136) 농업인신문, 100년을 바라보는 농업 - 대기업 농업분야 진출, 어디까지 경계를 둘 것인가, 2023.06.30

3. 스마트팜 관련 정책 분석

스마트농업 정책은 기술개발 및 고도화와 장비 및 시설 확산 등에 초점을 맞춘 종합 성장 전략 중심

- 미국은 도시농업, 수직농업 등 혁신적 생산 기술과 시설 지원을 중심으로 다양한 이해관계자의 참여를 촉진하며 연구개발과 상업화 등 농업 효율성과 지속가능성을 강화
 - ▶ ‘Urban Agriculture and Innovative Production (UAIP)’ 사업은 24개월 간¹³⁷⁾ 농업인, 원예가, 시민, 정부 관계자, 학교 및 기타 이해관계자들의 도시농업 및 혁신적 생산활동 개발을 지원하는 사업으로, 수경재배, 에어로포닉스, 아쿠아포닉스 농장 시설, 실내 농장, 온실, 첨단 수직 기술 농장, 옥상 및 도시 농장 등의 시설 실행 프로젝트를 지원함¹³⁸⁾
 - ▶ NIFA의 ‘Small Business Innovation Research (SBIR) 프로그램’은 연구 아이디어의 과학적 타당성 및 상업적 잠재력 검증(PHASE 1), 결과를 바탕으로 연구개발 지속 및 상업화 준비 (PHASE 2) 단계를 거치며, 주요 연구 분야 중 하나인 ‘Plant Production and Protection - Engineering’은 기존 및 유기농 시스템에서 시스템 효율성과 수익성을 향상시키고, 작물을 해충과 병원균으로부터 보호하는 엔지니어링 기술 개발을 목표¹³⁹⁾로 수직농업 기술개발을 지원함
 - ▶ Conservation Innovation Grants (CIG) 중 ‘On-Farm Conservation Innovation Trials 프로그램의 혁신 보조금’은 식물 스트레스, 토양 수분 등을 측정하거나 관개 일정 계획을 수립하여 중앙 시스템에 정기적으로 보고를 통해 관개를 자동화하는 ‘관개용수 관리 기술 (Irrigation Water Management Technologies)’을 지원함¹⁴⁰⁾
- EU는 디지털 전환과 데이터 기반 농업 구축을 위한 프로그램 및 펀딩을 통해 공정한 데이터 공유 환경 구축, 농업 지식·교육 접근성 개선 등 디지털화 기반 농업 현대화를 추진

137) USDA, “Fiscal Year (FY) 2025 Urban Agriculture and Innovative Production (UAIP) Competitive Grants Program Frequently Asked Questions”, 2025

138) USDA, “Urban Agriculture and Innovative Production (UAIP) Competitive Grants Program”, 2021

139) SBIR-STTR 홈페이지, “Plant Production and Protection (Engineering)”, 2024

140) USDA, “Conservation Innovation Grants, On-Farm Conservation Innovation Trials”, 2023

- ▶ ‘Digital Europe Programme’은 유럽의 디지털 전환 가속화와 회복을 목표로 하는 최초의 EU 프로그램으로, 2021~2027년 동안 76억 유로의 예산 하에 ‘5개 핵심 분야(슈퍼컴퓨팅, 인공지능, 사이버보안, 고급 디지털 기술, 경제와 사회 전반의 디지털 기술 광범위한 활용)’에 자금¹⁴¹⁾을 지원함
- ▶ 디지털 유럽 프로그램인 ‘DIGITAL-2024-CLOUD-DATA-AI-06-AGRISPACE (농업 데이터 공간, Agricultural Data Space Deployment) 펀딩’은 농업 부문이 투명하게 데이터를 공유하고 접근할 수 있는 안전하고 신뢰할 수 있는 데이터 공간을 마련하기 위해 진행되었음¹⁴²⁾
- ▶ ‘EU Data Act’는 2024년 1월 11일 발효되어 2025년 9월 12일부터 적용되는 포괄적 데이터 규정으로, 기업과 소비자의 법적 명확성, 공정한 데이터 공유에 따른 계약 불균형 완화 등을 실현함¹⁴³⁾
- ▶ 2023년 1월 1일부터 발효된 ‘공동농업정책(EU Common Agricultural Policy, CAP) 2023-2027’은 지식, 혁신, 디지털화를 촉진하고 공유하여 농업과 농촌 지역을 현대화하고, 연구, 혁신, 지식 교류 및 교육에 대한 접근성을 개선하여 농부들이 이를 활용하도록 장려함

〈표 3-13〉 Common Agricultural Policy (CAP) 10가지 핵심 정책 목표

CAP 10가지 핵심목표	
1	농가의 공정한 소득 보장
2	농업 경쟁력 강화 및 혁신
3	식품 공급망 내 농민의 지위 개선
4	기후변화 대응
5	환경 보호
6	경관 생물다양성 보전
7	세대 간 쇄신
8	활기찬 농촌 지역 조성
9	식품의 안전과 품질 보장
10	지식 및 혁신 역량 촉진

자료: Key policy objectives of the CAP 2023-27

141) Information Portal for Funding programmes 홈페이지, “Digital Europe Programme”

142) EU, “Digital Europe Programme call for proposals”, 2024.02.15

143) EU 홈페이지, “Data Act”

- 중국은 AI, IoT, 클라우드 등 첨단기술과 데이터 통합 인프라를 기반으로 디지털 농업공장·미래농장 구축과 스마트 관개·환경 모니터링 등 현장 실용화를 추진
 - ▶ 중국 농업농촌부(Ministry of Agriculture and Rural Affairs, MARA)는 ‘2024년 국가 스마트 농업 행동계획(2024-2028, 国家智慧农业行动方案)’에서 3대 주요과제 및 8대 세부과제를 발표하며 '28년에 농업 정보화율 32% 이상 달성, 저장성에 1,000개 디지털 농업공장 구축, 100개 미래농장 조성 목표로 함

〈표 3-14〉 중국 국가 스마트농업 행동계획(2024-2028)

3대 주요 과제	8대 세부 과제	내용
스마트 농업 공공서비스 역량 강화	국가 농업 및 농촌 빅데이터 플랫폼 구축	데이터 자원 통합, 저장, 관리, 보안 강화 등 통합 데이터 인프라 조성
	농지 ‘원맵(One-Map)’ 구축	경작지, 목장, 어장 등 각종 토지의 데이터 및 지리정보 일원화, 재해 예방, 농기계 정밀 작업 등에 활용
	스마트 농업 기본모델 개발	작물 생육, 동물 행동 분석 등 AI 모델 개발, 오픈소스 소프트웨어 제공 및 AI 기술 현장 적용 가속화
스마트 농업 핵심분야 실용화	주요 작물 대규모 증산	디지털 농업 기술(정밀 관개, 비료 관리, 스마트 기기 등) 전국 보급, 모니터링 체계 확산
	스마트 농장 (축산, 수산 포함) 육성	환경 모니터링, 자동사육, 질병 진단 등 첨단 장비와 소프트웨어를 결합한 현장 농장 조성
	농업산업 전체 공급망 디지털화	농산물 유통, 저장, 품질관리, 협업 효율성 극대화를 위한 데이터 시스템, 스마트 콜드체인 구축 등
시범사업 및 혁신추진	저장성 등 지역 시범사업	‘미래농장’, ‘디지털 농업공장’ 등 신기술 실증 확대, 유관기구와 협동조합 중심의 혁신 노드 조성
	미래형 스마트 농업 연구	토양·기상모델 고도화, 정밀 파종·살포, 수확 손실 저감 등 대규모 현장적용 목표 핵심 첨단기업·연구기관 주도 연구개발 및 상용화 촉진

자료: “National Smart Agriculture Action Plan Published” report (USDA, 2024)

- ▶ 중국 중앙 사이버 공간국과 농업농촌부가 2019년에 발표한 '디지털 농업 및 농촌 발전계획(2019-2025)'은 농업 생산 및 관리의 디지털 전환을 촉진하고 '25년까지 디지털 농업 부가가치 비중을 15%, 농산물 온라인 판매 비중도 15%, 농촌 인터넷 보급률 70%까지 확대하는 것을 목표로 함

〈표 3-15〉 중국 디지털 농업 및 농촌 발전계획(2019-2025)

주요 과제	내용
데이터 인프라 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 농지, 주요 농업 자원(종자, 어업 포함), 공유 자산, 농가 및 농업 기업 데이터 등 전 분야 데이터 통합 • 전국 농지, 토지 소유권, 경작 유형 등 상세 공간 정보 데이터베이스 마련 • 중요 종자 및 유전 자원 모니터링을 위한 국가 차원의 농업 유전자 데이터 구축 및 활용
생산 운영의 디지털 전환 가속화	<ul style="list-style-type: none"> • 위성, UAV 스캔, IoT 센서 결합 모니터링을 통한 실시간 작물 생육, 토양 수분, 병해충 감시 및 정밀농업 구현 • 제어, 개체 모니터링, 사료 배합 자동화, 가축 예방 관리 등 디지털 축산 모델 구축 및 각 단계 데이터를 통합 관리 • 수질 관리, 자동 급이, 병충해 예측, 선박 위치 추적 등 통합 어업 관리 플랫폼 운영
디지털 서비스 혁신	<ul style="list-style-type: none"> • 전국 농업 데이터 연계·통합 플랫폼으로 시장 예측, 생산 계획, 정책 평가 및 리스크 관리 지원 • 온라인 상담, 문제 해결, 맞춤형 교육 서비스 확대 • 농촌 지역 환경 관리 체계 마련, 폐기물·폐수 통합 감독 시스템 적용
기술 및 장비 혁신	<ul style="list-style-type: none"> • 저전력 고정밀 센서, AI 알고리즘, 클라우드 컴퓨팅, 데이터 분석 기술 집중 육성 • 자동화 트랙터, 무인 경운기, AI 농기계, 드론 및 로봇의 연구·현장 적용 확대 • 5G, 블록체인, 위성 데이터 통합 플랫폼 구축 및 활용
주요 인프라 구축 및 확장	<ul style="list-style-type: none"> • 고성능 데이터 저장·처리 기반 구축, 지역별 데이터센터 연계 네트워크 조직 • 인공위성, UAV, 지상센서의 결합으로 전국 농업 환경·생산 정보 실시간 모니터링 체계 완성 • 농업 디지털 기술 실증과 보급을 위한 국가·지역 혁신센터 설치 및 운영 강화
정책 지원 및 조직 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 정책 실행 모니터링, 계획 수립 및 지역 맞춤형 정책 지원 진행 • 농업용 ICT 장비 구매 및 혁신 사업에 대한 보조금 및 금융 지원 제공 • 법률 준수 하에 지속적인 데이터 개방 및 공유 정책 시행 • 대학·연구기관과 협력하여 맞춤형 교육과정 개발 및 인력 배출

자료: "Development Plan for Digital Agriculture and Rural Areas" (Ministry of Agriculture and Rural Affairs Central Cyberspace Affairs Commission, 2019)

- 우리나라는 스마트농업 육성 기본계획에서 스마트농업 클러스터 조성, 스마트농업인 육성, 스마트농업 R&D 강화, 스마트농산업 경쟁력 제고를 추진
 - ▶ ‘제1차 스마트농업 육성 기본계획(2025~2029)’은 세계적인 경쟁력을 갖춘 스마트농산업 도약을 위해 전국 온실 약 55천ha의 35%를 스마트팜으로 전환하고, 주요 발작물 주산지 재배면적의 20%에 1개 이상의 스마트농업 기술을 적용할 계획임¹⁴⁴⁾

〈표 3-16〉 제1차 스마트농업 육성 기본계획 과제 및 추진방안

과제	과제별 추진방안
(과제1) 스마트농업 클러스터 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트농업 육성지구 조성 • 노지 스마트농업 거점단지 확보 및 보급형 기술의 주산지 확산
(과제2) 전문경영능력을 갖춘 스마트농업인 육성	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털·세대전환을 위한 전문인력 역량 강화 시스템 구축 • 스마트농업 기술 도입 장벽 완화: 입지, 자금 등
(과제3) K-스마트농업 기술·모델 구축 R&D 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 농업용 드론·로봇 등 노지 스마트농업 신기술 개발 지원 • 경제성 중심 한국형 스마트온실·수직농장 표준모델 구축 • 스마트팜 에너지 효율화 등 비용 절감 기술 투자
(과제4) 스마트농산업 경쟁력 제고	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트농업 기자재·서비스 우수기업 집중 육성 • 스마트농업데이터 산업 성장 기반 구축 • 산업수요 기반 기자재·데이터 표준화 촉진 • 스마트농업 연관산업 수출 확대

자료: “제1차 스마트농업 육성 기본계획(2025~2029)” (농림축산식품부, 2025)

- ▶ 농림축산식품부, 과학기술정보통신부, 농촌진흥청이 협력하여 스마트팜 산업의 글로벌 경쟁력 제고를 위한 ‘2세대 스마트팜의 현장 실증·고도화’ 및 ‘차세대 스마트팜 융합·원천기술’을 추진¹⁴⁵⁾
- ▶ 2025년 ‘지역특화 임대형 지능형농장’으로 강원 양양군, 제주 제주시 등 2개 지자체를 선정하며 기존의 임대형 스마트팜 13개소¹⁴⁶⁾에서 추가함
- ▶ ‘스마트농업 단계별 지원계획’으로는 ‘스마트팜 혁신밸리 보육센터’에서 청년 보육이 이루어진 이후, 보육프로그램 수료 청년농에게 ‘스마트팜 혁신밸리 및 지역특화 임대형

144) 농림축산식품부, “제1차 스마트농업 육성 기본계획(2025~2029)”, 2025

145) 농림축산식품부, 과학기술정보통신부, 농촌진흥청, “2025년도 스마트팜 다부처패키지 혁신기술개발사업 시행계획”, 2025

146) ‘20(제천·평창) → ‘22(양구·영천·신안·장수) → ‘23(삼척·김제·밀양) → ‘24(서산·영암·예천·영동)

스마트팜'을 3년간 임대하여 작물 재배경험을 확대하고 5+5년의 장기 임대팜을 중심으로 스마트농업 육성지구를 조성해 창업자금 마련할 수 있도록 지원함¹⁴⁷⁾

- ▶ '스마트팜 보조사업'에는 '스마트팜 현장실습형 교육', '스마트팜ICT융복합확산 사업', '스마트팜 청년 창업 보육센터 사업' 등이 있음¹⁴⁸⁾

〈표 3-17〉 스마트팜 보조사업

분류		스마트팜 보조사업			
귀농귀촌, 인력육성	스마트팜 현장실습형 교육				
시설, 장비	스마트팜ICT융복합확산(온실신축) 사업	스마트팜ICT융복합확산(시설보급, 컨설팅) 사업			
과수, 화훼, 특작	과수분야 스마트팜 확산				
스마트농업	스마트팜 ICT 기자재 국가 표준 확산지원 사업	스마트팜 실증단지 사업	임대형 스마트팜 사업	스마트팜 청년창업 보육센터 사업	

자료: 스마트팜 코리아 공식홈페이지

- ▶ '스마트팜 자금지원 사업' 중 하나인 '농림수산식품 모태펀드'는 농림수산식품산업의 경쟁력 강화를 위하여 해양수산부, 농림축산식품부·농업정책보험금융원 관리·감독·운영하는 투자펀드 시스템으로, 농어업경영체, 식품사업자 등 농림수산식품 경영체에 대한 투자를 목적으로 설립된 농림수산식품 투자조합 또는 경영참여형 사모집합투자기구에 출자하는 방식의 Fund of Funds임
- ▶ '스마트팜 종합자금'은 생애 최초로 스마트팜 설치를 희망하는 만 40세 미만 청년농업인 중 조건에 해당하는 개인을 대상으로 30억 원(청년농업인 스마트팜), 50억 원(일반 스마트팜) 한도로 대출 자금 용도별 대출 기간 및 금리를 달리하여 지원
- ▶ '농산업수출 지원단'이란 농산업 수출을 위한 해외시장 정보, 마케팅 지원 등 맞춤형 지원을 제공하기 위해 구성된 지원단으로, 농정원, 농촌진흥청 등 다양한 유관기관이 협력함

147) 농림축산식품부 보도자료, “지능형농장(스마트팜) 창업에 도전하는 청년농업인들 여기 모여라!”, 2024.12.24

148) 스마트팜 코리아 홈페이지, “지원사업 및 교육정보”

〈표 3-18〉 농산업 수출지원단 관련 기관 및 지원 내용

기관명	지원 내용	기관명	지원 내용
농림수산 식품 교육문화 정보원	<ul style="list-style-type: none"> ODA 사업 연계, 전문 인력 양성 지원 등 	농기계 협동조합	<ul style="list-style-type: none"> 해외 전시회 참여, 바이어 연계·발굴 ODA 사업 정보 안내 및 참여 지원 등 업계 관심사항 발굴 및 의견 수렴
농촌 진흥청	<ul style="list-style-type: none"> 해외국가 농업정보, 기술수준 등 조사·안내 수출품목육성, 수출현장지원, 온실·재배기술 현지화 지원 등 	스마트팜 산업협회	<ul style="list-style-type: none"> 기업 간 정보교류, 네트워크 지원 해외 공모사업 발굴·안내 등 업계 관심사항 발굴 및 의견 수렴
KOTRA	<ul style="list-style-type: none"> 국가·권역별 스마트농업 시장동향 및 정책·규제 등 조사 현지 바이어 발굴·연계, 마케팅 지원 스마트농업 기술포럼, 세미나 개최 등 	한국비료 협회	<ul style="list-style-type: none"> 협회 회원사 수출지원 사업 정보 등 안내
한국농업 기술 진흥원	<ul style="list-style-type: none"> 외국 스마트농업 기업 기술수준, 주요품목 등 현황조사 법률자문, 시설 사후관리 지원 스마트팜 기술가치평가 및 기술현장실증 지원 등 	한국동물 약품협회	<ul style="list-style-type: none"> 해외 전시회 등 해외 수출시장 개척사업 지원 제조시설 신·개축 및 인프라 구축 사업(융자 사업) 협회 주관 수출협의회 운영
농어촌 공사	<ul style="list-style-type: none"> 농산업 수출·수주 실적 집계 농업개발사업에 농산업 동반 진출 방안 마련 KOICA, EDCF 등 해외사업 공모 시 농산업 분야 참여 	한국작물 보호협회	<ul style="list-style-type: none"> 수출 중점 국가 인허가 관련 교류 지원 해외 인허가 취득을 위한 비용 지원 등
한국 농수산 식품유통 공사	<ul style="list-style-type: none"> 농식품 소비·수출 동향 파악 해외 기업활동 지원 등 	한국종자 협회	<ul style="list-style-type: none"> 박람회 참가·바이어 초청 등 해외 진출 지원 해외시장 및 통계자료 조사 등 동향 파악

자료: 스마트팜 코리아 공식홈페이지

4. 국내 주요 스마트팜 기업

국내 스마트팜 산업은 단순한 기술적 자동화를 넘어 데이터 기반 플랫폼화, 유통 연계, 친환경 및 지속가능성, 글로벌 확장 등 빠르게 진화하고 있음. 국내 스마트팜 산업이 초기 도입 단계를 넘어 각자의 장점을 바탕으로 전문화·고도화되며 하나의 완성된 산업 생태계를 구축 중

- 기업들은 데이터를 핵심 자산으로 인식하고 이를 AI와 결합하여 솔루션을 고도화
 - ▶ 농가·작물·환경 데이터를 연결·분석하는 플랫폼 비즈니스 모델이 농업의 새로운 가치 창출 방식으로 부상(그린랩스, 지농)
 - ▶ 데이터를 활용하여 생산 최적화, 유통 최적화, 운영 최적화 등 기업의 경쟁력 확보
- 작물 재배에만 머물지 않고 농업의 전후방 산업으로 사업 영역을 확장
 - ▶ (생산 → 유통) 우듬지팜은 생산물의 95%를 대형 유통 채널에 직접 공급하며 안정적인 판로와 수익성 확보
 - ▶ (데이터 → 유통·무역) 그린랩스는 ‘팜모닝’ 플랫폼을 통해 확보한 데이터를 기반으로 농산물 유통을 중개하고, ‘그레인스캐너’를 통해 글로벌 곡물 무역으로 사업 확장
- ESG 등 지속가능성 트렌드에 대응하기 위한 기술 개발 및 비즈니스 모델 추진
 - ▶ 플랜티팜은 무농약·저자원 순환재배, LED 성장광, 신재생에너지 연계 등 친환경 수직농업 모델을 구현하며, 도심 내 지속가능한 먹거리 공급원으로 자리매김
 - ▶ 우듬지팜도 고효율 자재와 자원 재활용 시스템을 갖추고 있으며, 프리미엄 건강 작물을 통해 ESG 소비 트렌드 대응
- 내수 시장을 넘어 글로벌 시장을 목표로 사업 확대 추진 중
 - ▶ 그린플러스는 일본, 호주, 태국 등 해외 80만 평 이상 스마트팜 보급 실적 보유, 사막형 농장 등 특수환경 대응형 기술 수출
 - ▶ 플랜티팜은 동남아(베트남, 말레이시아, 일본) 진출 추진 → 고온다습 기후대 및 도시국가 대상 모델 수출 타겟
 - ▶ 우듬지팜은 K-스마트팜 수출 및 바이오 농업단지 조성 등 대형 프로젝트 중심으로 글로벌 시장 개척

〈표 3-19〉 국내 대표 스마트팜 기업

기업명	특징
그린랩스	<ul style="list-style-type: none"> 2017년 설립된 그린랩스는 국내 농업 플랫폼 ‘팜모닝’을 중심으로 농업의 디지털 전환을 선도하는 대표적인 스마트 농업 기업으로, 빅데이터·유통플랫폼 중심의 서비스를 제공하고 있음 팜모닝 플랫폼 이용 농가가 93만 명에 달하며, 이로 축적된 전국 작물 재배 데이터와 AI 기반 ‘팜모닝 매니지먼트 시스템(FMS)’¹⁴⁹⁾을 통해 작물별 적정 생산 환경·수급·유통을 최적화함 곡물 무역 플랫폼 ‘그레인스캐너’를 도입하며 글로벌 곡물 수급 데이터화와 AI 매칭 등 스마트농업 밸류체인을 확장 중임
지농	<ul style="list-style-type: none"> 2016년 설립된 지농(주)는 농업 소프트웨어와 하드웨어를 연계한 플랫폼을 통해 농업 현장의 디지털 전환 및 스마트 농업 혁신을 주도하고 있음 자체 개발한 FarmOS와 농장관리시스템(FMIS)은 다양한 센서, 장치(Device), 기기를 한 플랫폼에서 통합 연동하여 환경데이터를 수집·분석·관리할 수 있음 누적 24억 건 이상의 환경데이터를 분석하며, 전국 1,268 농가, 22개 센서장비 업체, 27종 작물, 2만5,000여 건의 스마트팜 장비와 연동됨 센서 데이터와 기상, 생육정보 등 대용량 농업 데이터를 인공지능(딥러닝·머신러닝)으로 분석해 생육 진단, 환경 최적화, 생산성 향상 솔루션을 제공함 로컬푸드 인증통합시스템, AI·IoT 기반 농산물 유통 최적화 서비스 등 농업 전 주기 데이터 플랫폼으로 사업을 확장하고 있음
우듬지팜	<ul style="list-style-type: none"> 2001년 설립된 우듬지팜은 국내 최대 규모(직영 약 10.8ha, 3만3,600평)의 스마트팜 농업단지과 온실 시설을 운영하는 선도기업¹⁵⁰⁾으로, 복합환경제어, 하이브리드 광원, 양액 100% 재활용 등 고도화된 제어시스템을 적용하여 대추방울 토마토·토마고(고부가 작물) 중심의 고소득 모델을 실현함 AI 기반 생장 환경 데이터 분석 및 자동제어, 그리고 첨단 유리·비닐 온실 구축 노하우를 통해 농사 효율성·수익성을 극대화함 토마고(토마토와 망고) 같은 프리미엄 품종 개발에 성공하며, 유러피안 채소와 바이오 농업단지 확장도 추진 중임¹⁵¹⁾ 생산물의 95%는 대형유통·온라인 등 채널로 판매되고 있으며 최근 농업바이오 단지 조성, 글로벌 K-스마트팜 수출 등 대형 프로젝트에 집중하고 있음
플랜티팜	<ul style="list-style-type: none"> 2020년 설립된 플랜티팜은 도심 내 대규모 실내 수직형 스마트팜 모델을 직접 구축·운영하는 차세대 농업기업임 2만㎡ 규모 시설에서 연간 1,800톤 내외의 업체류를 재배하며, IoT·센서 데이터·원격 모니터링 기반 ICT 환경 제어를 통해 외부 기후와 무관한 균일 재배, 품질 관리, 노동효율 최적화를 실현함 LED 생장광 시스템, 고밀도 다단 적층 방식, 친환경(무농약·저자원·순환재배) 모델로 지속 가능성을 높인 것이 특징임 다양한 작물 파이프라인(고부가 채소, 허브, 신선제품) 개발과 신재생 에너지 연계형 농장, 베트남·말레이시아·일본 등 아시아 지역 해외 진출도 추진하고 있음

그린플러스	<ul style="list-style-type: none"> • 1997년 설립된 그린플러스는 알루미늄 압출·온실 자재에서 시작해, 국내 스마트팜 확산과 첨단 유리온실, 식물공장 분야까지 영역을 넓힌 종합 스마트팜 기업임 • 지금까지 한국·일본·태국·호주 등 80만 평(265만㎡) 이상을 보급했고, 국내외 약 30만 평 이상 농장에 스마트팜 시스템을 공급함¹⁵²⁾ • 경남 스마트팜 혁신밸리, 화성 동부팜화옹(토마토) 등 굵직한 프로젝트를 수행함 • 기술적으로는 천창 자동 개폐, 근권부 냉난방(뿌리 전용 냉온수 공급), 자동 선별, 환기, 순환여과 등 독자적 설비를 바탕으로 시설농업의 품질과 생산성, 에너지 효율을 혁신함 • 최근에는 '사막형 스마트팜' 등 해외 특수기후형 대형 프로젝트에도 진출함
-------	--

자료: 각 기업 홈페이지 및 기사 참고하여 현대경제연구원 작성

149) 한국경제, “구조조정 막바지' 그린랩스, 농산물 플랫폼으로 정상화 기지개 [각스]”, 2024.04.23

150) 우듬지팜, “[애그테크 선도하는 ‘우듬지팜’] K-스마트팜, 세계로 뻗어나간다”, 2023.11.24

151) 아시아경제 core, “[클릭 e종목]우듬지팜, 국내 최대 스마트팜 조성…작물 다변화로 수익성 개선”, 2025.06.13

152) 스마트팜연구개발사업단 언론보도, “어디서든 최적의 재배 환경… 스마트팜으로 미래 농업 연다”, 2023.11.17

5. 해외 스마트팜 기업

글로벌 스마트팜 기업은 각 기업의 목표와 환경에 맞춰 다양한 스마트팜 기술을 발전시키고 있으며, 각각의 기술 및 비즈니스 모델 차별화를 통해 사업을 운영

- 모든 스마트팜 기업은 센서, 자동화, AI, IoT 등 첨단 기술을 접목하여 작물의 생육 환경을 정밀하게 제어하는 정밀농업으로 생산성과 자원 효율성을 극대화
- 스마트팜 솔루션 공급(B2B), 로컬 중심의 작물생산 및 유통(B2C) 등 각 기업에 맞는 비즈니스 모델 운영
- 코스트코, 월마트, 홀푸드마켓 등 안정적인 판매처 확보를 통한 규모의 경제 달성
- 친환경, 지속가능성 등을 고려한 작물 재배 방식으로 ESG 트렌드 부합

〈표 3-20〉 해외 대표 스마트팜 기업

기업명	특징
Priva	<ul style="list-style-type: none"> • Priva는 네덜란드를 비롯한 유럽, 북미, 아시아 등 100개국 이상에 진출해 있으며, 15개국에 현지 사무소·400개 이상의 파트너 네트워크를 보유해 글로벌 공급망을 갖추고 있음 • 스마트 센서와 자동화 제어 시스템을 통해 작물의 필요에 딱 맞는 습도·수분 밸런스를 조성하며, 중앙집중형 관개 시스템을 통해 용수 사용이 크게 절감됨 • LED 라이팅과 기후 컴퓨터(Connex)의 통합 제어를 통해 광 강도와 파장(색상)을 조절하고, 식물의 성장 및 광합성 효율을 극대화함
Aero farms	<ul style="list-style-type: none"> • AeroFarms는 핵심 기술인 에어로포닉스는 식물의 뿌리에 영양분이 포함된 안개를 직접 분사하는 방식으로, 기존 농업 대비 95%의 물 사용량 절감과 390배의 생산성 향상을 달성함 • 토양 없이 천 매개체를 사용하여 씨앗의 발아와 성장을 지원하며, LED 조명을 통해 특정 파장의 빛을 제공하여 광합성 효율을 극대화함 • 베이비 리프 그린의 경우 기존 농장에서 30~45일이 걸리는 재배 기간을 12~14일로 단축시킴 • 2024년 기준 미국 소매 마이크로그린 시장의 70% 이상을 점유하며 코스트코, 홀푸드마켓 등 주요 유통업체와의 전략적 파트너십을 통해 전국적인 유통망을 구축함
Plenty	<ul style="list-style-type: none"> • Plenty의 3D 수직 아키텍처는 거의 2층 높이에 달하는 수직 타워¹⁵³⁾를 활용하여 공간 효율성을 극대화함

	<ul style="list-style-type: none"> • 온실이나 기타 수직 농장들이 평면적 재배를 모방하는 것과 달리, Plenty는 진정한 3D 공간 활용을 통해 실내 농업의 효율성을 크게 향상함 • 기술적 측면에서 Plenty는 독자적인 조명 시스템(청색광(400-500nm): 뿌리와 잎의 건강한 성장을 위해 영양 단계에서 사용, 적색광(600-700nm)은 개화와 결실을 촉진)을 개발하여 식물의 각 성장 단계에 맞는 맞춤형 광 스펙트럼을 제공함 • Plenty의 제품은 월마트, 홀푸드마켓, 브리스톨 팜스 등 주요 유통업체에 공급되고 있으며, 월마트는 2022년 Plenty에 4억 달러를 투자하는 등 전략적 파트너십을 구축함 • 2024년 버지니아 리치몬드에서 세계 최초의 실내 수직 재배 딸기 농장을 개장하여, 연간 4백만 파운드 이상의 드리스콜스 딸기를 생산할 수 있는 능력을 확보함
Gotham Greens	<ul style="list-style-type: none"> • Gotham Greens의 핵심 기술은 영양막기법(Nutrient Film technique, NFT) 수경재배 시스템으로, 식물의 뿌리에 영양분이 풍부한 물을 공급하는 방식임. 모든 관개용수는 재사용을 위해 포집되어 순환하는 폐쇄루프 시스템을 구축하고 있으며, 컴퓨터 기반 기후제어 시스템을 통해 온실 환경, 관개, 영양 시스템을 모니터링하고 유지함. 이러한 시스템을 통해 기존 농업 대비 95%의 물과 97%의 토지 사용량을 절약하면서도 에이커당 30배 높은 생산성을 달성하고 있음 • 모든 재배 과정에서 완전 자동화 시스템을 구축하여 식품 안전성을 극대화했으며, 로컬 공급망 구축을 통해 수확 후 24시간 이내 소매점에 제품을 공급하고 있음 • 2022년 B Corporation 인증을 획득하여 사회적, 환경적 성과에 대한 공신력을 확보했으며, 2024년까지 플라스틱 포장재 40% 감축, 전력 사용 강도 5% 감소 등의 지속가능성 목표를 설정함
Bright Farms	<ul style="list-style-type: none"> • BrightFarms는 기술적 특징은 KUBO Group의 Ultra-Clima 기술과 Green Automation Group의 모바일 거터 시스템(MGS)을 결합한 완전 자동화 온실 시스템임 • Ultra-Clima는 실내외 공기 흐름을 조절하고 응축수와 빗물을 수집하여 식물 재배에 활용하는 반폐쇄형 온실 개념으로, 안정적이고 효율적인 기후 제어가 가능함 • 지속가능성 측면에서 BrightFarms는 모든 제품을 무농약, 비GMO로 재배하며, 기존 농업 대비 80% 적은 물, 90% 적은 토지, 95% 적은 운송 연료를 사용할 수 있음. 온실은 태양광 발전을 활용하고 있으며, 지역 생산-지역 공급 모델을 통해 수확 후 24시간 이내 소매점에 공급함으로써 운송 거리와 탄소 발자국을 대폭 줄였음 • BrightFarms는 2021년 BrightLabs라는 혁신 R&D 허브를 설립하여 식물의 마이크로바이옴 연구에 집중하고 있음
Freight Farms	<ul style="list-style-type: none"> • 2012년 설립된 세계 최초이자 최대의 컨테이너 기반 수경재배(Vertical Hydroponic) 농업 기술 전문 기업

- Greenery S: 40피트 해상 운송용 단열 컨테이너(320ft²)로 수직 패널형 수경재배 싱글팜 솔루션이며, 연간 500종 이상 작물을 에너지 고효율 LED(적색+청색) 및 자동 기류·관수·영양·기후를 조절하여 IoT 기반 통합 관리함
- Farmhand는 Cloud IoT 기반 첨단 운영/자동화 SW플랫폼으로, 실시간 원격 관리, 환경 데이터 분석, 자동 경보, 작업 일정·작물 투입 관리 모든 농장 공정을 자동화함

자료:기업자료를 바탕으로 현대경제연구원 작성

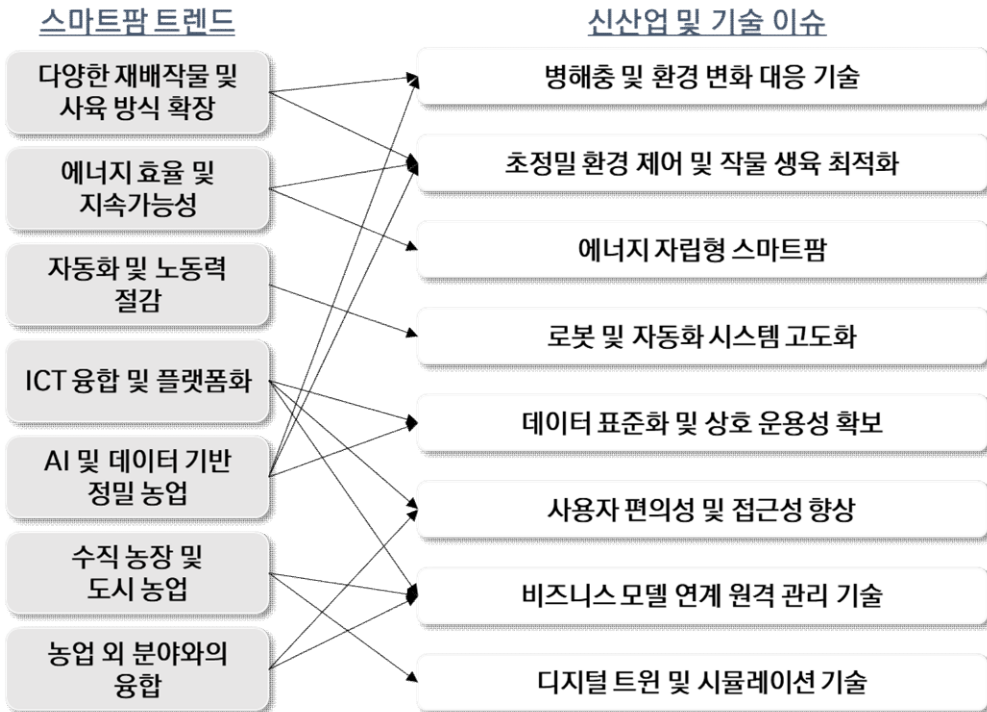
4. 스마트팜 트렌드에 따른 신산업 및 기술 이슈

스마트팜은 AI, 로봇기술 등 혁신 기술과 융합하여 새로운 세대로 발전하고 있음. 다양한 재배 작물로 확장되고 있으며, 자동화를 통한 노동력 절감, AI 및 데이터 기반 정밀농업, 에너지 효율 및 지속가능성, ICT 융합을 통한 플랫폼화, 수직농장과 도시농업의 발전, 농업 외 분야와의 융합 등 새로운 형태의 산업이 등장

- 과거 채소 위주에서 과일, 약용작물 등 다양한 작물로 확대되고 있으며, 특히 고품질, 고영양의 고부가가치 작물 중심으로 스마트팜의 사업성을 제고
- IoT 센서와 자동 급수/비료 공급 시스템, 로봇 및 드론 활용 등 자동화 시스템 확대
- AI 및 데이터 기반 작물관리를 통해 작물 생육 예측 및 최적 환경 제어를 실시하고 딥러닝 기반 이미지 인식 기술로 병해충 발생 징후를 사전에 감지
- 식물의 성장 단계에 맞춘 광합성 최적화 LED, 태양광과 ESS 연계로 에너지 저감
- 농장 통합 관제 시스템, 데이터 기반 작물 재배 전략 수립 등 ICT와 융합된 농업 전문 플랫폼 등장
- 제한된 공간 내 생산성을 극대화하기 위한 도심형 스마트팜이 확산되고 공간 활용도를 높이고 유지관리 용이성을 향상시킨 모듈형 설계 적용
- SaaS형 스마트팜 솔루션 등 구독형 스마트팜 서비스로 다양한 농가 지원

153) AGDAILY, 'Produce-grower Plenty opens world's most advanced indoor vertical farm', 2023.05.18

[그림 3-13] 스마트팜 관련 주요 트렌드 및 기술 이슈



스마트팜 트렌드에 따른 신산업 및 기술 이슈는 아래와 같음

- 병해충 및 환경 변화 대응 기술
 - ▶ 센서 데이터, 이미지/영상 분석, AI 알고리즘 등을 종합적으로 활용하여 병해충 발생 가능성을 사전에 예측하고, 발생 초기 단계에 신속하게 감지하여 확산을 방지하며, 기후변화로 인한 이상 기온, 자연재해(폭우, 강풍 등) 발생 시 스마트팜 시설과 작물을 보호하기 위한 기술임
 - ▶ ‘팜커넥트’는 한국전자통신연구원(ETRI)으로부터 옛지 시 기반 스마트팜 병해충 분할 기술(ESPD)을 이전받아 학습된 병해충 정보를 기반으로 실시간으로 진단 및 방제 추진정보를 제공하는 ‘스마트팜 전문 병해충 탐지 시스템’을 개발함¹⁵⁴⁾

154) 중앙일보, “팜커넥트, ‘스마트팜 전문 병해충 탐지 시스템’ 개발, 2023.11.23

- **초정밀 환경 제어 및 작물 생육 최적화기술**
 - ▶ 단순히 온도나 습도를 설정 범위 내에서 유지하는 것을 넘어, 작물의 종류, 생육 단계, 외부 환경 변화 등을 실시간으로 감지하고 분석하여 빛의 파장 및 세기, 온도, 습도, 공기 흐름, CO₂ 농도, pH, EC(전기 전도도) 등을 매우 세밀하게 조절하는 기술
 - ▶ ‘와이비즈’는 토양수분 센서 등 다양한 센서를 기반으로 정밀 농작업을 시행하는 관리 플랫폼을 지원
- **에너지 자립형 스마트팜 기술**
 - ▶ 스마트팜 운영에 필요한 전력, 냉난방 에너지를 외부의 상업용 전력망에 대한 의존 없이 자체적으로 생산하거나 최소화하는 시스템임
 - ▶ 신재생 에너지 발전 설비(태양광 패널, 소형 풍력 발전기, 지열 히트펌프 등)를 구축하고, 에너지 저장 시스템(배터리)을 활용하며, 고효율 설비 및 단열 기술을 적용하여 에너지 소비를 줄이는 방식으로 구현함
 - ▶ ‘허브빔’은 햇빛과의 98% 유사한 LED 조명과 신재생 에너지를 활용하는 농장을 운영하며 ‘팜비오스’도 햇빛 대체형 LED 반도체를 농업에 활용함
 - ▶ ‘애그유니’는 에어돔의 이중막 구조로서 태양광의 80%까지 산란광으로 흡수·활용하며 유리온실과 비닐하우스를 대체함
- **로봇 및 자동화 시스템 고도화기술**
 - ▶ 기존의 단순 반복 작업을 자동화하는 수준을 넘어, 인공지능, 머신 비전, 딥러닝 등의 기술을 융합하여 더욱 지능적이고 복잡한 농작업을 스스로 수행할 수 있는 로봇 및 자동화 시스템을 개발하고 적용함
 - ▶ ‘아이오크롭스’는 농작업 효율 향상 솔루션 Ation, AI 비전 기술 기반 자율주행 로봇 HERMAI 등으로 농작업 자동화를 지원함
- **데이터 표준화 및 상호 운용성 확보기술**
 - ▶ 스마트팜에서 발생하는 다양한 형태의 데이터(센서 값, 이미지, 영상, 작업 기록 등)를 측정 단위, 형식, 저장 방식 등을 포함하여 통일된 규약에 따라 관리하고, 서로 다른 제조사의 센서, 제어기, 소프트웨어, 플랫폼 등이 표준화된 데이터를 공유하고 이해하며 함께 작동할 수 있도록 하는 기술
 - ▶ ‘그린’은 생육데이터 축적으로 식물별 생육조건을 표준화하며, ‘어밸브’는 생육환경을 실시간으로 모니터링한 결과값의 데이터를 분석해 최적 작물 재배 가이드라인을 제공함

- 사용자 편의성 및 접근성 향상기술
 - ▶ 스마트팜 시스템을 농업인이 쉽고 편리하게 설치, 운영, 관리할 수 있도록 직관적인 사용자 인터페이스(UI)와 편리한 사용자 경험(UX)을 제공하고, 스마트팜 기술에 대한 교육 및 컨설팅 지원을 강화하여 스마트팜 도입 및 활용의 장벽을 낮추는 기술
 - ▶ ‘그린마스’는 농업전문가로 구성된 스마트팜 컨설팅 플랫폼 기업으로 식물 생육을 원격으로 진단 처방
- 비즈니스 모델 연계 원격 관리 기술
 - ▶ 스마트팜에서 수집된 생산량, 품질, 비용 등의 운영 데이터를 분석하여 효율적인 생산 계획 수립, 직거래 플랫폼 연동, 맞춤형 소비자와의 연결 등 새로운 비즈니스 모델을 창출하고, 이를 원격 관리 시스템과 통합하여 시간과 공간의 제약 없이 스마트팜 운영 전반을 효율적으로 관리하는 기술
 - ▶ ‘그린씨드’는 농산물의 생산-유통-소비 과정의 모든 데이터를 수집 분석하여 생산자와 소비자 모두가 가치를 실현할 수 있도록 One-Step 종합 농업서비스를 연구 개발함
 - ▶ ‘팜스타프’는 스마트팜 농산물 구매 솔루션 기업으로, B2B 온라인 직거래 플랫폼을 운영함¹⁵⁵⁾
- 디지털트윈 및 시뮬레이션 기술
 - ▶ 실제 스마트팜의 물리적 요소(온실 구조, 센서 위치, 재배 설비 등)와 운영 데이터(환경 정보, 작물 생육 데이터 등)를 기반으로 가상 공간에 똑같은 디지털 모델을 만들고, 이 모델을 활용하여 다양한 조건 변화에 따른 스마트팜의 작동 방식과 작물 생육 결과를 예측하고 분석하는 기술임
 - ▶ 2022년 한국전자통신연구원(ETRI)은 산학연 컨소시엄을 구성해 대전광역시의 '도시 내 문제 해결을 위한 디지털 트윈 실증 팜 및 로드맵 기획' 사업을 주관하며 궁극적으로 사막·극지·우주 등의 메타 팜 구축을 목표로 함

155) farmstaff 공식홈페이지

5절 식품제조업

1. 식품제조업의 정의 및 범위

식품제조업이란 농·수·축·임산물을 원료로 하여 식품 또는 식품첨가물을 제조·가공·조리·저장·소분·운반 또는 판매하거나 기구 또는 용기·포장을 제조·운반·판매하는 업을 의미함. 농업 수산업 등에서 식품을 채취하는 것을 제외함¹⁵⁶⁾

- 식품제조업의 구성과 특성
 - ▶ 식품제조업의 시장으로 농식품 제조업, 축산식품 제조업, 건강기능 식품제조업으로 크게 나눌 수 있으나 본 보고서에서는 별도 분류 없이 식품제조업 하나로 아울러 작성함
 - ▶ 제조업 중에서 고용창출력이 높은 산업이나 저숙련 노동자 중심의 특성상 최근 자동화 확대와 해외 투자로 고용 성장이 둔화되고 있음¹⁵⁷⁾
 - ▶ 식품제조업은 일반 제조업의 생산성, 출하, 재고관리 외에도, 위생·품질관리 기준(HACCP, 식품위생법 등) 준수와 유통기한·이력관리 등 식품 특유의 엄격한 규제를 요구받는 산업임
 - ▶ 프리미엄 간편식, 건강기능식품 등 고부가가치 제품이 성장하며, 온라인시장으로 유통망이 확대됨

2. 산업 현황 및 트렌드

MZ세대, 고령자 등 다양한 소비층을 겨냥한 협업 제품과 건강 및 영양 맞춤형 제품을 출시하고 있으며, 고객의 편의성을 고려한 간편식 등의 제품들이 등장하고 있음. 이상기후 증가 등에 대응하기 위한 지속가능하고 친환경적인 기술을 활용하고 지역 상생모델을 구축함으로써 윤리적인 소비를 이끌

156) 「식품위생법」 제2조(정의) 및 시행령 제21조(식품제조·가공업의 정의 등)의 규정을 바탕으로 작성함
157) 매일노동뉴스, “식품제조업 고용성장 시대 저무나”, 2025.03.07

● 식품제조업 현황

- ▶ ‘CJ제일제당’이 국내 식품제조업 매출액 기준 1위를 차지하고 있으며, ‘삼양식품’은 불닭볶음면의 글로벌적 인기로 힘입어 시가총액 기준 1위를 차지함
- ▶ 2024년 글로벌 농식품 시장 규모는 8조 3,000억 달러로 전년 대비 7.4% 증가할 것으로 예측되며 2025년에는 7.2% 성장한 8조 9,000억 달러 규모에 달할 것으로 전망됨¹⁵⁸⁾
- ▶ 온라인 식품거래액은 76조 3,162억 원으로 전년 대비 28.6% 증가함으로써, 온라인 거래에서 식품 거래액이 차지하는 비중은 2019년 19.7%에서 2024년 31.5%로 증가함¹⁵⁹⁾
- ▶ 2025년 1분기 농식품의 수출 누적액은 24.8억 달러로 전년 동기 대비 9.6% 증가했으며 미국, 일본, 중국이 수출 상위를 차지하며 주요 수출국의 집중률은 44.3%임¹⁶⁰⁾
- ▶ 2025년 1분기 가공식품 수출액은 21.9억 달러로, 전년 동기 대비 8.8% 증가하며 역대 최고 수출 실적을 기록하였으며, 수출 품목 중 곡물 및 곡분 제조품이 6.2억 달러로 가장 크게 비중을 차지함
- ▶ ‘식용 유지’는 전년 동기 대비 188.7%로 수출 증가율이 가장 두드러짐

〈표 3-21〉 주요 식품 기업 매출액 (단위: 백만 원)¹⁶¹⁾

기업명	'22 매출액	'23 매출액
CJ제일제당	7,842,663	7,547,073
대상(주)	3,289,634	3,394,937
롯데웰푸드(주)	2,443,855	3,300,752
(주)오뚜기	2,759,811	2,872,351
롯데칠성음료(주)	2,642,308	2,757,321
(주)농심	2,395,961	2,605,366
하이트진로(주)	2,222,162	2,246,749
서울우유협동조합	1,968,423	2,111,693
(주)파리크라상	1,984,740	2,008,360
(주)삼양사	1,998,768	1,998,767

158) aT, “글로벌 식품시장 2024년 분석 및 2025년 전망”, 2024

159) 한국농촌경제연구원, “2025 식품외식산업 7대 이슈”, 2025

160) 한국농촌경제연구원, “통계로 본 2024년~2025년 1분기 식품제조업 동향”, 2025

161) 농림축산식품부, aT, “2024년 식품외식산업 주요통계”, 2024

- 식품제조업 트렌드

- 새로운 맛과 경험 제공, 지속가능성 및 윤리적 소비, 건강 및 웰니스, 간편식의 프리미엄화, 로컬 푸드의 확산, 푸드테크 기술 접목 등 식품제조업 산업 및 기술 발전

- ▶ 소비자의 미각과 호기심 충족을 위해 새로운 맛과 경험을 추구함
- ▶ 제품 생산 전과정에서 친환경 원재료 사용과 탄소 배출 저감을 실천하며, '지속가능성 및 윤리적 소비 고려'가 농식품 산업의 핵심 가치로 부상함
- ▶ 소비자의 건강에 대한 관심이 증가하면서 건강 및 웰니스를 중심으로 한 저나트륨, 고식이섬유, 저당 제품 등이 확대함
- ▶ 1인 가구 및 맞벌이 가구의 증가에 따라 간편식 수요가 증가하면서 수비드 방식의 육류 제품 등 간편식의 프리미엄화 되어 감
- ▶ 로컬푸드의 소비자 관심도 증가와 농가-제조업체 간 상생 모델로 지역특산물 활용이 대두되면서 지역특산물 활용한 제품 사례가 증가함
- ▶ 개인의 건강상태 맞춤형 건강식품 및 당뇨인들을 위한 제품 출시 등 푸드테크를 접목하여 소비자의 만족도를 높임

3. 국내 주요 기업

국내 주요 식품제조기업은 건강·편의·지속가능성을 중심으로 전통 발효 기술과 첨단 바이오·가공 기술을 융합하여 기능성, 업사이클링, 미래식량 개발 등 차별화된 제품을 출시하며 K-Food 글로벌화와 헬스·웰니스 트렌드 선도를 추구하고 있음

- CJ제일제당은 차별화된 식품가공 기술로 K-Food 글로벌화를 목표로 ONLYONE 제품으로 식문화 트렌드를 선도하고자 함
 - ▶ 식품, BIO, FNT 연구소를 'CJ블로썸 파크'에 위치시켜 융복합적 연구를 시행 중임
 - ▶ '식품연구소'는 '건강편의 식품 가공기술', '한식발효 기술', '미래 식량자원 개발', '식품소재 개발'을 핵심기술로 삼고 있음¹⁶²⁾
 - ▶ 'BIO 연구소'의 핵심기술으로는 '합성생물학 기반 산업 미생물 균주 개발', 'OMICS/분석', '단백질 및 효소 공학', '친환경 발효 및 정제 공정 개발', '공정 자동화', '코팅, 가공 및 제형 관련 기술'이 있음

162) CJ제일제당 공식홈페이지

- ▶ ‘건강편의 식품 가공기술’은 세부적으로 ‘육/수산 원물 조직감 제어기술’, ‘융합열처리 공정 설계’, ‘냉/해동 품질열화 제어 기술’로 나뉘어 대표적으로 ‘햇반컵밥’, ‘고메 함박스케이크’ 등 가정 간편식을 출시함
- ▶ ‘한식 발효 기술’은 ‘한식 유래 미생물 발굴’, ‘김치 및 장류 발효/숙성도 제어 기술’, ‘글로벌 장류 개발 기술’로 나뉘며 ‘해찬들’, ‘비비고 김치’ 등의 제품으로 상용화 중임
- ▶ ‘식품소재 개발 기술’은 ‘기능성 신감미료’, ‘곡류가공품, 유지, 카페용 소재’, ‘발효효소 식품’ 개발로 나뉘며 아직 관련 제품은 없는 상태임
- ▶ ‘미래 식량자원 개발’과 관련하여 ‘신품종 육종 및 재배기술’, ‘전용 종자 권리 확보 및 유전형질 보존’, ‘식물성 대체육 개발’로 나뉘며, CJ 브리딩의 우수종자 상품화의 사례는 ‘햇반’임

〈표 3-22〉 CJ 제일제당 연구개발 핵심 기술

식품 연구소	BIO 연구소
건강편의 식품 가공기술	합성생물학 기반 산업 미생물 균주 개발
한식발효기술	OMICS/분석
미래 식량자원 개발	단백질 및 효소 공학
식품소재 개발	친환경 발효 및 정제 공정 개발
	공정 자동화
	코팅, 가공 및 제형

- 농심은 글로벌 R&D 네트워크를 활용한 우리의 맛의 세계화를 이루고자 ‘장인정신’, ‘고객 니즈 선도’, ‘새로운 맛의 창조’의 3대 정신에 입각하여 최첨단 기술력 향상에 노력함¹⁶³⁾
 - ▶ 글로벌 R&D 네트워크로서 농심 R&D센터를 서울, LA, 동경, 상해에 구축함
 - ▶ 우리 전통 건강 원료의 기능성에 집중하여 청국장 등의 발효 소재를 연구 중임
 - ▶ 고객의 영양 설계 및 영양 밸런스 등 비만 억제를 위한 기능성 신규 펩타이드 탐색, 단백질 가공 기술, 기능성 유지 등 제품에 적용할 수 있는 천연 식품소재를 지속적으로 연구하고 있음
 - ▶ 연령대, 지역, 문화별 고객의 다른 니즈를 충족하고자 맛의 인지지각분석 및 테이스트 맵핑을 수행하며 관능평가 전문패널 양성 및 관능평가 신기술을 개발 중임
 - ▶ 식품안전 보장을 위해 잔류농약 검사, 방사선 검사, 방사능 검사 등의 주요 분석 기술을 활용하고 있으며, 국내외 식품업체를 대상으로 해당 기술을 공유 및 컨설팅을 수행함

163) 농심 공식홈페이지

- 롯데웰푸드¹⁶⁴⁾는 세부 연구 부문별 조직을 통해 ZERO 브랜드의 혈당 변동성, 냉장 밀키트 개발 등 다양한 연구개발을 수행하고 있으며, 특히 자사 부산물을 활용한 업사이클링 소재 개발 및 식물성 디저트 브랜드 론칭 등을 통해 지속가능성과 헬스&웰니스 트렌드에 대응하고 있음
 - ▶ ‘롯데중앙연구소’를 운영하며 연구전략, 기초기술, 제과, 가정식, 디자인 등 세부적 부문으로 연구개발 담당 조직을 나눔
 - ▶ ZERO 브랜드의 초콜릿칩 쿠키, 후루츠 젤리의 혈당 변동성 연구 등을 수행하고 논문을 게재함
 - ▶ 서울 청년밀키트 창업 지원사업 4기 수상작 기반으로 자숙된 원료를 소포장해 소비기한을 확보함
 - ▶ 명장 및 셰프와 콜라보 제품으로 냉장 밀키트 제품을 개발함
 - ▶ Z세대의 새로운 맛 호기심 충족을 위한 딸기&로즈마리맛, 레몬&허브맛 껌을 개발함
 - ▶ 롯데 생산 공장 유래 부산물인 맥주박, 미강 등을 이용해 업사이클링 천연 유화안정제, 대체단백질 소재 등을 개발함
 - ▶ 지역상생 프로젝트로 ‘부여 밤’을 활용한 몽쉘, 카스타드, 찰떡파이 제품을 출시함
 - ▶ 2024년 6월 식물성 디저트 브랜드 ‘조이(Joee)’를 론칭하며 식물성 원료를 100% 사용하여 가치 소비와 헬스&웰니스 트렌드를 충족시키고 있음¹⁶⁵⁾
- 오투기는 건강지향적 식품, 미래 식량 제품 개발 등을 담당하는 연구소와 식품 안전관리를 위한 연구소를 운영하여 이원화된 연구구조 체계를 구축하고 있음
 - ▶ 맛과 영양을 갖춘 제품개발, 미래식량자원 개발하는 기초 연구, 지속가능한 포장기술 등을 연구하는 ‘중앙연구소’와 오염물질 분석 및 저감, 식품 안전관리시스템 운영 등을 수행하는 ‘식품안전과학연구소’를 운영하고 있음¹⁶⁶⁾
 - ▶ 각 연구소는 대외활동으로서 학술발표 및 심포지엄을 운영하며, 2024년에는 ‘탈지 참깨분을 섭취한 갈색거저리 유충(밀웍)’을 이용하여 소화흡수율이 향상된 저분자 단백질 발효 조성물 및 그 제조방법을 발표한 바 있음
 - ▶ 탄수화물 함량을 줄이기 위해 풍부한 잡곡과 식이섬유를 늘린 ‘식이섬유 플러스 현미밥’을 출시함¹⁶⁷⁾

164) 롯데 웰푸드 사업보고서, 2025.04.02

165) 뉴스핌, “K-비건 지속 연구...롯데웰푸드의 식물성 디저트”, 2025.03.19

166) 오투기 공식 홈페이지

167) 오투기 사업보고서, 2025.03.18

- ▶ 국내 유명 특산지인 청송 사과를 활용하고 당 함량을 낮춘 'Light Sugar 사과잼'을 출시함
 - ▶ 다이어트 식단 소비자를 위한 글루텐 프리 카레 '비밀 카레' 2종을 출시함
 - ▶ 곰팡이 독소 분석, 침지 공정 부산물 미네랄 함량 연구, 제품 내 병원성 미생물 검출 등 식품 안정성 관련 연구를 진행함
- 대상은 전통 발효 및 첨단 기술력을 바탕으로 브랜드의 글로벌화를 추진하고 있으며, 옥수수·타피오카 등 천연원료 기반의 난소화성전분·수용성 식이섬유·알룰로스 등 건강지향적 기능성 식품소재 개발에 주력
 - ▶ 전통 장류 종균 활용 기술, 비열처리 신가공 기술, 원물 가공 기술 및 발효 품질 표준화 등의 최첨단 기술력을 통해 한국은 물론 세계화를 겨냥한 '청정원' 및 '종가집' 브랜드 제품을 개발함
 - ▶ 전분당 소재 연구부문은 천연원료인 옥수수, 타피오카 등을 원료로 가공식품에 적합한 물성을 부여하는 다양한 식품용 전분과 더불어, 난소화성전분, 수용성 식이섬유, 알룰로스 등과 같은 건강지향적 기능성 식품소재 개발에 주력
 - ▶ 식품의 영양성을 증대하고 K-Food 글로벌화에 주력한 '식품연구소', 식품의 안전성 검증을 위한 '식품안전센터', 전분당 소재의 고부가가치화 및 산업용 미생물 개발을 위한 '소재연구소'를 운영하고 있음

4. 해외 주요 기업

식품제조업 대표 해외 기업들은 저당·저염·고단백질·맞춤형 영양 등 건강과 웰빙을 추구하고 현대인의 바쁜 생활에 따른 편의성 중심의 발전 및 대체 단백질, 친환경 포장 등의 지속가능성 증대로 외부환경에 대응하고 있음

- Nestlé는 건강기능식품, 식물성 대체육, 프리미엄 커피 등 혁신적인 제품 포트폴리오를 확대하며, 지속가능한 농업과 재생에너지 사용, 친환경 포장재 도입 등 ESG와 지속가능성을 강화함¹⁶⁸⁾
 - ▶ 스위스에 본사를 둔 세계 최대 식품제조업체로, 커피, 초콜릿, 유제품, 냉동식품, 간편식, 영유아식, 애완동물 사료, 의료식품 등 거의 모든 식품 분야를 아우름
 - ▶ 'Nestlé café portioned coffee(포션커피)', 'Finesse(시리얼바)', 'Purina(반려동물 식품)' 등의 다양한 제품들로 간편성, 맞춤형 영양식, 지속가능성의 가치관이 제품에 반영됨

168) Nestlé 공식홈페이지

- PepsiCo는 건강·저당 식품과 식물성 간식 제품 라인을 확대하고, 친환경 포장과 탄소 저감 물류 등 다양한 지속가능성 이니셔티브를 중점적으로 추진하여 환경 및 사회적 책임 경영을 실현¹⁶⁹⁾
 - ▶ 미국에 본사를 둔 세계적인 식품·음료 기업으로 음료(펩시, 마운틴듀, 게토레이 등), 스낵(레이스, 도리토스, 치토스 등), 건강식품(퀘이커, 그레놀라 등)까지 다양한 제품 포트폴리오를 갖춘
 - ▶ ‘Lay’s(감자칩)’, ‘QuakerOats(오트밀)’ 등의 제품으로 간편 간식 및 저칼로리, 저당, 통곡물 등의 제품군으로 확산하며 웰빙을 추구함
- JBS는 세계 최대 육가공 기업으로서 식물성 대체육 사업을 확대하고, 친환경 생산 및 글로벌 공급망 구축, 품질 및 안전성 강화를 통해 지속가능한 육류 산업을 선도함¹⁷⁰⁾
 - ▶ 브라질 상파울루에 본사를 둔 세계 최대 동물성 단백질 가공 기업으로 돼지, 닭 등 다양한 육류 가공과 식물성 대체 단백질까지 포트폴리오를 확장함
 - ▶ ‘Friboi(육가공)’, ‘Seara(가공육·식품)’, ‘Planterra(식물성 대체육)’ 등의 단백질 제품으로 식품 가공 및 냉장·냉동 유통방식을 활용해 소비자의 편의성을 증대함
 - ▶ ‘Planterra’의 경우 미국 내 식물성 대체육 시장의 성장 둔화와 가격 경쟁력 부족 때문에 사업을 중단하며 브라질 및 유럽 등 다른 지역에서는 추진 중임¹⁷¹⁾

169) PepsiCo 공식홈페이지

170) JBS 공식홈페이지

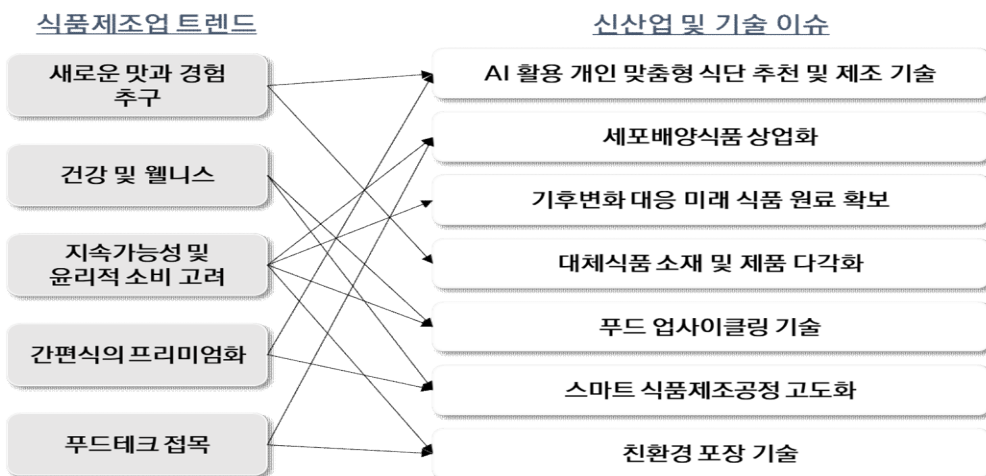
171) 한겨레 신문, “잘나가던 식물성 대체육, 인플레이션이 야속해…성장세 주춤”, 2024.06.29

5. 식품제조업 트렌드에 따른 신산업 및 기술 이슈

식품제조업은 소비자를 만족시키기 위해 새로운 맛과 경험을 제공하고 있으며, 지속가능성, 윤리적 소비, 건강 및 웰니스 등에 대한 관심이 증가하고 있음. 또한 간편식의 프리미엄화, 푸드테크 기술 개발 등을 추진

- 국내 주요 식품제조기업은 건강·편의·지속가능성을 중심으로 전통 발효 기술과 첨단 바이오·가공 기술을 융합하여 기능성, 업사이클링, 미래식량 개발 등 차별화된 제품을 출시하며 K-Food 글로벌화와 헬스·웰니스 트렌드 선도를 추구하고 있음
- 해외 기업들은 저당·저염·고단백질·맞춤형 영양 등 건강과 웰빙을 추구하고 현대인의 바쁜 생활에 따른 편의성 중심의 발전 및 대체 단백질, 친환경 포장 등의 지속가능성 증대로 외부환경에 대응하고 있음
- 식품기업들이 더 이상 맛으로만 경쟁하지 않고 건강, 지속가능성, 문화융합 등 소비자에게 새로운 가치를 제공하는 것이 중요해짐
- 현대인들의 바쁜 일상을 편리하게 도와주는 가정 간편식은 시장이 확대되면서 프리미엄 제품들이 등장하고 있음
- 이러한 소비자의 요구를 만족시키기 위해 식품제조업에 새로운 기술을 접목한 푸드 테크 분야 또한 식품제조기업에게 새로운 기회로 작용하고 있음

[그림 3-14] 식품제조업 관련 주요 트렌드 및 기술 이슈



- AI 활용 개인 맞춤형 식단 추천 및 제조 기술
 - ▶ 인공지능(AI)을 통해 개인의 건강 상태, 식습관, 선호도, 유전적 요인을 분석하고, 이를 기반으로 최적화된 식단을 설계하며, 맞춤형 식품을 제조하는 기술임
 - ▶ 데이터 분석, 개인화 알고리즘, 예측 모델 및 자동화 생산, 원료 최적화 등 융합기술 개발함
 - ▶ ‘메디쏨라’는 재가식(가정식 형태의 식사) 기반 푸드케어러를 넘어 AI 기반 헬스케어 플랫폼 ‘아르켄X’를 통해 식이 설계 알고리즘 고도화, 데이터 기반 식품소재 발굴 등 디지털 헬스케어를 추진함¹⁷²⁾
- 세포배양식품 상업화
 - ▶ 기존의 동물성 단백질 생산 방식 대비 환경적 부담을 줄이고 지속가능성을 높이며, 동시에 경제적 효율성과 생산성을 극대화하는 단백질 생산 방식 및 관련 기술임
 - ▶ 배양육 스타트업 ‘씨위드’는 한우세포를 배양해 고기로 만드는 기업으로 해조류를 배양 소재로 활용하여 기존의 한계였던 높은 생산비용 문제를 완화함¹⁷³⁾
- 기후변화 대응 미래 식품 원료 확보 기술
 - ▶ 기후변화로 인한 전통 원료 생산 감소와 환경적 제약을 극복하기 위해, 식품 제조 공정에 맞춘 지속 가능하고 안정적인 대체 원료를 개발·기술임
 - ▶ 환경부는 농식품부·이마트·농협·삼성·태백사료 등 12개 기관·기업, 업무협약 체결을 통해 식품의 제조·가공 및 유통과정에서 발생하는 식품부산물을 재활용하여 고부가가치 축산사료의 원료로 생산하는 규제특례 실증화 사업에 착수함¹⁷⁴⁾
 - ▶ ‘HLB제넥스’는 소 유래 유전자를 미생물 유전체에 삽입하여 우유 단백질을 생산하는 정밀발효기반 제조 기술을 개발하는 연구를 진행 중이며 ‘매일헬스뉴트리션’은 해당 단백질을 활용한 고부가 제품개발을 담당함¹⁷⁵⁾
- 대체식품 소재 및 제품 다각화 기술
 - ▶ 전통적인 동물성(육류, 유제품) 및 농산물 기반 식품 외에 지속가능성과 건강을 고려한 새로운 소재를 개발하고, 이를 다양한 제형, 질감, 관능성을 반영한 제품으로 확장하는 기술
 - ▶ ‘신세계푸드’는 식물성 대안식 브랜드 ‘배러미트’와 ‘유아왓유잇’ 등을 통해 대두단백과 카카오 분말 등 식물성소재 등을 활용한 대체 순대를 출시함¹⁷⁶⁾

172) 와우테일 뉴스, “맞춤형 푸드케어 ‘메디쏨라’, 130억 규모 시리즈A 투자 유치”, 2025.04.07

173) 한국경제, “소고기 2kg으로 100t 친환경 배양육 만든다”, 2025.02.11

174) 환경부 보도자료

175) 더바이오, “HLB제넥스, 미생물 기반 우유 단백질 개발 국책과제 주관기관 선정”, 2025.05.30

176) Pressman 뉴스, “[韓 푸드테크 현주소①] “성장 잠재력 봤다”...대체식품 영토 확장 나선 기업들”,

- ▶ ‘농심’은 100% 식물성 소재를 활용해 비건 브랜드 ‘베지가든’을 운영하며 식물성 제품의 대중화를 이끌고자 노력함¹⁷⁷⁾
- 푸드 업사이클링 기술
 - ▶ 식품 생산 및 소비 과정에서 발생하는 부산물, 폐기물 또는 저가치 식품을 혁신적인 기술을 활용하여 영양학적 가치가 높거나 새로운 기능성을 가진 식품 또는 식품 원료로 재탄생시키는 기술임
 - ▶ 푸드 업사이클링 기업 ‘리하베스트(RE:harvest)’는 풀무원과의 녹즙 생산 과정 중 발생하는 채소 부산물인 케일박과 당근박을 활용해 유기케일식이섬유분말과 유기케일식이섬유분말과 당근식이섬유분말을 개발함¹⁷⁸⁾
- 스마트 식품제조공정 고도화 기술
 - ▶ AI, IoT, 빅데이터, 로봇틱스 등 첨단 기술을 통합해 식품 제조 과정을 자동화, 최적화, 개인화하며 효율성과 품질을 극대화하는 기술임
 - ▶ ‘삼양식품’은 밀양2공장을 설치하며 스마트 팩토리 시스템을 도입해 레시피 관리, 품질분석, 실시간 데이터 수집 및 모니터링 등 자동화 및 효율화를 이루어냄¹⁷⁹⁾
- 친환경 포장 기술
 - ▶ 식품 포장재의 생산, 사용, 폐기 전 과정에서 환경에 미치는 부정적인 영향을 최소화하는 기술임
 - ▶ ‘롯데웰푸드’의 ‘플렉소 인쇄기술’은 그라비아 인쇄 대비 잉크와 유기 용제 사용량이 적어 온실가스 배출량이 감축되는 효과로 ‘녹색기술인증’을 받았으며, 해당 기술을 활용한 포장재를 ‘치촉’, ‘몽헬’ 등의 속포장재에 적용하고 있음¹⁸⁰⁾

2024.03.26

177) 농심 공식홈페이지

178) RE:HARVEST 공식홈페이지

179) 스트레이트 뉴스, “삼양식품, 밀양2공장 착공.. 5개 생산라인 '스마트팩토리' 구축”. 2024.03.06

180) 청년일보, “'없애고, 줄이고'...식품업계 ,기후 위기에 '친환경 포장화' 가속”, 2025.03.13

제4장

미래 유망 신산업 및 전략기술 선정

1절 미래 유망 전략기술 선정 방법

1. 평가 대상

농식품산업 가치사슬별 산업 및 제품 트렌드 분석을 통해 4개 분야의 기술 이슈를 도출하였으며, 이를 농식품산업 민간기업 전문가 협의체 회의를 운영하여 평가

- 농식품산업 가치사슬에 따른 분야는 농기자재(종자/비료/농약/농기계)과 축산기자재(사료/동물용의약품/축산시설), 스마트팜(시설), 식품제조업 4개 분야로 구분하여 기술 이슈 도출
 - ▶ 농기자재 분야는 첨단 AI 기반 자율재배 시스템, 정밀발효 기반 친환경 농자재 생산기술, 첨단 농업 로봇틱스 고도화, 자율주행 농기계 고도화, 웨어러블 농업 보조 장비, 기후 변화 대응 맞춤형 농업 솔루션, 위성기반 예측 시스템을 기술 이슈로 도출
 - ▶ 축산기자재 분야는 AI 기반 행동분석 및 질병 조기 진단, 비침습적 생체 정보 모니터링, 첨단 동물용 의약품 및 백신 개발, 스마트 분뇨 처리 및 자원화 기술, 유전체 정보 기반 사료 설계, 정밀 사료 관리 및 맞춤형 영양설계, 친환경 대체 사료, 초지능형 스마트 축산 시스템을 기술 이슈로 도출
 - ▶ 스마트팜(시설) 분야는 데이터 표준화 및 상호 운용성 확보, 초정밀 환경 제어 및 작물 생육 최적화, 에너지 자립형 스마트팜, 디지털 트윈 및 시뮬레이션 기술, 로봇 및 자동화 시스템 고도화, 병해충 및 환경 변화 대응 기술, 사용자 편의성 및 접근성 향상, 비즈니스 모델 연계 원격 관리 기술을 기술 이슈로 도출
 - ▶ 식품제조업은 AI 활용 개인 맞춤형 식단 추천 및 제조 기술, 스마트 식품제조공정 고도화, 대체식품 소재 및 제품 다각화, 세포배양식품 상업화, 푸드 업사이클링 기술, 친환경 포장 기술, 기후변화 대응 미래 식품 원료 확보를 기술 이슈로 도출

● 농기자재 분야 기술 이슈

기술 이슈	내용
첨단 AI 기반 자율재배 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능(AI) 기술을 농작물 재배 전 과정에 적용하여, 센서, 이미지 분석, 빅데이터 등을 통해 작물의 생육 상태, 환경 조건 (온도, 습도, 광량, 토양 상태 등)을 실시간으로 정밀하게 모니터링하고 분석 분석 결과를 바탕으로 최적의 생육 환경을 자동으로 제어하고 관리하여 노동력을 절감하고 생산성과 품질을 극대화 파종, 관수, 시비, 병해충 관리, 수확 등의 작업을 AI 기반으로 자동화하거나 의사 결정을 지원
정밀발효 기반 친환경 농자재 생산기술	<ul style="list-style-type: none"> 미생물의 발효 과정을 정밀하게 제어하여 화학 비료, 화학 농약 등 기존의 농업용 화학 물질을 대체할 수 있는 친환경적인 농자재를 생산하는 기술 특정 미생물을 배양하고 발효 조건을 최적화하여 작물 생장에 필요한 영양분, 토양 환경 개선 물질, 병해충 방제 효과를 가진 물질 등을 생산 지속 가능한 농업 시스템 구축과 환경 보호에 기여
첨단 농업 로보틱스 고도화	<ul style="list-style-type: none"> 농업 분야에서 로봇 기술을 활용해 생산성, 효율성, 지속 가능성을 극대화하기 위해 로봇의 자율성, 정밀성, 다기능성을 강화하는 기술 개발
자율주행 농기계 고도화	<ul style="list-style-type: none"> GPS, 센서, 인공지능, 영상 처리 등의 첨단 기술을 융합하여 운전자 없이 스스로 농작업(경운, 정지, 파종, 시비, 수확 등)을 수행하는 농기계 기술을 고도화
웨어러블 농업 보조 장비	<ul style="list-style-type: none"> 농작업자의 신체에 착용하여 작업 효율성, 안전성, 편의성을 향상시키는 스마트 의류, 센서 부착 장비, 근력 보조 장치 등을 의미 작업 자세 교정, 근골격계 질환 예방, 실시간 건강 모니터링, 작업 환경 정보 제공 등을 통해 농업인의 삶의 질을 개선하는 데 기여
기후 변화 대응 맞춤형 농업 솔루션	<ul style="list-style-type: none"> 기후 변화로 인한 이상 기후 현상 (가뭄, 홍수, 고온, 병해충 발생 등)에 대응하기 위해 빅데이터 분석, 기상 예측 모델, 작물 모델링 등을 활용하여 지역 및 작물별 맞춤형 재배 전략, 병해충 관리 방안, 물 관리 기술 등을 제공하는 솔루션
위성기반 예측시스템	<ul style="list-style-type: none"> 인공위성을 활용해 노지에서 재배되는 작물의 성장 상태, 기후 조건, 토양 수분, 병해충 위험 등을 실시간으로 모니터링하고 예측하는 시스템

● 축산기자재 분야 기술 이슈

기술 이슈	내용
AI 기반 행동분석 및 질병 조기진단	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능(AI) 알고리즘을 활용하여 축사 내 영상 데이터, 웨어러블 센서 데이터 등 다양한 데이터를 실시간으로 분석하고, 동물의 정상적인 행동 패턴과의 차이를 감지하여 질병의 초기 징후를 자동으로 포착하는 기술 농장주는 질병 발생 이전에 신속하게 대응하여 피해를 최소화하고, 수의사의 진단 보조 도구로 활용하여 진단의 정확성 제고
비침습적 생체 정보 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 혈액 채취와 같은 침습적인 방법 없이, 피부 접촉 센서, 이미지 분석, 호흡 분석 등의 기술을 이용하여 동물의 체온, 심박수, 호흡수, 활동량, 스트레스 지수 등 다양한 생체 정보를 실시간으로 측정하고 모니터링하는 기술 동물의 건강 상태 변화를 조기에 감지하고, 질병 예방 및 맞춤형 건강 관리에 활용
첨단 동물용 의약품 및 백신 개발	<ul style="list-style-type: none"> mRNA 백신, 유전자 치료제, 항체 치료제 등 최신 바이오 기술과 약물 전달 시스템을 활용하여 기존 의약품의 한계를 극복하고 효과와 안전성을 극대화한 동물용 의약품 및 백신을 개발하는 기술 새로운 질병이나 변이 바이러스에 대한 신속한 대응, 표적 치료, 개인 맞춤형 치료 가능
스마트 분뇨 처리 및 자원화 기술	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능(AI), 센서 기술 등을 활용하여 축산 분뇨의 양과 성분을 실시간으로 분석하고, 이를 기반으로 최적의 처리 방법(정화, 에너지 생산, 비료 생산 등)을 자동으로 결정하고 실행하는 기술 환경 오염을 최소화하고, 분뇨를 바이오 에너지, 비료 등 유용한 자원으로 전환하여 자원 순환형 축산 시스템을 구축
유전체 정보 기반 사료 설계	<ul style="list-style-type: none"> 동물의 유전체(DNA) 정보를 분석하여 품종별, 개체별 고유한 영양 요구량, 질병 감수성, 성장 잠재력 등의 유전적 특성을 파악하고, 이를 기반으로 최적의 영양 성분과 비율을 갖춘 맞춤형 사료를 설계하는 기술 사료 효율을 극대화하고 동물의 건강과 생산성을 향상
정밀 사료 관리 및 맞춤형 영양설계	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능(AI), 센서 기술 등을 활용하여 동물의 성장 단계, 체중, 건강 상태, 환경 요인 등을 실시간으로 분석하고, 그 결과를 바탕으로 최적의 사료 급여량, 급여 시기, 영양 성분 등을 정밀하게 조절하는 기술 사료 낭비를 줄이고 동물의 영양 균형을 최적화하여 생산 효율성을 극대화
친환경 대체 사료	<ul style="list-style-type: none"> 곤충 단백질, 미생물 유래 단백질, 해조류, 식물성 단백질 등 기존 사료 원료(곡물, 어분 등)를 대체할 수 있는 지속 가능하고 환경 친화적인 새로운 사료 원료를 개발하고 이를 활용하여 사료를 제조하는 기술 사료 자원 안보를 강화하고, 탄소 배출량을 줄이며, 환경 친화적인 축산에 기여
초지능형 스마트 축산 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능(AI), 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 로봇 기술 등 다양한 첨단 기술을 융합하여 축사 환경 제어, 사료 관리, 질병 예측 및 관리, 출하 관리 등 농장 운영의 전 과정을 자동화하고 최적화하는 통합 시스템 노동력을 절감하고 생산성을 극대화하며, 지속 가능한 축산 환경을 구축하는 것을 목표

● 스마트팜(시설) 분야 기술 이슈

기술 이슈	내용
데이터 표준화 및 상호 운용성 확보	<ul style="list-style-type: none"> 스마트팜에서 발생하는 다양한 형태의 데이터(센서 값, 이미지, 영상, 작업 기록 등)를 측정 단위, 형식, 저장 방식 등을 포함하여 통일된 규약에 따라 관리하고, 서로 다른 제조사의 센서, 제어기, 소프트웨어, 플랫폼 등이 표준화된 데이터를 공유하고 이해하며 함께 작동할 수 있도록 하는 기술
초정밀 환경 제어 및 작물 생육 최적화	<ul style="list-style-type: none"> 단순히 온도나 습도를 설정 범위 내에서 유지하는 것을 넘어, 작물의 종류, 생육 단계, 외부 환경 변화 등을 실시간으로 감지하고 분석하여 빛의 파장 및 세기, 온도, 습도, 공기 흐름, CO2 농도, pH, EC(전기 전도도) 등을 매우 세밀하게 조절하는 기술
에너지 자립형 스마트팜	<ul style="list-style-type: none"> 스마트팜 운영에 필요한 전력, 냉난방 에너지를 외부의 상업용 전력망에 대한 의존 없이 자체적으로 생산하거나 최소화하는 시스템 신재생 에너지 발전 설비(태양광 패널, 소형 풍력 발전기, 지열 히트펌프 등)를 구축하고, 에너지 저장 시스템(배터리)을 활용하며, 고효율 설비 및 단열 기술을 적용하여 에너지 소비를 줄이는 방식으로 구현
디지털 트윈 및 시뮬레이션 기술	<ul style="list-style-type: none"> 실제 스마트팜의 물리적 요소(온실 구조, 센서 위치, 재배 설비 등)와 운영 데이터(환경 정보, 작물 생육 데이터 등)를 기반으로 가상 공간에 똑같은 디지털 모델을 만들고, 이 모델을 활용하여 다양한 조건 변화에 따른 스마트팜의 작동 방식과 작물 생육 결과를 예측하고 분석하는 기술
로봇 및 자동화 시스템 고도화	<ul style="list-style-type: none"> 기존의 단순 반복 작업을 자동화하는 수준을 넘어, 인공지능, 머신 비전, 딥러닝 등의 기술을 융합하여 더욱 지능적이고 복잡한 농작업을 스스로 수행할 수 있는 로봇 및 자동화 시스템을 개발하고 적용
병해충 및 환경 변화 대응 기술	<ul style="list-style-type: none"> 센서 데이터, 이미지/영상 분석, AI 알고리즘 등을 종합적으로 활용하여 병해충 발생 가능성을 사전에 예측하고, 발생 초기 단계에 신속하게 감지하여 확산을 방지하며, 기후 변화로 인한 이상 기온, 자연재해(폭우, 강풍 등) 발생 시 스마트팜 시설과 작물을 보호하기 위한 기술
사용자 편의성 및 접근성 향상	<ul style="list-style-type: none"> 스마트팜 시스템을 농업인이 쉽고 편리하게 설치, 운영, 관리할 수 있도록 직관적인 사용자 인터페이스(UI)와 편리한 사용자 경험(UX)을 제공하고, 스마트팜 기술에 대한 교육 및 컨설팅 지원을 강화하여 스마트팜 도입 및 활용의 장벽을 낮추는 기술
비즈니스 모델 연계 원격 관리 기술	<ul style="list-style-type: none"> 스마트팜에서 수집된 생산량, 품질, 비용 등의 운영 데이터를 분석하여 효율적인 생산 계획 수립, 직거래 플랫폼 연동, 맞춤형 소비자와의 연결 등 새로운 비즈니스 모델을 창출하고, 이를 원격 관리 시스템과 통합하여 시간과 공간의 제약 없이 스마트팜 운영 전반을 효율적으로 관리하는 기술

● 식품제조업 분야 기술 이슈

기술 이슈	내용
AI 활용 개인 맞춤형 식단 추천 및 제조 기술	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능(AI)을 통해 개인의 건강 상태, 식습관, 선호도, 유전적 요인을 분석하고, 이를 기반으로 최적화된 식단을 설계하며, 맞춤형 식품을 제조하는 기술 데이터 분석, 개인화 알고리즘, 예측 모델 및 자동화 생산, 원료 최적화 등 융합기술 개발
스마트 식품제조공정 고도화	<ul style="list-style-type: none"> AI, IoT, 빅데이터, 로봇틱스 등 첨단 기술을 통합해 식품 제조 과정을 자동화, 최적화, 개인화하며 효율성과 품질을 극대화하는 기술
대체식품 소재 및 제품 다각화	<ul style="list-style-type: none"> 전통적인 동물성(육류, 유제품) 및 농산물 기반 식품 외에 지속 가능성과 건강을 고려한 새로운 소재를 개발하고, 이를 다양한 제형, 질감, 관능성을 반영한 제품으로 확장하는 기술
세포배양식품 상업화	<ul style="list-style-type: none"> 기존의 동물성 단백질 생산 방식 대비 환경적 부담을 줄이고 지속가능성을 높이며, 동시에 경제적 효율성과 생산성을 극대화하는 단백질 생산 방식 및 관련 기술
푸드 업사이클링 기술	<ul style="list-style-type: none"> 식품 생산 및 소비 과정에서 발생하는 부산물, 폐기물 또는 저가치 식품을 혁신적인 기술을 활용하여 영양학적 가치가 높거나 새로운 가능성을 가진 식품 또는 식품 원료로 재탄생시키는 기술
친환경 포장 기술	<ul style="list-style-type: none"> 식품 포장재의 생산, 사용, 폐기 전 과정에서 환경에 미치는 부정적인 영향을 최소화하는 기술
기후변화 대응 미래 식품 원료 확보	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화로 인한 전통 원료 생산 감소와 환경적 제약을 극복하기 위해, 식품 제조 공정에 맞춘 지속 가능하고 안정적인 대체 원료를 개발·기술 예 : 코코아 대체 원료

2. 평가 방법

각 분야별 기술 이슈를 대상으로 기술혁신성, 시장성 및 경제성, 사업성, 사회적 영향을 각각의 세부 평가 요소에 따라 민전협 자문위원이 5점 척도로 평가

- 민간기업 전문가 협의체 자문위원은 아래 표와 같음

〈표 4-1〉 자문위원 명단

분야	이름	회사명/직책
농기자재	서○○	대○○○○○ 상무
	김○○	긴○○ 대표
	이○○	N○○○○○○ 연구소장
	류○○	무○○○○ 대표
	박○○	글○○○○○ 팀장
축산기자재	차○○	바○○○○○ 연구소장
	이○○	에○○○○ 대표
	김○○	답○○○○ 대표
	오○○	하○○ 부장
	박○○	노○○○○ 대표
스마트팜	이○○	플○○○○ 이사
	박○○	어○○ 대표
	이○○	메○○○○○ 대표
	양○○	그○○○○○○○○ 대표
식품제조업	신○○	에○○○○○ 대표
	김○○	답○○○○ 대표
	김○○	샘○○○ 리더
	김○○	어○○○○ 대표
	정○○	심○○○○ 대표

- 기술혁신성은 기존 기술 대비 차별성 및 독창성, 새로운 가치창출 가능성을 평가하는 기준으로 기술차별성 및 독창성, 문제 해결 능력, 융합 가능성, 기술 발전 가능성을 세부 평가 요소로 선정
- 시장성 및 경제성은 해당 기술이 적용될 수 있는 시장 규모 및 성장 가능성, 경제적 부가가치 창출 가능성을 평가하는 기준으로 시장 규모 및 성장률, 소비자 니즈 부합성, 경쟁 환경, 부가가치 창출 효과를 세부 평가 요소로 선정
- 사업성은 시장에 제품 및 서비스를 제공하기 위해 필요한 투자 규모 및 그로 인한 수익가능 여부를 평가하는 기준으로 기술 개발 비용, 상용화 및 생산 비용, 가격 경쟁력, 수익성 및 투자 회수 가능성을 세부 평가 요소로 선정
- 사회적 영향은 기술b 개발 및 상용화가 사회 전반에 미치는 긍정적, 부정적 영향을 평가하는 기준으로 식량 안보 기여도, 환경 지속가능성, 농업 경쟁력 강화, 일자리 창출 효과를 세부 평가 요소로 선정

구분	평가요소 질문사항	
기술 혁신성	기술 차별성 및 독창성	<ul style="list-style-type: none"> • 경쟁 기술 대비 얼마나 새롭고 독자적인 기술인가?
	문제 해결 능력	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 농식품 산업의 난제 해결 또는 새로운 기회 창출에 얼마나 효과적인가?
	융합 가능성	<ul style="list-style-type: none"> • 다른 기술 분야와의 융합을 통해 새로운 가치를 창출할 잠재력이 있는가?
	기술 발전 가능성	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 기술 수준 및 향후 발전 가능성은 어느 정도인가? (기초 연구, 응용 연구, 상용화 단계 등 고려)
시장성 및 경제성	시장 규모 및 성장률	<ul style="list-style-type: none"> • 국내외 시장 규모는 얼마나 크고, 향후 성장 전망은 밝은가?
	소비자 니즈 부합성	<ul style="list-style-type: none"> • 변화하는 소비자 트렌드 및 요구에 얼마나 부합하는 기술인가?
	경쟁 환경 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 경쟁 기술 현황 및 경쟁 우위 확보 가능성은 어느 정도인가?
	부가가치 창출 효과	<ul style="list-style-type: none"> • 기술 상용화를 통해 창출될 수 있는 경제적 부가가치는 얼마나 큰가?
사업성	기술 개발 비용	<ul style="list-style-type: none"> • 연구 개발, 시제품 제작 등에 필요한 예상 비용은 적절한가?
	상용화 및 생산 비용	<ul style="list-style-type: none"> • 양산 체계 구축 및 제품 생산에 필요한 비용 효율성은 높은가?
	가격 경쟁력	<ul style="list-style-type: none"> • 시장 경쟁 상황을 고려했을 때 가격 경쟁력을 확보할 수 있는가?
	수익성 및 투자 회수 가능성	<ul style="list-style-type: none"> • 기술 상용화를 통한 수익 창출 가능성 및 투자 회수 기간은 합리적인가?
사회적 영향	식량 안보 기여도	<ul style="list-style-type: none"> • 안정적인 식량 생산 및 공급에 얼마나 기여할 수 있는가?
	환경 지속가능성	<ul style="list-style-type: none"> • 친환경 농업, 자원 효율성 증대 등 환경 보호에 기여하는 정도는 어느 정도인가?
	농업 경쟁력 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 농업 생산성 향상 및 농가 소득 증대에 얼마나 기여할 수 있는가?
	일자리 창출 효과	<ul style="list-style-type: none"> • 새로운 산업 및 서비스 창출을 통한 고용 증대 효과는 어느 정도인가?

2절 평가 결과

3.1 농기자재

‘첨단 농업 로봇틱스 고도화’가 모든 평가 항목에서 높은 점수를 받으며 1위를 차지. 특히 기술혁신성과 사회적 영향에서 높은 점수를 기록하여 미래 농기자재의 핵심기술로 평가

- ‘기후 변화 대응 맞춤형 농업 솔루션’은 2위로, 기후 변화에 대한 중요성을 반영하듯 높은 기술혁신성과 사회적 영향 점수를 받음. ‘자율주행 농기계 고도화’ 역시 시장성과 사회적 영향에서 강점을 보임
- 노동력 부족 문제 해결과 생산성 향상을 위해 AI, 로봇틱스, 자율주행 등 자동화 및 지능형 기술이 농기자재 분야에서 높은 평가를 받음

기술 이슈	기술혁신성	시장성 및 경제성	사업성	사회적 영향	평균	순위
첨단 AI 기반 자율재배 시스템	4.25	4.00	3.4	4.35	4.00	4
정밀발효 기반 친환경 농기자재 생산기술	3.40	3.55	3.35	3.70	3.50	6
첨단 농업 로봇틱스 고도화	4.65	4.65	3.90	4.70	4.48	1
자율주행 농기계 고도화	4.20	4.55	3.70	4.30	4.19	3
웨어러블 농업 보조 장비	3.55	3.65	3.30	3.30	3.45	7
기후 변화 대응 맞춤형 농업 솔루션	4.50	4.20	3.75	4.40	4.21	2
위성기반 예측시스템	4.20	3.85	3.30	4.10	3.86	5
평균	4.11	4.06	3.53	4.12	3.96	-

3.2 축산기자재

‘초지능형 스마트 축산 시스템’이 기술혁신성과 시장성 및 경제성에서 높은 점수를 받으며 1위를 차지. 축산 분야에서도 스마트 기술을 통한 효율성 증대와 관리 자동화에 대한 기대가 큼

- ‘첨단 동물용 의약품 및 백신 개발’이 2위, ‘친환경 대체 사료’가 3위를 차지. 축산물의 안전성, 동물 복지, 그리고 환경 문제 해결에 대한 사회적 요구 반영
- 축산업 분야 기술 이슈의 전반적인 사업성 점수(평균 3.17점)가 다른 항목에 비해 낮음. 기술개발만큼이나 실제 농가 보급 및 수익 창출 모델 마련이 중요함

기술 이슈	기술혁신성	시장성 및 경제성	사업성	사회적 영향	평균	순위
AI 기반 행동분석 및 질병 조기진단	3.90	3.45	3.30	3.45	3.53	4
비침습적 생체 정보 모니터링	3.65	3.25	3.40	3.30	3.40	7
첨단 동물용 의약품 및 백신 개발	4.20	4.10	2.95	3.90	3.79	2
스마트 분뇨 처리 및 자원화 기술	3.55	3.65	3.05	3.50	3.44	6
유전체 정보 기반 사료 설계	3.30	3.15	3.05	3.45	3.24	8
정밀 사료 관리 및 맞춤형 영양설계	3.80	3.5	3.10	3.45	3.46	5
친환경 대체 사료	3.70	3.75	3.25	3.75	3.61	3
초지능형 스마트 축산 시스템	4.15	4.00	3.25	3.80	3.80	1
평균	3.78	3.61	3.17	3.58	3.53	-

3.3 스마트팜

‘병해충 및 환경 변화 대응 기술’이 모든 평가 항목에서 고르게 높은 점수를 받으며 1위를 차지. 스마트팜 작물의 생산성 저하에 영향을 주는 위험 요인에 대한 대응 역량이 스마트팜의 향후 기술개발에 중요한 것으로 판단

- ‘조정밀 환경 제어 및 작물 생육 최적화’가 2위로 스마트팜의 핵심 기능인 환경 제어를 통한 생산성 향상에 대한 기대가 높음
- ‘데이터 표준화 및 상호 운용성 확보’가 3위를 차지하여 스마트팜 기술 발전에 있어 데이터의 통합 및 활용이 필수적 요소로 판단. ‘로봇 및 자동화 시스템 고도화’ 역시 높은 시장성을 보임
- ‘사용자 편의성 및 접근성 향상’이 4위에 오르며 기술의 발전과 함께 농업 현장에서 실제 사용자의 활용 용이성이 중요하게 고려되고 있음을 보여줌

기술 이슈	기술혁신성	시장성 및 경제성	사업성	사회적 영향	평균	순위
데이터 표준화 및 상호 운용성 확보	3.38	3.88	3.63	3.88	3.69	3
조정밀 환경 제어 및 작물 생육 최적화	3.81	4.00	3.63	4.31	3.94	2
에너지 자립형 스마트팜	3.19	3.63	2.63	4.06	3.38	7
디지털 트윈 및 시뮬레이션 기술	3.25	2.94	2.56	3.06	2.95	8
로봇 및 자동화 시스템 고도화	3.56	4.19	2.63	3.81	3.55	5
병해충 및 환경 변화 대응 기술	4.00	4.31	3.69	4.44	4.11	1
사용자 편의성 및 접근성 향상	3.50	3.63	3.88	3.38	3.59	4
비즈니스 모델 연계 원격 관리 기술	3.13	3.69	4.00	3.19	3.50	6
평균	3.48	3.78	3.33	3.77	3.59	-

3.4 식품제조업

'푸드 업사이클링 기술'이 모든 평가 항목에서 높은 점수를 받으며 1위를 차지. 환경 문제 해결과 자원 효율성에 대한 사회적 관심이 식품 분야에서도 매우 높음

- '대체식품 소재 및 제품 다각화'가 2위, '기후변화 대응 미래 식품 원료 확보'가 3위. 지속가능한 식품 생산과 소비에 대한 중요성이 크게 부각되고 있음
- 'AI 활용 개인 맞춤형 식단 추천 및 제조 기술'은 4위를 기록하며, 개인의 건강 및 취향에 맞춘 식품 서비스에 대한 수요가 증가하고 있음을 반영
- 하지만 이 기술은 사회적 영향 점수가 다른 항목에 비해 현저히 낮게 평가되었으며, 이는 개인 맞춤형 식단이 특정 계층에만 이점을 주거나 접근성 문제가 있을 수 있다는 우려를 반영
- 식품제조업 분야는 4개 분야 중 가장 낮은 평균 사업성 점수(3.01점)를 보임. 특히 '세포배양식품 상업화'는 기술혁신성 및 사회적 영향은 높지만, 사업성은 가장 낮은 점수를 받음. 이는 아직 상업화 단계에서 해결해야 할 과제가 많음을 의미

기술 이슈	기술혁신성	시장성 및 경제성	사업성	사회적 영향	평균	순위
AI 활용 개인 맞춤형 식단 추천 및 제조 기술	3.80	3.85	2.90	2.35	3.23	4
스마트 식품제조공정 고도화	3.60	3.10	2.65	3.05	3.10	7
대체식품 소재 및 제품 다각화	4.15	4.05	3.55	3.90	3.91	2
세포배양식품 상업화	3.85	3.15	2.10	3.70	3.20	5
푸드 업사이클링 기술	4.25	3.80	3.90	4.15	4.03	1
친환경 포장 기술	3.10	3.40	2.95	3.05	3.13	6
기후변화 대응 미래 식품 원료 확보	4.10	3.55	3.00	3.90	3.64	3
평균	3.84	3.56	3.01	3.44	3.46	-

3.5 종합 평가

전반적으로, 4개 분야 모두 기술혁신성과 사회적 영향 항목에서 높은 평가를 받는 기술들이 상위권을 차지하고 있음. 현재 농식품 산업의 미래 유망 산업 및 전략기술의 발전을 통해 생산성 향상뿐만 아니라 환경 문제 해결, 지속가능성 확보, 삶의 질 개선 등 사회적 가치 창출 가능성이 높은 것으로 판단

반면, 사업성은 모든 분야에서 상대적으로 낮은 평균 점수를 보임. 혁신적인 기술이 개발되고 있음에도 불구하고, 실제 시장에서 수익을 창출하고 지속 가능한 비즈니스 모델로 정착하는 데 어려움이 있거나 아직 초기 단계에 머물러 있음을 시사. 기술 개발 단계에서부터 시장 수요 분석, 경제성 확보 방안, 보급 및 확산 전략에 대한 심도깊은 고민 필요

특히, AI, 로봇틱스, 데이터 기반 기술과 같은 첨단 ICT 기술은 농기자재, 축산기자재, 스마트팜 전반에 걸쳐 높은 평가를 받고 있어, 미래 농식품 산업의 디지털 전환이 가속화될 것으로 예상. 또한, 친환경, 대체식품, 자원순환 등 지속가능성과 관련된 기술들이 식품제조업뿐만 아니라 축산 분야에서도 중요한 흐름으로 자리 잡고 있음

농식품 산업 분야	기술혁신성	시장성 및 경제성	사업성	사회적 영향	평균
농기자재	4.11	4.06	3.53	4.12	3.96
축산기자재	3.78	3.61	3.17	3.58	3.53
스마트팜(시설)	3.48	3.78	3.33	3.77	3.59
식품제조업	3.84	3.56	3.01	3.44	3.46

3절 전략보고서 주제 선정

농식품산업 각 분야별 기술 이슈 선정 이후 전략보고서 작성을 위한 신산업을 도출

[그림 5-1] 신산업 도출 결과



- 농업용 로봇 구독서비스(RaaS) 산업
 - ▶ 현재 농업용 로봇 산업은 초기 시장으로 지속적인 연구개발과 일부 제품이 판매 중이나 농업용 로봇의 가격이 높고 농가의 구매력이 낮아 시장 확대에 어려움이 있어 초기 구매 비용 부담을 절감하고 농업용 로봇 이용 활성화를 위한 농업용 로봇 구독 서비스 산업을 제안
 - ▶ 농기계의 자동화, 자율화, 로봇화로 넘어가면서 제품의 단순 판매 구조에서 유지보수, 컨설팅, 금융을 결합한 구독서비스 모델로 전환
 - ▶ 국내외 농기계 회사들이 정밀농업 서비스를 출시하고 있는 상황
- 초지능 스마트 축산 패키지 산업
 - ▶ 정부의 스마트 축사 보급 사업을 통해 스마트 축사를 도입하는 농가는 증가하고 있지만 그 수준에서는 여전히 1.5세대로 평가되고 있음. AI, 로봇 기술의 적극적인 도입을 통해 노동력 부족, 축사의 악취, 질병 등 환경적 문제를 해결하고 생산성 제고, 동물 복지 강화 등 개선된 축산업 발전을 위해 초지능 스마트 축산 패키지 산업을 제안

- ▶ 축사 및 시설, 장비 등이 AI, 로봇, IoT 등 첨단기술과 결합하여 완전자동화된 시스템으로의 통합 개발이 필요하며, 데이터 기반 의사결정시스템 및 로봇을 활용하여 노동력을 절감하고 ROI를 고려한 비즈니스 모델 마련
- 첨단 AI·그린바이오 기반 병해충 통합 솔루션
 - ▶ 기후변화로 인한 병해충이 증가하며 미래 식량 안보를 위협하는 상황에서 화학농약의 규제가 강화되기에 AI와 그린바이오 기술을 활용한 병해충 통합 솔루션 산업이 활성화될 것으로 전망
 - ▶ 병해충 관리는 농업의 생산성 제고 및 고품질 농업을 위해 필수적인 역량으로써 국내 농업 경쟁력을 확보하기 위해 지속적으로 연구개발 및 투자 중인 분야임
 - ▶ 예측-감시-판단-제어-평가 5단계 프로세스가 지속적으로 이어지는 통합적 솔루션으로, 디지털 인프라와 연동되어 실시간 데이터를 수집·분석하고 로봇 및 자동장치의 원격 제어를 포함하는 '자동 방제 시스템'과 '그린바이오 제제'를 적극적으로 활용
 - ▶ 스마트팜의 대형화 및 규모화로 인해 자동화 시설에 대한 수요 증가 전망
- 고기능성 업사이클링 식품소재 산업
 - ▶ 식품의 생산 및 가공 과정에서 발생하는 부산물을 고부가가치 기능성 소재로 재탄생시키는 기술 및 산업으로 농식품 부산물의 소재화를 통해 건강기능식품, 화장품, 의약품 원료로의 활용
 - ▶ 식품 제조사에서 부산물을 무료 혹은 저가에 업사이클링 기업에 제공하고 업사이클링 기업은 기술 고도화를 통해 고기능성 소재를 추출 후 건강기능식품 혹은 화장품 제조사에 원료를 납품하는 가치사슬 필요
 - ▶ 업사이클링 제품에 대한 소비자의 인식이 아직은 부족한 상황이나 친환경 트렌드와 기업들의 ESG 경영 트렌드와 연계하여 시장은 지속적으로 성장 전망

제5장

전략보고서

1절 농업용 로봇 구독 서비스(RaaS) 산업

농업용 로봇 구독 서비스(RaaS)	
비전	농업용 로봇 확산을 통한 농업 생산성 1등 국가
목표	농업용 로봇 확산을 통한 농촌 노동력 부족 해결 및 농업 생산성 제고
추진 전략	실행 계획
(Infrastructure) RaaS 인프라 구축	지능형 정밀 수확 로봇 및 통합 관리 프로그램 개발 ----- 로봇 구독 서비스 플랫폼 개발
(Ecosystem) RaaS 생태계 조성	농기계 제조, 로봇 스타트업, 금융기관, 농협 등 산업 가치사슬 협력 구조 구축 ----- 농업용 로봇 구독서비스 사용량 기반 보조금 지원
(Scale-up) 실증 및 교육	품목별 농업용 로봇 실증(PoC) 사업 확대 ----- 농업용 로봇 활용 교육 지원

1. 신산업 개요

1.1 신산업 정의 및 필요성

농업용 로봇 구독서비스(RaaS) 산업은 아직 초기 시장인 농업용 로봇의 시장 확대 및 농가 적용을 활성화하는 새로운 산업으로 국내 농업의 생산성 제고 및 경쟁력 향상을 위해 육성해야 하는 신산업임

- 농업용 로봇 구독서비스(RaaS, Robot as a Service) 산업은 로봇 하드웨어를 일회성으로 판매하지 않고 로봇을 활용한 특정 과업 수행 능력을 구독(Subscription) 형태로 제공하는 비즈니스 모델임
 - ▶ IT 산업의 서비스형 소프트웨어(SaaS, Software as a Service) 모델에서 파생된 개념으로 고객은 초기 투자 비용 없이 월간 또는 연간 구독료를 지불하는 형태의 비즈니스 모델
 - ▶ RaaS 산업은 단순한 로봇 하드웨어 임대와 달리 로봇 운영에 필요한 인프라 구축, 소프트웨어 업데이트, 상시적인 유지보수, 데이터 분석, 로봇 운영 중 발생한 손해에 대한 보험까지 포괄하는 솔루션 형태의 산업
 - ▶ 고객은 로봇이라는 제품을 소유하는 것이 아니라 로봇이 제공하는 결과를 구매
- 농업용 로봇 산업은 ①높은 구매 비용, ②농가의 신기술 도입 역량 부족, ③농업용 로봇에 대한 신뢰 부족 등으로 인해 시장 확대가 느리게 진행되고 있으며, 이를 해결하기 위해 농업용 로봇 RaaS 산업 육성이 필요
 - ▶ 농업용 로봇은 파종 및 수확 등 농업 가치사슬 전반에 걸쳐 사람을 대신하여 농작업을 자동화하고 최적화하는 데 사용되는 로봇 시스템을 의미하며, 방제, 운반, 접목, 모니터링, 파종, 육묘, 이식, 수확, 적엽, 적과 등 노동력이 필요한 농작업을 대신 수행
 - ▶ 종류에 따라 다르나 5천 ~ 1억 원에 이르는 농업용 로봇 가격은 농가에서 선뜻 구매하기에는 부담이 따르는 가격임. 이는 농업용 로봇의 시장 규모가 작아 대량생산이 어려우며, 이로 인해 농업용 로봇의 판매가격을 낮추지 못함
 - ▶ 농가는 고령층 인구가 많으며, 경작 규모가 작은 농가가 대부분으로 이들의 경우 농업용 로봇과 같은 신기술 도입을 위한 여건이 미흡
 - ▶ 또한 농업용 로봇 도입 시 농업 생산성 증가 및 노동력 보완 등의 효과에 대한 신뢰성이 아직은 낮은 상황으로 더 많은 농가 도입을 통해 신뢰성 확보 필요

- 농업용 로봇 RaaS 산업은 ‘제품 소유’에서 ‘서비스 이용’으로의 패러다임 전환을 의미하며, 농가는 더 이상 수익 원에 달하는 자율주행 트랙터나 수확 로봇을 직접 구매하고 감각상각과 유지보수 부담을 갖지 않음
- RaaS 산업은 농가와 RaaS 기업 모두에게 이익이 됨
 - ▶ 농가는 초기 투자 부담을 획기적으로 낮추고, 항상 최신 기술이 적용된 로봇을 활용하여 생산성을 극대화할 수 있음
 - ▶ RaaS 기업은 지속적이고 예측가능한 수익을 창출하며, 원격으로 수집된 방대한 농업 데이터를 분석하여 서비스 품질을 지속적으로 개선하고 새로운 부가 서비스 창출
 - ▶ 이러한 효과는 타 산업에서 성공적으로 증명됨. 물류산업에서 아마존, CJ대한통운 등은 물류 로봇을 직접 구매하는 대신 구독형 RaaS 모델을 도입하여 급변하는 수요에 유연하게 대처하며, LG CNS는 로봇 하드웨어, 소프트웨어, 관제시스템, 유지보수를 통합한 로봇 구독 서비스를 제공하며, 기업 고객의 초기 투자 부담을 해결
 - ▶ 농업 RaaS 산업은 농업이 직면한 고질적인 문제인 높은 초기투자 비용과 기술 도입 장벽을 허무는 가장 현실적인 대안으로 부상하고 있으며, 이는 농업용 로봇산업의 경쟁의 본질이 더 좋은 기계를 만드는 것에서 더 효율적인 농작업 솔루션을 제공하는 것으로 바뀌고 있기 때문임
 - ▶ RaaS 기업은 로봇의 통합적 운영 및 관리가 중요하며, 농작업의 데이터 기반 의사결정 시스템을 클라우드 기반으로 구축하여 지속적인 농업 솔루션을 제공하는 역할

〈표 5-1〉 농업용 로봇 비즈니스 모델

구분	하드웨어 판매	RaaS
농가 초기 비용	높음	낮음
농가 위험 부담	높음	낮음
기업 수익 모델	일회성 대규모 매출	반복적 구독 수익 및 사용량에 따른 매출
주요 가치 제안	농업용 로봇 판매 후 일정 기간 유지 보수	정밀농업 솔루션 제공
데이터/AI 선순환	제한적	강함

자료: 현대경제연구원

1.2 신산업 및 기술동향

농업용 로봇 시장은 초기 시장으로 농업용 로봇 보급 확대 및 시장 성장을 위해 단순 로봇 판매에서 솔루션 제공을 위한 RaaS 산업 육성 필요

글로벌 농업용 로봇 시장은 2024년 73억 4천만 달러에서 2032년 263억 5천만 달러로 연평균 약 18%의 성장률을 보일 것으로 전망¹⁸¹⁾

- 유엔식량농업기구(FAO)에 따르면 전 세계 작물 수요는 2050년까지 60% 증가할 것으로 예상되며, 식량 수요 증가, 농업 노동력 부족, 농업용 로봇의 작업 능력 향상 등이 농업용 로봇 산업 성장 기여
- 현재는 북미 지역이 시장을 주도하고 있으나 우리나라를 포함 일본과 중국 등 아시아 태평양 지역도 성장 잠재력 보유

국내 농업용 로봇 생산 규모는 2023년 약 476억 원 규모¹⁸²⁾로 2019년부터 4년간 연평균성장률(CAGR)이 46%로 로봇산업 중 의료용 로봇 다음으로 빠른 성장세를 보이고 있음

〈표 5-2〉 전문서비스용 로봇 생산현황(단위: 억 원)

구분	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR
사업시설 관리용 로봇제조	241	279	312	404	408	14%
사회안전 및 극한작업용 로봇제조	1,187	788	802	669	760	-11%
의료용 로봇제조	124	682	850	933	1,258	78%
건설용 로봇제조	272	215	178	159	192	-8%
군사용 로봇제조	357	578	365	307	315	-3%
농림어업용 로봇제조	105	267	362	410	476	46%
여가 및 오락 서비스용 로봇제조	28	16	22	25	12	-19%
기타 전문서비스용 로봇제조	842	1,507	1,587	2,173	2,233	28%
합계	3,157	4,332	4,478	5,081	5,655	16%

자료: 로봇산업실태조사, 한국로봇산업협회

181) Agricultural Robots Market Size. Share & COVID-19 Impact Analysis. By Product Type (UAVs/Drones. Livestock Farming Robots. Robotic Tractors. Automated Cultivation Systems). By Application (Farm Production. Dairy and Livestock. and Others (Specialty Crops)). and Regional Forecast. 2025-2032 (Fortune Business Insights, 2025)

182) 한국로봇산업협회, 로봇산업실태조사

- 국내 농업용 로봇 시장은 아직 초기 단계이며, 신규 로봇 도입 보다 기존 농기계에 자율주행과 같은 로봇 기술을 융합하는 형태로 형성되고 있음
 - ▶ 기존 농기계의 로봇화(자율화) 시장은 순수 로봇 시장보다 큰 규모를 형성하고 있으며, 이미 농가에 보급된 수많은 트랙터와 이양기를 스마트화할 수 있어 농가 도입이 확산되고 있음
 - ▶ 농업용 로봇 하드웨어 개발뿐 아니라 RaaS라는 새로운 비즈니스 모델을 통해 '기존 농기계의 로봇화'를 기반으로 내수 시장을 확대하고 지속적으로 농업 스마트화를 위한 소프트웨어와 서비스 경쟁력을 제고

농업용 로봇의 도입은 단순한 생산성 향상을 넘어, 환경적으로 지속 가능한 농업의 핵심적인 해결책으로 부상하고 있음

- 농업용 로봇 솔루션은 화학물질 사용 저감, 자원 효율성 극대화, 토양 건강 보존을 고려하여 설계하고 있으며, 농업의 경제적 이득과 환경적 책임을 동시에 추구하는 방향으로 진화
- 논농사의 경우 기계화율이 100%에 가까워 대부분의 작업은 기계를 사용하여 진행하고 있으며, AI 기술을 도입하여 자율형 농기계로 발전하고 있으며, 아직 기계화 도입률이 낮은 밭농사 및 과수농사에 농업용 로봇을 도입하여 노동 환경을 개선하는 노력 필요
- 운영 효율성 및 생산성 향상
 - ▶ 농업용 로봇은 사람의 개입 없이 연속적으로 작업을 수행할 수 있어 농작업 시간을 획기적으로 단축
 - ▶ 자율주행 트랙터는 논밭을 가로지르는 횡수와 중복 작업이 줄어 작업의 정밀도와 효율성이 높아지며, 과일 포장 로봇은 사람보다 빠른 속도로 작업이 가능
 - ▶ 농업용 로봇을 사용하면 농업인의 피로도가 절감되고 작업 시간도 단축되는 효과. 농업인의 피로도 감소는 삶의 질 향상 및 지속적인 생산성 유지에 기여하고 청년 농업인 유입에도 긍정적 영향 기대
 - ▶ 농업 로봇이 단순한 자동화를 넘어 연속 작업 능력과 다중 로봇 협업을 통해 생산성을 배가할 수 있는 가능성 제시
 - ▶ 파종 및 수확과 같이 작업 일정이 촉박하고 시간 제약이 큰 농업 활동에서 로봇의 역할이 중요하며, 농업용 로봇은 주 7일 24시 작업 가능
- 농작업 자율화 및 정밀농업 실현으로 비용 절감 효과
 - ▶ 농업용 로봇은 인건비, 연료비, 유지보수비, 비료 및 농약비 등 운영 비용을 절감

- ▶ 인건비 절감 : 사람이 직접 운전하거나 수확하는 작업을 대체하여 인건비를 절감
 - ▶ 연료비 : 자율주행 트랙터는 알고리즘에 의해 최적화된 속도로 주행, 연료 소비 절감
 - ▶ 유지보수비 : 자율주행 트랙터는 부드러운 주행으로 차량 부품의 마모 감소
 - ▶ 비료 및 농약비 : 정밀농업 시스템은 시비, 방제 활동에 사용되는 비료와 농약의 양을 최적화하여 사용량을 절감하고 있으며, 환경 오염 문제에도 도움을 줌
- 농업용 로봇은 농업인의 안전과 건강을 획기적으로 개선할 수 있음
 - ▶ 중장비 운전과 관련된 전복, 끼임과 같은 사고 위험을 제거하여 농업인의 부상과 사망을 예방하며, 완전자율주행 농기계는 농부들을 농약 독성 노출로부터 보호하여 더 안전하고 스트레스 없는 작업 환경을 조성
 - ▶ 수확이나 제초와 같은 육체적으로 힘든 작업을 자동화하고, 무더운 여름철 농업인의 신체를 보호하여 삶의 질을 높이고 농업의 매력을 높여 청년 인구 유입에도 긍정적 영향을 미침

존디어는 글로벌 1위 농기계 회사로서 자신들을 ‘기술 기업’으로 재정의하고 하드웨어 중심의 비즈니스 모델에서 인공지능과 데이터 기반의 모델로 전환함

- 이러한 비즈니스 전략을 중심에는 클라우드 기반 농장 관리 시스템인 ‘오퍼레이션 센터’가 있으며, 존디어의 오퍼레이션 센터는 농장의 모든 기계, 인력, 기술을 하나로 연결하여 데이터를 수집, 분석, 공유하는 통합 플랫폼임
 - ▶ 농부는 오퍼레이션 센터를 통해 파종에서 수확까지 모든 작업 단계의 효율성을 높이고 투입 비용을 절감하며, 수확량을 극대화할 수 있는 데이터 기반 의사결정을 내림
 - ▶ 단순히 트랙터의 상태를 원격으로 모니터링하는 수준을 넘어, 축적된 농경 데이터를 분석하여 최적의 농업 솔루션을 제공하는 것을 목표로 함
- 존디어는 신기술 도입의 가장 큰 장벽이 높은 초기 비용이라 판단하여 서비스형 솔루션(Solutions-as-a-Service)이라는 이름의 RaaS 모델을 적극 도입하고 있음
 - ▶ 농부들이 고가의 장비를 구매하는 대신 필요한 기술을 구독하는 형태로 이용하는 ‘Pay-as-you-go’ 방식
 - ▶ 기존 보유한 트랙터에 ‘정밀농업 업그레이드 키트’를 장착하고 월 구독료를 내면 자율주행기능을 사용할 수 있음
 - ▶ 존디어는 대리점(딜러십 네트워크)에 농경 기술 전문 인력을 배치하여 단순 제품 판매자가 아닌 솔루션 제공자로서의 역할을 강화

- ▶ 하드웨어, 소프트웨어, 컨설팅이 결합된 진정한 의미의 RaaS 생태계를 구축

농기계 전문기업 대동은 국내 기업 중 유일하게 정밀농업 솔루션 서비스 상용화를 추진하며 국내 쌀 재배 농가와 계약을 체결

- 대동은 2021년부터 2024년까지 4년간 총 29만평, 228필지, 25농가를 대상으로 쌀과 콩 등의 노지 재배 농작물의 정밀농업 실증을 진행하였으며, 2024년 정밀농업 참여 농가는 비료량 7% 감소, 쌀 수확량 6.9% 증가한 결과를 도출
 - ▶ 2025년 전북 순창, 전남 구례의 개인 및 영농법인과 정밀농업 서비스 계약을 체결함. 계약기간은 1년이며, 서비스 농경지 규모는 순창 1만평, 구례 2만평임
- 대동은 정밀농업 고객에게 토양 채취 분석과 드론 생육 분석 등 AI 기반 쌀 재배 생육 솔루션을 제공
 - ▶ 장기적으로 벼 중시인 정밀농업 적용 작물을 확대하고 개인농가 보급률 증대 및 북미 시장 진출을 목표로 추진
 - ▶ 향후 농림위성을 활용한 토양 분석, 스마트 농기계와 로봇 연계 농작업 등 첨단기술을 활용할 계획이며, 2029년까지 전체 농가의 4%(약 3만 6,300 농가)에 서비스 제공

농림축산식품부와 각 지자체에서 운영하고 있는 농기계임대사업소는 RaaS 산업의 인프라 및 촉진자의 역할을 할 수 있음

- 농기계 임대사업은 농업인이 농기계를 임대하여 사용하는 공동이용 형태로 2003년 농촌인력 부족 등 농업 구조 변화에 선제적으로 대응하기 위해 추진
- 전국 147개 시·군에서 운영하고 있는 455개 농기계임대사업소는 전담인력 2,100여 명이 농기계 관리와 유지보수를 통해 서비스를 제공하고 있음
 - ▶ 임대농기계 배송 서비스는 원거리 이용자, 고령 농업인의 농기계 출고, 반납 어려움 해소를 위해 전국 112개 시·군에서 실시
 - ▶ 순회수리, 농기계 조작 방법과 안전 교육을 통해 농업 현장 농기계 사고 예방 기여
 - ▶ 진안군, 제천시 등 일부 시·군에서는 민·관 협업을 통해 농작업대행단을 운영
 - ▶ 이들 지자체는 농작업대행을 추진할 민간 농작업단을 모집하고 작업단은 임대사업소 농기계를 활용하여 농번기 소농·고령농의 적기 영농을 지원

- 이미 구축된 농기계 임대사업소에 농업용 로봇을 보급하고 임대 사업 혹은 RaaS 사업을 추진하여 농업용 로봇의 효용을 현장에서 검증하며 초기 시장 확보를 통해 국내 농업용 로봇 기업 활성화에 기여

농업용 로봇의 발전은 인공지능, 컴퓨터 비전, 자율주행, 사물인터넷 및 센서 기술, 그리고 스웸 로보틱스¹⁸³⁾와 같은 첨단기술의 융합을 통해 이뤄지고 있음

- 인공지능은 농업용 로봇이 단순한 자동화를 넘어 지능적인 의사결정을 수행할 수 있도록 하는 핵심 동력으로, 로봇은 인공지능 기술을 통해 방대한 농업 데이터를 분석하고 이를 자원 사용 최적화 및 생산성 제고에 활용
 - ▶ AI는 센서, 위성, 드론 등 다양한 출처에서 수집된 실시간 데이터를 활용하여 작물 생육 상태, 토양 건강, 병해충 발생 예측 등 농업 환경 전반에 깊이 있는 정보를 제공하고 데이터 기반의 의사결정은 농업용 로봇과 연계하여 농작업에 신속하게 대응할 수 있도록 지원
 - ▶ 기계화율이 상대적으로 낮은 발농사와 과수원 분야에서 AI 기술을 도입하여 농업용 로봇이 농업 현장에 확산될 수 있도록 개발 중
- 컴퓨터 비전은 농업용 로봇이 주변 환경을 '인지'하고 '이해'하여 정밀한 작업을 수행할 수 있도록 하는 기술로써 로봇이 인간의 눈처럼 시각 정보를 처리하고 분석할 수 있게 함으로써, 농업의 다양한 분야에서 혁신을 가져오고 있음
 - ▶ 컴퓨터 비전은 로봇이 작물과 잡초를 구분하고 잘 익은 농산물을 식별하여 손상을 최소화하면서 수확하고, 작물 병해충을 조기에 감지하는 등 정밀농업의 핵심적인 기능을 가능하게 함
 - ▶ 고해상도 카메라와 라이다 센서를 결합하여 3D 맵을 생성하고 최적의 작업 경로로 실시간으로 설정하는 등 기술적 진보는 로봇이 비정형적인 농업환경에서도 높은 신뢰성과 빠른 반응 속도를 가질 수 있도록 함
- 자율주행 시스템은 농업용 로봇의 핵심 기술 중 하나로, 농기계가 사람의 직접적인 조작 없이 스스로 경로를 판단하고 작업을 수행할 수 있도록 함

183) 다수의 로봇이 협력하여 작업을 수행하는 시스템을 설계하고 구축하는 분야, 군집 로봇기술

2. 신산업 관련 정책 분석

2.1 지원 정책 및 규제

성공적인 RaaS 산업을 육성하기 위해서는 기술 개발, 법률 정비, 데이터 인프라, 산학연 협력, 금융지원이 모두 맞물려 돌아가는 종합적인 생태계 구축을 통해 가능

- 미국은 정부가 시장에 직접 개입하기 보다 민간의 혁신을 촉진하는 방향으로 정책을 추진함. 재정 지원과 공공-민간 파트너십(PPP, Public-Private Partnership)을 통해 민간 부문의 R&D 리스크를 줄여주는 것이 핵심
 - ▶ 미국 농무부(USDA)는 농촌사업개발보조금(RBDG)과 같은 프로그램을 통해 애그테크 기업의 사업화를 지원. 보조금은 건당 1만 달러에서 50만 달러에 이르며, 민간의 혁신적인 아이디어가 시장에 나올 수 있도록 마중물 역할을 함. 농촌 지역의 초고속 인터넷 보급 등 물적 인프라 구축을 지원
 - ▶ USDA는 정부 자금이 필요한 민간의 애그테크 연구에 파트너십을 결성하여 공공 연구기관의 인프라와 민간의 혁신 역량을 결합하는 방식을 적극 활용
- 일본은 농업의 디지털 전환에 체계적이고 신속하게 대응하는 국가이며, 강력한 법적 기반 위에서 데이터 인프라를 구축하고 민간의 혁신을 제도적으로 지원
 - ▶ 일본은 2024년 「스마트농업기술의 활용 촉진에 관한 법률」을 제정 및 시행
 - ▶ 이 법은 스마트농업 기술의 활용이나 개발 계획을 국가가 인정하고 지원하는 제도적 근거를 마련하였으며, 인정받은 사업자는 저금리 융자(스마트농업기술활용촉진자금), 세제 혜택, 드론 비행 허가 원스톱 처리, 신제품 등록비 감면 등 실질적인 혜택을 받음
 - ▶ 농업데이터 연계 인프라인 WAGRI를 구축하여 2019년부터 운영하고 있으며, 농업 분야의 AI-데이터에 관한 계약 가이드라인을 마련하여 데이터 소유권, 활용 범위, 책임 소재 등 민감한 법적 쟁점을 정리하여 데이터 공유에 대한 농가의 신뢰를 확보하고 데이터 기반 서비스 산업이 성장할 수 있는 기반을 마련
- 네덜란드는 척박한 자연환경을 극복하고 세계 2위의 농식품 수출 강국으로 성공하였으며, 그 중심에는 정부, 산업계, 연구기관이 긴밀하게 협력하는 ‘골든 트라이앵글’ 모델이 있으며, 와게닝겐 대학&연구소(WUR, Wageningen University & Research)가 있음

- ▶ WUR의 모든 연구는 '소비자의 요구'와 시장의 필요에서 출발하며, 기획 단계부터 유니레버와 같은 글로벌 기업이 참여하여 상업화 가능성을 높임. 이는 R&D 결과물이 사장되지 않고 곧바로 산업 현장에 적용되는 선순환 구조를 만들
- ▶ WUR은 단순히 기술만 개발하는 것이 아니라 개발된 기술을 농민들이 효과적으로 사용할 수 있도록 전문적인 교육과 컨설팅을 제공함. 이를 통해 농민들의 기술 수용성을 높이고 스마트팜과 농업 로봇의 현장 활용도를 극대화함

우리나라는 농업용 로봇 기술 개발 및 보급 확산을 위해 농식품부 및 과기부, 산업부 등 여러 부처에서 지원 정책을 수립, 추진 중

- 국내는 제4차 지능형로봇 기본계획(2024~2028)에 따라 농업 분야의 농가 인력 부족 대응 및 고품질 먹거리 생산 지원을 위해 농업용 로봇 개발 및 보급을 추진
 - ▶ 과실 수확·운반용 로봇 플랫폼 개발·실증('24년 21억 원, 산업부)
 - ▶ 자율주행·무인작업 농기계 통합관제 시스템을 구축하고, 노지 환경 등에서의 AI 농작업 서비스 개발·실증(과기정동부, '24~)
 - ▶ 사과·양파·벼 등 3개 품목의 주 생산 거점을 대상('24년 28농가)으로 AI 기반의 농기계로봇(자율주행 트랙터·이앙기, 운반로봇, 제초로봇, 자동조향 장치, 드론 등) 실증 보급(농진청)
- 해외시험기관과 연계하여 로봇 수출에 필요한 인증을 국내 시험·인증획득을 지원하고 국내 시험인증 기반 활용 확대
 - ▶ 국내 시험·인증 역량강화를 위해 향후 성장성이 높은 협동로봇 분야부터 전용 인프라 구축, 인증체계 마련, 기술지원 등 추진
 - ▶ 한국농업기술진흥원은 농업용 로봇 제도 마련을 위한 협의회를 개최하며, 농업용 로봇 검정기준 제도 마련을 위해 노력하고 있으나 아직 농업용 로봇 검인증 기준은 기존 트랙터 및 이앙기의 자율주행 검정체계 분이며, 향후 상용화를 위한 검인증 기준 필요
- 제1차 스마트농업 육성 기본계획(2025~2029)을 수립하였으며, 'K-스마트농업 기술·모델 구축 R&D 강화' 과제 안에 농업용 드론·로봇 등 노지 스마트농업 신기술 개발 지원 및 첨단 농기자재 보급 확대를 추진
 - ▶ 농업용 드론·로봇 등 신기술 개발을 위해 노지기술개발 관련 생육진단 및 농자재 변량살포 기술 고도화('25~'28), 드론 활용 벼 직파, 농자재 살포량 조절 기술 실증('25), 스마트 그리퍼 및 양팔 로봇 제어 기술 개발, 무인 농작업 대응 로봇 및 농작업 관리시스템 개발을 추진

- ▶ 농업용 로봇과 관련하여 과실 특성을 고려한 힘 반응 기반 스마트 그리퍼(로봇손) 개발('25~'27), 복잡한 농작업을 정밀하고 안전하게 수행하기 위한 양팔 로봇 동시 제어 및 원격 제어 기술 개발('24~'27)을 추진
- ▶ 무인 농작업을 위해 경사지(30%이하) 대응 주행체 및 제초로봇 주행 알고리즘 개발('25~'28), 자율작업트랙터 기술 개발(Level 4)에 필요한 군집제어 주행 및 연계알고리즘 개발('24~'28) 추진
- ▶ 또한 고품질·고성능 농기계 개발과 상용화를 촉진하기 위한 실증단지를 조성(새만금 농생명용지 100ha, '23~'27)하고 자율주행 농기계(4단계 무인 자율 농기계 등), 농업용 로봇에 대한 농기계 검정기준을 마련하고 민간 자금지원(용자)를 통한 첨단농기계 보급확대 추진
- 제9차 농업기계화 기본계획은 지속가능한 농업 생산을 위한 스마트 농업 기계화를 비전으로 발농업 기계화를 제고, 자율주행 4단계 개발, 스마트 농기계 검정기준 마련, 농기계 신고제 도입 및 사고 예방, 정비인력 양성 및 수출 활성화 등을 추진
 - ▶ 논농업은 기계화 완성단계(99.7%)인 반면, 밭농업은 67% 수준으로 파종·정식·수확 단계 기계화를 제고 필요
 - ▶ 현장과 밀접한 농협에서 발농업 농작업 대행을 추진하고 있으며, 정부 주산지 일관 기계화 사업과 연계하여 추진
 - ▶ 밭농업 참여 농협은 2023년 90개소에서 2024년 103개소로 확대, 밭농업 농작업 대행 면적은 2023년 120천ha에서 2024년 161천ha로 증가
 - ▶ 농기계 임대사업은 2003년부터 추진되어 대부분 농촌 지역에서 '농업기술센터'를 중심으로 '농기계 임대사업소' 운영. 농기계 구입부담 경감, 노동력 감소에 대응하여 지자체 임대사업소 지원 확대 및 노후화된 임대 농기계 교체 지원
 - ▶ 국내 첨단농기계 조기 상용화 및 글로벌 경쟁력 기반 마련을 위해 개발 및 시제품 단계의 필드 테스트, 품질 향상 지원 및 지능형 농기계 검·인증을 위한 실증단지 구축(새만금 농생명 용지 100ha)
 - ▶ 농업용로봇(과수운반로봇, 김매기로봇, 잡초제거로봇, 두둑성형로봇, 수확로봇), 자율주행 농기계(라이다기술, 공간센싱, 측위측정, 토양센싱) R&D 과제 지원
 - ▶ 농업용 로봇, 자율주행 농기계, 작업기 등의 통신 연계·활용을 위한 데이터 표준화, 통신 중계장비 개발, 작업 모니터링 기술 연구 추진('25~'27)

- ▶ 트랙터, 이앙기, 콤바인에 대한 검정성적서 발급(누적 21건), 자율주행 장치검정에서 자율주행모드 중심의 평가(안) 마련, 향후 자율주행 검정기준 개정 및 평가방법 고도화. 자율주행 모드의 모니터, 목표물 인식 및 안전거리 확보, 자율주행 안전을 위한 가상경계 인식기능 등의 안전기준 신설
- ▶ 농업용 로봇 시제품 성능시험 방법 및 검정 방안 마련을 위한 협의회 구성, 검정제도(안) 및 계측시스템 고도화 추진
- ▶ 스마트농업기계 안전·정비 등 전문인력양성을 위해 자율주행, 로봇, 드론 등 첨단농업기계 수준별 교육 진행
- ▶ 농업기계 분야 학생의 인공지능, 로봇 기술 역량 강화를 위한 농업용 로봇, 인공지능 경진대회 운영
- ▶ 민간 종합형 주요 4개사 자사 대리점, 농협 정비인력 등을 대상으로 농기계정비기술 인력 양성 추진
- ▶ 농기자재 수출활성화 사업을 통해 농기계 수출국 인·허가 및 마켓테스트 비용, 해외 박람회·로드쇼 및 수출상담회 등 지원
- ▶ 국내와 다른 해외 농업환경에서 농기계 사전 테스트 기회를 부여하고 현지 사용자 대상 농기계 시연 및 수출상담 추진. 수출국의 농기계 실증기관과 협력하여 국산 농기계의 현지 적응성 성능에 대한 현지 실증지원으로 농기계 수출촉진 기반 마련
- 농식품부는 농기계 임대사업소를 활용하여 스마트 농기계 시범 보급 전략을 추진¹⁸⁴⁾
 - ▶ 2024년 경기 안성시, 여주시, 강원 양양군, 충북 충주시, 전북 김제시, 전남 무안군, 경북 청도군, 경남 창녕군 등 8개소에 자율주행 트랙터 공급
 - ▶ 안성시 농업기술센터는 70마력급 자율주행 일체형 트랙터 2대와 60마력급 자율주행 키트 부착 트랙터 1대를 확보해 운영 중
 - ▶ 충남 당진시 노지 스마트농업 시범지구에서는 자율주행 트랙터, 이앙기, 드론 등 5종의 농업용 로봇을 활용해 모내기부터 방제까지 실증. 관행 대비 농업인 피로도가 60% 감소, 작업시간 30% 단축되는 유의미한 효과 확인

184) 한국농기계신문, 현장.기술.정책 있다... 스마트 농기계임대 '농업 혁신' 기대, 2025. 8. 11

2.2 R&D 투자 현황

농업용 로봇 관련 연구개발 사업으로 농식품부의 첨단농기계산업화기술개발이 있음

- 첨단농기계산업화기술개발 사업은 주요 농업 현안 대응 및 첨단 농기계 저변 확대를 위해 기반 기술 산업화 연계 및 첨단농기계 핵심 기술력을 확보하기 위한 사업
 - ▶ 2020년 60억 원, 2021년 110억 원, 2022년 125억 원의 사업비 집행
 - ▶ 농기계 산업혁신기술과 농기계 성능고도화 사업을 내역사업으로 운영

〈표 5-3〉 첨단농기계산업화기술개발 사업 현황(억 원, 건)

연도	예산 확정액	집행액	과제수	SCI 논문	국내 특허등록	기술료	사업화
2022	125	125	68	12	48	12	12
2021	110	110	69	1	7	6	3
2020	60	60	41	0	2	0	1

자료: NTIS

- 첨단농기계산업화기술개발 사업 중 농업용 로봇 관련 과제는 아래와 같음

〈표 5-4〉 첨단농기계산업화기술개발 중 농업용 로봇 관련 과제

과제명	연구기간
과수 재배관리용(전정, 적과 등) 로봇 개발	2020~2023
시설오이 수확 로봇 통합 플랫폼 구축	2020~2022
다수 로봇 협업 기반 원예작물 수확용 로봇 개발	2021~2022
발농업 농산물 적재·운반·하역용 차체 가변형 전기구동 자율주행 모바일 로봇 개발	2021~2023
콩 등 밭 농작업 보조용 친환경 중소형 제초 로봇 개발	2021~2022
지정된 구역 내에서 추종 및 군집 주행이 가능한 지능형 전기동력 자율주행 운반로봇 개발	2020~2022

자료: NTIS

산업부는 기계로봇분야 산업기술개발사업을 추진하며, 그 중 농업용 로봇 관련 과제는 Level 4 자율주행 트랙터 기술 개발과 자율 농수작업 로봇기술 개발 포함

- 2024년 농작업 환경 인지 및 오류 대응이 가능한 Level 4 자율작업 트랙터 기술 개발(7.5억 원), 수직농장 유연생산을 위한 자율 농수작업 로봇기술 개발(1억 원)

농업용 로봇 관련 연구과제는 자율주행 및 이동, 농작업 및 수확, 생육 환경 모니터링, 통합 플랫폼 및 시스템 등의 연구개발을 집중적으로 지원

〈표 5-5〉 농업용 로봇 연구과제

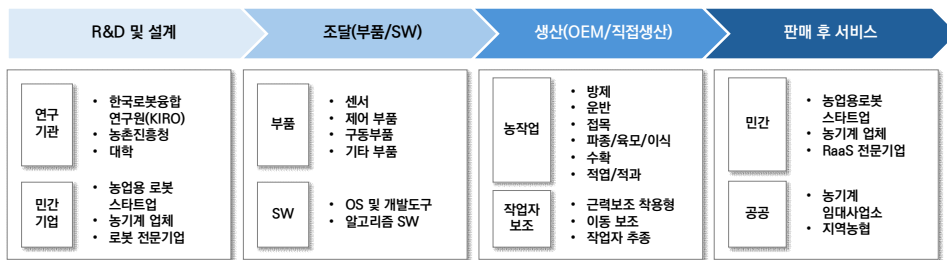
키워드	과제명	수행기관	기간	예산(억)
자율주행·이동 로봇	과수농장용 AI 기반 자율주행 운반로봇 및 통합 관제 시스템 개발	에이지로보틱스	20240801-20250731	0.8
	디지털 노지 농업을 위한 RTK-GPS 기반의 무인 자율 주행 45HP급 무한궤도식 작업폭 1.8m 경운작업기 개발	그린맥스	20230301-20251130	4
	자율주행중 긴급상황 대응을 위한 통합안전제어기술 개발	한세모빌리티	20210401-20251231	12
	발농업용 레벨3 자율작업 및 원격관제 기술 개발	알티케이	20220501-20261231	0
	인도네시아 팜(Palm)농장과 동남아 플랜테이션 확장 적용을 위한자율주행 운반차 개발 및 실증	긴트	20250601-20260531	16
	실내·외 농장 자율주행 AI 농업로봇 시스템 고도화 개발	에이지로보틱스	20250401-20271231	3
	자율주행용 200m급 장거리라이다 및 수납형 조향휠과 V2X 통신 핵심부품 개발	(재)광주미래차모빌리티진흥원	20240901-20281231	1
동남아시아 농업환경에 적합한 농업용 자동 조향 시스템 개발 연구	긴트	20230401-20271231	6	
농작업 로봇·수확 로봇	실외 과수환경에서 1분에 3개 이상 연속적인 과실 수확과 다중 운반로봇 관제가 가능한 농작업 로봇플랫폼 개발	한국전자기술연구원	20230401-20261231	0
	과수 농업용 자율작업 로봇 통합 시스템	성부	20250401-20261231	3
	과실 수확을 위한 하단 접근형 엔드이펙터 및 지능 농업 로봇 시스템 개발	메타파머스	20240701-20260630	2
	과채류 맞춤형 농작업 지능로봇 및 관제 시스템 개발 및 실증	메타파머스	20250401-20271231	12
엣지 PC기반의 수확로봇 기술개발	아이앤티	20230401-20250331	0.5	
생육·환경 모니터링	노지 작물 생육 예측 및 모니터링·진단 패키지기술 산업화	경북대학교 산학협력단	20250401-20281231	5

로봇	과채류 실시간 생체정보 측정용 비파괴, 웨어러블형 반도체 IC 센서노드 개발 및 실증	서울대학교 산학협력단	20250401-20271231	7
	통합형 농업용저수지 모듈식 재해 모니터링 센서 및 디지털트윈 기반의 저수지 재해 관리 플랫폼 개발	한국 농어촌공사 농어촌연구원	20250401-20271231	8
	생성형 AI 활용 고온성 작물의 스마트온실 관리 시스템 상용화	팜한농	20250401-20271231	5
농업 로봇 플랫폼·통합 시스템	논 재배 작물(벼, 밀, 마늘, 양파, 감자) 스마트영농 통합관리시스템 개발	국립식량과학원	20250401-20281231	11
	노지 과수(사과, 배, 감귤, 포도) 스마트영농 통합관리시스템 개발	국립원에 특작과학원	20250415-20281231	9
	디지털 농업 구현을 위한 농업용 로봇틱스 플랫폼 개발: 실험실에서 현장으로	전남대학교 산학협력단	20230301-20280229	16
	농업용전자통신 산업표준 개발 및 ISO 국제 표준화 연구	한국생산기술연구원	20250101-20271231	0.5
전동화·작업 플랫폼 (로봇 구동 기반)	농업용 및 산업물류용 전동화 충전 플랫폼 통합 설계 및 검증	한국자동차연구원	20240401-20280331	1
	수평유지 고소작업대와 시설원에 AGV 기능을 구비한 농업용 전동 운반차량 개발	나산	20230401-20250531	0.6
	Dual Motor 4WD 기반의 다목적형 농업용 전동차 플랫폼 개발 예비연구	씨에이치모터스	20250501-20251231	0.6
	밭 농업 전주기 작업이 가능한 전기구동 기반의 가변형 농기계 플랫폼 개발	대동	20220501-20261231	0
	밭 농업에 전주기 적용 가능한 다양한 작업기 모듈 개발 및 실증	하다	20220501-20261231	0
농작업 지원·보조 장비	정밀도 향상과 노동력 절감을 위한 지능형 비닐하우스 파이프 구멍 천공 장비	어그로 텍	20241001-20251231	0.8

3. 신산업 가치사슬 분석

농업용 로봇 산업은 R&D 및 설계, 부품/SW 조달, 생산, 판매후 서비스의 단계로 산업 가치사슬을 구성하고 있으며, 현재는 하드웨어 중심의 판매가 진행되고 있으나 향후 RaaS 산업이 확대됨에 따라 농가의 농작업 데이터를 활용하여 실시간 서비스를 제공하는 비즈니스로 전환 기대

[그림 5-2] 농업용 로봇 산업 가치 사슬



- 농업용 로봇은 초기 시장으로 국가 R&D 지원 사업을 통해 연구개발이 진행되고 있으며, 기술사업화를 통해 개발된 기술의 상용화가 추진되고 있음
- 국내 로봇 부품 산업 국산화율은 50% 미만으로 추정되고 있으며, 농업용 로봇 부품 성능, 가격 요인으로 인해 또한 일본, 중국 제품이 많이 사용되고 있음
- 특히 중국 로봇 부품의 낮은 가격으로 인해 단기간에 국산 로봇 부품 경쟁력을 확보하기는 어려운 부분이 있으며 국내 농업 현장에 맞는 농업용 로봇 완제품 개발에 집중하여 농업용 로봇산업 경쟁력 확보 필요
- 농업용 로봇은 농기계 자율주행키트 및 자율주행 트랙터 개발, 제초, 방제, 운반 등 4계절 활용 가능한 범용로봇 개발과 스마트팜용 다기능 농업 로봇 개발이 주요 개발로 농업용 로봇의 경제성 확보를 통한 시장 진입 전략이 제품 개발 전략에 반영되고 있음
- 농가는 농업용 로봇 구입 시, 가격, 구매 후 유지보수, 투자 대비 성과(ROI) 등을 고려하고 있으며, 아직 농업용 로봇은 초기 시장으로 농업 현장에서 충분히 검증되지 못한 상황
- 농업용 로봇 구독서비스는 초기 시장 확대를 위해 필요한 비즈니스 모델

4. 국내외 주요 플레이어

4.1. 해외 주요 기업

글로벌 농기계 회사는 적극적으로 연구개발 및 M&A를 통해 첨단농기계 제품 및 서비스를 공급하고 있으며, 드론 기업인 DJI는 드론을 농업에 활용하여 시비, 방제 뿐 아니라 농업 데이터를 활용하여 정밀농업을 실현하고 있음

- 글로벌 기업들은 단순 자율주행 기능 구현을 넘어 AI 기반의 정밀 작업 솔루션 개발, 로봇 군집 운영 및 데이터 기반의 디지털 농업 플랫폼 구축 추진 중
- 첨단기술 도입을 위한 적극적인 M&A 추진 및 농업의 ROI를 고려한 비용효율적 농업용 로봇 개발
- 개별 농업용 로봇 판매가 아닌 드론, 기존 농기계, 농업용 로봇 전체를 포괄하는 시스템 개발 및 농가에 실질적 성과를 낼 수 있는 방향으로의 비즈니스 전환

〈표 5-6〉 해외 농업용 로봇 주요 기업 및 제품

기업명	주요 제품 및 서비스	특징
존 디어	See & Spray(AI 기반 정밀 방제), 자율주행 트랙터(8R), 정밀농업 플랫폼(Operations Center)	글로벌 1위 농기계회사로서 첨단농기계 개발을 위해 M&A를 통해 AI/SW 스타트업 인수
CNH Industrial	자율주행 트랙터(T4), 스마트 농업 솔루션	네덜란드 기반의 글로벌 농기계/건설기계 기업으로 사과 수확 로봇 기업 어드밴스드 팜, 자율주행기술 기업 Raven Industries 인수
AGCO Corporation	자율주행 농기계, 군집로봇시스템	JCA테크놀로지 인수
Kubota	스마트농업시스템(KSAS), 자율주행키트(K-TA), 자율주행 트랙터, 이앙기	블룸필드 로보틱스 인수
DJI	농업용 드론(DJI AGRAS T25, T30, T50, T100)	전세계 민간 드론 시장의 70%를 차지하는 기업으로 농업 환경에 맞춰 다양한 농업용 드론 공급
Aigen	태양열 구동 제초 로봇(Element)	AI 비전으로 잡초 식별 및 정밀 제거(화학물질이 아닌 기계식 제거)
Carbon Robotics	잡초 정밀제거 로봇(LaserWeeder G2)	컴퓨터 비전, 딥러닝, 레이저 기술로 잡초 정밀제거, 제초제 불필요

Harvest CROO Robotics	딸기 수확 로봇	AI 및 로봇 공학 기반, 작물관리, 수확, 특수 작물 포장 자동화 서비스
DENSO Corp	체리 트러스트 토마토 수확 로봇(Artemy)	유럽 수출을 위한 수확 로봇 개발, 고객 중심의 사고를 기반으로 설계
Agrist Inc.	수확 로봇(오이, 파프리카)	저비용, 단순 로봇 개발
Inaho Inc.	토마토 수확 로봇	AI 기술로 숙성도 판단하여 적합한 토마토 자동 수확
Kisui Tech	자율주행 운반 로봇(Adam)	힘지 주행 가능; 농산물 및 비료 운반; 풀 베기, 살충제 살포 등 다양한 부착물 장착 가능; 온라인 플랫폼 Newton으로 작물 건강, 질병, 농장 관리 데이터 제공
Naïo Technologies	제초, 관리, 운반 로봇(OZ, TED, JO, ORIO)	OZ: 발농사 및 특수 작물 (토양 준비, 파종, 제초); TED: 포도밭 전용 (행간 유지보수, 포도나무 아래 제초, 캐노피 관리); JO: 좁은 포도밭, 육묘장, 베리류용 크롤러 로봇; ORIO: 채소 및 육묘장용 다용도 도구 운반기; 'Augmented Autonomy' 기능으로 현장 감독 없이 완전 자율 작동
FarmDroid	태양열 구동 필드 로봇(FD20)	완전 자동 파종 및 제초; 8mm 정밀 RTK 기술로 파종 시 작물 위치 표시; 기계적 제초; 수작업 제초 최소화/제거; 4개 태양열 패널로 24시간 작동
AgXeed	자율주행 트랙터(AgBot 5.115T2)	24시간 동안 50에이커 이상 경작 세계 기록 달성; 운전자 없는 차량; Deutz 디젤 엔진; 다중 보안 시스템; 복잡한 경작 작업 수행 가능

4.2. 국내 주요 기업

국내 농업용 로봇 산업은 초기 시장으로써 기존 농기계의 자율주행을 중심으로 성장하고 있으며, AI 기술을 활용한 부착형 자율주행키트, 자율주행 트랙터가 상용화되었으며, 운반로봇, 제초로봇 등 범용 로봇과 스마트팜용 다기능 로봇이 판매되고 있음

- LS엠트론, 대동, TYM 등 기존 농기계 회사는 자율주행 트랙터를 중심으로 개발하고 있으며, AI 및 자율주행 기술을 가진 스타트업, 연구기관과 협력하고 있음

〈표 5-7〉 국내 농업용 로봇 주요 기업 및 제품

기업명	주요 제품	매출액(억 원)
LS엠트론	자율주행 트랙터	8,710
대동	운반로봇(RT100), 자율주행 트랙터(HX1400-A)	8,389.7
TYM	자율주행 농기계(트랙터, 이앙기)	6,441.9
긴트	자율주행키트(플루바 오토, 2022년 2월), 과수원용 방제로봇(플루바SS, 2025년 7월, 마음AI와 MOU)	66.9
TYMICT	자율주행키트(애그딕트)	66
하다	자율주행키트(빠르고), 온실용 방제 로봇, 과수용 방제로봇(뿌리다), 추종형 이송로봇	42.1
아이오크롭스	온실자율주행로봇(HERMAI, 예찰/방제/수확/운반)	33.2
해오름드론항공	무인예초기(HG-240)	29.5
헬퍼로보틱	접목로봇	29.2
더아이엠씨	스마트팜 생육관제로봇(팜스봇)	24.3
현대농기계	로봇예초기(HD-5000W)	23.5
에스엔솔루션즈	수확로봇(로봉이), 예초로봇(다베어)	18.7
삼부기계	레일 로봇 방제기(SBM-ES2 1)	9.4
에이지로보틱스	자율주행 방제/제초로봇(AGEROB-S), 운반로봇(AGEROB-T)	8.2
에이엠알랩스	수직농장용 예찰, 수확, 운반로봇	6.1
고이버	웨어러블로봇	4.1
랑데뷰	스마트 온실 방제 로봇(파밀리), 수확로봇	3.9
더로보틱스	운반로봇(봇박스)	3.6
모빌에이트	이송로봇(일로), 자율주행플랫폼	3.5
메타파머스	다기능 로봇(Omni Farmer, 수확, 수분, 선별, 예찰)	2.3
아그모	자율주행키트(아그모 솔루션)	1.9

- 긴트, 하다, 아그모 등 농업용 로봇 전문 스타트업은 농기계용 자율주행키트를 중심으로 판매를 확대하고 있음
 - ▶ 긴트는 과수용 방제로봇(플루바 SS)을 일본 수출 예정
 - ▶ 아그모는 농자재 전문기업인 경농이 투자하고 조비가 전국 총판을 맡고 있음
- 농업 현장에서 범용적으로 활용될 수 있는 운반로봇과 제초로봇을 중심으로 빠르게 연구개발과 상용화가 진행되고 있음. 대동은 운반로봇 RT100을 시장에 선보이면서 농업용 로봇 및 정밀농업 선두주자로 나서고 있음
- 스마트팜용 로봇은 다기능 로봇이 주로 개발되고 있음. 예찰, 수분, 수확 등 하나의 로봇이 여러 기능을 하여 시설에서 사용시간을 늘려 농업 생산성을 높이는 형태로 발전. 아이오크롭스, 메타파머스 등 스타트업을 중심으로 제품 상용화 중이나 로봇의 가격이 5천만 원~1억 원 선으로 농가에서 쉽게 구매하기 어려운 현실
 - ▶ 아이오크롭스는 로봇 전문기업인 뉴로메카와 스마트팜용 로봇을 공동 개발
- 더아이엠씨, 에이엠알랩스, 더로보틱스 등 자체 AI, 로봇기술을 농업 현장에 접목하여 새로운 농업용 로봇을 개발하고 있음
- 기존 농기계 3사를 제외하면 아직까지 농업용 로봇 회사의 매출은 평균 21억 원 수준이며, 내수 시장 확대를 위한 보급 사업 및 수출 지원 사업이 시급한 상황
 - ▶ 대부분의 농업용 회사는 아직 영업이익을 내지 못하고 투자가 진행 중
- 현재 국내 농업용 로봇은 정부의 연구개발 사업 및 실증 사업 참여를 통해 주요 매출을 발생하고 있으며, 주요 고객인 농가의 수요는 크지 않음
 - ▶ 국내 농가의 고령화, 소규모 등 수요 측면에서의 문제와 농업용 로봇의 가격, 안전성 및 신뢰성 등 공급 측면의 문제가 시장 확대에 어려움을 주고 있음
- 농업용 로봇 시장이 성장하고 국내 농업용 로봇 기업을 육성하기 위해서는 농업용 로봇의 농기계 인증을 통해 농기계 용자사업 및 농기계 임대사업에 참여할 수 있는 기회가 마련되어야 함
 - ▶ 농가의 수요가 크지 않은 상황에서 공공 중심의 수요 확대 전략이 필요하며, 이는 기존 농기계 보급 사업과의 연계를 통해 추진 가능

[그림 5-3] 농업용 로봇 주요 플레이어

	종합 농기계 및 자율주행 솔루션 플랫폼	정밀 작업 로봇	농업 무인항공기	
해외	John Deere(미국)  종합농기계 1위 정밀 농업 플랫폼, AI 기반 제조시스템	AGCO Corp(미국)  종합농기계 Top3, 프 리미엄 기술로 최첨단 자율조향	Harvest CRO Robotics(미국)  딸기 수확 전문, 'Berry' 플랫폼, AI 컴퓨터 비전	DJI (중국)  글로벌 드론 1위, 'Agras' 시리즈, 고정밀 방제/살포, 소비자/산업용 드론
	CNH Industrial (영국)  종합 농기계 Top3, 멀티 브랜드 운영, 자율주행기술 내재화 진행	Trimble(미국)  정밀농업솔루션1위 자동 조향 시스템의 높은 호환성	Agrist Inc(일본)  시설 원예 특화, AI 수확 로봇, 와이어 이동 방식	XAG (중국)  DJI의 주요 경쟁사, 드론 + 지상 로봇 (R-Series)
	LS엠트론  북미시장강자, 고마력 트랙터, 전자제어 파워시프트 변속기	TYM  텔레매틱스 서비스, 자율주행 플래그십 트랙터 제공	에이지로보틱스  AI 자율주행 로봇, 방위산업 기술 기반, 노지/과수원 특화, 통 합 모니터링	한빛드론  DJI 공식 파트너, 종합 드론 솔루션, 영상 관제 시스템
	대동  국내 1위 (매출), '대동 커넥트 (Connect)' 앱, 자율주행 3단계 상용화 (HX 트랙터)	긴트(GINT)  농기계 자율주행 키트, '플루바(PLUVA) 스마트농업 통합 플랫폼	하다  발작물 전문, 온실/과수원 로봇, 자율주행 키트 보급	엠지아이티  산업용 드론 전문, DJI엔터프라이즈 공식수입, 드론 교육

5. 산업 육성 방향성

농업용 로봇 구독서비스(RaaS) 산업 육성을 위해서는 우선 농기계 임대사업 및 농협 농작업 대행 서비스 등 공공 중심의 서비스 개발을 통해 농업용 로봇 초기 수요 확보가 필요하며, 이후 농가의 농업용 로봇 수요 확대 시 민간기업의 시장 참여를 위한 제도 개선 필요

〈표 5-8〉 농업용 로봇 구독서비스 산업 육성 방향성

내부역량	강점	<ul style="list-style-type: none"> AI, 로봇 기술 글로벌 역량 보유 농기계 임대사업소의 전국적 네트워크 보유 농기계 기업 및 농업용 로봇 스타트업 투자 확대 농진청, 한국로봇융합연구원 등 농업용 로봇 관련 연구기관 확보
	약점	<ul style="list-style-type: none"> 로봇 부품 가격경쟁력 부족 농업용 로봇 검인증 체계 미비 낮은 발농사 기계화율(40%)
외부환경	기회	<ul style="list-style-type: none"> AI, 로봇 기술 고도화 5ha 이상의 대형 농가 및 농업법인의 경영 역량 확보 높은 수준의 기계화율(논농사 99%) → 자율주행 기술 적용 활발 낮은 발농사 기계화율(40%) → 로봇 기술 적용을 통한 문제 해결
	위협	<ul style="list-style-type: none"> 최종소비자(농가)의 농업용 로봇 구매를 위한 경제력 부족 미국, 유럽, 중국, 일본 등 농업용 로봇 산업 육성 추진 중 글로벌 농기계 회사(존디어, CHN, 쿠보타 등)의 경쟁 치열



전략 방향성	<ul style="list-style-type: none"> (연구개발 지원 확대 및 기술사업화) 농업용 로봇 연구개발을 확대하고 상용화를 통해 농업 현장의 문제를 해결해야 함 (로봇기술 고도화) 농업용 로봇의 자율화, 복합 작업, 소형화 및 경량화를 통해 제품 및 서비스 경쟁력 강화 (시장 확대) 농업용로봇산업은 초기 시장으로 국내 기업 육성을 위한 보급사업을 통해 1. 내수 시장 규모를 확대하고, 2. 이를 통해 가격경쟁력 확보, 3. 국내와 유사한 농업 환경을 가진 일본, 동남아국가 수출을 통해 농업용 로봇 산업 경쟁력 강화 필요 (민관협력 서비스 개발) 기존 농기계 임대사업소와 민간의 로봇 구독서비스를 결합하여 구독 개념의 농업용 로봇 확산 전략 실행. 공공에서 확보한 데이터를 민간에 개방하여 농업용 로봇 기술 고도화 활용
--------	--

- 국내 농업용 로봇은 주요 농기계 회사 및 스타트업을 중심으로 정부의 연구개발 사업을 통해 개발되고 있으며, 제초, 방제, 수확로봇 등 일부 제품이 상용화되어 판매되고 있음
- 하지만 높은 가격, 농가의 고령화, 소규모 등으로 농업용 로봇 시장이 확대되지 못하고 있으나 기존 농기계의 스마트화 및 기계화율이 낮은 발농사용 로봇을 개발해야 하며, 농업 현장 및 농가 경영을 고려한 상용화 제품 개발이 필요함
 - ▶ 내수 혹은 수출을 위한 농업용 로봇 개발이라는 명확한 목표를 기반으로 농업 현장에서 원하는 요구 사항을 만족할 수 있는 농업용 로봇 개발이 중요
 - ▶ ROI를 만족시키지 못하면 시장에서 선택받을 수 없으며 기술이 제품으로 상용화되지 못하기 때문에 설계 단계부터 비용효율적인 제품을 개발해야 함
 - ▶ 농기계 자율주행키트의 경우, 상대적으로 낮은 가격에 노동력 절감, 육체 피로 저감 등의 효과를 나타내어 농가에서 구매가 이어지고 있음
 - ▶ 농업용 드론 또한 시비, 방제 등의 작업이 기존 전통적 방식에 비해 매우 편리해져 농작업 대행 사업이 생기는 등 시장에서 선택받고 있음
- 농업용 로봇 상업화를 위해서는 농업용 로봇 검인증 체계를 마련하고 농기계 보급사업 및 임대사업과 연계하여 초기 시장 확보를 통해 RaaS 운영을 위한 기반 마련
 - ▶ 농기계 임대사업소는 단순 임대 방식의 비즈니스 모델에서 농작업 데이터를 수집하고 정밀농업을 실현하는 RaaS 비즈니스 모델로의 전환
 - ▶ 향후 민간 RaaS 기업 육성을 위해 일부 기능은 위탁 혹은 협력 운영 고려
 - ▶ 민간 기업의 AI 및 로봇 제품을 구매하여 RaaS 서비스에 적용
 - ▶ 농업용 로봇 보급을 위해서는 농업용 로봇의 검인증 체계 마련 시급

6. 정책 제언

(1) (Infrastructure) RaaS 인프라 구축

- 지능형 정밀 수확 로봇 및 통합 관리 프로그램 개발
 - ▶ AI 기반 정밀 작업 고도화: 작물 생육 단계별/품목별 고품질 학습 데이터(Data Set) 확보 및 공유 체계를 구축하여 로봇의 인식률과 정밀도 제고
 - ▶ 범용 통합 플랫폼 개발: 특정 제조사/품목에 종속되지 않고, 다양한 농업용 로봇(수확, 방제, 정밀 파종 등)의 운용 데이터를 수집/분석하고 제어할 수 있는 개방형 통합 관리 프로그램을 개발 및 보급
 - ▶ 제조사/로봇 간 호환성 확보: 기존에는 제조사별로 로봇 및 관리 시스템이 분리되어 농가에서 다수 로봇 운용 시 비효율 발생. 통합 관리 표준화를 통해 농업인이 더 편리하게 다양한 로봇을 구독하고 관리할 수 있는 시스템 개발
- 로봇 구독 서비스 플랫폼 개발
 - ▶ RaaS 포털 구축: 농가-로봇 제조/운용사-금융기관을 연결하는 온라인 플랫폼을 개발하여, (1) 농작업 분석 기반 최적 로봇 추천, (2) 구독료 산정 시뮬레이션 및 계약, (3) 사용량/성과 기반 자동 결제 및 정산 시스템 구현
 - ▶ 로봇 원격 진단 및 실시간 A/S 연계: 플랫폼 내에서 로봇의 실시간 상태를 모니터링하고, 이상 발생 시 즉각적으로 제조/운용사에 A/S를 요청하는 IoT 기반 기능 포함
 - ▶ 단순 장비 임대에서 구독 서비스로 진화: 기존 임대 사업은 고정된 임대료/장비 중심이었으나, 사용량 기반 유연한 구독 모델과 통합 관리 기능을 제공하여 농가의 초기 부담을 획기적으로 낮추고 운영 효율성 제고

(2) (Ecosystem) RaaS 생태계 구축

- 산업 가치사슬 협력 구조 구축
 - ▶ '로봇-농기계-금융' 연계 협의체 구성: 농기계 제조사(기존 인프라 및 A/S망 활용), 로봇 스타트업(첨단 기술), 농협 및 금융기관(리스크 분산 및 구독 금융 상품), 농업 연구기관이 참여하는 민관 협력체를 구성하여 표준화, 금융 상품 공동 개발을 추진

- ▶ 지역 거점 농기계 임대사업소 연계: 기존의 농기계 임대사업소를 '농업용 로봇 RaaS 허브'로 기능 전환하여, 로봇 보관, 기본적인 정비 및 교육, 구독 로봇의 인수인계 거점으로 활용
- ▶ 공급자 중심에서 가치사슬 전반의 협력으로 전환: 과거에는 주로 제조사의 일방적 장비 공급이었다면, 로봇-금융-농협이 리스크와 이익을 공유하는 구조를 만들어 농가에는 안정적인 서비스를, 기업에는 지속 가능한 시장을 제공
- 농업용 로봇 구독 서비스 사용량 기반 보조금 지원
 - ▶ '성과 연동형' 보조금 도입: 로봇 구매가 아닌 '로봇 서비스 이용료'에 보조금을 지원하되, (1) 노동 시간 절감률, (2) 수확량 증가율, (3) 비료/농약 절감량 등 로봇 사용을 통한 실제 영농 성과에 연동하여 차등적으로 보조금을 지급
 - ▶ 소농 및 청년 농업인 대상 우대: 로봇 도입이 어려운 소규모 농가 및 신기술 수용성이 높은 청년 농업인을 대상으로 구독서비스 이용료 보조금 우대 한도를 설정하여 초기 RaaS 확산의 마중물 역할을 수행
 - ▶ 고정 자산 구매 지원에서 서비스 이용 지원으로 전환: 기존의 높은 초기 투자비용 보조금 정책의 한계를 극복하고, 농가가 실제 로봇을 활용하여 얻는 성과에 기반한 지원으로 정책 효과를 극대화하고 예산 효율성 제고

(3) (Scaling) 실증 및 교육

- 품목별 농업용 로봇 실증(PoC) 사업 확대
 - ▶ '작물 특화형' 실증 지역 지정: 쌀, 사과, 시설휴예(딸기, 토마토 등) 등 전략 품목별 주산지를 '농업용 로봇 실증 지구'로 지정하고, 해당 지역 농가에 RaaS 모델을 우선 적용하여 지역 및 품목별 맞춤형 실증 데이터 확보
 - ▶ 농가 참여형 실증 사업(PoC) 모델: 실증 사업(PoC)에 참여하는 농가에 로봇 사용료를 대폭 감면하고, 현장 피드백을 의무적으로 수집하여 로봇 개발 및 구독서비스 고도화에 즉각 반영하는 양방향 시스템 구축
 - ▶ 단순 기술 시연에서 현장 적용성 강화: 기존의 R&D 성과의 전시성 시연을 넘어, 실제 농업 환경의 복잡성을 반영하고 농가의 요구 사항을 반영하는 '실제 영농 환경 기반'의 장기적 실증을 통해 신뢰도 확보

- 농업용 로봇 활용 교육 지원
 - ▶ 로봇 운용 전문 교육 프로그램 개발: 단순 작동법 교육을 넘어, (1) 통합 관리 플랫폼 활용 데이터 분석 및 영농 의사결정, (2) 구독 로봇의 기초 정비 및 응급 대처 능력 등을 포함한 실무 중심 교육과정 개발
 - ▶ '로봇 영농 컨설턴트' 양성: 농촌진흥청, 농업계 대학, 마이스터고 등과 연계하여 로봇 운용 및 RaaS 모델을 이해하는 '농업 로봇 전문 인력(컨설턴트)'을 양성하고, 이들을 지역별 RaaS 허브에 배치하여 농가 교육 및 현장 지원
 - ▶ 장비 교육에서 기술 및 서비스 활용 교육으로 심화: 과거는 장비 사용법 위주의 교육이었으나, 데이터 기반 의사 결정 능력과 RaaS 서비스의 효율적 활용법을 교육함으로써 농업인의 기술 수용성을 높이고 로봇 도입 효과를 극대화

2절 초지능 스마트 축산 패키지 산업

초지능 스마트 축산 패키지 산업	
비전	초지능형 스마트 축산 시스템 확산을 통한 미래 축산업 선도국가 도약
목표	<ul style="list-style-type: none"> • 2027년까지 스마트 축산 농가 보급률 40% 달성 및 2030년까지 초지능형 스마트 축산 시스템 상용화 • 축산 농가 생산성 향상 및 온실가스 배출량 감축 • 스마트 축산 기술 및 솔루션 수출
추진 전략	실행 계획
(R&D) 스마트 축산 솔루션 고도화	스마트 축산 실증(PoC) 사업 지원 ----- 초지능형 스마트 축산 기술 상용화
(Market) 시장 확산 및 스케일업 지원	스마트 축산 인증제 도입 ----- 스마트 축산 보급 지원 사업
(Export) 글로벌 시장 진출	국제 박람회 참가 지원 및 글로벌 인증 지원 ----- 성공 사례 확산 및 교육 프로그램 운영

1. 신산업 개요

1.1 신산업 정의 및 필요성

초지능 스마트 축산 패키지 산업은 인공지능(AI)과 빅데이터, IoT(사물인터넷), 클라우드 컴퓨팅 등 첨단 정보통신기술(ICT)을 축사에 적용해 축산환경을 개선하고 자동화한 미래형 축산 관리 시스템 구축 및 유지보수 사업임

- 초지능 스마트 축산 시스템은 컴퓨터 또는 모바일을 통해 온습도 등 축사 환경을 모니터링하고 사료 및 물 공급 시기와 양을 원격 및 자동으로 제어할 수 있는 농장을 의미함¹⁸⁵⁾
 - ▶ 기존의 경험과 직관에 의존하던 방식에서 벗어나, 실시간 데이터와 AI에 기반해 농장의 운영을 과학적으로 의사 결정하고, 원격 및 무인으로 축사를 관리하는 차세대 지속가능한 축산시스템임¹⁸⁶⁾
- 축산업의 악취 문제와 환경 규제 강화, 한우 가격 변동성과 수급 불안, 질병 확산 위험 등 복합적인 현안들이 증가하면서, 사양관리부터 질병 예방까지 모든 축산 업무를 통합적으로 관리하고 최적화할 수 있는 데이터 기반의 초지능 축산시스템 도입 필요성이 커지고 있음
 - ▶ 축산업 활동으로 발생하는 악취가 주민들의 민원을 발생시키고 있으며, 2030 NDC 감축목표를 상향하는 등 축산업의 부정적 외부효과(negative externality)에 대한 사회적 용인 수준이 점차 악화하고 있음¹⁸⁷⁾
 - ▶ 주요 관리 업무인 사양관리, 환경관리, 건강관리, 번식관리, 생산관리 등의 데이터는 경영진 의사결정의 중요한 판단 자료로 활용되어 생산성 향상과 품질의 일관성을 높일 수 있음
 - ▶ 한우 등 가격의 변동성, FTA 등 관세 철폐 등을 원인으로 축산물 수급 불안이 지속되고 있어 국내산 축산물 확대가 필요
 - ▶ 개별 가축의 생태 및 건강 데이터 기반으로 질병을 조기진단하고 신속한 대응을 통해 동물 질병의 확산을 예방
 - ▶ 자동화 및 무인화에 따른 노동력 절감을 통해 축산업의 노동력 부족 문제를 극복하고 청년 농업인 유입을 촉진하여 대한민국 축산업의 구조적 문제 해결의 기반이 됨

185) 농업인 신문, 특집 “스마트축산 어디까지 왔나”, 2024.06.07

186) 농축산기계신문, “기획[미래축산] 데이터기반 축산을 위한 과제 및 전망”, 2023.09.25

187) 축산물품질평가원, 2025 농업전망 “스마트 축산 추진현황과 발전방향”, 2025

- ▶ 약취, 폐수 등 환경오염 감소와 탄소 저감에 기여하고 기후변화, 감염병 등 위험요소의 선제 대응 체계를 확립해 지속가능한 축산업의 기틀을 마련
- 스마트 축산 시스템은 1세대 원격 감시제어, 2세대 AI 기반 정밀 관리, 3세대 무인 자동화의 단계로 구성
 - ▶ ‘1세대 스마트 축산’은 원격 감시 및 원격 제어 단계로, 환경 센서와 CCTV 등을 통해 축사 내외부 환경을 모니터링하고, 스마트폰 등으로 온도, 습도 등 환경을 원격 조절하는 시스템임¹⁸⁸⁾
 - ▶ ‘2세대 스마트 축산’은 1세대에서 수집한 환경 데이터와 생체 정보 센서(호흡, 맥박, 체온, 행동 등)를 활용해 가축의 건강 및 생육 상태를 빅데이터와 인공지능(AI) 기술로 정밀 관리¹⁸⁹⁾
 - ▶ ‘3세대 스마트 축산’은 인공지능과 로봇 기술을 융합하여 무인 자동화 관리가 가능한 단계이며, 에너지 통합 관리와 로봇을 이용한 사양관리 및 출하 시스템이 구축되어, 지속가능성과 고품질 생산을 도모하며, 국제 수출 모델로 발전

〈표 5-9〉 스마트 축산 세대별 특징

세대	정의	목표 효과	핵심기술	대표예시
1세대	<ul style="list-style-type: none"> • 원격 시설 제어 및 환경 모니터링 중심 • ICT로 축사 내외 환경을 원격 점검, 제어 	편의성	통신기술, 센서, 원격제어 시스템	스마트폰을 통한 CCTV 환경 모니터링
2세대	<ul style="list-style-type: none"> • 빅데이터·인공지능을 활용한 정밀 생육관리 • 가축 생체정보 수집·분석 기반 생산성 향상 	정밀관리, 생산성	통신기술, 빅데이터, 인공지능, 정밀 센서	생체정보 기반 맞춤 사료, 건강관리 시스템
3세대	<ul style="list-style-type: none"> • 로봇·인공지능 융합 무인·자동화 시스템 • 전주기 지능형 비대면 관리 	지속 가능성	로봇, 인공지능, 빅데이터, 통신기술	로봇 착유기, 자동 사료 급여기, AI 출하시스템

188) 축산경제신문, “[스마트축산 길을 묻다 I - 정책]”, 2020.09.11

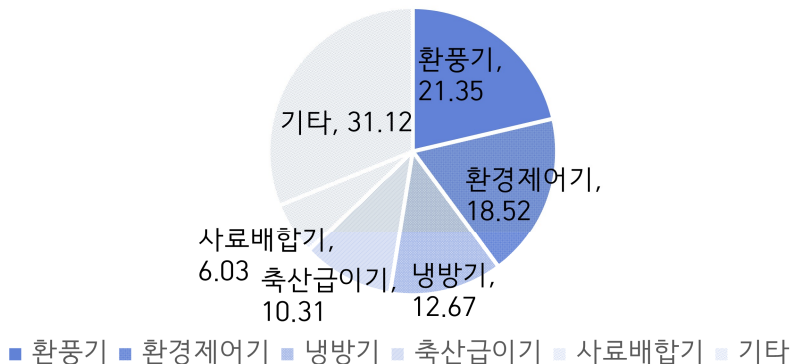
189) 축산경제신문, “[스마트축산 길을 묻다 I - 정책]”, 2020.09.11

1.2 신산업 및 기술동향

국내 축산업은 농가의 90% 이상이 단순 모니터링 단계이며, 전체 ICT 설비 중 환경·공조 장비, 사료급이·배합기 등 기초 장비가 70% 이상을 차지하는 등 저차원 장비에 집중

- 농가의 90% 이상이 ICT를 활용해 단순 환경 모니터링과 핸드폰 등으로 원격 조정이 가능한 1세대 수준에 머물러 있음¹⁹⁰⁾
 - ▶ 로봇 등을 활용해 무인 자동화까지 가능해진 곳은 3세대인데, 현재 3세대는 1% 미만으로 예상됨¹⁹¹⁾
- 글로벌 스마트 축산 시장은 지속 가능한 축산 수요, 동물복지 기준 강화, 인건비 상승 등으로 인해 연평균 10.2% 급성장하고 있으며, 아시아 및 미국 지역을 중심으로 성장할 것으로 예상됨¹⁹²⁾
- 한국 스마트 축산 기술은 환경·공조 관리 장비 중심의 보급 구조 속에서 인증 미비와 해외 의존도를 동시에 안고 있으며, 데이터 기반 첨단 ICT 기술 내재화가 요구되는 단계에 있음¹⁹³⁾
 - ▶ 환풍기, 환경제어기, 냉방기 3종이 전체 등록 장치의 52.5% 이상을 차지하며 대부분의 축산 ICT 설비가 환경·공조 관리를 중심으로 구성됨
 - ▶ 대표 3종 외 축산급이기, 사료배합기 포함 시, 스마트 축산업 시스템의 약 70%를 차지하고 있음

[그림 5-4] 스마트 축산 장비 비중 (단위: %)



190) 농업인 신문, 특집 "스마트축산 어디까지 왔나", 2024.06.07

191) 농업인 신문, 특집 "스마트축산 어디까지 왔나", 2024.06.07

192) 전업농신문, "국내 스마트 축산, 2027년까지 40% 도입 목표", 2025.04.23.

193) 축산물품질평가원 홈페이지, 스마트축산장비현황

- ▶ KC 인증을 받은 제품은 약 65%, 미인증 제품은 30%로 중요 장치 일부가 미인증 상태로 운용 중임
- ▶ 약 27%에 해당하는 상당한 비중의 장비가 해외 제조사 제품이며, 특히 정밀 자동화 장비나 첨단 ICT 융합 제품들은 유럽 선진국 의존도가 높은 상황임
- ▶ 주요국의 대표적인 스마트 축산 기술로는 데이터 수집 기술, 데이터 분석 활용, 머신비전 기술, 머신 리스닝 기술이 있음

〈표 5-10〉 주요국 스마트 기술 현황

기술명	특징	기술 예시
데이터 수집 기술	• 가축 생체정보 수집	침투형, 웨어러블, RFID, 소리센서, 카메라
데이터 분석 활용	• AI 기반 경영자에게 의사결정 지원 기술	농장환경, 가축건강, 생산성 등 통합 분석 플랫폼
머신비전 기술	• 동물의 움직임을 따라가며 정보를 기록하여 작업자에게 전달	분만, 발정징후 등의 정보 전달
머신리스닝 기술	• 동물의 소리 변화와 패턴 등을 식별하여 가축 상태 예측	기침, 울음 소리 등 분석

자료: “2025 농업전망” 스마트 축산 추진현황과 발전방향” (축산물품질평가원, 2025)

2. 신산업 관련 정책 분석

2.1 지원 정책 및 규제

정책은 R&D·실증·교육·재정·제도 인센티브를 통합하고, 표준화·데이터 관리 체계 구축, 3세대 전환 촉진, 농가 역량 강화를 병행하는 전략적 접근을 추진

- 미국은 연구개발(R&D) → 실증 → 교육·확산으로 이어지는 전주기 지원 구조와 산업-학계-정부 협력 네트워크를 통한 신기술의 현장 내재화 관련 정책을 시행
 - ▶ 1990년대부터 지속 가능한 농업과 환경보호를 목표로 스마트 축산을 추진해오며 노스캐롤라이나의 ‘Research Triangle AgTech Cluster(RTAC)’는 주 정부, 산업, 학계가 협력해 AI와 데이터 기반 축산 기술을 개발¹⁹⁴⁾하고 있음

194) 전업농신문, “국내 스마트 축산, 2027년까지 40% 도입 목표”, 2025.04.23.

- ▶ ‘Agriculture and Food Research Initiative’는 대학, 연구소, 민간기업을 대상으로 스마트센서, 자동화, AI 분석 등 기술 개발 및 실증 연구를 지원해주는 R&D 지원사업임¹⁹⁵⁾
- ▶ Extension & Outreach(랜드그랜트 대학 기반 농업 확산사업)는 USDA와 각 주립대가 주관하며 낙농·축산 현장에서 스마트축산 기술 교육, 시범농장 운영, 현장기술지도를 수행하고 신기술 확산과 농가 역량 강화를 목표로 함
- EU 정책은 재정적 인센티브와 제도 규범을 통해 지속가능성·복지 기준을 강화하면서, 산학연 및 농가 협력 기반의 현장 실증과 교육 확산을 결합하는 구조임¹⁹⁶⁾
 - ▶ EU공동농업정책(CAP, ‘23~’27)에서 ‘Precision Livestock Farming(정밀축산)’이 중점분야로 지정되면서 디지털농업과 스마트 기술이 직불금과 보조금 연계 대상에 포함됨
 - ▶ 네덜란드는 공공-민간-농가가 연계된 ‘AgriTechPilot Farm’의 운영, 세계 최고 농업기술 연구소인 Wageningen University, Lely 등의 농업 선도 기업 존재 등을 이유로 EU 디지털농업시범국(Digital Innovation Flagship)으로 선정됨
 - ▶ ‘Horizon Europe’ 프로그램을 통해 스마트 축산 기술 연구와 보급을 지원하며, 동물 복지와 환경 지속가능성을 강화¹⁹⁷⁾하고 있으며, 네덜란드에서는 산학연 협력 체계인 ‘EER(Education-Extention-Research)’을 구축하고 있음
- 중국은 중앙정부 주도의 데이터 표준화·통합 규제와 지방정부의 보조금·시범단지 실증을 시행하는 등 강력한 Top-down방식을 시행
 - ▶ 2024년 10월 25일, 중국 농업농촌부는 ‘스마트 농업 적극 발전 지침’을 바탕으로 ‘2024-2028 국가 스마트농업 행동 계획’을 발표하며 신체적 징후 모니터링, 정밀 환경 조절, 자동 검사 및 소독, 지능형 질병 진단, 분유 공급, 자동 수거 및 세척, 무해한 폐기물 처리와 같은 기술¹⁹⁸⁾을 적용한 스마트 축산을 구축하고자 함
 - ▶ 농장(축산, 양식 포함) 스마트 역량 강화 계획을 시행하여 농업농촌부, 민간기업 등의 자원을 연계해 스마트농업용 범용 소프트웨어 도구, 정보기술 교육, 농업기술 온라인 서비스, 시장 정보 등 각종 서비스를 의지가 있고 자격이 있는 농민 협동조합, 가족농장, 농업 기업¹⁹⁹⁾ 등에게 제공

195) 농림축산식품부, 축산물품질평가원, “국내외 스마트축산동향과전망”, 2025.04

196) 농림축산식품부, 축산물품질평가원, “국내외 스마트축산동향과전망”, 2025.04

197) 전업농신문, “국내 스마트 축산, 2027년까지 40% 도입 목표”, 2025.04.23.

198) Missie en visie van het LNVN Attaché Netwerk, “China publishes guidelines and action plan for smart agriculture”, 2025.03.17

199) USDA report, “National Smart Agriculture Action Plan Published“, 2024.11.25

- ▶ 중국 농업농촌부의 '가축 및 가금류 농장 등록에 대한 행정 조치'에 따르면 승인된 가금류 농장은 정부에 의해 중앙 축산업 정보 플랫폼에 연결된 고유 ID를 수령 받아 생산데이터, 질병 모니터링, 규제 감독²⁰⁰⁾을 효과적으로 통합·관리 받음
- ▶ 이는 '하나의 목장, 하나의 코드'의 목장 운영 방식으로 산업 표준화 및 데이터 통합을 위해 추진한 것으로, 일정 규모 이상의 목장은 반드시 운영 정보를 온라인으로 신고·관리하게 되며 불이행 시 법적 규제를 받게 됨
- ▶ 사천성 인민정부는 '2025년 축산의 질적 발전을 촉진하기 위한 10대 조치'를 발표하며 축산 및 가금류 농업의 기계화, 자동화, 지능화 발전을 촉진하기 위한 농기계 구매 보조금 정책을 시행하고 스마트 동물 감시 시스템 구축을 통한 전염병 예방 체인 전반의 지능화를 가속화²⁰¹⁾하는 등 축산 품질 향상을 위해 스마트 축산을 도입하고 있음
- 한국은 법적 기반의 재정지원과 농가 보급률 목표 설정, 수출지원, 2세대 패키지 전환 전략을 통해 단계적·점진적 확산을 목표로 함
 - ▶ '2025년 축산분야 ICT 융복합 확산사업'은 'FTA 체결에 따른 농어업인 등의 지원에 관한 특별법 제5조'에 근거해 국고보조 30%, 국고융자 50%, 자부담 20% 비율로 ICT 융복합 스마트 축산장비와 해당 장비 운영에 관한 솔루션을 지원
 - ▶ 농림축산식품부는 2024년 3월 '스마트축산 육성 전략'을 발표하며 2027년까지 축산업의 데이터 연계, 스마트축산 보급 농가 비율을 전체 전업 축산농가 23%(7,265농가)에서 40%(13,000농가)로 확대할 계획임²⁰²⁾
 - ▶ 축산물품질평가원은 '2025년 스마트축산 수출 실증지원(PoC) 시범사업'을 공모하며 스마트축산 기자재 또는 솔루션 제품의 수출 준비 중인 기업, 구체적 사전협이나 MOU 체결, 실증 등이 진행 중인 기업을 대상으로 수출 진흥을 위한 국비를 지원²⁰³⁾
 - ▶ 관련 예산 180억 원으로 축산 전업농가의 약 23%에 그치고 있는 스마트축산 활성화와 2세대로의 전환을 위해 올해 축종별 최적의 성과를 도출할 스마트축산 모델을 20개까지 확대해 나가며, 농가에 개별장비를 보급하던 체계에서 벗어나 솔루션과 연계한 농가 그룹 단위의 패키지 사업을 추진해 2세대 전환하고자 함

200) AgTechNavigator, "Track and manage: China unified livestock farm registry to enhance oversight and traceability", 2025.07.25

201) 四川省人民政府, "关于印发《促进畜牧业高质量发展十条措施》的通知", 2025.07.04

202) 농민신문, "스마트축산 농가 2027년까지 40%로 확대", 2024.03.15

203) 축산물품질평가원, "2025년 스마트축산 수출 실증지원(PoC) 시범사업 공모", 2025.06.30

〈표 5-11〉 2025년 축산분야 ICT 융복합 확산사업

관리 유형	기술 및 장비
개체관리	• 칩 기반의 유전체 분석기, 개체 인식 또는 식별장치, 가축생체정보수집장치 등 가축 건강·생체정보 및 개량 등에 필요한 장비·장치 등
환경관리	• 축사 내부(온도, 습도, 정전, 화재), 외부(온도, 습도, 풍향, 풍속), CCTV 등의 정보수집 및 원격 모니터링
사양관리	• 사료빈관리기, 출하돈선별기, 축산급이기, 자동급수기 등
약취 방역	• 약취감지 센서, 약취저감기, 환풍기, CCTV, NVR 등
솔루션	• 축산데이터에 기반 사양해관리 최적화·약취 및 탄소 저감·가축의 과학적 방역에 필요한 다종의 스마트장비 연계 운영에 관한 시스템 및 응용프로그램

자료: “2025년 축산분야 ICT 융복합 확산사업 시행지침” (농림축산식품부, 2025)

- ▶ 2023년 기준 축산 스마트팜 분야에서는 총 5건의 국가표준이 제정되었으며, 이들은 스마트축사에 적용되는 ICT 기자재와 데이터 수집 시스템의 품질 및 호환성 향상을 목적으로 함

〈표 5-12〉 축산 스마트팜 국가 표준화 동향

표준명	표준 내용
스마트 축사를 위한 센서 인터페이스(KS X 3279)	• 스마트 축사에서 사용되는 ICT 기반 센서에 대한 규격과 센서에 공통적으로 적용되는 기계적, 전기적 인터페이스 기준을 포함함
제1부-공통사항(KS B 7956-1)	• 시리즈 표준의 1부로서, 2부~4부까지에 포함된 축종별 사양관리기기에 공통적으로 적용되는 통신방식, 유·무선 연결방법 등 공통사항에 대해 규정함
제2부-돼지(KS B 7956-2)	• 돼지 사양관리기기 중 자동급이기, 자동체중선별기, 잔량 측정 사료빈, 체중계, 영상수집장치로부터 정확한 데이터를 안정적으로 수집하기 위한 기준을 규정함
제3부-소(KS B 7956-3)	• 한우, 육우, 젖소 등 소 사육을 위해 사용되는 사양관리기기 중 군사식 자동급이기, 송아지 자동포유기, 스마트 원유 냉각기, 체중계, 생체정보 수집장치, 잔량 측정 사료빈, 영상수집장치로부터 정확한 데이터를 안정적으로 수집하기 위한 기준을 규정함
제4부-닭(KS B 7956-4)	• 육계, 산란계 등 닭 사육을 위해 사용되는 사양관리기기 중 음수 관리기, 파각란검출기, 계란선별기, 체중계, 잔량 측정 사료빈, 영상수집장치를 포함하며, 해당 사양관리기기로부터 정확한 데이터를 안정적으로 수집하기 위한 기준을 규정함

자료: “Trends of national standardization for smart livestock farm” (Journal of Animal Environmental Science, 2024)

2.2 R&D 투자 현황

스마트 축산 R&D는 생산·환경·노동·동물복지 혁신을 목표로 첨단 데이터·ICT 기술 개발과 현장 확산에 역량을 집중하는 방향으로 발전하고 있음

- 2025년 국내 스마트 축산 R&D는 총 1조 1,246억 원(예산안 기준) 규모로, 한우·젓소 정밀 모니터링, 생체정보 자동화, 유전능력 평가, 가축 질병 방역 및 약취 저감 등 첨단 기술 분야에 적극 투자되고 있음
 - ▶ ‘25년 농림 식품 분야 연구개발(R&D) 예산(안)은 총 88개 사업에 1조 1,246억 원(농식품부 1,849억 원, 농진청 7,571억 원, 산림청 1,408억 원, 검역본부 418억 원, 정부안 기준) 규모로 스마트농업 등 농업의 미래 성장 산업화와 기후 위기 대응 등에 집중적으로 지원할 예정²⁰⁴⁾
 - ▶ 농림식품기술기획평가원은 한우·젓소 분야에서 개체별 정밀 모니터링, 생체 정보 측정의 고도화 및 자동화, 젓소 유전 능력 평가 등을 위한 기술을 개발 완료하거나 현재 개발 중에 있음²⁰⁵⁾
 - ▶ 축산시설·환경 분야에서는 지능형 가축 질병 방역 기술, 축산 약취 제어를 위한 센싱 및 복합 환경 제어 기술, 냄새 저감 기술 등을 포함한 다양한 R&D 사업을 추진하고 있음

〈표 5-13〉 2025년 스마트축사 연구과제

키워드	과제명	수행기관	기간	예산 (억)	
스마트 축사 통합 플랫폼 (세대별·축종별)	제3세대 자율형 젓소 K-스마트축사 통합관리용 플랫폼 상용화	마리동물 의학연구소	20250401-20271231	5	
	제3세대 자율형 한우 K-스마트축사 통합관리용 플랫폼 상용화	충남대학교 산학협력단	20250401-20271231	5	
	제3세대 자율형 육계 K-스마트축사 통합관리용 플랫폼 상용화 및 수출 산업화	전북대학교 산학협력단	20250401-20271231	5	
	제3세대 자율형 산란계 K-스마트축사 통합관리용 플랫폼 상용화 및 수출 산업화	전북대학교 산학협력단	20250401-20271231	5	
	제3세대 자율형 양돈 K-스마트축사 통합관리용 플랫폼 상용화 및 수출 산업화	인트플로우	20250401--20271231	5	
	축종별 지능형 및 자율형 스마트축사 기자재 통합 운영플랫폼 개발	국립순천대학교 산학협력단	20250401-20271231	6	
	무인	무인자율형산분계K-FARM 대규모축사 모델 구축 및 실증	다운	20250401-	13

204) 농림축산식품부 보도자료, “미리 보는 2025년도 농림식품 연구개발(R&D) 투자 계획”, 2024.10.23

205) 축산신문, “R&D 활성화로 축산업 혁신 이끈다”, 2025. 02.25

자율형 K-FARM 데모축사 모델	무인 자율형 양돈 K-FARM 데모축사 모델 구축 및 실증	아이온텍	20271231 20250401- 20271231	13
	무인 자율형 육계 K-FARM 데모축사 모델 구축 및 실증	전남대학교 산학협력단	20250401- 20271231	12
	무인 자율형 한우 K-FARM 데모축사 모델 구축 및 실증	국립 순천대학교 산학협력단	20250401- 20271231	13
	무인 자율형 젖소 K-FARM 데모축사 모델 구축 및 실증	충남대학교 산학협력단	20250401- 20271231	12
	무인 자율형 K-Farm 축사 기기진단 및 고장예지 기술개발 및 실증	에스엠티 정보기술	20250401- 20271231	4
	생체 데이터·AI 기반 개체 관리	생성형 AI 활용 양돈 스마트 개체관리 시스템 상용화	전남대학교 산학협력단	20250401- 20271231
생성형 AI 활용 축우 스마트 개체관리 시스템 상용화		중앙대학교 산학협력단	20250401- 20271231	4
축우용 다리착용형 웨어러블 LegSense® 기반 생체신호·행동 분석을 통한 AI 기반 정밀 사양관리 시스템 개발		바카나랩스	20250701- 20261231	0.8
AI 기반 개체 인식 및 개체별 무인 자동 급이를 통한 에너지 절감형 스마트 한우 사육 시스템 개발		뉴텍	20250401- 20270331	2
축사 방역·환경 관리	2중코팅 HPAI 항바이러스 90% 필터와 16개 포집 튜브를 갖는 모듈형 축사방역시스템 개발	씨코어	20250501- 20251231	0.6
	IoT 기반 스마트 분사 시스템 및 축산악취 저감용 사료첨가제 개발	에이티디코 리아	20250501- 20251231	0.7
로봇·자동 화 장비	육계 개체 이상징후 판정 및 분리를 위한 무인 자율로봇 시스템 개발 및 실증	디스펙터	20250401- 20271231	8
	방역을 위한 자동 입식 및 비육돈 출하 자율 이송차량 개발 및 실증	황소농기계	20250401- 20271231	8
	육계 출하를 위한 포획 로봇 개발 및 실증	신희씨앤엠	20250401- 20271231	8
	시를 활용한 송아지 인공 포유로봇 개발 및 실증	다운	20250401- 20271231	8
스마트 축사 제어· 임베디드 시스템	스마트 축사용 통합제어 및 사육관리용 MCU 임베디드 시스템 개발 및 실증	아이온텍	20250401- 20271231	5

3. 신산업 가치사슬 분석

초지능형 스마트 축산 시스템은 생체 정보와 축사 환경 데이터를 수집하여 최적의 사육 솔루션을 제공하고, AI 영상분석 기반 품질평가를 통해 투명한 출하와 거래를 지원하며, AI 대시보드와 원격 모니터링으로 지능형 운영관리와 장비 유지보수까지 아우름

[그림 5-5] 스마트 축산 가치사슬



- 데이터 기반 사육 관리 및 솔루션 수립
 - ▶ 센서 및 IoT 기술을 활용하여 동물 개체별 생체정보(체온, 활동량, 심박수 등)와 축사 환경정보(온도, 습도, 암모니아 농도 등)를 실시간 수집²⁰⁶⁾
 - ▶ 수집된 데이터는 클라우드 기반 플랫폼에 자동 저장 및 집계되며 이는 입지 선정, 사육 구조 설계, 질병관리 매뉴얼 등 AI 시뮬레이션 기반으로 솔루션을 제공
 - ▶ 스마트팜 통합관리 플랫폼 ‘팜모닝’은 다수 농장에서 실시간 환경감지기와 CCTV 영상 데이터를 클라우드에 저장·분석하여 목장의 사육환경 및 생산관리 데이터 기반 최적의 목장 관리를 지원²⁰⁷⁾
 - ▶ AI와 디지털 트윈 기술을 접목한 ‘트리플렛 플랫폼’은 축사의 시설·가축·환경·에너지 등의 실시간 정보를 활용해 디지털 공간에 가상의 축사를 구축·분석하는 기술을 이용하여 사육밀도, 가축 그룹관리 등 축사 환경을 미리 시뮬레이션하고 이를 실제 축사에 반영²⁰⁸⁾

206) 한국농촌경제연구원(KREI), 『“스마트팜 실태 및 성공요인 분석”』, 2020

207) 전자신문, “그린랩스, 축산 스마트팜 선도기업 ‘리얼팜’ 인수” 2021.10.18

208) 인공지능신문, “돼지도 인공지능으로 키운다!..ETRI, 스마트 안전축사 플랫폼 ‘트리플렛’ 구축”, 2022.09.28

- 맞춤 자동화 생산
 - ▶ AI 및 머신러닝이 개체별 성장, 건강, 스트레스, 생산성 등을 예측하고 조기 경보를 제공
 - ▶ 스마트 피딩, 자동 급수, 환경 자동제어, 웨어러블 모니터링 등 맞춤형 로봇화 및 자동화 시설을 운용
 - ▶ 빅데이터를 기반으로 초정밀 질병 예측, 번식 시기 판단, 생산성 최적화를 수행함
 - ▶ Lely의 'Astronaut'의 3중 레이저 시스템은 젖소의 유두 위치 등 착유 관련 정보를 제공 및 저장하며, 'Horizon'이라는 애플리케이션을 통해 센서, 로봇 등을 모니터링해 경고 시스템을 제공
- 디지털화 유통
 - ▶ RFID 및 QR코드 기반으로 실시간 이력 추적을 시행하며, 물류센터부터 유통망, 판매처까지 투명한 이송과 관리를 실현
 - ▶ 빅데이터를 활용해 시장 수급 동향, 가격 변동, 소비자 트렌드를 예측하고 생산 및 출하 타이밍을 조절
 - ▶ 인공지능(AI) 영상분석 등 '정보통신기술(ICT) 기반의 품질평가'를 통한 등급판정은 '마이데이터 서비스'를 통해 공개되며, 가축 질병 시 비상경매 체계를 구축하고 유통 거래방식 다양화를 지원하는 '온라인 거래 플랫폼'은 유통과정을 디지털로 전환²⁰⁹⁾
- 마케팅 및 판매
 - ▶ 사육 데이터와 품질 이력을 기반으로 동물복지, 무항생제 등 차별화된 인증을 획득하고 프리미엄 시장에 진출
 - ▶ 소비자, 가공업체, 수출처와의 정보 공유를 강화하여 시장 맞춤형 상품을 개발하고 신뢰를 형성
- 지능형 운영관리 및 유지보수
 - ▶ AI 대시보드와 원격 모니터링, 스마트 분석을 통해 생산 및 경영지표를 자동으로 리포팅
 - ▶ 장비 상태와 질병이상 행동을 조기에 알림 받고 자동 A/S 요청 및 원격 펌웨어 업데이트를 수행




209) 축산물품질평가원 보도자료, “축산유통 디지털 플랫폼, 미래 축산유통의 청사진 제시”, 2024.03.21

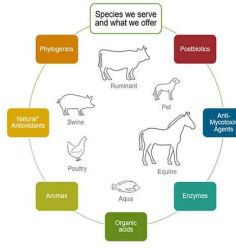
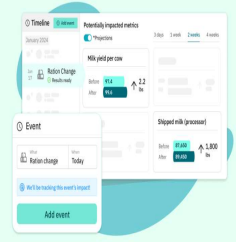

4. 국내외 주요 플레이어

스마트 축산 기업들은 RFID·센서·AI 기반 개체 모니터링, 자동 착유, 정밀 사료 배합 등 디지털·자동화 솔루션과 더불어 통합 관리 플랫폼을 통해 노동력 절감, 동물복지, 생산성 향상과 데이터 기반 경영을 실현함

4.1. 해외 기업

〈표 5-14〉 해외 초지능 스마트 축사 기업

기업명	특징	주요 지원 축종	이미지
Merk animal Health Intelligence (Allflex livestock intelligence)	<ul style="list-style-type: none"> Allflex는 RFID 태그, 생체센서, 헬스 모니터링 등 동물 식별 및 모니터링 장치의 설계, 개발, 제조 및 제공 분야에서 글로벌 선두 주자임 시각적 및 전자적 동물 식별, 조직 샘플링, 생식 관리 및 건강 모니터링, 사료 전환 및 그룹 모니터링, 착유 자동화, 농장 간 데이터 분석 및 서비스 수행을 위하여 관련 데이터를 식별·수집·분석·가공함 	낙농 육우	
DeLaval	<ul style="list-style-type: none"> DeLaval은 V300 등 최첨단 자동 착유 로봇, IoT 센서, 행동 분석 AI를 결합한 스마트 낙농 솔루션을 제공함 실시간 개체 컨디션, 가축 행동, 생산성 데이터를 모니터링하고, 자동 임신 감지 및 건강 관리까지 자동화된 시스템을 구축함 디지털화·자동화 솔루션으로 노동력 절감, 우유 품질관리, 동물복지와 지속 가능 경영을 동시에 실현하고 있음 	낙농	
GEA Group	<ul style="list-style-type: none"> GEA Group 최첨단 착유, 사료, 분뇨, 위생 등의 영역에서 낙농업 사육관리 동물복지를 위한 제품군과 솔루션을 제공하는 기업임 자동 착유 시스템인 'Dairy robot R9500'은 5.3m²의 설치 면적과 가장 낮은 박스 높이를 갖춘 콤팩트 박스로 작은 공간을 차지함 	낙농	

	<ul style="list-style-type: none"> 또한, 젖소 유방을 4개의 독립 단위로 나누어 각 유방 별로 우유 생산량과 건강 상태를 관리하거나 착유하는 방식인 1/4단위 착유로 착유 효율성을 극대화함 		
Cargill	<ul style="list-style-type: none"> Cargill은 카길 뉴트리션 시스템(Cargill Nutrition System)을 개발하여 사료 성분의 실시간 영양분석과 전세계 성분 조달 데이터베이스 정보를 제공함으로써 사료 배합을 개선하고 디지털 데이터 기반의 정밀 축산 체계를 확립하고 있음 또한 사료 급이 및 온라인 위험 관리 도구인 Notox™ Online 등 다양한 솔루션 프로그램과 함께 정밀 영양 사료 배합 프로그램을 지원하고 있음 	양돈, 낙농, 육우, 가금류	
Connecterra	<ul style="list-style-type: none"> Connecterra의 플랫폼은 AI Copilot를 활용하여 농장 데이터를 요약 및 주요 변경사항 브리핑하고, 생산량 감소의 주요 원인 등 문제 등을 분석해 주간 데이터 분석에 소모되는 시간을 줄이는데 도움을 줌 플랫폼은 농장 KPI의 변경사항·잠재적 문제에 대해 실시간 알람을 제공하며, 행동·번식·생산·사료 등 다양한 관점의 대시보드를 제공함 사료 소프트웨어, 가축 관리 시스템, 센서 데이터를 한곳에 통합하여 데이터 중복 입력 방지, 원활화 데이터 동기화를 지원함 	낙농	
Cainthus	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨터 비전과 인공지능을 결합한 ALUS(Agriculture Live Understanding System) 기술을 이용하여 젖소에 비접촉 방식으로 24시간 카메라만으로 모니터링하며, 개체별 데이터를 분석함 해당 시스템은 'ALUS Nutrition'(사료 및 음수 섭취량 모니터링), 'ALUS Behavior'(젖소의 행동 패턴 및 건강 상태 추적)로 구분되며, 간단한 대시보드를 통해 사료 급료 및 소 행동 등의 핵심 지표를 디바이스를 통해 받아볼 수 있음 	낙농	

자료: 각 사 공식홈페이지

4.2. 국내 기업

〈표 5-15〉 국내 초지능 스마트 축사 기업

기업명	특징	주요 지원 축종	이미지
엠트리센	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능(AI)과 로봇 기술 기반의 디지털 전환 토털 솔루션 기업인 (주)엠트리센은 '23년 농림축산식품부의 '제1회 스마트축산 AI 경진대회' 대상, '장영실상', 조선비즈가 주관한 '푸드앤테크 대상' 등을 수상한 대표적인 스마트 축산 기업임²¹⁰⁾ 첨단센서·AI 기반 디지털 솔루션으로 인공지능 임신 모든 정밀 관리시스템 (DeepEyes), 인공지능 임신사 관리 자동화(DeepScan), 인공지능 모든 자동급이 (DeepFeed), 통합플랫폼(AIONE) 동물복지 사육기술 및 장비 등을 제공함 	양돈	
주식회사 아이온텍	<ul style="list-style-type: none"> 양돈장에도 사물인터넷 네트워크를 통한 AI 기반 시스템으로 적기 출하, 복지 사육환경 개선, 고품질의 생산 관리 정보를 농장주에게 제공하여 터미널에서 플랫폼까지 양돈 사육에 대한 솔루션을 통한 축산환경 개선을 추구하고 있는 한국형 '지능형 축사 관리시스템' 토털 솔루션 업체임²¹¹⁾ 	양돈	
라이브케어	<ul style="list-style-type: none"> 라이브케어의 'LiveCow'는 소의 생체 정보를 실시간으로 분석해 농가의 생산성과 건강을 지키는 스마트 축산 서비스임 실시간 모니터링(24시간 소의 건강 상태를 실시간으로 확인)/AI 기반 분석(빅데이터와 시로 건강 이상 징후 조기 발견)/스마트 알람(중요 상황 발생 시 즉시 스마트폰으로 알람) 기능을 갖춘 1,000개 이상의 농가 적용 중이며 누적 투여 개체 수는 5,000두 이상임 1세대는 귀걸이형, 2세대는 목걸이형이며 현재는 캡슐형으로 관리하고 있음 	소 (한우, 육우, 낙농)	

<p>아이티 테크 (IT Tech)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 아이티 테크의 '지능형 AI CDS'는 가축 건강을 실시간으로 돌봐주는 스마트 시스템으로, 최첨단 AI 카메라 시스템과 하드웨어 솔루션으로 농가의 생산성과 효율성을 높일 수 있음 • AI 기반 축산 농가 관리 솔루션은 AI 보드가 장착된 온디바이스 비전 탐지형 모니터링 시스템, 알고리즘, 열화상+일반영상을 통한 이상징후 탐지, 실시간 모니터링 알람 서비스를 기반으로 제공 중임 • 구성요소로는 Ai CDS 카메라(발정, 열질병, 분만 징후, 뒤집힘 감지), AI CDS Device NVIDIA Jetson Xavier NX, Smart Switch 가 있음 	<p>소(한우, 육우, 낙농)</p>	
<p>한솔루트윈</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 충남 당진에서 5만여 수 산란계 농장 및 달걀 유통사업을 운영하며 친환경 스마트 방역 솔루션과 빅데이터 기반 축사 시스템 구축 기술 등을 개발하는 기업임²¹²⁾ • 친환경 천연물질인 폴리페놀 나노코팅기술을 이용하여 질병 역제를 이끔어내 닭 폐사율을 90% 줄임 • 친환경 질병관리 등 스마트축산기술을 도입해 우간다 축산시스템을 개선하고자 우간다 정부와 스마트 축산 시스템 시범사업 계약을 체결함²¹³⁾ 	<p>산란계</p>	
<p>가농바이오</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 대형마트를 포함해 마켓컬리·맥도날드 등 유명 식품·유통 기업에 전속으로 납품하는 농가 바이오는 국내 유일 '3세대 스마트축사'를 구현한 것으로 달걀 생산부터 선별까지 상품화 과정 대부분을 무인화함²¹⁴⁾ • 네덜란드의 달걀 선별기 제조업체 모바(MOBA), 카메라 촬영과 음파 탐지 등을 활용해 축사 환기-급이-집란-선별 등 주요 축산작업을 데이터 기반 원격·자동화해 생산성을 향상하고 사료 섭취의 효율성 제고함²¹⁵⁾ • 데이터를 기반으로 축사 내 온·습도, 암모니아 등을 실시간 탐지 및 환기 시스템 연계 운영으로 사육환경 최적화, 케이지에 센서를 부착해 닭의 무게·사료 섭취량 등 측정해 관리함 	<p>산란계</p>	

자료: 각사 공식홈페이지

210) 축산신문, “〈2025 신년특집〉디테일이 경쟁력 / (주)엠트리센”, 2025.01.08

211) 축산신문, “스마트축산 이끄는 ICT 솔루션) 아이온텍·동물복지형 양돈 자동 군사 시스템 제공”, 2023.08.01

212) 농업인 신문, “기획 탐방 - 축산업계 구글 꿈꾸는 한솔루트윈”, 2024.06.21

213) 농업인 신문, 한솔루트윈, 우간다에 스마트축산 시스템 수출”, 2024.09.06

214) 농민신문, “기획시리즈 [스마트축산이 뜬다] 달걀 생산·수집·선별 무인화...“해워서 배우러 와요”

[그림 5-6] 초지능 스마트 축산 패키지 산업 주요 플레이어

	자동화 하드웨어	바이오 센서	AI 영상분석	통합관리솔루션
해외	DeLaval (스웨덴)  낙농 토털 솔루션, (우유분축유기, 목장관리소프트웨어)	Lely (네덜란드)  낙농 자동화로봇 (우유분축유기, 자동사료급이)	CattleEye (아일랜드)  젖소 파행감지, 비접촉 비전 AI, 행동 모니터링, 답러닝	Afimilk (이스라엘)  센서 기반 (목감기/발목태그), 'Afifarm' (통합관리SAW)
	GEA Group (독일)  낙농 설비 및 착유기, 대규모 목장 설비, 시스템 엔지니어링	Allflex (미국)  동물 식별 (귀표), RFID/데이터 태그, 가축 모니터링	SwineTech (미국)  양돈 전문, 자동 압사 방지, AI 오디오 분석	Fancom BV (네덜란드)  양돈/양계 전문, 축사 환경 제어, 자동 급이/급수 시스템
	애그리로보텍 (Aagri Robotech)  낙농 자동화 설비, 로봇 착유기, 자동 급이 로봇, 컨설팅	유라이크코리아 (uLikeKorea)  가축 헬스케어, 경구 투여 센서, 실시간 생체 데이터, AI 질병 예측	엠트리센 (M-TriSen)  양돈 전문 AI 오디오분석 솔루션, (호흡기 질병 조기 감지)	호현에프앤씨 (Hohyun F&C)  축산 ICT 설비, 환경 제어기, 자동 급이 시스템, 통합 모니터링
	아이온텍 (Aiontec)  양돈 전문 ICT, 자동 급이 시스템, 액상 급이기, 이동형 체중 선별기, 국내 기술 개발	한국아이오티 (Hankook IoT)  종합 스마트팜 솔루션 원격 모니터링, (센서, 급이기, CCTV) 스마트 알약	아이티테크 (ITTech)  돈사/계사 관리 환경 컨트롤러, 원격 모니터링/제어, IoT 센서 연동	와이즈빅 (WiseBig)  빅데이터/AI 플랫폼, 가축 전염병 확산 예측, 광역 방역 솔루션

2024-03-07

215) 농축유통신문, “[창간특집-인터뷰]농축산업 스마트화 어디까지 왔니...유재국 가능바이오 사장…스마트축사 구현 선구자”, 2024.04.12

5. 산업 육성 방향성

축종별·규모별 맞춤형 ICT 장비 및 솔루션 패키지를 개발하여 동물복지 기준 기반 스마트케어 시스템을 운영해 가축 건강과 농장 생산성을 동시에 개선하고 축산 농가에 보급, 확산하여 스마트 축산 산업 활성화

〈표 5-16〉 초지능형 스마트 축산 패키지 산업 육성 방향성

내부요인	강점	<ul style="list-style-type: none"> 정부의 스마트 축산 농가 확대 정책 엠펙트센, 라이브케어, 한솔루트원 등 기업의 AI 기반 초지능형 스마트 축산 시스템 개발
	약점	<ul style="list-style-type: none"> 축산업의 보수적 시설 투자로 신기술 적용 한계(1세대 기술 90%) AI 기반 가축 행동 분석, 질병 조기 진단, 로봇 자동화 등 초지능형 기술은 아직 초기 단계 스마트 축산 분야 표준화 미흡으로 상호 운용성 저해
외부환경	기회	<ul style="list-style-type: none"> 고령화로 인한 인력 부족, 기후 변화로 인한 전염병 확산, 환경문제(악취, 탄소배출) 심화 등 기술개발을 통한 문제해결 필요 동물복지 강화, 인건비 상승 등으로 인한 글로벌 스마트 축산 성장 AI 및 데이터 기술 발전으로 AI 기반 초지능형 시스템 개발 기회
	위협	<ul style="list-style-type: none"> 오픈플렉스, 카길 등 기술력과 시장 지배력을 갖춘 글로벌 기업 존재 경기 침체와 환율 변동으로 축산 농가 경영 악화로 초기 설비 비용에 대한 부담이 크며, 소규모 농가의 경우 자본투자가 어려움
전략 방향성		<ul style="list-style-type: none"> (기술개발) 축종별, 규모별 맞춤 ICT 장비 및 솔루션 연계형 패키지 개발, 동물복지 기준 스마트 케어 시스템, 자원 순환 및 탄소중립 실현 스마트 축산 시스템 (스마트 축산 스케일업) 국산 스마트축산 장비 및 솔루션 보급 지원, 스마트 축산 인증제 도입, 스마트축산 성공 사례 확산



- 축종의 특성과 농가 규모에 따라 최적화된 ICT 장비를 제공하고, 이를 데이터 기반 관리 솔루션과 연계하여 현장에서 바로 활용할 수 있는 맞춤형 패키지를 개발
 - ▶ 2025년 현재 스마트 축산 도입 농가 비율 약 23%(7,265농가)로 스마트 축산 기술 장비 및 솔루션 도입이 부족한 상황임²¹⁶⁾

- ▶ 보조 중심 장비 보급이 단순 자동화에 머물고, 농가의 활용 역량·교육, 솔루션 통합 미흡, 유지보수(A/S) 불만, 플랫폼 호환성 문제, 농가별 맞춤 모델이 부족
- ▶ 한우, 돼지, 닭 등 축종별 특성을 반영한 모듈형 시스템 구축으로 농가 규모에 따른 단계적 도입이 가능한 확장형 아키텍처를 설계
- ▶ 소규모 농가를 위한 저비용 기본 패키지부터 대규모 농가를 위한 고도화 솔루션까지 다양한 옵션을 제공
- ▶ 기존 시스템과의 호환성을 보장하면서도 점진적 업그레이드가 가능한 마이그레이션 경로를 제시
- ▶ 원격 진단과 예방적 유지보수를 통해 장비 고장을 사전에 방지하는 예측 정비 시스템을 도입하고, 농가별 장비 이력관리와 부품 자동 발주 시스템으로 A/S 만족도를 획기적으로 개선
- 국제적·국내적 동물복지 기준을 반영하여 사육 환경을 실시간으로 모니터링하고, 동물의 건강·행동 데이터를 분석해 자동으로 적정 환경을 조성하는 스마트 케어 시스템을 구축함으로써 가축의 복지 수준을 향상
 - ▶ 영국의 Animal Health and Welfare Pathway 정책은 농업개혁 중 하나로 가축 건강과 복지를 위해 업계, 수의사, 비정부기구, 그리고 복지 과학자들과의 공동 연구를 기반으로 가축별 동물건강 및 복지 우선순위를 설정²¹⁶⁾
 - ▶ 해당 방안은 동물 건강과 복지뿐 아니라 농장 생산성, 시장 수요, 식량 안보, 공중 보건, 무역 및 환경에 긍정적인 혜택을 제공할 것이라 기대됨
 - ▶ 폭염·한파 등 극한 기후에 대비한 지능형 온습도 제어 시스템과 자동 냉각·난방 장치를 통해 가축 폐사를 예방
 - ▶ 가축의 자연스러운 행동 패턴 분석을 통해 스트레스 요인을 사전 차단하고 건강한 생활환경을 보장하는 행동학적 케어 솔루션을 구현
- 순환형 자원관리 및 탄소중립 실현 시스템 구축
 - ▶ 분뇨를 활용한 바이오차·유기질 비료 생산 시스템과 연계하여 농장 내 순환경제 모델을 구축
 - ▶ 사료 효율성 극대화를 위한 개체별 맞춤 급이 시스템으로 메탄 발생량을 최소화하고 생산성을 동시에 향상
 - ▶ 농장별 탄소 배출량 실시간 측정과 상쇄 방안 자동 제안을 통해 탄소중립 축산 달성을 위한 로드맵을 제시

216) 농림축산식품부, “스마트 축산 성과 확산 방안”

217) GOV.UK, “Animal Health and Welfare Pathway” policy paper

6. 정책 제언

3대 추진 전략('R&D', 'Market', 'Export')을 기반으로, 기존의 스마트 축산 정책(단순 ICT 장비 지원, 개별 농가 중심)의 한계를 넘어 데이터-AI 기반의 초지능형 솔루션과 패키지 산업 생태계를 육성하기 위한 실행 계획을 제시

(1) (R&D) 스마트 축산 솔루션 고도화

- 스마트 축산 실증 (PoC) 사업 지원
 - ▶ '통합 데이터 기반' 실증 모델: 단순 개별 기기 실증이 아닌, 사육 환경-개체 생체-질병/사료 공급 등 전 과정 데이터를 연계 분석하는 '초지능 통합 관제 솔루션' 실증사업(PoC)을 지원
 - ▶ AI 모델 검증 및 현장 최적화: 개발된 AI 모델(예: 발정/분만 예측, 사료 급이 최적화)을 다양한 축종 및 규모의 농가에 적용하여 정확도와 범용성을 검증하고 현장 피드백을 즉각 반영
 - ▶ 개별 장비 중심에서 '데이터 연계' 중심의 실증사업(PoC): 기존에는 장비 단위의 효과 검증에 머물렀다면, 이제는 다중 센서 및 AI 기반의 솔루션 연동 효과를 실증하여 농가의 실질적인 경영 성과 개선을 목표
- 초지능형 스마트 축산 기술 상용화
 - ▶ 개방형 데이터 플랫폼 구축: 축산 ICT 장비 제조사, 솔루션 개발 스타트업이 활용할 수 있는 축종별 표준화된 데이터 인터페이스(API)를 마련하고, 공공/민간 데이터를 통합관리하는 플랫폼을 구축하여 혁신 기술 개발의 기반을 제공
 - ▶ 솔루션 통합 패키지 R&D 지원: 특정 기술이 아닌, 질병 진단-환경 제어-사료 관리-출하 예측까지 연동된 초지능형 통합 패산지 솔루션 개발을 위해 산학연 컨소시엄 R&D를 집중 지원

(2) (Market) 시장 확산 및 스케일업 지원

- 스마트 축산 인증제 도입
 - ▶ '초지능 등급제' 도입: 단순 장비 보급률이 아닌, (1) 데이터 활용 수준, (2) AI 기반 의사결정 기능 유무, (3) 생산성/효율성 개선 성과를 기준으로 '스마트 축산' 시설에 등급제(예: 1등급, 2등급, 3등급)를 적용

- ▶ 인증 연계 금융/정책 지원 강화: '3등급'을 획득한 농가에는 정책 자금 대출 금리 우대, 출하 시 축산물 브랜드 홍보 지원 등 실질적인 혜택을 연계하여 등급 상향을 유도
- ▶ 단순 보급 장려에서 '질적 고도화' 유도로: 기존의 보조금 정책은 장비 도입 자체에 초점을 맞췄으나, '초지능 등급제'를 통해 농가와 산업 전반의 SI 및 데이터 기반 솔루션 활용 수준을 제고
- 스마트 축산 보급 지원 사업
 - ▶ '집적화 단지' 패키지 지원: 특정 지역에 스마트 축산 농가를 집적화한 '스마트 축산 특구'를 조성하고, 해당 단지에 공동 데이터 분석 인프라 및 통합 방역/환경 제어 솔루션을 패키지로 지원하여 스케일업 및 클러스터화를 유도

(3) (Global) 글로벌 시장 진출

- 국제 박람회 참가 지원 및 글로벌 인증 지원
 - ▶ 'K-Smart Livestock' 통합 브랜드관 운영: 초지능형 솔루션을 보유한 국내 유망 기업들을 묶어 '통합 패키지' 형태로 주요 글로벌 축산 박람회에 참가하는 통합 브랜드관 운영을 지원
 - ▶ 해외 맞춤형 솔루션 현지화 지원: 수출 대상국의 축종, 사육 환경, 규제 기준에 맞춘 솔루션 현지화 비용 및 글로벌 인증 획득 비용을 우선 지원
- 성공 사례 확산 및 교육 프로그램 운영
 - ▶ '글로벌 성공 사례' 실증 농장 운영: 국내 초지능형 스마트 축산 기술이 적용되어 생산성/환경 개선 효과가 입증된 선도 농장을 글로벌 바이어 및 해외 전문가 대상 시범 농장으로 지정 및 운영하여 직접적인 기술 체험 기회를 제공
 - ▶ '솔루션 운영자' 해외 교육: 수출 계약이 체결된 해외 국가의 농가 및 현지 기술 인력을 국내로 초청하거나, 전문 인력을 파견하여 초지능형 솔루션 패키지 운영 및 유지보수 교육을 제공

3절 첨단 AI·그린바이오 기반 병해충 통합 솔루션 산업

첨단 AI·그린바이오 기반 병해충 통합 솔루션 산업	
비전	첨단 AI·그린 바이오 기술 융합으로 지속가능한 농업 생태계 구현
목표	1. 친환경 방제 전환 가속화 2. AI 솔루션 보급 확대를 통한 농업 생산성 향상 (손실률 감소) 3. 글로벌 경쟁력을 갖춘 AI 그린바이오 전문기업 육성
추진 전략	실행 계획
(R&D) AI-BT 혁신 기술 확보	AI-BT 융합 병해충 연구개발 특구 지정 디지털 육종, 고효능 생물농약 핵심 기술 국산화
(Ecosystem) 산업화 촉진을 위한 전주기 생태계 조성	국가 병해충 빅데이터 플랫폼 구축 및 민간 개방 확대 농가 보급형 AI 영상 예찰 서비스 개발 및 보급
(Global) 글로벌 표준 선점 및 시장 개척 지원	생물농약 및 AI 솔루션 국제 인증/표준화 지원 기후 환경 맞춤형 솔루션 개발을 통한 해외 시장 동반 진출 지원

1. 신산업 개요

1.1 정의 및 필요성

첨단 AI·그린바이오 기반 병해충 통합 솔루션 산업은 디지털 기술(AI, 빅데이터)과 생명공학 기술(그린바이오)을 융합하여 농작물 병해충을 정밀하게 예측·진단하고, 친환경적이며 지속 가능한 방식으로 방제 및 관리하는 데 필요한 제품, 서비스, 시스템 등을 개발하고 공급하는 산업

- 디지털 기술(AI, 빅데이터): IoT 센서 등을 통해 수집된 작물의 생육 정보, 병해충 발생 영상 등을 분석하고 예측하는 데 사용. 이를 통해 병해충 발생 시점과 위치를 사전에 파악하고 최적의 처방을 제공
- 그린바이오: 농업생명자원(미생물, 천연물, 곤충 등)에 생명공학 기술을 적용하여 친환경적인 방제 소재를 개발. 마이크로바이옴 기반의 생물 농약 및 생물 비료, 천연물 유래의 농자재, 그리고 식물백신 등이 포함
- 통합 솔루션: AI의 정밀 진단·예측과 그린바이오의 친환경 방제 기술을 결합하여, 발생 전 예측부터 발생 후 맞춤형 방제까지 전 과정을 아우르는 포괄적인 관리 체계

1.2 신산업 및 기술 동향

병해충 대응 기술은 크게 3가지로, '소재 기반 친환경 방제 기술', '첨단 바이오기술 기반 방제·진단 기술', 'ICT 융합 병해충 예찰·진단·모니터링·관리 기술'로 분류할 수 있음

- 소재 기반 친환경 방제 기술
 - ▶ 유산균, 광합성균, 효모균 등을 주균으로 하여 조합한 미생물 복합체인 **유효미생물** (Effective Microorganisms, EM)을 활용하여 토양 내 유익균을 증식시키고 작물 성장 촉진함
 - ▶ 페로몬 기반의 친환경 방제인 **'교미교란' 방식**은 해충의 성 페로몬 성분을 인공합성하여 대량 방출, 수컷의 암컷 찾기 및 짝짓기 방해를 통한 해충 밀도를 감소시키는 기술임. 이는 특정 해충에만 작용하며, 화학농약 대비 환경 피해 및 비표적 생물 피해가 적음

- ▶ **리모넨 유도체는** 감귤류 등에 많이 함유된 천연 테르펜계 물질인 리모넨을 화학적으로 변형시킨 유기 화합물로, 친환경 식물병 방제 조성물의 주요 성분으로 사용되며 병원성 미생물의 성장과 증식을 억제함
- ▶ **아이오딘 탑재형 유기태화 제제는** 산화력과 살균 작용을 갖춘 아이오딘이 유기물과의 결합으로 식물 조직과 친화도가 높아져 식물체 내 흡수 및 이동이 원활해지며, 토양오염을 최소화할 수 있음
- ▶ **곤충병원성 선충은** 나방, 파리, 굽벵이 등의 해충 방제에 효과적인 천적 자원으로 인정받고 있으며, 친환경 농자재로 상용화 및 산업화 기술 개발이 진행 중임
- **첨단 바이오기술 기반 방제·진단 기술**
 - ▶ 최근 ‘곤충병원성 선충의 공생세균의 병원성 유전자 염기서열’ 분석과 ‘곤충병원성 선충의 병원성 극대화를 위한 공생세균 배양 조건 확립 기술’을 연구함으로써, 어떤 유전자가 살충력과 병원성에 핵심적인지 파악하여 병원성 효과를 극대화하고, 경제적인 생물농약 개발 및 대량 공급 기반을 마련함
 - ▶ **RNAi(RNA interference, RNA간섭) 기술**은 세포에 삽입한 RNA 조각이 특정 mRNA를 분해하거나 단백질 생성을 억제하는 기작으로 감염된 바이러스 RNA를 무력화하는 기술임²¹⁸⁾. 이 기술을 활용해 과수 묘목 무병화 효과를 높였으며, 무병묘 품종(사과, 배, 포도)을 종자업체 등 수요기관에 공급해 공급 비율이 '20년 1.0% → '24년 12.9%로 증가함
- **ICT 융합 병해충 예찰·진단·모니터링·관리 기술**
 - ▶ 바이오마커 핵산을 정확하고 신속하게 증폭·검출하기 위해 재조합효소-중합효소(RPA)와 같은 **등온핵산증폭 기술**(일정한 온도에서 핵산(DNA 또는 RNA)을 증폭하는 기술)을 조기 진단 키트 형식으로 확산하고자 함
 - ▶ **디지털 스마트트랩**은 해충 유인 장치에 센서와 통신 기능을 결합한 자동화된 트랩으로, 해충 포획 및 개체 수를 실시간으로 모니터링함
 - ▶ 스마트 해충 감시기 ‘오토롤트랩’은 해충을 시각적 또는 화학적 물질로 유인한 후 점착판에 해충을 부착시키고 일정 주기로 촬영한 이미지를 LTE 4G 통신을 통해 전송하는 기술로서 수도권, 충청권 등 16개 지점에서 과수에 주로 발생하는 해충을 대상으로 현장 실효성을 입증 중임²¹⁹⁾

218) 국립중자원 보도자료 과수 바이러스와의 전쟁 묘목 무병화 기술로 압승!

<https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156693321>

219) 영농자재신문, “스마트 해충 감시기 ‘오토롤트랩’ 농가 호평”, 2024.11.21.

- ▶ **모니터링 및 무인 예찰 시스템**은 드론과 센서 네트워크, 영상 장치 등을 활용해 스마트팜 병해충 발생 시 실시간으로 데이터를 수집하여 빠른 이상 징후 감지 및 광범위한 면적을 효율적으로 관리할 수 있음

2. 신산업 관련 정책 분석

2.1. 지원 정책 및 규제

스마트 기술을 활용한 모니터링, 조기경보, 친환경·정밀 방제 등의 병해충 통합 관리를 핵심으로 정책이 추진되고 있음

- 미국은 연방-주-민간 협력을 기반으로 IPM 중심의 통합적 관리를 추진하고 지속가능한 방제 기술 활용하며 법적·재정적 뒷받침을 조성하고 있음
 - ▶ 미국 농무부 (USDA) 기관, 주(state) 농무부, 대학 및 기타 기관 등의 이해관계자와 함께 협동 농업 해충 조사(CAPS) 프로그램을 운영하여 해충 진단·조사 프로토콜을 기반으로 고위험 외래 해충을 조기 탐지 및 감시하여 수집한 데이터로 향후 대응을 위한 데이터베이스를 구축함
 - ▶ USDA 산하 병해충 관리 정책국(OPMP)은 '통합병해충관리(IPM) 정책'²²⁰⁾을 주도하여 국가 IPM 로드맵을 작성 및 조정하며 연방 및 지역별 전략을 수립함
 - ▶ 식물보호법 제7721조에 따라 동식물검역소(APHIS)는 '식물 해충, 질병 관리 및 재난 예방 프로그램'으로 병해충 식별 및 분석 기술 연구 및 홍보·교육 등 '병해충 대응 프로젝트'를 추진하는 이해관계자들에게 연간 최대 6,300만 달러 예산 내에서 지원함²²¹⁾
 - ▶ 동식물검역소(APHIS)는 기생충, 병원체, 길항제 또는 천적을 사용하여 해충 개체수를 억제함으로써 해충 개체수를 줄이는 '생물학적 방제 프로그램'을 통해 생물학적 방제 기술을 개발하고 배포를 시행하여 정책적으로 해충 확산을 방지함

<https://www.newsfm.kr/mobile/article.html?no=9533>

220) U.S. Department of Agriculture 공식 홈페이지

221) APHIS 공식 홈페이지

- EU는 첨단 디지털 기술을 활용하여 IPM 기반의 환경 친화적 병해충 관리를 정책적으로 추진
 - ▶ STELLA Horizon EU 프로젝트²²²⁾ AI, IoT, 원격탐지기술, 센서 등 첨단기술을 활용해 병해충 조기 경보, 맞춤형 방제 전략을 개발하고, 이를 사업화 및 확산시키는 중점 사업 추진 중
 - ▶ Farm to Fork 전략에 따라 2030년까지 농약 사용 50% 감축 목표를 추진하면서, 통합 병해충 관리(Integrated Pest Management, IPM) 실천을 의무화하여 포도밭에서 분무 노즐의 유량을 조절하는 정밀농업 기술을 지원하는 등 농가의 환경 친화적 병해충 관리를 주도함²²³⁾
 - ▶ 유럽 원예 지역 의회(The Assembly of European Horticultural Regions, AREFLH)는 Smartprotect 프로젝트에서 EU 농가들에 스펙트럼 분석 기반의 데이터 수집 드론 등 첨단 디지털 기술, 생물학적 방제기술 등 혁신적 방제법 개발 및 현장 적용 지원하면서 통합 병해충 관리(IPM)를 유도함²²⁴⁾
- 중국은 AI, 드론 등 첨단기술을 활용해 병해충 모니터링 및 조기 경보 네트워크를 구축하는 등 전국 단위 통합 관리 시스템을 운영함과 더불어 친환경 방제를 강화하고 있음
 - ▶ 2024년 10월 중국 농업농촌부(MARA)가 발표한 ‘스마트농업 행동계획 (2024~2028)’은 온실 농업 등 주요 분야에서 AI, 빅데이터, 드론 등 첨단 기술을 활용하여 해충 및 질병에 대한 모니터링 및 조기 경보 네트워크를 구현하고 전 지역을 포괄하는 통합 모니터링 시스템 구축²²⁵⁾ 등을 목표로 함
 - ▶ 중국 농업농촌부(MARA)는 녹색 예방 및 방제 기술 (Green Prevention and Control Technology, GPCT) 시범 사업을 통해 친환경 병해충 관리 실현, 잔류농약·생태오염 감소, 농산물 안전성 개선을 목표로 비생물적·생물적 방제 활성화, 녹색방제 기술 전국 시범 지역 운영(203개 지구), 농민 대상 교육 확산함²²⁶⁾

222) STELLA 공식 홈페이지

223) Pub Affairs Business, “Farm to Fork: New rules to reduce the risk and use of pesticides in the EU”, <https://www.pubaffairsbruxelles.eu/eu-institution-news/farm-to-fork-new-rules-to-reduce-the-risk-and-use-of-pesticides-in-the-eu/>

224) AREFLH 홈페이지, EU projects Smartprotect : smart approaches in integrated pest management (IPM), <https://www.areflh.org/en/euprojects-ok/smartprotect-2024-04>

225) Agroberichten Buitenland, “China publishes guidelines and action plan for smart agriculture”, 2025. 03.17 <https://www.agroberichtenbuitenland.nl/actueel/nieuws/2025/03/17/china-unveils-guidelines-and-action-plan-for-smart-agriculture>

226) 中华人民共和国农业农村部, “全国农技中心发布第二批全国农作物病虫害“绿色防控示范县”名单” http://www.moa.gov.cn/xw/zxfb/202104/t20210401_6365078.htm

- ▶ 중국 농업농촌부는 2025년부터 농약 등록 및 승인 과정을 강화하여 고위험 농약(네오니코티노이드, 유기인계 농약 등)의 사용을 제한하며, 친환경 생물농약 사용을 확대하는 정책²²⁷⁾을 추진함
- ▶ 중국과학원 항공우주정보연구소(AIR)는 항저우 디앤즈 대학, 항저우 중커 디지털 항공우주 연구소, 안후이 대학과 함께 ‘스카이·그라운드 스마트 감시 시스템(Smart Eye)’을 주관하여 위성·드론·AI를 융합한 대규모 병해충 실시간 감시 및 예측 플랫폼을 운영해²²⁸⁾ 방제의 효율성과 신속성을 높이고 있음

대한민국 농림축산식품부, 농촌진흥청은 AI·데이터 기반 병해충 관리 체계 수립을 위해 조기 예측·진단 시스템 구축, 신작물보호제와 내병충성 종자 개발, 그리고 스마트팜 내 AI 기반 무인 방제 시스템의 전국 확산 등을 시행하고 있음

- 농림축산식품부는 「식물방역법」을 근거해 병해충 예찰·방제에 관한 정책 수립, 중앙 및 지방 병해충 예찰·방제단의 지원, 관련 대국민 홍보 등의 임무를 수행하며, 스마트 병해충 대응 체계 구축을 위한 연구 개발 및 보급 사업을 이어감
 - ▶ 규제병해충은 「식물방역법」에 따라 농림축산식품부가 지정한 후 농림축산검역본부에서 그 목록을 고시 및 관리하며 지정 현황은 연간 또는 수시로 공개됨
 - ▶ 농림축산식품부의 「데이터 기반 스마트농업 확산지원 사업」²²⁹⁾을 통해 재배 환경·생육 데이터 등을 분석하여 병해충 발생 예측 등 농업인의 영농의사결정을 지원하는 스마트농업 솔루션을 보급함
 - ▶ 농림축산식품부의 기존 R&D 사업인 ‘작물바이러스 및 병해충 대응 산업화 기술개발’은 2024년에 종료되었고, 후속으로 ‘수출전략형 신작물보호제 기반기술 개발’과, ‘중점관리병해충 선제대응 및 피해경감 기술 실용화’ 사업²³⁰⁾으로 연계됨

227) Maven, “China’s New Pesticide Regulations In 2025: Key Updates And Industry Impact” <http://www.mavenrs.com/Chinas-New-Pesticide-Regulations-in-2025-Key-Updates-and-Industry-Impact>

228) Chinese academy of science, “China Launches First Integrated Vegetation Pests and Diseases Monitoring and Early-Warning System” 2024.10.21. China Launches First Integrated Vegetation Pests and Diseases Monitoring and Early-Warning System

229) 농림축산식품부 보도자료, 데이터 기반 스마트농업 솔루션 보급 확대 <https://www.mafra.go.kr/bbs/home/792/569874/artclView.do>

230) 대한민국 정책 브리핑, 농식품부 “농업재해와 병해충 대응 R&D 예산, 내년 신규사업에 반영” <https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148935486>

- ‘2025년 농촌진흥청 주요 업무 계획’은 내병충성 종자 개발, 진단기술 현장 보급, 민관 협력 기반 대응 체계 구축, 미래 인재 양성을 통해 맞춤·신속·정밀한 병해충 관리 체계(예찰·예측·진단·방제)를 확립하는 것을 목표²³¹⁾
 - ▶ 과수 화상병 예측 모델의 AI 학습을 통한 중장기 예측시스템을 구축하고 병발생 증가, 고위험 주산지에 맞춤형 및 현장 대응을 강화함
 - ▶ 조기진단 및 확산 방지를 위해 병해충 약제 저항성을 조사 및 검정법을 확립하고, 딸기 세균모무늬병 등 세균병 정밀진단기술 개발 및 감염종자 판별 기술을 현장으로 보급함
 - ▶ 병해충 관련 젊은 인재를 육성하고자 ‘농업기초기반분야 미래인재 양성사업’을 신규 추진함
 - ▶ 내병충성을 갖춘 육종을 예측할 수 있는 AI를 개발하고 딸기(내병성·품질) 등을 포함한 33종의 육종 정보 DB를 구축함
 - ▶ 소면적 작물 병해충 방제 등의 농약을 등록하고, 규산질 비료의 원예용 상토원료 등록을 검토함
- ‘제3차 농촌진흥사업 계획’은 시설 스마트팜의 AI 기반 병해충 진단·예측·방제 장치 보급을 통해 정밀하고 선제적인 무인 병해충 관리 서비스를 전국적으로 확대하는 계획²³²⁾을 담고 있음
 - ▶ 양액전염성 병원균(토마토 궤양병·역병, 잘록병, 파프리카 시들음병, 딸기 역병)에 대한 현장 정밀 진단 기술이 개발되었고, 주요 병원균별 밀도 및 발병 상관관계 분석을 바탕으로 풋마름병, 시들음병 등 예측·맞춤형 방제 연구가 이루어지고 있음
 - ▶ 2024년 16개 시군(17농가, 15ha)에서 가열식 배액 살균장치 실증이 완료되었고, 2025년에는 전국 30개 시군으로 확대하여 국산화기술이전 및 현장 보급을 추진할 계획임

231) 농촌진흥청, “2025년 농촌진흥청 주요 업무 계획”, 2025

232) 농촌진흥청, “제3차 농촌진흥사업 기본계획(‘23~’27) 2025년도 시행계획”

2.2 국내 R&D 투자 현황

시설원에 스마트팜 병해충 대응 기술 분야에서는 디지털 예찰과 친환경 방제를 중심으로 연구개발이 활발히 진행되고 있으며, 고위험 병해충의 선제적 대응과 기후변화 적응을 포괄하는 '선제적 예찰-정밀 진단-지능형 방제-저탄소/친환경 실용화'의 연구개발 흐름이 확인됨

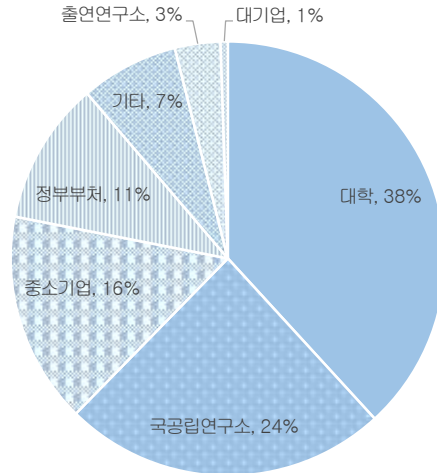
- 2025년 농림축산식품부 및 농촌진흥청이 추진하는 '병해충 및 환경 변화 대응 기술' 관련 R&D 과제를 아래 표와 같이 선별하였음

〈표 5-17〉 2025년 병해충 및 환경변화 대응 기술 연구과제

키워드	과제명	수행기관	기간	예산(억)
병해 관리 및 방제	고추 복합 토양 병해의 체계적 방제기술 개발	전남대학교 산학협력단	20250401-20291231	3
	맥류 붉은곰팡이 저감 및 병 제어기술 개발	국립식량과학원	20250401-20291231	0.5
	화상병 방제용 합성물질 현장 실용화 및 방제체계 구축	한일바이오스	20250401-20291231	5
	식물진균병 관리기술 연구 및 전문 인재 양성	강원대학교 산학협력단	20250401-20291231	2
병해충 진단·정밀 모니터링	스마트 온실의 병해충, 생리장해 정밀진단 및 무인 방제시스템 상용화	한국생산기술연구원	20250401-20271231	9
병해충 예측·의사 결정	기상·생물 복합자료 기반 병해충 발생 예측모델 개선	국립식량과학원	20250401-20291231	2
	예찰예측 데이터 자동분석 및 방제의사결정 지원 시스템 개선	바이에스투	20250401-20291231	3
기후변화 대응 및 재해 적응	충북지역 시설 대추 기후변화 대응 안정생산 표준화 및 현장 애로 기술 개발	충청북도농업기술원	20250401-20271231	3
	기후변화에 따른 과수, 채소, 특용작물별 돌발 및 주요 병해충·잡초의 경제적 피해수준 평가	사단법인 농진중앙회	20250401-20271231	0.9
	마늘·양파 이상기상 선제 대응을 위한 생육 예측 및 재배기술 개발	국립목포대학교 산학협력단	20250401-20291231	6
	밀 재배 안정성 향상을 위한 숙기 단축 및 붉은곰팡이병 피해 저감 연구	국립식량과학원	20250401-20291231	4
신품종 저항성 개발	환경적응을 위한 복합저항성 십자화과 작물 신품종 산업화	세종대학교 산학협력단	20250401-20271231	5
	인디카 장립종의 내병충성 및 재해저항성 증진기술 개발	부산대학교 산학협력단	20250401-20291231	8
데이터·AI 기반 융합형	AI·Multi-Platform 융합을 통한 전 과정 산림경영 의사결정 지원 시스템 개발	강원대학교	20250601-20280531	0.5
	AI 기반 생산성 향상 자동화 모델 개발	퍼블릭 에이아이	20250401-20261231	2
	딥러닝 기반 벼 표현형 예측 모델 개발	국립농업과학원	20250101-20271231	1
	시각지능 시를 이용한 실시간 반려식물 건강 모니터링 서비스 개발	에이콘 컴퍼니	20250701-20270630	2

- ▶ (수행주체) 병해충 대응 관련 기술 수행 주체와 관련하여 대학 38%, 국공립 연구소가 24% 차지하며 대학이 주요적 연구 주체로 수행하고 있음

[그림 5-7] 병해충 대응 기술 연구수행 주체 비율



자료: NTIS

- ▶ (주요 연구 작물) 병해충 관리의 주요 대상 작물로서 채소류에 속하는 고추, 토마토, 대파와 구근류, 원예작물인 수박 및 박과류인 오이, 호박 등을 주요 연구 대상으로 삼고 있음
- ▶ (주요 연구 해충) 주로 연구되는 해충은 토마토뽕나방, 총채벌레와 진딧물로, 이동성과 바이러스 매개 능력으로 인해 스마트팜 내 발생 시 대응 체계 구축을 연구하고 있음
- ▶ (주요 연구 질병) 스마트팜 시설원예 분야에서는 주요 병원체 유형(진균, 바이러스, 세균)별로 대응 기술이 개발되고 있으며, 진균성 질병(잿빛곰팡이병, 흰가루병, 탄저병 등), 바이러스성 질병(토마토반점위조바이러스병, 구근류 바이러스병 등), 세균성 질병(잎 마름병 등)을 중심으로 기술 실용화를 진행 중임
- 병해충 대응 R&D는 ‘디지털 예찰-예측-의사결정 고도화’ 및 ‘고위험 병해충 대응·친환경 방제·차세대 보호제 개발’ 두 축으로 병렬적으로 진행되고 있음
 - ▶ (선제적 예찰-예측) 기상·생물 복합자료 기반 예측 모델, 필드센터 원격 예찰, 영상 진단 빅데이터, 자동 분석 시스템 등 디지털 기반의 정밀 예찰-예측 기술 개발이 핵심임
 - ▶ (스마트 방제 의사결정 지원) 예찰 데이터와 모델링을 연계한 방제 의사결정 시스템 구축, DDS 처방 적용 방제제 개발 등 스마트 처방-스마트 방제로 진화하고자 함

- ▶ (고위험 병해충 및 신종 문제 해충 대응) 과수화상병, 토마토불나방, 씨스트선충, 신종 바이러스 등 고위험 병해충 확산 방지와 취약성 평가에 집중하고 있음
- ▶ (신물질·신작용기전 보호제 개발) 신규 살충제·살균제·제초제 후보물질과 함께 작물보호제 스크리닝, 독성·잔류 예측 기술을 개발하여 차세대 보호제 개발 기반을 확보하고 있음
- ▶ (친환경·생물학적 방제 실용화) 미생물 농약, 혼합 미생물군, 바이오소재 기반 제어기술 등 화학 농약 대체형 친환경 방제 수단이 현장 실용화 단계로 확대하고자 함

2.3 국외 R&D 투자 현황

미국, EU, 중국은 제초제 사용을 줄이는 친환경 바이오기술을 중심으로 지속 가능한 농업을 실현하고자 하며, 디지털화와 AI를 활용한 병해충 예측, 모니터링 시스템 등의 연구개발을 추진하고 있음

- 미국농무부(USDA)는 ‘작물 보호 및 해충 관리 프로그램(Crop Protection and Pest Management)’ 아래 첨단 IPM 기술, 기술, 전략 개발을 위한 프로젝트에 자금을 지원하는 ‘응용 농업 연구개발 프로그램(Applied Agriculture Research and Development Program, ARDP)’²³³⁾를 시행하고 있음
- ‘응용 농업 연구개발 프로그램’은 IPM 시스템에서 사용할 수 있는 △첨단 해충 관리 도구 및 전략 수립, △장기적이고 지속 가능한 해충 관리 솔루션 개발, △농업 생물 보안 강화를 위한 지식 인프라 구축이 주요 목적

〈표 5-18〉 USDA 2025 ARDP 연구과제²³⁴⁾

키워드	과제명
농작물 해충 및 병해 관리	1. 큰담배나방(Helicoverpa zea)의 광역 관리에서 경제적 수익 실천 방안 2. 밀줄기벌 통합 방제를 위한 비선호 메커니즘 규명 3. 밀의 헤시안파리(Hessian fly) 관리 기술 개발 4. 흰잎마름병 통제를 위한 헴프 ²³⁵⁾ IPM 체계 개발 5. 리마콩 병 저감: 품종 저항성과 노틸 파종 ²³⁶⁾ 6. 북동부 포도밭 질병 방제를 위한 캐노피 관리 전략 7. 대두 종자 품질 유지 및 오리나무버섯속(Diaportha) 관리 향상 8. 무토양 재배 산업의 과제 대응: 목질 기질에서의 병해 위험 평가 및 생물학적 살균제 효능 검증
제초제	1. 잔디밭 제초제 사용 감소를 위한 지능형 공중-지상 정밀 분사 시스템

233) USDA 홈페이지, “Crop Protection and Pest Management”

절감	2. 피복작물(interseeding) ²³⁷⁾ 을 통한 잡초 억제 및 토양 건강 향상 3. 워터헴프관리 및 지속 가능한 대두 생산 향상(Planting Green 시스템) 4. 벧짚 정렬(Chaff Lining)을 통한 제초제 저항성 명아주(Pigweed) 관리
지속 가능한 농업	1. 박과작물(오이류)의 지속 가능한 재배를 위한 저항성 품종 개발 및 수분매개자 친화적 해충 관리 전략 2. '블랙베리 발의 벌들': 농약 노출과 병원체 감염이 수분매개 곤충군집에 미치는 영향 규명 3. 선충 저항성 종합 솔루션: 진단 도구 개발 및 저항 메커니즘 이해
IPM (통합해충관리) 및 기술 혁신	1. 통합 해충 관리(IPM) 의사결정을 위한 식물 해충 모니터링 감지 기술의 발전 2. 곰팡이독소 발생 예측을 위한 위험 평가 도구 3. 살균제 의사결정을 위한 공기 중 미생물(Aerobiome) 분석 4. 통합 해충 관리(IPM)의 일부로서 표적 가변을 살균제 살포 기법 연구
스마트팜 연관 과제	1. 큰담배나방(Helicoverpa zea)의 광역 관리에서 경제적 수익을 제공하는 실천 방안 2. 통합 해충 관리(IPM) 의사결정을 위한 식물 해충 모니터링 감지 기술의 발전 3. 곰팡이독소 발생 예측을 위한 위험 평가 도구 4. 북동부 포도밭의 질병 방제를 위한 캐노피(수관) 관리 전략 개선 5. 살균제 의사결정을 위한 공기 중 미생물 분석 6. 무토양 재배 산업의 과제 대응: 목질 기질 ²³⁸⁾ 에서의 병해 위험 평가 및 생물학적 살균제 효능 검증

- EU는 Horizon Europe 연구 혁신 프로그램의 '클러스터 6-식량, 생물경제, 천연자원, 농업 및 환경' 영역에서 연구 자금 지원 프로그램을 운영함
 - ▶ 연구과제의 핵심 내용은 △해충 유입 경로, 확산 메커니즘 파악, △지속가능하고 통합된 해충 관리에 따라 조기 감지, 감시, 치료 및 (생물학적) 제어 조치 △저항성, 내성 특성 식별, △사람, 동물, 식물, 환경 간의 상호 연결성 인식(One Health 접근법)²³⁹⁾
 - ▶ 클러스터 6 중에서도 관련 연구 주제는 '지속 가능한 농업 시스템 구현(Enabling sustainable farming systems)', '지속 가능한 바이오 기반 시스템, 생명공학 및 바이오 경제를 위한 혁신(Innovating for sustainable bio-based systems, biotechnology and the bioeconomy)'으로, 하위 주제 중 관련 과제를 5개로 선별

234) USDA 프로젝트 서치 포털, <https://portal.nifa.usda.gov/enterprise-search/ss/1441>

235) 환각성 성분인 THC(테트라하이드로칸나비놀)가 0.3% 이하로 낮은 산업용 대마

236) 땅을 갈지 않고 파종하는 친환경 직접 파종 농법

237) 잡초 억제, 토양 침식 방지, 토양 유실 감소, 유기물 공급 등의 효과를 위해 재배되는 작물로, 생산비 절감 및 지속가능 농업 전환 핵심 전략

238) 식물의 줄기나 가지를 구성하는 목재

239) Horizon Europe Work Programme 2025

〈표 5-19〉 EU 2025 연구 과제²⁴⁰⁾

영문명	한글명
Developing innovative phytosanitary measures for plant health – focus on systems approach for pest risk management	식물 건강을 위한 혁신적인 식물 위생 조치 개발 - 해충 위험 관리 시스템 접근법 중점
Exploring the potential of controlled environment agriculture (CEA)	제어 환경 농업(CEA)의 잠재력 탐색
Unleashing the potential and advancing the impact of digitalization/AI	디지털화/AI의 잠재력 발휘 및 영향력 증대
Support to the EU Biotechnology and Biomanufacturing Initiative	EU 생명공학 및 생물학적 제조 이니셔티브 지원
Support for plant protection systems in protected environments	보호된 환경에서 식물 보호 시스템 지원

- 중국은 중국 내 그린 전환 정책과 R&D 방향성과 연계해 지속 가능한 농약 개발, AI 및 빅데이터를 활용한 농업 혁신, 생물학적 농약 확대, 그리고 글로벌 등록 및 규제 혁신을 중점²⁴¹⁾으로 연구
 - ▶ 2025년 CRAC 행사²⁴²⁾의 핵심 주제는 국제화, 기술 혁신, 그린 혁신을 중심으로 글로벌 농약 등록 경로, 잔류 및 효능 시험, 환경 리스크 평가, 그리고 AI 기반 규제 효율화가 주요 안건이었음
 - ▶ 중국농업과학원(IPP-CAAS)은 잔류시험의 한계로 대사체 식별·복잡 매트릭스 등을 지적
 - ▶ 저항성 리스크, 혼용 적합성 등 375개 국가·업계 표준 기반 평가 체계와 과제 진행
 - ▶ 등록 자료 자동화 처리, 응답 전략 최적화 등 ‘AI & Global Pesticide Registration Training Course’를 운영

240) Korea-EU Research Centre, “워크프로그램 2025 클러스터 6 초안 주요 내용”, 2025.02

241) Reach24H, “CRAC 2025 in Hangzhou: Driving Pesticide Innovation, Collaboration, and Sustainable Solution”, 2025. 09. 13

242) Chemical Regulatory Annual Conference(글로벌 화학 규제 컨퍼런스)

3. 국내외 주요 플레이어

3.1. 해외 기업

〈표 5-20〉 병해충 대응 해외 기업

기업	연구 개발 제품 기술	이미지
BASF SE	<ul style="list-style-type: none"> (방제) 천적·미생물 기반 생물학적 제제(Velifer 등 곤충병 원성 제제, 미생물 제제)를 온실·보호재배에 적용해 화학제 의존도 저감과 통합병해충관리(IPM) 구현을 지원함 (솔루션) 농장 온실 데이터를 활용하는 Xarvio 등 디지털 팜 플랫폼과 연계해 병해충 발생 리스크 모델링·정밀 방제 타이밍 추천 등 데이터 기반 방제 의사결정 기능을 제공함 	
Corteva Agriscience	<ul style="list-style-type: none"> (방제) Qalcova와 같은 활성 성분을 활용한 제품을 사용하여 생물학적 방제 솔루션을 확대함 (진단 솔루션) Corteva Farm Fundi 앱은 병든 작물의 사진을 찍으면 시가 병해충을 진단하고 농부들에게 작물 보호 솔루션을 제공함 	
Biobest Group NV	<ul style="list-style-type: none"> (방제) 포식성 진드기를 꾸준히 공급하여 총채벌레의 밀도를 통제하는 ABS 시스템, 여러 진딧물 종을 포식하는 답즙 파리를 이용한 'Aphidoletes 시스템' 등 유익한 곤충과 진딧물로 친환경 방제를 실천함 (예찰, 솔루션) Crop-scanner 앱을 통해 정밀예찰을 수행하고 데이터 기반 맞춤형 IPM 솔루션을 제공함 	
UPL	<ul style="list-style-type: none"> (방제) 곰팡이 질병 대응용 살균제 종자 처리, 미생물 접종제 등 다양한 상업용 종자 처리 제품을 통해 생물학적, 물리적, 화학적 작용제 및 기술을 적용하여 종자를 보호함 (솔루션) 'ProNutiva 프로그램'은 작물의 특정 성장 단계에 맞춰 저항성 잔류물 관리, 작물 보호, 고수익률, 고품질 등을 목표로 하는 생물학적 방제 솔루션임 	
FMC Corporation	<ul style="list-style-type: none"> (방제) Rynaxypyr 활성 성분을 기반으로 하는 Altacor EVO 해충 방제 유익 곤충에 미치는 영향을 최소화하면서, 네이블오렌지웜(NOW), 복숭아기저천공벌레(PTB) 등에 신속한 방제를 제공함 (방제) 3RIVE 3D 살포 시스템은 혁신적인 작물 보호제 공급 플랫폼으로 제형·살포 기술 등을 통해 작업자의 노출 최소화 및 정밀 살포로 효율성을 확보함 	

자료: 각 사 공식 홈페이지 참고

3.2. 국내 기업

〈표 5-21〉 병해충 대응 국내 기업

기업	연구 개발·제품·기술	이미지
팜한농	<ul style="list-style-type: none"> (방제) 팜한농은 서울대학교 산학협력단과 공동 연구 협약을 체결하여 신물질 작물보호제 개발 연구를 추진함²⁴³⁾ (솔루션) 농가들은 팜한농의 맞춤형 디지털파밍 솔루션 '팜스 올(FARM'S ALL)'을 이용해 언제 어디서나 농장 환경을 실시간으로 모니터링하며 최적의 병해충 방제 방법을 추천함 	
누보	<ul style="list-style-type: none"> (방제) 수도작, 원예 작물 등 다양한 작물에 적용 가능하며, 친환경 유기 농업에 적합한 식물 추출물을 활용하는 중해 관리용 농자재인 '해충박살 파워' 등의 제품을 판매 중임 (방제) 누보가 수행하는 '육묘상 DDS 처방 적용 병해충 방제제 개발'은 선충류 방제를 위하여 DDS(Drug Delivery System, 약물 전달 시스템) 처방 기술을 적용한 완효성 작물 보호제 개발하는 것임 (진단) 누보는 '식물병 진단앱'을 개발하고, 스마트폰 카메라를 이용해 작물의 병든 부위를 찍으면 애플리케이션에서 병징을 인식해 어떤 병인지 진단해 줌²⁴⁴⁾ (진단) 이외에도 정밀 진단을 위해 활용되는 PCR장비가 지닌 기존의 한계(DNA 증폭 및 결과 확인의 과정이 복잡해 현장 적용이 어려움)를 극복한 휴대용 PCR장비, 현장 진단에 적합한 간단 DNA 추출 키트를 개발 중임 	
바이에스 스투	<ul style="list-style-type: none"> (방제) 2021년 서울대학교 농업과학대학과 협력해 스마트폰 무인 원격 농약살포기 'e풍년'은 포도 하우스의 총채벌레 방제, 딸기 하우스의 응애 방제, 오이 하우스 흰가루병에 효과적임 'e풍년'은 초미립자 연무 광폭 분사로 방제 효과를 극대화, 7.8kg 초경량으로 농작업자의 부담 절감, 방제 시간 80% 감소 및 농약 비용 20% 절약 등의 특징점을 지님 (예찰) 예찰 예측 데이터 자동 분석 및 방제 의사결정 지원 시스템을 개선하는 연구를 진행 중임 	
남보	<ul style="list-style-type: none"> (방제) 친환경적인 방제 제품으로 살충 미생물인 특허균주 <i>Metarhizium anisopliae</i> FT83 (녹강균)의 침투성 살충력으로 여러 해충을 억제할 수 있는 곰팡이제제인 '파리응애균독', 곤충병원성 곰팡이 백강균 <i>Lecanicillium attenuatum</i> NB239 (KCTC13852BP)의 균사가 총채벌레 번데기에 침입하여 살충 효과를 갖춘 '총채독'²⁴⁵⁾ 등의 제품이 있음 (방제) 식물기생선충 리이브러리 구축 및 친환경 생물 제제 개발 등의 연구를 이어 나가며 친환경적인 농업의 선두 주자로 자리매김함 	

에피넷	<ul style="list-style-type: none"> • (예찰) 각종 작물 병해충의 발생 예측용 모형(벼, 사과, 배, 포도, 감귤 등)을 이용하며, 각 모델에 따른 병해충 발생 경보 수준을 체계화 하여 구동한 결과를 바탕으로 웹 및 SMS등 다양한 방법으로 농가에 제공 • (예찰) 병해충 발생 예측 자료 및 병해충 발생 조사 자료를 웹 GIS 기술을 이용해서 표출하고, 자료는 시/군, 읍/면 단위까지 지도상에서 확대/축소하여 열람이 가능함 	
그린랩스	<ul style="list-style-type: none"> • (예찰) 2020년 창업도약 패키지 지원사업, N&UP 프로그램을 통해 머신러닝/딥러닝 기반 병해 예측이 가능한 한국형 스마트팜 기술을 연구함 • (솔루션) 국내 최대 농민 커뮤니티 플랫폼인 팜모닝을 기반으로 AI 소싱 툴 FMS(Farmmorning Management System)를 구축해 작물의 병해충 정보를 모아 제공함 	
반딧불이	<ul style="list-style-type: none"> • (예찰) 병해충 관리 시스템으로 레일형 영상 데이터 수집 로봇을 통해 병해충 데이터 발생 내역, 로그 내역, 실시간 기록을 전송하고, 농장주 PC 하드디스크에 저장함 • (솔루션) 영농일지 '팜노트'로 고객들 사이에서 병해충 관련 정보를 공유할 수 있음 	
IT CONVERGENCE	<ul style="list-style-type: none"> • (예찰·진단) 시설원에 농작업 인공지능 플랫폼을 운영하고 있으며 병해충 모니터링 CCTV를 활용해 예찰하고, 해충 포집기·병해충 방제 기준 등의 병해충 데이터베이스를 활용하여 병해충을 자동 진단함 • (방제) 적정 방제 시기 알람을 설정하고, 방제 농약결과 등의 데이터를 활용한 딥러닝 알고리즘을 바탕으로 전자동 로봇 방제를 운영함 	

자료: 각 사 공식 홈페이지 참고

243) 팜한농 뉴스, “팜한농, 오픈 이노베이션으로 신물질 작물보호제 개발 가속”, 2023.10.27.

244) 누보, 누보의 농사 이야기_ 과수 병해충 현장진단기술 https://www.nousbo.com/farm_info/54705

245) 농기자재 신문, “친환경 농업의 선두주자 ‘남보’”, 2025.01.01. <https://www.newsam.co.kr/mobile/article.html?no=39198>

[그림 5-8] 첨단 시·그린바이오 기반 병해충 통합 솔루션 주요 플레이어

	생물학적 방제 전문 (천적/미생물/페로몬)	정밀예찰 / AI진단	IPM 솔루션	
해외	Koppert (네덜란드)  생물학적 방제 1위, 천적 곤충 (포식용애선드벌), 뒤영벌 수분 솔루션	Novonosis (덴마크)  바이오 솔루션 기업, 'Novozymes' + 'Chr Hansen' 합병, 미생물 제제	Semios (캐나다)  정밀 농업 플랫폼, IoT 센서 네트워크, 과수/견과류 특화, 구독형(SaaS) 모델	Bayer CropScience (독일)  글로벌 Top 3, 'Climate FieldView' (디지털 농업 플랫폼)
	Biobest Group (벨기에)  Koppert의 주요 경쟁사, 천적 방제 솔루션,	Sumitomo Chemical(일본)  대형 종합화학 기업, 바이오 솔루션 사업	Taranis (이스라엘/미국)  AI 영상 분석으로 해충/잡초/질병 조기 발견, 디지털 스카우팅 (Digital Scouting)	Syngenta (스위스/중국)  글로벌 Top 3, 'Cropwise' (디지털농업플랫폼)
	(주)고려바이오 (Koreabio)  미생물 제제, 친환경 유기농 자재 응삼이[자생류대KM]등	(주)그린아그로텍 (Green Agrotech)  친환경 해충 방제, IT 접목 예찰 시스템	(주)지능  자동화 로봇, 시설 원예특화, IoT 플랫폼	글로벌 아그로  데이터 기반 예찰, 저독성 화학 농약 중심의 IPM
국내	(주)그린바이오텍  미생물 농약, 천연 작물 보호제 (솔밭제)	자연과미래  천연 식물 추출물, 유용 미생물(EM), 기능성 식물 영양	팜커넥트 (FarmConnect)  농업 빅데이터 분석, 디지털 트윈, AI 기반 예측, 시설하우스 환경 분석	팜한농 (Farm Hannong)  LG화학 자회사, 국내 1위 (농약), 그린 바이오 테크놀로지

4. 산업 육성 방향성

첨단 스마트 기술 고도화로 예방·정밀·맞춤형·자동화 솔루션을 중심으로 병해충 관리와 지속가능한 농업을 실현

〈표 5-22〉 첨단 AI·그린바이오 기반 병해충 통합 솔루션 산업 육성 방향성

내부역량	강점	<ul style="list-style-type: none"> • 시설원에 스마트팜 분야 디지털 예찰 및 친환경 방제 기술 연구 활발 • 생명공학 기술 활용 기후변화 적응 및 병충해 저항성 신품종 개발 • 저독성·저잔류 제품 개발을 통해 안전성과 친환경성 강화 • 식물방역법에 근거하여 병해충 예찰 및 방제 정책을 수립하고 스마트 병해충 대응체계 구축을 위한 연구개발 및 보급사업 추진
	약점	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 시장 경쟁력 부족 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 종자산업 규모가 작고 해외 시장 점유율 미미 - 국내 기업의 규모의 경제 실현이 어려움
외부환경	기회	<ul style="list-style-type: none"> • 유전자교정기술 등 첨단생명공학 및 ICT기술을 활용한 정밀농업 기술력 고도화 • 기후변화로 인한 병해충 피해 증가 • EU의 'Farm to Fork' 전략 등 친환경 농업 정책은 해외 시장 진출의 기회 • 국내외 스마트팜 보급 확대로 AI기반 병해충 진단·예측·방제 기술 수요 증가
	위협	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 종자 및 농약 시장은 소수의 다국적 기업이 주도하여 막대한 자본과 기술력을 바탕으로 시장을 장악 • 환경 보호를 위한 농약 사용 규제 강화는 새로운 기술 개발과 제품 출시를 위한 시간과 비용 증가
↓		
전략방향성		<ul style="list-style-type: none"> • (연구 역량 강화) 기후변화로 인한 새로운 병해충의 급속한 확산에 대응하여 체계적인 연구 인프라를 구축하고, 신종 병해충 관련 데이터 확보를 통해 과학적 대응 역량을 강화 • (통합솔루션 개발) 병해충 관리 솔루션을 포함한 '원스톱 K-스마트팜 솔루션' 수출 모델을 개발

- **정밀 방제 솔루션 기업**은 농업용 로봇·드론과 친환경 약제를 결합한 자동 방제 시스템을 구축함으로써 노동력 부족을 해소하고 효율적 농업 운영을 지원하는 방향으로 육성
 - ▶ AI 비전 시스템을 탑재한 자율 이동 로봇과 드론이 농작물을 실시간으로 스캔하여 병해충 감염 부위를 정밀 탐지하고, GPS와 RTK 기술을 활용해 센티미터 단위의 정확도로 필요한 지점에만 선택적 약제를 살포
 - ▶ 로봇·드론 장비는 임대 방식으로 제공하여 농가의 초기 투자 부담을 줄이고, 전용 친환경 약제 카트리지를 월 구독형으로 공급함으로써 장비 판매 후에도 지속적인 수익을 확보하는 비즈니스 모델을 구축
 - ▶ 화학농약 대신 미생물(BT균, 곰팡이 등)과 곤충 페로몬을 주성분으로 하는 생물학적 방제제를 개발·공급하여 잔류독성 걱정 없는 안전한 농산물 생산을 지원
 - ▶ 글로벌 ESG 투자 확산과 소비자들의 친환경 농산물 선호 트렌드에 부합하는 지속가능한 농업 솔루션으로 포지셔닝하여, 대기업 계열 농장과 수출용 농산물 생산 농가로부터 높은 수요를 확보하고 프리미엄 가격 책정을 통한 수익성 개선을 도모
 - ▶ 실내 환경의 특성상 로봇 이동 경로 최적화와 센서 기반 환경 제어가 용이하여 방제 효율성이 극대화되면서도 고부가 작물(딸기, 토마토, 허브 등) 재배 시설에서 방제 실패로 인한 손실 리스크가 크기 때문에 농장주들이 프리미엄 자동화 솔루션에 대한 투자 의사결정을 적극적으로 하는 경향이 있어 지속적인 시장 성장 기대 가능
- **친환경 방제제/바이오 기업**이 마이크로바이옴과 유전정보 기반 맞춤형 방제제를 개발함으로써 병해충 억제와 작물 생육을 동시에 달성하는 지속가능 농업을 선도하는 방향으로 육성
 - ▶ 토양 마이크로바이옴 분석을 통해 농장 고유의 미생물 생태계를 파악하고, 이를 기반으로 병원균 억제와 식물 면역력 강화를 동시에 달성하는 복합 미생물 제제를 개발하여 방제 효율성과 안전성을 높임
 - ▶ 딥러닝 기반 유전체 분석과 메타게놈 시퀀싱 기술을 활용하여 농장별 미생물 군집 구조를 실시간 분석하고 최적 처방을 자동 생성하는 완전 자동화 시스템을 구현할 수 있음
 - ▶ 유기농 인증, GAP 인증, 수출용 농산물 잔류농약 기준을 모두 충족하는 친환경 제제로 프리미엄 농산물 시장 진입을 지원하고 탄소중립 농업 및 ESG 가치 실현으로 해외 수출 경쟁력을 강화
- **진단 기업**이 현장 신속 진단 기술과 정밀 분석 솔루션을 제공함으로써 병해충 발생을 조기 탐지하고 피해를 최소화하는 방향으로 유도하는 방향으로 육성
 - ▶ 분자진단·바이오센서 기반 기술을 활용하여 빠르고 정확한 병해충 탐지를 지원

- ▶ 스마트폰과 연동되는 휴대용·현장형·소형 진단 키트 개발과 함께 사용자 친화적 인터페이스를 제공해 농가 접근성을 강화
- ▶ 병해충 진단 결과를 연계한 친환경 방제제 자동 주문 시스템과 병해충 발생 이력과 피해 규모 데이터를 바탕으로 한 농업재해보험 자동 청구 시스템 등 부가 서비스 창출이 가능

5. 정책 제언

AI 및 그린바이오 기술을 활용한 예방 및 정밀 방제 중심의 통합 솔루션 산업을 육성하기 위해 'R&D', 'Ecosystem', 'Global' 3대 추진 전략별 실행 계획 제시

(1) (R&D) AI-BT 혁신 기술 확보

- AI-BT 융합 병해충 연구개발 특구 지정
 - ▶ '예측-진단-처방' 융합 생태계 구축: 농업기술 연구기관, AI 기업, 바이오 벤처가 입주하여 디지털-바이오 기술을 공동 연구하고, 개발된 솔루션을 현장에 즉시 적용/검증할 수 있는 실증 기반의 특구를 지정
 - ▶ 특구 내 '규제 샌드박스' 적용: AI 솔루션 및 신규 생물농약의 개발 및 실증 기간 단축을 위해 관련 법규 및 인허가 절차에 대한 특례(규제 샌드박스)를 적용하여 신속한 상용화를 지원
- 디지털 육종, 고효능 생물농약 핵심 기술 국산화
 - ▶ AI 기반 육종 기술 개발 가속화: 병해충 저항성 품종 개발을 위해 AI 기반 유전체 빅데이터 분석 기술을 활용하여 육종 기간을 단축하고, 고부가가치 디지털 육종 품종 개발을 전략적으로 지원
 - ▶ 미생물 기반 고효능 생물농약 국산화: 국내 토착 미생물 자원 기반의 고효능 생물농약 개발
 - ▶ AI 기술을 접목하여 디지털 육종과 고효능 생물농약이라는 핵심 원천 기술을 국산화

(2) (Ecosystem) 산업화 촉진을 위한 전주기 생태계 조성

- 국가 병해충 빅데이터 플랫폼 구축 및 민간 개방 확대
 - ▶ '통합 진단 데이터' 표준화 및 구축: 전국 농가 및 연구기관에서 수집되는 기상, 토양, 병해충 발생 현황, 드론/위성 영상 데이터를 통합하고 데이터 라벨링(표준화)을 통해 AI 학습용 빅데이터 플랫폼을 구축

- 농가 보급형 AI 영상 예찰 서비스 개발 및 보급
 - ▶ 'AI 진단 키트' 표준화 및 보급: 스마트폰 카메라, 드론 영상 등 농가에서 쉽게 접근 가능한 장비를 이용해 병해충을 예찰하고 AI 기반 처방을 제공하는 저가/보급형 솔루션을 개발하고 표준화하여 보급
 - ▶ '정밀 방제' 컨설팅 연계: 정부 지원 사업(예: 스마트팜 지원)을 통해 방제 장비를 도입하는 농가에 대해 AI 영상 진단 컨설팅 지원
 - ▶ AI 예찰 서비스를 선제적으로 보급하여 발생 전/초기 단계의 정밀 진단 및 예방적 처방으로 농약 사용을 최소화

(3) (Global) 글로벌 표준 선점 및 시장 개척 지원

- 생물농약 및 AI 솔루션 국제 인증/표준화 지원
 - ▶ 국제 표준 제안 활동 강화: 국내에서 개발된 AI 예찰 및 생물농약의 효능/안전성 데이터를 기반으로 ISO 등 국제표준화기구에 '농업 AI 예찰 및 그린바이오 제품 표준'을 적극적으로 제안하여 글로벌 표준 선점
 - ▶ 글로벌 인허가 컨설팅 및 비용 지원: 주요 수출 국가의 엄격한 생물농약 등록 기준 및 AI 솔루션의 데이터 신뢰성 인증 획득을 위한 전문 컨설팅 및 비용을 지원
- 기후 환경 맞춤형 솔루션 개발을 통한 해외 시장 동반 진출 지원
 - ▶ '수출 전략국 맞춤형' 솔루션 현지화: 동남아시아, 중남미 등 기후 환경과 작물 특성이 국내와 다른 전략 수출국을 선정하고, 해당 지역의 고유 병해충 및 재배 환경에 최적화된 AI 모델 및 생물농약 현지화 개발을 지원
 - ▶ 정부 간(G2G) 협력을 통한 해외 실증 추진: ODA 및 농업 협력 사업과 연계하여 개발된 통합 솔루션 패키지를 해외 전략국가의 시범농장에 적용, 초기 레퍼런스 확보하여 민간기업의 해외진출을 견인

4절 고기능성 업사이클링 식품소재 산업

고기능성 업사이클링 식품소재 산업	
비전	순환 경제를 선도하는 고기능성 업사이클링 식품소재 산업 육성
목표	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 푸드 업사이클링 스타트업 육성 및 산업 생태계 구축 • 고기능성 업사이클링 식품소재 개발
추진 전략	실행 계획
(R&D) 소재개발 및 기술 혁신	<p>농식품 부산물 영양성분 분석을 통한 기능성 소재 개발</p> <hr/> <p>푸드 업사이클링 산학연 공동 연구 활성화</p>
(Ecosystem) 산업 생태계 구축 및 고도화	<p>푸드 업사이클링 통합 플랫폼 및 스마트 팩토리기술 지원</p> <hr/> <p>대기업, 스타트업 연계 푸드 업사이클링 오픈 이노베이션</p>
(Market & Customer) 시장 활성화 및 소비자 인식 제고	<p>푸드 업사이클링 제품 인증 기준 마련</p> <hr/> <p>푸드 업사이클링 교육 및 홍보</p> <hr/> <p>푸드 업사이클링 유통 채널 다각화</p>

1. 신산업 개요

1.1 신산업 정의 및 필요성

고기능성 업사이클링 식품소재 산업은 식품 가공 부산물 및 농업 부산물을 단순히 재활용하는 것을 넘어, 첨단 기술을 활용하여 고부가가치 생리활성 물질(Bioactive Compounds)을 추출하고 정제하는 산업

- 푸드 업사이클링은 농식품의 부산물이나 상품 가치가 없는 식품을 부가가치를 가진 제품으로 변환(upcycling)하는 분야로 ‘업그레이드(upgrade)’와 ‘리사이클링(recycling)’의 합성어임
 - ▶ 식품산업 내 지속가능성, 순환경제(제품의 지속가능성을 높이고 버려지는 자원의 순환망을 구축하여 투입되는 자원과 에너지를 최소화하는 친환경 경제 체계)²⁴⁶⁾를 실현할 수 있는 최적의 솔루션으로 주목받고 있음
 - ▶ UFA(Upcycled Food Association)에 따르면, 업사이클링 식품은 원래 인간이 섭취하지 않았을 재료를 활용하고, 검증 가능한 공급망을 통해 조달·생산되며, 환경에 긍정적인 영향을 미치는 식품이라고 정의하고 있음²⁴⁷⁾
 - ▶ 업사이클 성분(UI), 업사이클 성분이 포함된 제품(PUI), 최소 업사이클 성분 함량 제품(minimal content PUI)과 같은 세 가지 유형의 인증으로 분류함²⁴⁸⁾
- 고기능성 업사이클링 식품소재 산업은 맥주박, 커피박, 과일껍질 등 폐기되던 원료에서 기능성 성분을 추출하여 건강기능식품, 프리미엄 사료, 화장품 원료 등 고부가가치 최종 제품의 핵심 원료로 활용
 - ▶ 고기능성 식품은 일반적으로 건강기능식품을 의미하며, 인체에 유용한 기능성을 가진 원료나 성분을 사용하여 제조·가공한 식품을 의미²⁴⁹⁾
 - ▶ 단백질, 섬유질, 기타 영양소 등 식품을 통해 섭취 가능한 주요 영양소의 고함량 식품소재를 고기능성 식품소재로 정의
- 푸드 업사이클링 산업의 미래 발전 방향으로 고기능성 업사이클링 식품소재 산업을 제안

246) 순환경제사회 전환 촉진법 제2조

247) Upcycled Food Association, “Defining Upcycled Foods”, 2020

248) Upcycled Food Association, Upcycled Certified™ Mark Usage Guide, 2022

249) 건강기능식품에 관한 법률 제3조제1호

1.2 신산업 및 기술동향

푸드 업사이클링 산업은 식품 부산물과 저상품성 농산물을 가공·발효·성분 추출하여 고부가가치 식품과 신소재로 전환하는 기술을 통하여 순환경제를 구현하며 글로벌 시장 성장과 소비자 관심이 확대되고 있음

- 국내 및 글로벌 푸드업사이클링 사업은 성장세를 보이고 있으며, 소비자들 또한 음식 폐기물 절감 기여 등의 긍정적인 인식을 갖추고 있음
 - ▶ 소비자보호원 기준 2023년 비식품 분야까지 포함한 전체 국내 업사이클링 시장 규모는 약 40억 원으로, 2014년 대비 2배가량 성장하였음²⁵⁰⁾
 - ▶ 2022년 기준 전 세계 푸드 업사이클링 산업의 시장 규모(530억 달러, 약 68조 원), 연평균 성장률(4.6%)을 기록하며 2032년에는 833억 달러(약 107조 원)으로 전망됨²⁵¹⁾
 - ▶ 업사이클링 식품에 대한 소비자 인식 조사와 관련하여 ‘음식 폐기물 줄이기에 일조하고 싶다(50.2%)’, ‘업사이클링 식품에 관심이 있다(73.2%)’, ‘업사이클식품협회 인증을 받아 관련 보고가 부착된 식품을 구매할 의향이 있다(85.6%)’의 응답 결과를 보여줌²⁵²⁾
- 푸드 업사이클링 기술은 맥주박·콩비지·뭇난이 농산물 등 식품 부산물을 가루화, 건조, 발효, 성분 추출·농축 등 가공공정을 통해 간식, 음료, 신소재 식품으로 전환하는 고부가가치화하는 기술 중심으로 발전
 - ▶ 맥주 제조 시 발생하는 부산물인 ‘맥주박’은 단백질과 식이섬유 등이 풍부하나 다습한 특징 상 보관이 용이하지 않아 ‘20년 기준 50% 폐기되는 문제가 있어 가루 형태(대체 밀가루)의 맥주박으로 변형해 간식 제품을 생산
 - ▶ 한국의 ‘익사이클 바삭칩’, 미국의 ‘Organic OKara Flour’ 등은 간장, 두유 등의 생산과정 중 발생한 콩비지를 가루화하여 저탄수, 고단백 스낵 원료로 활용
 - ▶ 품질이나 영양, 맛 측면에서는 문제가 없으나 외형상 표준에 벗어나 상품성이 떨어진 뭇난이 농산물을 활용해 음용 목적의 주스, 셰이크, 스프 등을 생산하거나 건조기술을 통한 칩스낵을 출시
 - ▶ 맥주박, 곡물 껍질, 뭇난이 과일·채소, 깨진 쌀, 콩비지 등의 부산물을 이용해 성분 추출, 농축, 발효, 건조, 신소재 배합 등 단순 재활용이 아닌 새로운 식품 가공공정을 통한 고부가가치화가 핵심임

250) 소비자보호원, “소비자정책동향”, 2023

251) 경향신문, “버려지는 식품 부산물의 새로운 활용, ‘푸드 업사이클링’”, 2024.06.09

252) aT, “식품시장 트렌드 PICK 푸드 업사이클링”, 2025

2. 신산업 관련 정책 분석

2.1 지원 정책 및 규제

각 정부는 식품 손실·폐기물 감축을 위한 국가적 목표 설정과 함께, ‘지원 정책’ 측면에서는 R&D 투자, 시범 사업 지원, 규제 완화(샌드박스), 금융 연계 등 다각적 육성 지원 방안을 추진하는 한편, ‘규제정책’으로는 안전성 평가, 품질 기준, 표시 규정 등을 통해 소비자 보호와 시장 신뢰도 제고를 병행함으로써 업사이클링을 순환경제 전략으로 적극 장려

- 미국은 2030년까지 식품 손실·폐기물 감축을 목표로 업사이클링을 자원순환 전략으로 장려하며, ‘Upcycled Certified 제도’ 등을 통해 성분 기준과 공급망 추적성을 관리하는 민간 인증체계를 운영
 - ▶ U.S. 2030 Food Loss and Waste Reduction Goal에서 미국 환경보호청(EPA), 농무부(USDA), 식품의약국(FDA)은 2030년까지 식품 손실과 폐기물을 50% 감축한다는 목표²⁵³⁾를 공동으로 수립하며 식품 부산물의 업사이클링을 장려
 - ▶ ‘Composting and Food Waste Reduction(CFWR) Cooperative Agreements’은 미국 농무부(USDA)의 도시농업 혁신생산국(Office of Urban Agriculture and Innovative Production)에서 운영하는 프로젝트로 지방자치단체와 정부가 음식물 쓰레기 감축 및 퇴비화 계획을 개발하고 실행하는 전략을 개발하고 테스트하는 사업을 지원²⁵⁴⁾
 - ▶ ‘Upcycled Certified Standard Version 3.0’는 업사이클링 음식 및 재료에 대한 세계 최초의 제3자 인증 프로그램으로 업사이클링 성분이 10% 이상 포함된 식품만 공식 ‘업사이클 인증(Upcycled Certified)’을 받을 수 있어 친환경 제품으로서의 시장 경쟁력을 갖출 수 있음
 - ▶ ‘업사이클 인증 기준 관리’를 통해 인증을 받은 업사이클 식품²⁵⁵⁾에는 제품 내 업사이클의 함량 등의 공급망 감사(traceability), 실제 폐기 절감 수치 측정 등을 수행할 수 있음²⁵⁶⁾

253) EPA, United States 2030 Food Loss and Waste Reduction Goal

254) USDA, 2024. USDA Opens Application Period for Composting and Food Waste Reduction Cooperative Agreements .

255) JUST FOOD, “Label for upcycled foods unveiled in US”, 2021.04.06

256) WASTE 360, Upcycled Food Association Announces Upcycled Certification Standard

- ▶ 일부 주(코네티컷, 로드아일랜드, 뉴저지, 워싱턴 등)는 ‘Rhode Island General Laws’, ‘New Jersey Food Waste Recycling Law’ 등을 통해 대형 사업장의 식품 유기폐기물의 처리를 제재하고 있으며 대규모 배출업소로 분리 재활용하도록 법제화함

[그림 5-9] 푸드 업사이클링 인증 제도



- EU는 순환경제 촉진 및 식품 손실과 낭비 저감을 위한 정책적 기반을 마련하며, 업사이클링 식품의 안전성과 소비자 정보 제공 기준도 엄격히 관리되고 있음
 - ▶ ‘Circular Economy Action Plan(CEAP 2.0, 2020)’는 순환경제에 관련된 로드맵과 R&I 과제를 설정하는 것으로, 플랫폼 구축·음식 기부 등을 통해 음식 낭비를 방지하고 업사이클링이 우선되어야 함을 강조함²⁵⁷⁾
 - ▶ ‘Farm to Fork Strategy(2020)’은 식품 손실과 낭비 감소를 장려하여 지속 가능한 EU 식품 시스템으로의 전환을 가능하게 하는 방안을 제안²⁵⁸⁾
 - ▶ ‘EU Platform on Food Losses & Food Waste(FLW)’은 식품 손실과 폐기 저감을 위한 방안 정의, 모범사례 공유 및 정책을 평가하는 플랫폼으로, 식품 부산물의 재자원화(업사이클링)에 대한 모범사례 발굴·확산 및 정책 조언으로 활용 가능²⁵⁹⁾
 - ▶ ‘LIFE 프로그램’은 EU의 환경·기후 분야 주요 공공 보조금(그랜트) 제도로, 순환경제와 식품 부산물의 자원화(업사이클링)를 지원하는 다양한 시범 사업을 선정·운영²⁶⁰⁾
 - ▶ ‘Waste Framework Directive’의 주요 내용은 2030년까지 식품 폐기물을 가공 및 제조 부문에서 10%, 소매 및 요식업 부문에서 30% 감축하는 것이며, 이는 식품의

257) CIRCULAR ECONOMY FOR FOOD, The food waste recovery chain in Europe

258) EU, EU Platform on Food Losses and Food Waste

259) EU, EU Platform on Food Losses and Food Waste

260) European Commission, LIFE GLEANSMART: New Sustainable Circular System for reducing food loss via Fruit Gleaning and Upcycling

낭비를 예방할 뿐만 아니라, 이미 발생한 부산물이나 초과 식품을 다시 식품으로 활성화하도록 유도할 수 있음²⁶¹⁾

- ▶ ‘Novel Food Safety Authorization’은 새롭게 개발된 혁신적인 식품, 새로운 기술과 생산 공정을 사용하여 생산된 식품, 그리고 EU 외부에서 전통적으로 섭취되어 온 식품을 인증받아야 하는 제도로²⁶²⁾ 업사이클링 제품은 시장 진입 전 반드시 안전성 심사를 받을 필요가 있음
- ▶ ‘Food Information to Consumers Regulation(FIC Regulation)’은 유럽 시장에서 유통되는 모든 식품에 대해 소비자에게 반드시 전달해야 할 정보 항목과 라벨 표시 기준을 명시하는 기본 법령으로, 제품명·성분·알레르겐·영양성분 등을 의무적으로 표시해야 함²⁶³⁾
- ▶ ‘Horizon Europe’은 EU의 주요 연구개발(R&D) 지원 프로그램으로, 2021~2027년 동안 950억 유로의 예산이 편성된 세계 최대 규모의 공공 연구 프레임워크로, 기능성 식품 원료, 영양제, 비건 단백질, 방부제, 바이오 액티브 소재 등 고부가 식품이나 건강 기능 제품으로 전환하는 R&D 과제로 삼고 있음²⁶⁴⁾
- 중국은 각종 행·재정적 지원과 규제 강화를 병행하여 업사이클링 산업의 성장과 안전, 지속가능성을 동시에 추구하며, 저탄소 순환경제 목표 등과 적극적으로 연계함
 - ▶ 중국 국가발전개혁위원회가 2021년 발표한 ‘14.5 순환경제 발전계획’은 2025년까지 순환형 생산 방식의 전면 추진, 녹색 디자인 청정 생산의 광범위한 보급, 자원 종합 활용 능력의 현저한 향상, 자원 순환형 산업 체계의 기반을 목표로 함²⁶⁵⁾
 - ▶ 직접적인 푸드 업사이클링 관련 법안은 존재하지 않으나, 음식물 낭비 감소를 위해 입법한 ‘식품낭비방지법’은 식품 낭비 모니터링 제도, 공무상 식사 규정 기준, 식품 낭비 시 벌금 부과 등의 규정²⁶⁶⁾을 두고 음식물 쓰레기 감축에 대한 정책적 노력을 기울임
 - ▶ 해당 법안을 근거로 중국 정부는 ‘청정판(Clear Your Plate)’ 운동을 통해 국민들을 대상으로 음식물 쓰레기를 줄이기 위한 캠페인²⁶⁷⁾을 벌이며 소비 단계에서의 폐기물 감축 정책을 시행
 - ▶ 중국 정부는 ‘식량 절약 및 반식품 낭비 행동 계획(Food Conservation and Anti-Food Waste Action Plan)’을 공개²⁶⁸⁾하며, 이를 바탕으로 곡물 생산에서

261) Greenium. EU, 식품·섬유 폐기물 감축 규제 도입... 순환경제 가속화

262) EU, Novel Food

263) EU, Food labelling rules

265) CHINA BRIEFING, China’s Circular Economy: Understanding the New Five Year Plan

266) 세계법제정보센터, “중국, 「식품낭비방지법」 제정”

267) Prevention of Food Waste in China: Role and Impact of China’s Anti-Food Waste Law (Wang, Shenghang et al, 2024)

보관·운송·가공, 일상 소비에 이르는 ‘농장에서 식탁까지’ 전 영역의 식품 손실 및 낭비 문제를 체계적으로 개선하고자 함

- 한국은 ‘순환자원 인정제도’, ‘규제 샌드박스’ 등을 통해 폐기물 규제를 완화하고 단계별 맞춤형 지원과 금융 연계를 추진하는 한편, 업사이클링 식품에 적합한 안전성, 위생, 품질, 표시 기준이 아직 미비하거나 불명확한 한계가 있음²⁶⁹⁾²⁷⁰⁾

〈표 5-23〉 국내 푸드 업사이클링 정책

푸드 업사이클링 관련 정책

농업·농촌 및 식품산업 발전계획
(2023~2027)

제4차 식품산업진흥 기본계획(2023~2027)

순환자원 인정제도

규제샌드박스

새활용 산업 육성 지원사업

자료: 농촌경제연구원, “순환경제 이행을 위한 농식품산업 업(리)사이클링 전략 연구”, 2024.12

- ▶ ‘농업·농촌 및 식품산업 기본법’에 따라 5년 단위로 수립되는 국가 법정 계획인 ‘농업·농촌 및 식품산업 발전계획(2023~2027)’은 5대 전략 중 하나로 ‘미래 농식품산업 기반 조성’을 선정하였으며 세부 추진과제로서 ‘푸드 테크 산업 육성’을 선정함에 따라 업사이클링 기술 발전의 정책적 지원으로 근거가 됨
- ▶ ‘제4차 식품산업진흥 기본계획(2023~2027)’의 1번 추진 전략의 경우 푸드테크 10대 핵심기술 중의 하나로 ‘식품 업사이클링’을 선정하고 지역별 푸드테크 혁신클러스터 조성을 통한 업사이클링 산업을 육성하고자 함
- ▶ ‘순환자원 인정제도’는 2018년부터 2024년까지 커피 찌꺼기(‘20년,’23년), 왕겨 및 쌀겨(‘21년) 등 총 27개 품목 1,347건이 순환자원으로 인정됨

268) China Releases Food Conservation and Food Waste Reduction Action Plan (USDA Guangzhou ATO, 2025)

269) 순환경제 이행을 위한 농식품산업 업(리)사이클링 전략 연구 (농촌경제연구원,2024)

270) 윤철민, 한동엽. (2023). 농식품 부산물의 업사이클링: 현황, 도전 과제 및 미래 전망. 한국섬유기계융합연구원, 경북대학교.

- ▶ 순환자원 인정이 되면 「폐기물관리법」에 따른 폐기물 관련 각종 규제가 면제되어, 순환자원 인정을 받은 물질의 제품의 원료 또는 재료로 사용하는 사업장의 경우 「폐기물관리법」에 따른 허가 또는 신고 등의 절차 없이도 일반 원자재와 같은 수준으로 운반·보관·사용이 가능
- ▶ ‘규제 샌드박스’란 사업자가 신기술을 활용한 새로운 제품과 서비스를 일정 조건하에서 시장에 우선 출시해 시험·검증할 수 있도록 현행 규제의 전부나 일부를 적용하지 않는 것’을 말하며 ‘그 과정에서 수집된 데이터를 토대로 합리적으로 규제를 개선하는 제도임
- ▶ 푸드 업사이클링과 관련된 법적 근거가 부족한 상황에서 임시허가나 규제 특례를 통하여 제품을 생산할 수 있는 여건을 조성할 수 있음
- ▶ ‘새활용 산업 육성 지원사업’은 환경부와 한국환경산업협회가 주관하여 새활용(업사이클링) 제품 및 소재 산업의 기반을 마련하고 기업의 성장과 시장 진입을 지원하는 정책 사업으로, 271) 도전(초기 기업), 도약(성장 기업), 소재(소재 생산 기업) 분야로 나뉘며, 신제품 개발, 사업화, 마케팅, 인프라 구축 등 단계별 맞춤형 지원을 제공
- ▶ 해당 사업은 창업 펀드나 정책금융과의 연계를 통해 자금 조달 측면도 보완하고 있으며, 지자체 조례나 지역특화 새활용 사업과도 연계되어 지역 기반 순환경제 활성화에도 기여하고 있음
- ▶ 안전성, 위생 품질 등과 관련해 「식품위생법」, 「농수산물기본법」 등 기존 식품 법령을 적용할 수 있으나 아직 기존 식품법 체계 내 업사이클링 식품에 대한 안전성, 위생, 품질, 라벨링 등 세부 기준이 일부 미흡하거나 불명확하다는 한계가 있음

2.2 국내 R&D 투자 현황

푸드 업사이클링 R&D는 정부 주도적 투자 확대를 기반으로 기업 중심의 기술 개발뿐 아니라 지역 거점 연구 개발 인프라 구축 등으로 전개되고 있음

- 농림축산식품부는 푸드테크 분야 신규 연구개발(R&D) 과제 4개에 대해 2년간 총 11억2천만 원을 지원하며, 선정된 과제 중 2개는 푸드 업사이클링과 관련된 것으로 ‘곡물 발아에 사용된 폐배지 새활용(업사이클링) 기술’, ‘식물 단백질 건식 분리기술 및 이를 활용한 제품 개발’임²⁷²⁾

271) 「2025년 새활용 산업 육성 지원사업」 수행기업 모집공고 참고

272) 식품저널foodnews, “푸드테크 분야 4개 R&D 과제에 11억2000만 원 지원”, 2023.03.26

- ▶ ‘곡물 발아 폐배지 재활용 기술 개발 과제’는 활용되지 않고 버려지는 곡물 발아 배지를 기능성 자원으로 활용하기 위해 배지의 성분을 분석, 식품소재로 개발하고자 하는 것이며 곡류가공소재기업인 ‘에이치엔에이치그룹’이 주도
- ▶ 식물성 대체식품 제조 스타트업 ‘더플랜잇’이 이끄는 ‘식물 단백질 분리기술 개발 과제’는 기존의 식물 단백질 분리기술인 습식이나 화학적 처리 과정의 단점인 기능과 맛의 한계를 지적하며 정전분리 방식을 활용한 건식 기술을 사용해 식물 단백질의 가공적성을 높이고 습식 대비 에너지도 절감을 목표로 함
- 2025년도 농림축산식품부 연구개발사업 시행계획에 따르면 ‘고부가가치식품기술개발’을 포함 총 12개 사업을 대상으로 588억 원 규모의 R&D 신규과제를 지원²⁷³⁾하며 식품 업사이클링 기술의 연구과제로 ‘농식품 부산물 성분 DB 구축 및 원료처리 공정 효율화’, ‘농식품 부산물 종류별 업사이클링 용도 다양화를 위한 연구개발’²⁷⁴⁾을 추진
- 전남 최대 농축산물 생산지인 나주에 푸드 업사이클링 기술 개발과 상품화를 돕는 ‘연구지원센터’²⁷⁵⁾는 2026년에 완공목표로 투자액 105억 원이 투입되며 전국 최초로 업사이클링 기술개발 및 상품화 지원 전담센터²⁷⁶⁾로 역할을 수행할 예정임

〈표 5-24〉 2025년 푸드 업사이클링 연구과제

키워드	과제명	수행기관	기간	예산 (억)
기능성 식품 보조제	농식품 부산물을 활용한 장내 마이크로바이옴 기반 인지기능 개선 신바이오텍스 개발	전남대학교 산학협력단	20250901-20260831	0.06
	효소 분해 공법을 이용한 축산 혈액 유래 기능성 식품 소재 개발	아미노랩	20250501-20251231	0.6
	농산 부산물의 기능성 소재화 기술 개발 및 이를 활용한 반려동물용 면역개선 보조제 개발	티웰 농업회사법인	20240901-20260831	2
	미강 엑소좀의 장-뇌 연결축 조절을 통한 항비만 효과 및 관련 기전 규명	선문대학교 산학협력단	20250301-20280229	2
	비상품 과일 유래 과당 기반 항비만 기능성 알룰로오스 생산 플랫폼 개발: SUC2 과발현	경북대학교	20250901-20260831	0.06

273) 농림축산식품부 보도자료, “농식품부, 2025년도에 588억 원 규모의 연구개발사업 신규 과제 지원”, 2025.01.01

274) 농림축산식품부, “2025년도 고부가가치식품기술개발사업 시행계획”, 2025.02.07

275) 아시아경제, “태동하는 K-푸드 업사이클링...폐기물 규제가 발목”, 2024. 9. 27

276) 전남일보, “나주시 ‘푸드 업사이클링 사업’ 최종 선정, 사업비 105억 확보(국비 50%)”, 2024.06.10

	및 DPEase 표면발현 효모 시스템 활용			
대체식품· 가공식품	농산가공 부산물 업사이클링 소재를 이용한 조직화 식물성 대체육 산업화 기술 개발 및 상업적 규모의 생산	지구인 컴퍼니	20250401-20261231	2
	식품 부산물 참깨박 및 햄프박을 가공한 당노환자용 쌀스넥 개발	누리팜	20250401-20261231	3
소재·포장 재	인공지능 기반 배추부산물 유래 cellulose nano-fiber 생산 및 이를 활용한 자원순환형 고부가가치 식품소재와 다기능성 복합재 개발	한국식품 연구원부설 세계김치연구소	20250901-20280831	0.6
	순환경제시스템 구축을 위한 두부 부산물 기반의 식품포장용 소재융복합 처리공정 (MCTP) 기술 개발	리베이션	20241001-20250930	0.8
	과실 부산물 제로 웨이스트(Zero Waste) 기반 다용도 소재 기술 개발	국립식량 과학원	20250401-20291231	1
사업화·생 태계 구축	축산·농산 부산물의 고부가가치 업사이클링 기술 개발 및 사업화	영농조합 법인 탐라인	20250401-20270331	6
	식품 부산물을 활용한 푸드업사이클링 생태계 구축 및 이를 통한 고부가가치화	리하베스트	20240401-20271231	10
	농산부산물 식품원료 신규 등록 및 이용성 확대 연구	국립식량과학원	20250401-20291231	4
	대상별 맞춤형 파이토 자원 활용 기술의 전주기 사업화 추진을 위한 IP 고도화 및 상용화	숙명여자 대학교 산학협력단	20240401-20251231	0.8
	해양바이옴세스 활용 프론티어 기능성 소재 개발: 블루골드 미래리더 양성 연구단	제주대학교 산학협력단	20250401-20291231	7

2.3 국외 R&D 투자 현황

가치사슬 협력 강화를 통해 부산물을 자원화하는 기술혁신을 추진하며, 순환경제 및 지속가능한 식품 시스템 구축을 위해 산학연 협력을 통한 다각적 연구 추진

- 미국 농무부(USDA)의 ‘농업 및 식품 연구 이니셔티브(Agriculture and Food Research Initiative)’ 중 하나인 ‘기초 및 응용 과학 프로그램(Foundational and

Applied Science Program)’에서 Food safety, nutrition, and health 영역 아래 연구 추진²⁷⁷⁾

- ▶ 총프로그램 지원 기금은 3,800만 달러로, 하위 연구 주제는 다음과 같음

〈표 5-25〉 2025년 미국 농무부 농업 및 식품 기초 연구 분야²⁷⁸⁾

연구 분야
식품 안전 및 방어 (Food Safety and Defense)
식품 제조 기술의 혁신 (Innovations in Food Manufacturing Technologies)
식단·영양과 만성질환 예방 (Diet, Nutrition, and the Prevention of Chronic Diseases)
식품과 인간 건강 (Food and Human Health)
식품 공급망 전반의 항생제 내성 완화 (Mitigating Antimicrobial Resistance Across the Food Chain)

- 푸드 업사이클링 기술과 관련된 연구 분야는 ‘Innovations in Food Manufacturing Technologies’임
 - ▶ 지속 가능한 식량 및 영양 안보 확보를 위해 식품 및 식품 원료의 품질·안전·영양을 보장하는 것을 목표로 함
 - ▶ 노동집약적 작업의 자동화·기계화를 촉진하고 생산성을 높이며, 에너지·물·자원이 더 효율적으로 사용되도록 하면서 식품 및 식품 원료의 품질이나 영양 가치를 향상하는 혁신적 제조 기술 개발하는 것임
 - ▶ 식품 공급망 전체에서 유통기한을 개선하기 위한 관련 기술을 개발함
- EU는 ‘Horizon Europe Work Programme 2025’을 통해 ‘식품, 바이오경제, 천연자원, 농업 및 환경’ 분야에서 푸드 업사이클링 관련 연구를 진행 중임
 - ▶ 연구분야는 ‘1차 생산에서 소비에 이르는 공정하고 건강하며 환경친화적인 식품 시스템’(Fair, healthy and environment-friendly food systems from primary production to consumption), ‘순환경제 및 바이오 경제’(Circular economy and bioeconomy sector, CIRCBIO) 등이 있음

277) USDA, Agriculture and Food Research Initiative – Foundational and Applied Science Program

278) USDA NIFA, “FY26-AFRI-FAS-RFA-2P”

〈표 5-26〉 2025년 EU 푸드업사이클링 연관 연구과제²⁷⁹⁾

환경친화적 식품 시스템 분야	순환 경제 및 바이오 경제 분야
<p>생명공학에서 유래한 대체 단백질에 대한 시민 인식 제고 (Raising citizen awareness on alternative proteins derived from biotechnology)</p>	<p>지속가능한 순환 경제 모델로의 공정한 전환을 위한 신규 순환 비즈니스 모델 (Novel circular business models to enable the just transition to a sustainable and circular economy (RIA))</p>
<p>생명공학 기술을 통해 공기 중의 CO₂를 활용하여 미생물이 생산한 영양소 (Nutrients produced by microbes utilizing CO₂ from the air, with the support of biotechnology)</p>	<p>지속가능한 제품을 위한 에코디자인 규정에 따라 우선순위가 정해진 제품들의 에코디자인 향상 및 시험 방법 개발 (Improving ecodesign of products and development of testing methods for products prioritised under the Ecodesign for Sustainable Products Regulation (RIA))</p> <p>정책 및 시장 관련 제품군의 제품 환경 발자국(PEF) (Product Environmental Footprint (PEF) of policy and market-relevant product groups)</p>
<p>기술적 해결책을 통해 식품 안전 위험에 대한 식품 시스템의 회복력 강화 (Making food systems more resilient to food safety risks through the deployment of technological solutions)</p>	<p>순환 경제 행동계획 가치사슬 내 생산자 책임 확장 제도의 개발 및 테스트 (Development and testing of Extended Producer Responsibility schemes (EPR) within the priority Circular Economy Action Plan value chains)</p>
<p>가정에서의 식품 폐기물 예방 및 감소를 위한 측정, 모니터링 및 신기술을 통한 연구 및 혁신 (Research and innovation for food waste prevention and reduction at household level through measurement, monitoring and new technologies)</p>	<p>순환 경제로의 전환을 촉진하는 요소로, 소비 패턴과 환경 인식 (Consumption patterns and environmental awareness as enablers of transition to circular economy)</p> <p>중소기업의 지속 가능하고 순환적인 변화를 위한 혁신적인 해결책 (Open Topic: Innovative solutions for the sustainable and circular transformation of SMEs)</p> <p>도시 및 농촌에서 순환적 시스템 솔루션의 시연, 배치 및 확장 (Demonstration, deployment and upscaling of circular systemic solutions in cities and regions)</p>

279) Horizon Europe Work Programme 2025 Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment

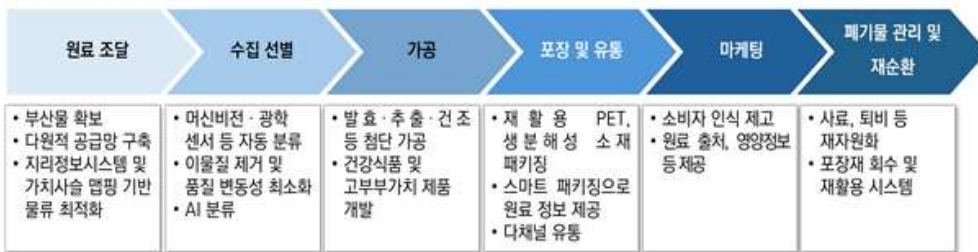
- 중국은 유럽과 파트너십을 맺은 'Agriloop project(2025)'를 통해 저개발 농업 잔류물을 고부가가치 바이오 제품 포트폴리오로 개량하는 연구를 추진²⁸⁰⁾
 - ▶ 작업 패키지를 6개로 구성하여 고부가가치 제품을 기반으로 한 새로운 바이오 시장을 창출하거나 시장 점유율 확대를 목표
 - ▶ (작업 패키지 1) EU·중국 농업 잔류물의 양과 구성을 분석하며, 단백질과 바이오플리머 생산을 위한 최적 가공 경로를 개발하고, 수율 및 위해성, 지속가능성 평가 모델을 구축
 - ▶ (작업 패키지 2) 토마토, 포도, 사과 부산물 등 유기 폐자원을 활용해 단백질, 식물 폴리머, 폴리페놀 등 생화학 물질을 회수하는 친환경 전처리·추출 공정을 개발하고, 구조-기능 관계 메커니즘 규명 및 산업 활용성을 평가
 - ▶ (작업 패키지 3) 농업 잔류물을 미생물 발효로 전환해 단백질과 PHA(폴리에스터)를 생산하는 생물 전환기술을 개발하며, 중국 측에서는 전처리, 균질화 기술과 폐기물 안전성을 평가
 - ▶ (작업 패키지 4) 작업 패키지 2와 3의 기술을 파일럿 공정으로 확장하여 펩타이드, 안료, 바이오플라스틱 등 최종제품을 생산하고, 사료 및 농업자재 등의 응용 테스트와 LCA 기반 지속가능성 평가를 수행
 - ▶ (작업 패키지 5) 연구 결과를 농부, 산업계, 정책결정자 등 이해관계자에게 전달하고 교육과 상용화 작업을 수행
 - ▶ (작업 패키지 6) 프로젝트 전체의 전략, 운영, 행정 관리를 담당하며 EU-중국 연구 협력 조정을 수행

280) Agriloop project

3. 신산업 가치사슬 분석

부산물 원료 조달, 혁신 가공 기술 적용을 통해 안전하고 기능성 높은 제품 개발, 순환 포장재와 다채널 유통을 통해 친환경 가치를 실현하고, 마케팅을 통해 업사이클링 제품의 인식 제고와 수요 창출을 추진함. 최종적으로 소비 후 부산물까지 사료·퇴비·바이오에너지로 재자원화하여 완전한 순환경제 생태계를 완성

[그림 5-10] 푸드 업사이클링 가치사슬



- 원료 조달²⁸¹⁾
 - ▶ 맥주박, 콩 비지, 과일 껍질, 곡물 외피와 같은 식품 부산물, 못난이·비규격 농산물 등 기존에 식품으로 활용되지 않던 원료를 적극적으로 확보
 - ▶ 가치 흐름도(Value streaming Mapping) 및 지리정보시스템(QGIS)을 활용하여 부산물 발생 지점을 파악하고 농가, 식품 제조업체, 유통업체 등 다양한 출처로부터 원료를 수거할 필요가 있음
- 수집·선별
 - ▶ 부산물을 고품질 원료로 변환하기 위해 머신비전, 광학 센서, 근적외선 분광 기반의 자동 분류 시스템을 도입
 - ▶ 이물질과 품질 변동성을 제거하고, 생산량 예측의 어려움으로 인한 공급망 불안정성을 해결하는 것이 주요 과제임

281) Sustainable food upcycling: perspectives on manufacturing challenges and certification requirements for large-scale commercialization (Arige Nikhil Swaraj . Jeyan Arthur Moses and Loganathan Manickam. 2025)

- 가공 및 제품 개발
 - ▶ 추출, 발효, 건조 등 첨단 가공 기술을 활용하여 원료의 품질을 고도화하고 식품 원료, 건강식품 등 고부가가치 제품을 개발
 - ▶ 선별된 원료의 안전성과 기능성을 확보하기 위해 고압 균질화(High pressure homogenization), 발효(Fermentation), 3D 프린팅, 펄스 유동층 응집(Pulsed fluid bed agglomeration) 등 다양한 가공 기술을 적용
- 포장 및 유통
 - ▶ 대형마트, 온라인몰, 친환경 전문매장 등 다양한 온 오프라인 유통망 채널을 활용해 소비접근성을 높임
 - ▶ 최종재의 환경 지속가능성을 확보하기 위해 재활용 PET와 생분해성 소재를 사용한 순환포장재를 적용하여 친환경 유통 전략을 구현
- 마케팅 및 소비자 교육
 - ▶ 소비자의 인식 제고를 통해 업사이클링 식품의 가치를 전달하고 수요를 창출하는 것이 핵심
 - ▶ 자사의 모바일 앱 등을 통해 원료 출처, 영양 정보, 레시피 등을 공유해 환경 친화적인 업사이클링 제품의 특징점을 소비자에게 공유
- 폐기물 관리 및 재순환
 - ▶ 제품 소비 후 발생하는 부산물을 사료, 퇴비, 바이오에너지 등으로 재자원화하여 완전한 순환 시스템을 구현
 - ▶ 업사이클링된 제품의 페트병 포장재를 재활용하는 것과 같이 소비 후 잔류물 회수 프로그램을 구축하여 자원이 선순환할 수 있는 지속가능한 순환경제를 실현

4. 국내외 주요 플레이어

기업들은 맥주 찌꺼기, 못난이 과일·채소, 귀리 펄프, 등 농식품 부산물을 재가공하여 단백질·식이섬유, 스낵, 업사이클 쿠키, 주스, 간식 등 부가가치 식품으로 전환하여 지속가능한 순환경제 모델을 구현

4.1. 해외 기업

〈표 5-27〉 해외 푸드 업사이클링 기업

기업명	기업 개요	사업 유형	이미지
Surplus	<ul style="list-style-type: none"> Surplus는 잉여 및 재생 공급을 위한 공급 정보 및 소싱 플랫폼으로, 영양가 있고 간과된 잉여를 공급하여 공급의 불일치를 메움 '재료 공급량 매핑' 작업을 통해 자사 및 파트너의 공급 데이터를 수집·정리하고, 재배 관행, 영향, 원산지에 관한 주요 지표를 제공함 토양건강지표, 영양소 밀도 데이터 데이터에 관련된 영향 보고서를 생성함 	재료 공급업체	
Fancy pants Baking Co.	<ul style="list-style-type: none"> Fancypants는 유전자 변형이 없는 프로젝트 인증을 받은 견과류 없는 재료와 식물성 색소만을 사용하며, 최근 업사이클드 쿠키(Upcycled Cookies)를 출시함 귀리우유를 생산하고 남은 귀리 펄프를 건조하고 제분한 업사이클링 귀리 가루를 사용하여 지속가능한 방식으로 쿠키를 생산함 	제조업체, 완제품 브랜드(식품)	
Ever Grain	<ul style="list-style-type: none"> 맥주 양조 과정 중 발생한 맥주 찌꺼기(BSG)라는 부산물로부터 단백질 및 식이섬유 추출, 플랜트 기반 단백질 파우더 및 식품원료를 공급함 	재료 공급업체	

Barnana	<ul style="list-style-type: none"> • 농장에서 매장까지 이어지는 사업을 통해 환경과 지역 사회에 긍정적인 영향을 미치는 혁신적이고 건강하며 맛있는 바나나 기반 스낵 공급업체임 • 상품가치가 없어진 바나나 종인 플랜틴을 활용하여 스낵칩을 생산함 	완제품 브랜드 (식품)	
Loop Juices Inc.	<ul style="list-style-type: none"> • LOOP Mission은 캐나다에 본사를 둔 순환 경제 기업임 • 못난이 과일과 채소를 콜드프레스 주스, 스무디, 프라비오틱스 탄산음료로 전환시킴 • 주스를 만들고 남은 섬유질과 펄프는 개 간식과 피자 크러스트로 재활용하고 또한 하루 목은 빵으로 만든 맥주, 감자칩 회사의 감자를 재활용한 진, 비건 패스트푸드 체인점의 식용유에 새 생명을 불어넣는 비누도 생산함 	재료 공급업체, 제조업체, 완제품 브랜드 (음료)	
Misfits Market	<ul style="list-style-type: none"> • 저렴하고 쉽게 구할 수 있는 고품질 식품을 온라인으로 배달하는 서비스로, 재배자와 생산자에게 판매가 불가능할 제품을 판매하는 창구 역할을 하여 식품 낭비를 줄이는 데 중점을 둠 	소매업체	
Food System Hacker (FSH)	<ul style="list-style-type: none"> • 주력 사업인 넥서스 앤 노드(Nexus and Nodes) 모델은 음식 구제와 재분배를 통한 음식물 쓰레기 해결, 교육허브 구축, 사회 회복탄력성을 동시에 해결함 • 업사이클 제품의 유통 네트워크를 형성하고, 기존 소매업체의 서비스가 부족한 지역에 접근성이 뛰어나고 저렴하며 영양가 있는 식품 옵션을 제공함 	재료 공급업체 제조업체, 소매업체	

자료: UPCYCLED FOOD ASSOCIATION MEMBER DIRECTORY 참고

〈표 5-28〉 해외 대체원료 관련 기업

제품	특징	이미지
WINWIN	<ul style="list-style-type: none"> 캐롭 분말, 타이거넛 가루, 해바라기씨 단백질 분말, 발효 조제품(쌀, 물),등을 함유하여 코코아 무첨가 초콜릿 제품을 만들어냄 	
ChoViva	<ul style="list-style-type: none"> 푸드테크 스타트업으로 해바라기 씨앗을 이용해 지속가능한 코코아 없는 초콜릿 'ChoViva'을 만드는 기업임 해바라기씨앗을 갈아 만든 초콜릿 대체제 'ChoViva'를 이용해 웨이퍼, 롤, 초콜릿 바 등 다양한 스낵제품을 출시하고 있음 	
FREE AND EAST	<ul style="list-style-type: none"> 계란 대체품이자 비건 및 채식주의자용으로 '프리 앤 이지 계란 대체제'를 개발하여 판매중임 감자가루, 타피오카가루, 타르타르크림을 활용하였으며, 케이크, 쿠키 등 베이킹 보조제 용도로 사용됨 	
Aquafaba 282)283)	<ul style="list-style-type: none"> 콩을 삶을 때 발생하는 점성있는 부산물(주로 병아리콩)인 아쿠아파바는 단백질, 전분, 섬유질이 풍부해 제빵 분야에서 유화제와 거품 안정제의 효과를 발휘함 	

자료: 각사 공식홈페이지


282) Sunstainable Food Business, "Ingredient replacement: A sustainable solution for modern food production", 2024.12.19

283) A Functional Vegan Food Additive.Foods (Shim, Y.Y.; He, Y.; Kim, J.H.;Cho, J.Y.; Meda, V.; Hong, W.S.; Shin,W.-S.; Kang, S.J.; Reaney, M.J.T.Aquafaba from Korean Soybean I, 2021)

4.2. 국내 기업




〈표 5-29〉 국내 푸드 업사이클링 기업

기업명	특징	사업 유형	이미지
삼성웰스토리	<ul style="list-style-type: none"> 단체급식 및 식자재 유통 분야 선두 기업으로, B급 농산물 등 폐기 우려가 있는 원재료를 활용하여 푸드 업사이클링을 실천함 새나식당 및 식자재 상품에 업사이클링 식품을 도입함 	공급업체, 제조업체, 완제품 브랜드(식품)	
어글리어스	<ul style="list-style-type: none"> 못난이(비규격, 잉여) 농산물을 온라인 플랫폼에서 유통하는 친환경 소싱 전문기업임 농가와 직접 연결해 품질은 똑같지만 판로가 부족한 농산물을 구축하고 소포장하여 친환경 포장재로 포장한 소량 제품을 집 앞으로 배송함 	소매업체	
오비맥주	<ul style="list-style-type: none"> 국내 대표 맥주 기업으로, 맥주 양조 부산물(맥주박)을 다양한 식품 소재로 업사이클링하며 저탄소 친환경 비즈니스를 이어나가고 있음 리하베스트와는 2020년 업무협약을 맺고 고단백·고식이섬유 간식 '버브 몰트 초코볼', '타코 쫄드기', '나나스틱홀' 등 맥주박을 활용한 식품을 선보임 	제조업체, 완제품 브랜드(음료)	
리하베스트 (Re:harvest)	<ul style="list-style-type: none"> 국내 최초 업사이클드 식품 전문 스타트업, 다양한 식품 제조회사에서 발생하는 부산물로 기능성 식품 소재 완제품을 개발함 맥주, 밀, 식혜, 부산물 활용 '리너지 가루' 등 원재료화하며, 타 대기업(CJ 등) 국내외 업사이클링 시장을 확장하고 있음 '24년에는 리너지 가루를 이용한 빵 브랜드 RE:bake를 런칭함 	공급업체, 제조업체 완제품 브랜드(식품)	
울통볼통 팩토리	<ul style="list-style-type: none"> 못난이 농산물, 친환경 농산물을 창의적으로 가공하여 식품 및 레시피, 제품으로 소개하는 브랜드임 소비자 참여형 레시피 확산, 친환경 스토리텔링 강조함 	제조업체, 완제품 브랜드(식품)	

CJ제일제당	<ul style="list-style-type: none"> • 대형 식품기업으로 업사이클링 스타트업과 협업하기도 하며 자체적으로 업사이클링 제품을 개발함 • 리하베스트, SNE컴퍼니 등에 투자·협력하며, 밀기울 등 부산물로 만든 '리너지 밀기울분' 등을 개발함 • 자체 브랜드 '익사이클 바삭칩' 등 업사이클 스낵을 출시함 	제조업체, 완제품 브랜드(식품)	
--------	---	-------------------	--

자료: 각사 공식홈페이지











〈표 5-30〉 국내 대체원료 관련 기업

제품	특징	이미지
HN노바텍 - '에카오 (ECAO)' 284)	<ul style="list-style-type: none"> • HN노바텍은 차커리 뿌리, 기장 등 농산물에서 식감을 구현하고, 카카오 풍미는 타입, 호로파 씨앗 추출물 등을 조합하였음 • 코코넛오일, 카놀리유 등은 유사성분 구현하는 데 쓰임 • 기존 시장의 대체 카카오는 지중해산 콩과 식물인 캐롭 (Carob), 해바라기씨, 귀리 등을 혼합해 만드는 데 실제 카카오와의 유사성이 낮아 시장 내 완전한 포지셔닝을 이루지 못함 • 국내 식품법상 초콜릿 가공품은 코코아 고형분 일정 함량을 요하므로 에카오만으로는 초콜릿 상표를 사용하지 못하는 한계를 지님 	
CJ제일제당 - 얼티브	<ul style="list-style-type: none"> • CJ제일제당은 식물성 대체유 브랜드 '얼티브'는 완두 단백질에 현미를 더한 제품임 • 건강과 환경을 중시하는 소비자 트렌드에 맞춰 유지방, 유당, 설탕이 없는 비건 라떼 음료도 선보이고 있으며, 알룰로스, 스테비올 배당체 등 대체당을 활용함 • 우유 대비 영양성분 보강(칼슘, 단백질, 비타민)과 더불어 유당불내증, 대두 알레르기 등 특이체질자도 소비 할 수 있음 	
매일유업 - 아몬드 브리즈 어메이징 오트	<ul style="list-style-type: none"> • 매일유업이 '아몬드브리즈'는 글로벌 브랜드를 도입한 것으로, 캘리포니아산 아몬드를 이용하여 다양한 용량 (190ml~950ml)과 맛(오리지널, 언스위트, 초콜릿 등)이 제공함 • '어메이징 오트'는 매일유업의 자체 개발 오트 음료로서, 국내 시장 점유율 1위의 오트 음료임 	

자료: 각사 공식홈페이지

284) 동아일보, "기후 변화로 위기 맞은 초콜릿 시장, 맛·풍미 살린 대체 카카오 '에카오'에 시선집중", 2025.06.18

[그림 5-11] 고기능성 업사이클링 식품소재 산업 주요 플레이어

	부산물 원료화	완제품 제조	유통	
해외	Renewal Mill (미국)  업사이클 밀가루, 두유/귀리우유 부산물, 베이킹 믹스	Comet Bio (미국)  농업 부산물 (밀짚/옥수수대), 프리바이오틱 섬유질, B2B 소재 기업	Rubies in the Rubble (영국)  '못난이' 농산물, 프리미엄 소스, B Corp 인증	Too Good To Go (덴마크)  푸드 웨이스트 앱, '매직 백(Magic Bag)'
	Kaffe Bueno (덴마크)  커피 찌꺼기 업사이클링, 화장품/식품원료 바이오 리파이너리 (Bio-refinery)	Toast Ale (영국)  남은 식빵 활용, 크래프트 맥주, B Corp 인증	Barnana (미국)  '못난이' 바나나 업사이클링, 유기농 스낵, 플랜테인 칩	Imperfect Foods (미국)  '못난이' 농산물, 식료품 구독/배송, D2C(소비자직송)
	리하베스트 (RE:Harvest)  국내 1호 푸드 업사이클링, '리너지 가루', 맥주박/식혜박 활용, B2B 원료 공급	울통볼통 팩토리  '못난이' 농산물, 친환경/유기농 원료, 수제 가공식품 (잼/페스토)	CJ제일제당  깨진 쌀과 콩비지 스낵 ('바삭칩')을 출시, 스타트업 협력	지구인컴퍼니 (어글리어스)  정기 구독 서비스, 채소 랜덤 박스, D2C
	에스앤푸드 (S&Food)  콩비지 업사이클링, 고단백 원료 (소이화이버블), 단핵지방/그래놀라	널담 (Nuldam)  비건 식품 전문, 병아리콩 부산물, 비건 간식/디저트, (선견유, 비건버터)	삼성웰스토리  업사이클 푸드 브랜드 '비요미' 런칭, 두부 비지 스낵, '못난이 농산물' 주스	에스어스 (Yes Us)  '못난이 농산물' 쇼핑물(농부구매가능), 친환경 농산물 유통

5. 산업 육성 방향성²⁸⁵⁾

〈표 5-31〉 고기능성 업사이클링 식품소재 산업 육성 방향성

내부 역량	강점	<ul style="list-style-type: none"> 「농업·농촌 및 식품산업 발전계획」, 「순환자원 인정제도」 등을 통해 푸드 업사이클링 산업 적극 육성(푸드테크 10대 기술 선정) 맥주박, 콩비지 등 국내 발생 식품 생산 부산물은 안정적 원료 공급원 CJ제일제당 등 국내 식품대기업의 ESG 경영 일환으로 스타트업과 협력
	약점	<ul style="list-style-type: none"> 푸드 업사이클링에 대한 명확한 법률이 부재하여 기존의 「식품위생법」, 「폐기물관리법」 등과 충돌 가능 산업 생태계 구축 미흡으로 부산물 수집, 분류, 가공 등 전 과정의 높은 비용(시장 조성기) 푸드 업사이클링 제품 유통 채널 부족으로 판로 확보 어려움
외부 환경	기회	<ul style="list-style-type: none"> 미국, EU의 푸드 업사이클링 산업 육성 기반 조성(법/제도) 기업의 ESG 경영 및 소비자의 가치소비 추구 확산 글로벌 푸드 업사이클링 시장 성장 전망(글로벌 시장 진출 기회) 반려동물 사료(펫푸드)시장에서 못난이 농산물이나 부산물 활용 제품 주목
	위험	<ul style="list-style-type: none"> 농식품 부산물을 활용하는 특성상 안전성에 대한 소비자 우려
↓		
전략 방향성		<ul style="list-style-type: none"> (소재개발) 농식품 부산물의 기능성 소재 개발 (소비자 인식개선) 업사이클링 제품 인증 기준 마련 및 소비자 교육을 통한 업사이클링 식품에 대한 소비자 인식 개선 (산업 고도화) 농식품 부산물 수집/선별, 원료가공, 제품생산 등 산업화 지원을 통해 공급망 및 원료 품질 불확실성 개선

285) Sustainable food upcycling: perspectives on manufacturing challenges and certification requirements for large-scale commercialization (Royal Society of Chemistry, 2025)

푸드 업사이클링 산업 성공을 위해서는 품질 관리 표준화와 공급망 안정화, 소비자 부정적 인식 해소를 위한 투명성 강화와 스토리텔링 마케팅, 높은 생산비 부담 해결을 위한 자동화 기술 도입과 고부가가치 소재 개발을 통합적으로 운용

- 원료별 품질 관리 시스템 표준화를 통한 생산 품질의 일관성 확보와 다변화된 원료 조달망 구축을 통한 공급 리스크 최소화
 - ▶ 업사이클링 제품은 부산물과 폐기물에 의존적이며, 계절, 생산 변동 또는 공급망 중단에 따라 품질, 수량, 공급량이 변동될 수 있어 다변화된 원료 조달망 구축으로 계절적·생산 변동에 따른 리스크 최소화
 - ▶ 대기업과의 상생 협력을 통한 유통망 확보 및 기술개발 지원
- 생산 과정의 투명성 공개, 안전성·위생성에 대한 과학적 검증 결과 제시를 통해 소비자 신뢰를 구축하고 심리적 구매 장벽을 해소하는 투명성 강화 전략이 필수적
 - ▶ 푸드 업사이클링에 대한 소비자의 인지도가 낮을 뿐 아니라 ‘폐기물’을 재활용하였다는 점에서 소비자에게 부정적인 인식이 상당해 제품 선택에 있어 심리적 장벽을 초래함

〈표 5-32〉 푸드 업사이클링 소비자 인식 조사 결과²⁸⁶⁾

구매 저해 요인	비율
푸드 업사이클링 제품을 잘 몰라서	43.3%
음식물 쓰레기를 활용했다는 이미지라서	33.3%
품질이 떨어질 것 같아서	33.3%
위생적이지 않을 것 같아서	30.0%
새로운 기술이 안전하지 않을 것 같아서	6.7%
탄소 저감 효과가 크지 않을 것 같아서	6.7%

자료: 엠브레인, ‘푸드 업사이클링 인식 조사’, 2024

- ▶ 안전성, 위생, 맛에 대한 불확실성으로 인해 구매 연계성이 낮으므로 ‘업사이클링’의 명확한 정확한 정의, 제품의 투명성, 안전 검증 등의 과정을 거쳐 적절히 마케팅함으로써 업사이클링 제품에 대한 신뢰를 증진해야 함²⁸⁷⁾

286) 아시아 경제, “[음쓰의 재활용]@한국인 10명 중 8명 "푸드 업사이클링 뭐가요?"", 2024.09.27

287) Kim, J.-I., Jeong, S., Kim, M., Oh, Y., Kim, D.-K., & Han, S. N. (2023). Definition, Consumer

- 업사이클링의 긍정적 이미지를 스토리텔링 마케팅으로 구축하고 영양·건강·맛의 우수성을 과학적으로 입증하여 프리미엄 가격의 정당성을 확보할 수 있는 차별화된 가치 제안과 마케팅 전략이 필요
 - ▶ 스토리텔링 마케팅으로 업사이클링의 긍정적 이미지 구축하고, 단순히 친환경을 넘어 영양·건강·맛의 우수성 어필
 - ▶ 친환경 제품에 대한 소비자의 수요가 있지만 프리미엄 가격 지불에 대한 소비자들의 소극적인 태도로 인해 시장 경쟁력을 갖추기 어려우므로 프리미엄 가격 정당성을 입증할 수 있는 차별화 포인트 개발
- 자동화·효율화 기술 도입을 통한 생산비 절감과 R&D 투자를 통한 고부가가치 기능성 소재 개발로 경제성을 확보하여 비용 경쟁력 구축
 - ▶ 부산물을 식품으로 전환하는 과정(수집, 선별, 가공, 포장 등)에서 상당한 자본 투자가 필요할 뿐 아니라 새로운 인프라, 첨단 기술 도입, 전문 인력 확보 등으로 인해 생산비가 높아짐
 - ▶ 제품 개발, 파일럿 테스트, 안전·품질 검사, 규제 준수 등 연구개발 및 규제 준수 관련 추가 비용을 부담해야 함
 - ▶ 자동화·효율화 기술 도입으로 생산비용을 절감하고 R&D 투자를 통한 고부가가치 기능성 소재 개발

6. 정책 제언

'R&D', 'Ecosystem', 'Market & Customer'의 3대 추진 전략을 기반으로, 고부가가치 기능성 식품 소재를 개발하고, 지속 가능한 산업 생태계를 구축하기 위한 실행 계획 제시

Awareness, and Utilization of By-products from Food Supply Chain. Journal of the Korean Society of Food Culture

(1) (R&D) 소재 개발 및 기술 혁신

- 농식품 부산물 영양성분 분석을 통한 기능성 소재 개발
 - ▶ '부산물 DB 및 성분 맵' 구축: 폐기되는 농식품 부산물(예: 맥주박, 커피박, 도축 부산물, 농산물 비규격품)의 영양/기능성 성분 통합 데이터베이스(DB)를 구축하고, 유효 성분 추출 기술을 표준화하여 고기능성 소재화 R&D에 활용
 - ▶ AI 기반 성분 분석 및 소재 예측: AI를 활용하여 부산물 DB를 분석, 고부가가치 기능성 물질을 신속하게 발굴하고, 이를 활용한 건강 기능성 식품, 메디푸드(Medical Food) 개발을 집중 지원
 - ▶ 단순 재활용에서 '고기능성 가치 극대화': 기존에는 부산물을 단순 사료나 퇴비로 처리하는 데 집중했다면, 이제는 AI 분석 및 정밀 과학 기술을 적용하여 부산물의 잠재된 고부가가치 기능성을 발굴하고 상용화 추진
- 푸드 업사이클링 산학연 공동 연구 활성화
 - ▶ '업사이클링 특화 공동 연구 센터' 설립: 식품 대기업, 소재 기술 스타트업, 대학 연구팀, 농업 기관이 참여하는 오픈 플랫폼형 공동 연구 센터를 설립하여, 원천 소재 개발부터 공정 기술, 안전성 평가까지 통합적인 연구를 수행
 - ▶ 공정 효율화 및 안전성 기술 개발: 부산물 수거, 전처리, 추출/분리, 건조 공정 전반의 스마트 공정 기술 및 미생물 오염 등 안전성 관리 기술 개발에 대한 산학연 협력 과제를 지원

(2) (Ecosystem) 산업 생태계 구축 및 고도화

- 푸드 업사이클링 통합 플랫폼 및 스마트 팩토리 기술 지원
 - ▶ '부산물 거래/공급 통합 플랫폼' 구축: 부산물 발생 업체(농가, 식품 가공 공장)와 소재 개발/제조 업체를 연결하는 실시간 정보 플랫폼을 구축하여, 부산물의 안정적이고 위생적인 공급을 보장하고 거래 투명성을 확보
 - ▶ 스마트 팩토리 도입 지원: 업사이클링 소재 생산 공정에 센서, 로봇, AI 품질 검사 시스템 등 스마트 팩토리 기술 도입을 지원하여 생산 효율성과 식품 안전성을 획기적으로 향상

- 대기업, 스타트업 연계 푸드 업사이클링 오픈 이노베이션
 - ▶ '기업 동반 성장 프로그램' 운영: 업사이클링 소재 기술을 보유한 스타트업과 대기업(식품, 제약, 화장품)을 매칭하여 대기업의 유통망, 자본, 브랜드 파워와 스타트업의 혁신 기술을 결합한 공동 사업 및 투자 연계를 지원
 - ▶ 공동 펀드 조성 및 기술 이전 활성화: 푸드 업사이클링 분야에 특화된 민관 공동 투자 펀드를 조성하고, 연구기관 및 대학의 우수 특허 기술을 스타트업 및 중소기업에 이전하기 위한 기술사업화 프로그램 강화

(3) (Market & Customer) 시장 활성화 및 소비자 인식 제고

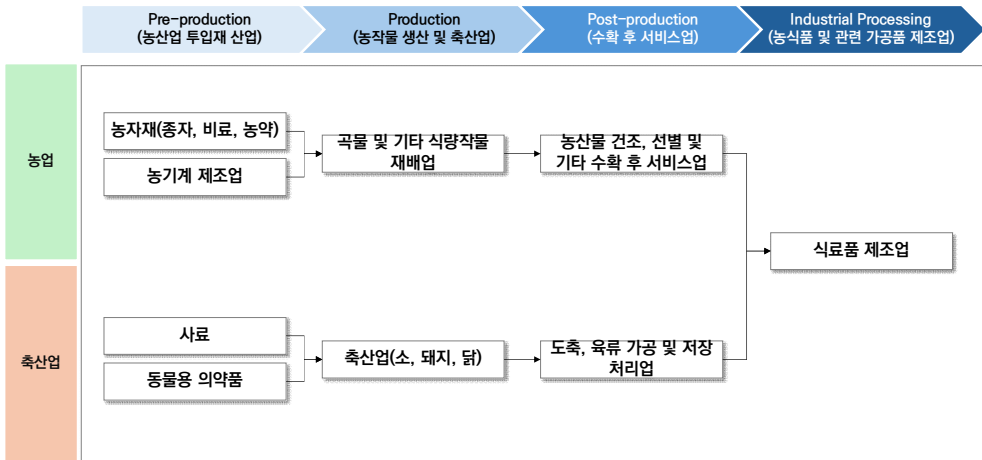
- 푸드 업사이클링 제품 인증 기준 마련
 - ▶ '공식 인증 마크' 및 기준 확립: 국내 농식품 부산물을 활용하고, 위생/안전 기준과 최소 업사이클링 함량 기준을 충족하는 제품에 부여하는 국가 공인 인증 마크를 개발하고 제도화
 - ▶ 투명성 확보를 위한 이력 관리: 인증 제품에 대해 원료 부산물의 출처 및 처리 과정을 추적할 수 있는 이력 관리 시스템 도입을 지원하여 소비자의 신뢰도를 제고
- 푸드 업사이클링 교육 및 홍보
 - ▶ 대국민 인식 개선 캠페인: '버려지는 것의 가치'를 주제로 한 공익 광고, 미디어 콘텐츠 제작을 지원하고, 학교 및 일반 시민 대상의 업사이클링 체험 교육 프로그램을 운영하여 환경 윤리적 소비의 중요성 홍보
 - ▶ 기능성 및 건강 가치 홍보: 업사이클링 식품 소재가 단순히 환경 보호를 넘어 '고기능성'과 '건강 증진'에 기여한다는 점을 과학적 근거와 함께 적극적으로 알려 소비층을 확대
- 푸드 업사이클링 유통 채널 다각화
 - ▶ 친환경/가치 소비 특화 채널 구축: 대형 마트 및 온라인 플랫폼에 '업사이클링 전용 코너/관'을 개설하도록 유도하고, 인증 제품에 대한 입점 수수료 우대 등 혜택을 제공
 - ▶ B2B 시장 발굴 및 연계: 업사이클링 소재를 필요로 하는 제약, 화장품, 펫푸드(Pet Food) 등 이종 산업과의 공동 비즈니스 모델(B2B) 개발 및 네트워킹을 지원하여 소재 수요처를 다각화

부록 - 농식품산업 주요 기업

농식품산업의 가치사슬을 분석하기 위해 표준산업분류(11차)를 기준으로 산업을 구분하고 매출액 상위 기업을 정리

- 농식품산업의 가치사슬을 ①농산업 투입재 산업, ②농작물 생산 및 축산업, ③수확 후 서비스업, ④농식품 및 관련 가공품 제조업으로 구분하여 조사
 - ▶ 농산업 투입재 산업은 종자, 비료, 농약을 포함한 농자재산업과 농기계 제조업, 사료, 동물용 의약품산업으로 구분
 - ▶ 농작물 생산 및 축산업은 작물 재배업, 축산업으로 구분
 - ▶ 수확 후 서비스업은 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업과 도축, 육류 가공 및 저장 처리업으로 구분
 - ▶ 농식품 및 관련 가공품 제조업은 식료품 제조업 전반으로 분석

〈 농식품산업 가치사슬 〉



● 농산업 투입재 산업 - 종자산업

- ▶ 농산업 투입재 산업은 종자, 비료, 농약을 포함한 농자재산업과 농기계 제조업, 사료, 동물용 의약품산업으로 구분
- ▶ 종자산업은 표준산업분류(11차) 기준 종자 및 묘목 생산업을 기준으로 기업을 선정하였으며, 매출액 상위 20개 기업은 아래와 같음

〈 종자산업 매출액 상위 기업 〉

기업명	주요 상품	2024년 매출액 (억 원)
NH농우바이오	• 채소종자 재배/종묘, 농자재 생산, 판매/종묘유통생산, 비축사업/해외육채종 판매/경영, 기술지도 사업	1,053
사카타코리아	• 종묘(채소종자, 화훼종자, 모종) 생산, 도소매/농약자재, 농산물 무역	306
아시아종묘	• 종자, 농약자재 생산, 도소매	231
티에프바이오	• 종자 및 묘목 생산업	211
깨비농장	• 종자 및 묘목 생산업	113
우리씨드	• 채소, 화훼작물 종묘재배업	83
진성	• 종균배양, 버섯재배	73
호반영농조합법인	• 채소, 화훼작물 종묘재배	72
연우	• 버섯재배, 종균배양, 버섯 건조, 무역업, 통신판매업, 임대업	62
호남버섯석정영농조합법인	• 버섯종균배양, 배지생산	59
오스렘바이오	• 종자 및 묘목 생산업, 농산물유통, 가공판매, 종자, 상토, 소득제, 기타자재, 임대, 종자육종연구개발, 영농교육 및 경영컨설팅	40
미송	• 농산물(버섯재배 등)	37
해림	• 버섯재배 및 종균배양	30
버섯왕	• 종자, 묘목 생산, 종균 배양/농산물(버섯) 제조, 도소매	27
키움농원	• 묘목 및 종자	26
더드림	• 작물재배업, 종자, 육묘	22
하늘	• 버섯 재배, 버섯 유통업	21
바이오통크랩사이언스	• 종자, 종균 등 영농에 필요한 자재 생산, 관개시설 수탁 및 관리 사업, 농산물의 구매 및 비축사업, 농업기계나 그 밖의 장비유임대, 수리및보관	21
팜하나로	• 종자 및 묘목 생산업	18
대농바이오	• 버섯(재배)	15

● 농산업 투입재 산업 - 작물보호제(농약)

- ▶ 작물보호제(농약)산업은 표준산업분류(11차) 기준 살균·살충제 및 농약 제조업의 매출액 상위 20개 기업은 아래와 같음

〈 작물보호제(농약)산업 매출액 상위 기업 〉

기업명	주요 상품	2024년 매출액 (억 원)
신젠타코리아	• 농약제품, 화학제품 제조, 판매, 무역	7,591
팜한농	• 농약, 비료, 종묘 제조/화학물질, 화학제품, 농자재 도스매/영농 컨설팅, 학술연구용역	7,566
바이엘크롭 사이언스	• 농약(살충제, 살균제, 제초제) 제조	3,250
농협케미컬	• 농약, 화공약품 제조, 도스매, 무역	2,417
경농	• 원제농약(잡초약, 살충제, 살균제) 제조	2,141
동방아그로	• 농약(잡초발생전 토양처리형 발잡초약, 부메랑, 주움) 제조, 도매	1,697
한국삼공	• 농약, 살충제, 살균제, 제초제 제조, 도스매/작물자배/무역/비료, 농산물 수출입/해외농업 개발	1,307
에스비성보	• 원제농약(해비차과립, 카스탈란), 원제농약(슈퍼유니, 다이아톤) 제조, 도매	597
한일사이언스	• 농약, 비료 제조, 도스매	510
인바이오	• 살균제, 살충제, 제초제 등 제조	357
닛소남 해아그로	• 농약 제조, 판매	335
아그리젠토	• 농약 제조	222
천지인 바이오텍	• 농약, 비료, 친환경제품 제조	138
국보사이언스	• 유해화학물질, 병역약품, 식품첨가물, 농약, 의약품, 의약품, 동물약품, 공산품 제조, 도매/농산물 자배, 판매	134
유피엘리미 티드코리아	• 화학품(농약) 제조/농약, 비료, 건강식품 도스매/보통창고	123
선문그린 사이언스	• 작물보호제(농약) 제조, 가공, 매매	105
고려바이오	• 생물농약, 식물영양제, 친환경비료 제조, 도스매/도서 제작/부동산 임대	85
한국디비케이	• 의약품, 의약품, 전기용품, 농약 및 농약원재, 동물용 의약품 제조업, 의약품 및 기타 의약품 관련제품 제조업, 무역, 주거용 건물 임대업	79
이엑스아이디	• 화학 살균·살충제 및 농업용 약제 제조 및 판매업	60
크린피스	• 살균소독제, 위생세척제, 동물용의약품, 화장품 제조/동물용사료첨가제, 축산, 농업용미생물제 도스매	55

● 농산업 투입재 산업 - 비료

- ▶ 비료산업은 표준산업분류(11차) 기준 비료 및 질소화합물 제조업의 매출액 상위 20개 기업은 아래와 같음

〈 비료산업 매출액 상위 기업 〉

기업명	주요 상품	2024년 매출액 (억 원)
남해화학	• 비료(요소, 복합비료), 공업제품원료 제조, 도매	1조 5,218
풍농	• 비료, 상토 제조/주력산축판매공사/통신 판매/호텔/레스토랑 바, 카페	2,336
조비	• 복합비료(연초용, 수도용, 사판용, 특수작물용), 양액배양 비료, 완효성 비료, 부직포 제조, 무역	1,024
누보	• 비료, 농약 제조, 도 소매	839
한국협화	• 규인 규산질비료, 복합비료 제조, 도 소매	668
세기	• 복합비료, 코크스, 내화물활차, 철강제품기공, 산업용기계설비 제조/철강제품 도매/철구조물기계제작, 공사	403
서울바이오	• 복합비료, 농자재 제조, 도 소매	362
부농	• 비료, 질소화합물 제조	350
대유	• 4중복합비료, 농약 제조, 도 소매, 전자상거래/약우품 제조/비주거용건물 임대	339
농경	• 육묘용상토, 퇴비 제조, 판매	327
효석	• 철강슬래그, 파쇄골재, 질소, 인산, 칼리질 비료 제조/토공사, 철근콘크리트공사, 건설기계대여	304
신성미네랄	• 농원예지재, 내화단열재, 비료, 질소 제조	279
효성오앤비	• 유기질비료, 사료 제조, 도매	272
참그로	• 상토, 조정자재, 질석, 농원예지재, 내화단열재, 인삼용토 제조/상토, 톱밥, 농원예지재 도 소매	260
유일	• 복합비료	241
차세대케미칼	• 유기질비료, 복합비료 제조/비료, 화공약품 도 소매	235
코리아아그로	• 비료 제조, 도매	224
승진그린텍	• 비료농자재사료 제조	167
제주비료	• 비료농자재사료 제조	164
삼화그린텍	• 유기질비료, 보조사료, 상토, 토양미생물제 제조, 도 소매/무역	152

● 농산업 투입재 산업 - 농기계

- ▶ 농기계산업은 표준산업분류(11차) 기준 농업 및 임업용 기계제조업의 매출액 상위 20개 기업은 아래와 같음

〈 농기계산업 매출액 상위 기업 〉

기업명	주요 상품	2024년 매출액 (억 원)
LS엠트론	• 농업용, 임업용 기계, 산업용고무제품, 전자관, 전자부품, 신동제품, 비철금속압연 압출, 중장비부품, 기계부품, 압축기, 가스용품, 콘벡터, 부품, 전기전자부품 제조, 도소매	8,710
대동	• 경운기, 트랙터, 이앙기, 바인더, 수확기(콤바인), 농업용엔진 및 부품 제조, 판매	8,390
TYM	• 농기계, 연초용필터, 금속제잉쓰기, 철강압연 제조, 도매, 수출입/신문서적 수출입, 판매	6,442
아세아텍	• 농기계(관리기, 동력이앙기, 트랙터) 제조	1,238
루트	• 농기계 제조, 도매	815
태성공업	• 농축산기계, 차체, 특장차, 토목공사기계, 유사용기계장치 제조	59
한성티앤아이	• 농업용기계, 산업용기계, 특장차, 간살기계, 산업용무인항공기 제조/농업용기계, 산업용기계, 도소매, 무역/부동산 임대/건설기계 대여/위탁 교육	565
대원GSI	• 선풍기, 도장기계, 농산물가공기기, 농기재 제조/태양광 발전/미곡처리장치/작살기/공사/무역/부동산 임대/소프트웨어 개발, 프로그램 개발	518
삼우농기	• 농업기계부품 제조	481
참푸른글로벌	• 농축산기재, 농축산용기계 제조/축산물 가공, 도축	475
죽암엔앤씨	• 농축산업용기계, 환경기재 제조	470
한서정공	• 농업용기계, 특장차, 제설기, 제설차, 살수차, 오염제거기, 전동 카트, 전동기계장비, 자동차부품 제조	437
원인터내셔널	• 농업용기계(결속기, 원형베일러, 램프복기, 모우어, 반전집초기, 토비살포기, 배합기) 제조, 도매	409
영진기계	• 농업용기계 제조, 판매	365
에코로보틱	• 무인항공광역농기계	327
태산기계공업	• 농기계 제조, 도매	253
신흥기업	• 농업용기계, 철문, 관련제품 제조/토목공사/부동산 임대	252
대창엠코	• 농업용기계, 자동차부품 제조	221
대신정공	• 농기계부품 제조	215
위캔글로벌	• 농기계 제조/무역	208

● 농산업 투입재 산업 - 사료

- ▶ 사료산업은 표준산업분류(11차) 기준 동물용 사료 및 조제식품 제조업의 매출액 상위 20개 기업은 아래와 같음

〈 사료산업 매출액 상위 기업 〉

기업명	주요 상품	2024년 매출액 (억 원)
농협사료	• 배합, 보조 사료, 사료원료 제조, 도매, 무역/육우 사육/포장차대, 오파상	1조 8,672
카길 애그리퓨리나	• 배합사료(축산물, 애완동물용) 제조, 도매, 수출	1조 6,626
팜스코	• 배합사료 제조, 도매	1조 4,985
팜스토리	• 배합사료 제조, 도스매/축산물 유통	1조 3,400
선진	• 조제동물사료 제조	1조 163
제일사료	• 축산용배합사료 제조/기술연구개발용역/일식 음식점	7,870
사조동아원	• 배합사료 제조, 수출	6,781
우성사료	• 배합사료, 조제동물사료 제조	5,444
CJ 피드엔케어	• 사료 제조, 도스매	5,186
대한사료	• 배합사료 제조, 판매/식육 무역, 도매/육(돈육, 우육) 가공/도축	5,068
로얄캐닌 코리아	• 사료 제조, 도스매/애완동물, 관련용품 도스매, 무역, 전자상거래	3,709
디에스피드	• 사료 제조, 도매	2,981
동원팜스	• 배합사료 제조	2,252
TS 사료	• 배합사료 제조, 도매/비주거용건물 임대	2,194
이지홀딩스	• 배합 사료 제조	1,574
한일사료	• 배합사료 제조, 도매/경마(마주)	1,519
흥성사료	• 배합사료 제조, 도매/부동산 임대	1,508
이지바이오	• 자돈사료, 사료첨가제 제조	1,491
이지팜스	• 배합사료 제조, 도스매	1,383
에이티엔씨	• 배합사료, 바이오첨가제 제조, 도스매/경영상담	1,382

● 농산업 투입재 산업 - 동물용의약품

- ▶ 동물용산업은 표준산업분류(11차) 기준 동물용 의약품 제조업의 매출액 상위 20개 기업은 아래와 같음

〈 동물용의약품산업 매출액 상위 기업 〉

기업명	주요 상품	2024년 매출액 (억 원)
한국샘벨	• 동물약품, 반려동물용품 제조/동물약품, 반려동물사료 도소매, 전자상거래/부동산 임대	1,203
한국엘랑코 동물약품	• 동물약품, 동물용의료가기 제조, 도소매, 수입, 무역/의료용품, 오파/사료 도소매	625
코미팜	• 동물약품(예방약백신, 치료제, 주사제, 소독약품) 제조, 도매	588
고려비엔피	• 동물약품, 사료 제조, 도매/태양광 발전/의료용기구 도소매/연구, 개발	484
디에스엠뉴트리션코리아	• 비타민, 화학제품, 의약품부제, 화장품원료 제조, 무역중개	392
다원케미칼	• 동물약품 제조/사료 도매/부동산 임대	370
녹십자수의약품	• 동물용의약품, 보조사료 제조/약품 도소매, 통신 판매/창고/학술연구용역	338
우성양행	• 동물용 의약품 제조	329
우진비엔지	• 동물약품(슈퍼피아, 타이푸틴, 타이살파, 프로세라), 단미사료 제조, 도소매	264
대성미생물 연구소	• 동물용백신, 지미아신PF, 간티미아신주사, 생균제, 효소제, 항생제, 영양제 제조, 도매	238
한동	• 동물약품, 보조사료, 비료 제조/전자상거래	220
솔톤바이오켄	• 동물약품(영화코린), 사료 제조/부동산 임대/임가공	197
삼양애니팜	• 동물약품, 주사, 치료제 제조, 도매/부동산 임대	195
동방	• 가축약품(린스마이산첨가제, 네오산첨가제), 사료 제조/동물사료, 수입약품 도소매	180
하나원	• 동물용약품 제조, 도소매/조제동물사료 제조/일반 창고/부동산 임대/학술연구용역, 컨설팅	143
제일바이오	• 수약품, 동물사료첨가제 제조	139
삼우메디안	• 동물용 의약품, 보조사료 제조, 도소매, 수출입	115
애드바이오틱	• 동물용약품, 영양제, 단미사료(네오페투스), 보조사료 제조, 도매/식품첨가물, 화장품 도소매, 무역	105
이화팜텍	• 동물약품(상장축진제, 소독제, 구충제류), 동물사료용첨가제 제조, 도소매/동물사료 도소매	103
신한바이오켄	• 동물용의약품, 사료, 전자제품 제조, 도소매	97

- 농작물 생산 및 축산업 - 작물 재배업
 - ▶ 농작물 생산 및 축산업은 작물 재배업, 축산업으로 구분
 - ▶ 작물 재배업에서 종자 및 묘목 생산업 관련 기업인 NH농우바이오, 사카타코리아, 아시아 종묘, 티에프 바이오를 제외한 매출액 상위 20개 회사는 아래와 같음

〈 작물재배업 매출액 상위 기업 〉

기업명	주요 상품	2024년 매출액 (억 원)
닥터에그	• 버섯 재배/무역	593
팜에이트	• 채소 재배/샐러드류 제품, 농산물전처리 가공, 도소매	571
호영	• 버유통, 원예, 식량작물유통, 농작업대행, 육묘재배유통	402
록야	• 감자, 종자(씨감자), 사철작물, 인삼제품 재배, 식육 판매/스마트팜 설치, 관리, 운영	323
나주평야 동강알피씨	• 쌀, 정미, 도정 제조/미곡 도소매/양곡창고	311
현대서산농장	• 곡물 재배/축산(한우)	308
영주농산 영농조합법인	• 농산물재배업	284
이룸팜스	• 농산물재배 및 생산	280
영농조합법인광수	• 농산물재배업	277
버들농산 영농조합법인	• 작물재배	259
우일팜	• 작물(토마토)시설 재배/농산물 도소매, 수출	224
하랑 영농조합법인	• 작물재배업	214
이노팜	• 버섯 재배, 종균	191
부광농산유통	• 곡물 및 기타 식량작물 재배업, 곡물도정업, 농산물 중개업, 곡물, 가공식품, 전자상거래업	185
청아름 영농조합법인	• 농산물	182
명품마켓	• 곡물 및 기타 식량작물 재배업, 곡물도정업, 농산물 중개업, 곡물, 가공식품, 전자상거래업	181
지인	• 농산물 생산, 재배, 유통, 전자상거래(농산물)	178
플랜티팜	• 농산물 재배/스마트팜 개발, 시공/기술연구용역/농업 교육, 컨설팅	175
조은 영농조합법인	• 채소, 화훼, 종묘, 과실 및 기타 작물재배업	174
네이처뱅크	• 농산물, 채소 절임식품 제조업, 농산물	156

● 농작물 생산 및 축산업 - 축산업

- ▶ 농작물 생산 및 축산업은 작물 재배업, 축산업으로 구분
- ▶ 축산업 매출액 상위 20개 회사는 아래와 같음

〈 축산업 매출액 상위 기업 〉

기업명	주요 상품	2024년 매출액 (억 원)
사조원	• 종계, 육계 사육/농산물 도 소매, 상품종계/고기통조림, 조미식품류 제조	3,046
선진한마을	• 양돈	2,448
한국원종	• 양계, 종계, 부화, 종란/사료 알선	2,212
팜스코 바이오인티	• 양돈/축산물 판매	2,009
팜스월드	• 양돈, 육우, 한우	1,709
금화	• 양계 축산/도계, 계육, 부분육, 식육 제조, 도소매/사료 도매/전자상거래	1,026
돈돈팜	• 양돈/배합사료 제조, 도소매	773
조인팜스	• 양계(부화, 계란생산)금 축산/기금, 달걀 도소매	748
대영농원	• 양계	732
영농조합법인양돈사랑	• 양돈	708
민속친한우	• 축산물 사육, 유통	705
제이디팜	• 오리 사육	677
일로팜	• 양계/축산물, 난기공식품 도소매	653
영신	• 양계/알가공(난기공)/축산물 도소매	505
나래	• 양계, 기금류, 조류 사육/동물용사료, 조제식품 제조, 축산물 가공(알)/사료 유통, 판매	494
신청봉 영농조합법인	• 양돈, 장양차리, 비료, 돈육	491
다비육종	• 양돈/축산물(돈육), 산동물 도소매	464
안성	• 양돈/돼지인공수정/부산물비료 제조	457
삼화원종	• 기금류, 조류 사육	453
웰피그	• 축산	431

● 수확 후 서비스업 - 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업

▶ 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업은 영세기업 위주로 공개된 기업 정보가 미흡

〈 농산물 건조, 선별 및 기타 수확후 서비스업 매출액 상위 기업 〉

기업명	주요 상품	2024년 매출액 (억 원)
미프레쉬	• 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업, 과실작물 재배업, 과실류 도매업, 전자상거래 소매업	91
사회적기업 정보	• 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업, 농작물재배, 식품 제조및가공, 농산물 소분포장업, 곡물 도매업, 농산물자재(영농), 농산물 및 친환경농수산물, 축산	71
사랑농산	• 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업, 농산물 가공, 농산물	48
태건푸드	• 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업, 종자 및 묘목 생산업, 가공류 가공 및 저장 처리업, 음·식료품 및 담배 중개업, 축산물판매업, 기타 산업용 기계	37
건일팜	• 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업	36
팜포스	• 농산물생산, 유통, 가공, 식품제조 가공업	17
절임마을	• 농산물 제조, 가공	10
라이스브루잉	• 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업, 음료용 및 향신료 작물 재배업, 목재 포장용 상자, 드럼 및 유사 용기 제조업, 목재 도구 및 주형용 나무제품 제조업	9
아름유통	• 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업, 유통(식자재)	8
무안향토 고구마사업단	• 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업	7
일성	• 농산물	2
꽃우물팜랜드	• 농산물	2
신제광 영농조합법인	• 농산물출하, 유통, 가공, 수출	2
블라랜드	• 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업	0.7
봉성대경기계	• 곡물 건조업, 곡물 수확업, 농림업용 기계 및 장비 도매업, 농기계 및 기타 장비의 임대, 수리, 보관	0.2
신청봉 영농조합법인	• 양돈, 정맥차기, 비료, 돈육	491
다비육종	• 양돈/축산물(돈육), 산동물 도소매	464
안성	• 양돈/돼지인공수정/부산물비료 제조	457
삼학원종	• 가공류, 조류 사육	453
웰피그	• 축산	431

● 수확 후 서비스업 - 도축, 육류 가공 및 저장 처리업

- ▶ 수확 후 서비스업은 농산물 건조, 선별 및 기타 수확 후 서비스업과 도축, 육류 가공 및 저장 처리업으로 구분

〈 도축, 육류 가공 및 저장 처리업 매출액 상위 기업 〉

기업명	주요 상품	2024년 매출액 (억 원)
하림	• 도축(도계)/육가공품 제조	1조 2,337
견우푸드	• 식육, 양념육, 건포류 가공 제조/식육 도매	7,517
농협목우촌	• 돈육, 계육 가공품 생산, 판매	7,407
도드람푸드	• 햄 식육, 생돈, 육가공품 제조, 도소매, 통신판매/소프트웨어 개발, 공급	6,285
참프레	• 가공육, 육류 가공, 저장처리, 축산물가공 제조/두부류, 목류, 식품류(치즈스틱) 도소매, 통신판매/경영 컨설팅	5,393
체리부로	• 육계 가공, 저장처리/사료, 얼음 제조/중계식육, 종란부화/부분육, 단미사료 도소매	4,221
올품	• 닭고기제품 제조, 도소매	4,207
해성프로비전	• 냉장, 냉동육 제조, 도소매, 무역	4,205
마니커	• 닭고기, 햄, 계육가공제품, 계육, 육가공제품 제조, 판매, 유통/양계관련사업/부동산임대/수출입대행	3,328
동우팜투데이블	• 도계육, 산문계, 자영가금 도축/고기통조림 가공	2,994
견우미울	• 식육 가공, 도소매	2,757
에스푸드	• 식육 가공	2,753
한강식품	• 축산물(도계), 절단육 제조/양계, 부화중계/축산관련서비스	2,689
디솔	• 통오리, 훈제오리, 도축, 식육, 폐기물중간재활용, 육가공잔재물(오리털) 제조/식육제품, 부산물, 오리알 도소매, 전자상거래	2,489
하이랜드이노베이션	• 육류, 수산동물, 과일 채소 가공, 저장처리/식육 가공 포장처리/상품종합 도소매, 무역, 전자상거래	2,009
선진에프에스	• 육류(패티, 소시지) 가공, 저장/식육제품 도소매	2,009
정다운	• 오리(산선육, 훈제 가공품) 가공, 수출, 판매	1,820
품	• 식육포장처리/식육, 영농자재 도소매	1,811
대성실업	• 육가공, 지역도축, 양돈/축산물 도매	1,741
팜덕	• 훈제오리 가공, 제조, 도소매/오리 도소매	1,521

● 식품 제조업

▶ 농식품 및 관련 가공품 제조업은 식료품 제조업 전반으로 분석

〈 식료품 제조업 매출액 상위 기업 〉

기업명	주요 상품	2024년 매출액 (억 원)
CJ제일제당	• 설탕, 소맥분, 조미식품, 육가공식품(돈육, 돼지바게, 돼지식용살육), 대두가공식품, 사료, 약품, 생활화학제품 제조, 도매, 무역/통신판매	7조 5,982
대상	• 전분, 라이신, 물엿, 과당, 포도당, MSG 및 사료, 조미료, 향생제, 핵산, 커피 제조, 도매/토목공사, 건축공사	3조 4,850
롯데월드	• 과자, 빙과 제조/공급, 가공식품, 화장품, 삼푸, 종이제품 도소매/부동산 임대/경영컨설팅, 공공서비스	3조 2,302
오뚜기	• 라면, 마요네즈, 케레, 스프, 당면, 소스, 토마토케첩, 마가린, 냉동생자(바게트, 크로와상), 참치캔, 식초, 3분짜장 제조	2조 9,268
농심	• 라면, 스낵, 유지 제조, 도매, 수출입/생수, 수입상품도매, 무역/통신 판매/음식점/보관, 창고/부동산 임대	2조 7,016
서울유유협동조합	• 유가공	2조 1,247
동원F&B	• 참치캔, 음료, 냉동식품 제조, 판매	2조 432
삼양사	• 설탕, 배합사료, PET병, 제분(소맥분), 합성삼유(폴리에스터 장/단삼유), 화성(이온교환수지, 엔지니어링플라스틱) 제조	1조 9,663
파리크라상	• 식품제과, 빙과, 음료, 커피) 제조	1조 9,307
동서식품	• 커피가공, 차류가공, 인삼제품, 사료 제조/다류 도소매, 전자상거래/부동산 임대	1조 7,865
매일유업	• 유제품(우유, 분유, 발효유, 치즈, 커피, 두유, 디저트 간장식) 제조, 도소매	1조 7,346
SPC삼립	• 빵, 아이스크림, 과자, 케익, 유산균음료, 인스턴트식품, 병조림, 면류, 식용유 제조, 판매	1조 6,471
삼양식품	• 라면, 스낵, 유제품, 장유, 식용유, 사료, 향신료, 건강음료(루이보스티) 제조, 도매	1조 4,262
빙그레	• 아이스크림, 우유, 스낵, 유산균(옴닥타캡슐) 제조	1조 2,587
한국인삼공사	• 홍삼, 홍삼제품 제조, 도매, 전자상거래	1조 1,052
오리온	• 과자류, 음료, 간편대용식, 건강기능식품 제조/전자상거래	1조 976
에치와이	• 유제품(아쿠르트, 유산균발효유, 낙농품), 음료, 면류, 스낵 제조, 도매/부동산 임대	1조 355
남양유업	• 사료, 조제분유, 발효유, 이유밀, 치즈, 커피음료 제조, 도매	9,373
견우푸드	• 식육, 양념육, 건포류 가공 제조/식육 도매	7,870
비알코리아	• 아이스크림, 냉동디저트류 제조/전자상거래/부동산 임대	7,126

부록 - 인터뷰 요약

1. 농식품산업별 주요 현황

구분	내용
종자	<ul style="list-style-type: none"> 채소 종자는 민간 주도로 공급되며, 곡물은 정부 중심으로 관리, 공급함 고령화와 농업인 감소는 농업과 종자 시장의 위축을 초래함 종자 산업은 소규모 및 영세한 구조로 운영되며, 유전자원 확보를 통한 내병성 품종 개발이 법적 제약으로 인해 글로벌 기업에 비해 뒤처지는 상황임
농업용 기계	<ul style="list-style-type: none"> 농업 자동화 기술이 다양한 작물로 확장될 전망임 기업농 형태의 확대로 기계 투자와 수익성 개선이 기대됨 청년 농업인 대상 임대형 스마트팜 모델이 확산될 전망임 기후 변화에 따른 재배 가능 작물의 변화 속도가 빠르게 진행되며, 농작업 자동화 기술 또한 변화에 맞춰 발전 필요함 농업용 로봇의 발전으로 상품 분류와 온실작물 수확 기계 수요가 급증할 전망임 자율주행 농기계 키트는 충분한 성능을 보유하나, 사람이 보조 역할을 해야 하는 규제가 존재함
스마트팜	<ul style="list-style-type: none"> 스마트팜은 수익성 문제로 어려움을 겪고 있으며, 고수익 작물인 딸기, 대마, 인삼 등의 재배로 확장이 이루어지고 있음 경쟁력을 높이기 위해서는 국내에서 재배하지 않는 작물 재배가 중요함 스마트팜의 재배 방법은 기존 노지/하우스 재배와 다르기 때문에 기술적 시행착오가 많고, 고수익 작물의 재배 기술이 까다로움 한국의 딸기 스마트팜 시스템 수출 사례가 증가하고, 지속적인 종자 공급 및 시스템 유지 보수 서비스가 확대될 것임 시설과 기술에만 집중할 경우 경쟁력에 한계가 있으며, 지속 가능한 비즈니스 모델 구축이 어려움 해외 수출에 집중하고 있지만, 대기업들이 자본력과 기술 개선을 통해 시장을 선점하고 있으며, 중소기업은 경쟁에서 밀리는 상황임 정부 과제는 대기업 중심으로 진행되고 있으며, 중소기업은 불리한 영업 환경에 처함 스마트팜을 통해 국내산 농식품 시장 확대 가능함 스마트팜의 ROI는 시간이 지남에 따라 개선되며, 초기 비용이 높지만 기술 발전으로 생산비는 감소함
축산업	<ul style="list-style-type: none"> 축산업은 보수적이며, 친환경과 동물복지 인증에 대한 소비자 관심이 낮음 원자재 가격 상승과 환율 변화 등 외부 환경으로 사료 원가 상승 압박이 있음 축산물 수출 국가는 제한적이며, 국내 기업의 수출 경쟁력은 부족함 IoT 기술과 자동화 기술은 한정적으로 사용되며, 저부가가치 산업으로 기술 투자에 어려움 대체육 시장은 성장 가능성이 있지만, 기술적 제약과 비용 문제로 축산업 대체는 어려운 상황임 글로벌 육류 소비량은 개발도상국의 기여도가 크며, 전체적으로는 정체 중임 인구변화와 노령 인구 증가는 육류 소비량 감소로 이어질 전망임 축산물 수입량 증가로 국내 기업의 경쟁력 확보가 필요함
식품	<ul style="list-style-type: none"> 식품 산업에서 마케팅은 판매의 70%를 차지함

- 건강기능 식품과 헬시 제품에 대한 트렌드 변화가 빠르게 이루어지고 있음
- 국제곡물가격과 환율 상승은 제분업에 민감한 영향을 줌
- 고령화로 인한 인구 감소는 전체 식품산업 파이 감소를 초래함
- 보수적인 산업으로 새로운 원료 도입이 어려움
- 비건 식품은 일부 시장을 형성했으나 규모가 작고, 고기 형태 대체육은 실패한 경우가 많음
- 시와 자동화 기술은 가공과 물류 효율화를 위해 도입되고 있음
- 국산 밀의 생산량과 품질이 수입 밀에 비해 부족하고, 가격이 비싸 농민들의 밀 농사 유인이 적음

2. 농식품산업별 기술 개발 및 혁신

구분	내용
종자	<ul style="list-style-type: none"> • 김장 및 양념채소 품종 개발을 통해 국내 종자 경쟁력 강화를 필요함 • 병리 검정 시스템 구축을 통해 유전자원 확보 용이성을 높여야 함 • 쌀 대체작물 개발과 평야 농업 전환이 필요함 • 국내 기업의 해외 법인 설립 지원 및 진출 촉진이 요구됨
농업용 기계	<ul style="list-style-type: none"> • 자동화 작업 통합을 위한 소프트웨어 개발이 필요함 • 농업용 로봇의 그리퍼는 속도와 정밀도 개선이 필요하며, 카테고리에 맞는 맞춤형 그리퍼 개발이 요구됨 • 데이터 기반 농업 기술 강화 및 고품질 데이터 확보가 중요함 • 농업용 로봇 확산을 위한 국내 밸류체인 강화가 필요함
스마트팜	<ul style="list-style-type: none"> • 기술과 종자의 결합을 통해 지속 가능한 운영 모델을 구축해야 함 • 스마트팜의 핵심 의사결정과 재배 기술을 원격으로 분석하고 관리할 수 있는 시스템 구축이 필요함 • 스마트팜에서의 재배 기술은 소프트웨어화 및 시화가 필요하며, 정부의 지원이 필수적임 • 현장에서 고수의 직물을 재배하려면 스마트팜 기술을 현장에 맞게 적용하고 재배 기술을 보호해야 함 • 기업 간 스마트팜 기술 격차가 줄어들고 있으나, 기술 개발이 정체 중임 • 소비자 수요는 증가했지만, 식물공장 시설 구매자는 ROI 기대치 대비 실제 수익성이 낮아 사업 확장에 제약이 있음 • 미래 농업을 논하려면, 채소 유통 과정의 비효율성을 해결해야 한다. 유통 체계 개선이 필요함 • 기술 발전 방향은 원가 절감을 위한 방향으로 진행될 것임
축산업	<ul style="list-style-type: none"> • 축산물에서 가공품 수출로 전략 전환이 필요함 • 축산업계의 수직 계열화가 요구됨
식품	<ul style="list-style-type: none"> • 시와 자동화 기술을 적용하여 가공과 유통 등 밸류체인 전반의 효율성을 높여야 함 • 사업 유통 온라인화와 계열화가 경쟁력의 핵심임 • 인구 구조 변화와 1인 가구 증가에 따른 건강기능성 식품의 연구개발이 필요함 • 3D 푸드 프린팅 기술을 활용해 식품 생산에 변화를 줄 수 있음 • 해외시장 진출을 위해 각국의 문화적, 제도적 요구를 반영한 인증 시스템이 필요함

참고문헌

- 관계부처합동. 2025. 『2024년 이상기후 보고서』.
- 나라살림연구소. 2024. 『스마트팜 산업 활성화 동향』.
- 농림수산물교육문화정보원. 2023. 『농기자재 이슈리포트 Vol.03 종자편』.
- 농림축산식품부. 2021. 『제5차 친환경농업 육성 5개년 계획』.
- 농림축산식품부. 2024. 『한국농업기술진흥원. 2024년 스마트농업 실태조사 및 성과분석』.
- 농림축산식품부. 2025. 『2025년도 고부가가치식품기술개발사업 시행계획』.
- 농림축산식품부. 2025. 『2025년도 농업기계화 시행계획(안)』.
- 농림축산식품부. 2025. 『스마트농업 국내·외 시장 현황』.
- 농림축산식품부. 2025. 『제1차 스마트농업 육성 기본계획(2025~2029)』.
- 농림축산식품부. aT. 2024. 『2024년 식품외식산업 주요통계』.
- 농림축산식품부. 과학기술정보통신부. 농촌진흥청. 2025. 『2025년도 스마트팜 다부처패키지 혁신기술개발사업 시행계획』.
- 농림축산식품부. 축산물품질평가원. 2025. 『국내외 스마트축산동향과전망』.
- 농촌경제연구원. 2024. 『순환경제 이행을 위한 농식품산업 업(리)사이클링 전략 연구』.
- 대동 . 2024. 『\2024년 사업보고서』.
- 롯데 웰푸드 . 2025. 『사업보고서』.
- 박환서. 2015. 『농약사용에 대한 기후변화의 영향: 선행연구검토』. 과학기술 인지원센터
- 성보화학. .2024. 『2024년 사업보고서』.
- 소비자보호원. 2023. 『소비자정책동향』.
- 스마트팜연구개발사업단. 2024. 『한국형 시설원예(K-Farm) 모델 보급·확산 방안 연구』.
- 아세아텍. 2024. 『2024년 사업보고서』.
- 아시아종묘. 2024. 『2024년 사업보고서』.
- 오뚜기. 2025. 『사업보고서』.
- 월간한돈 2023. 『2023년 국내·외 배합사료산업 결산 및 향후 전망』.
- 월간한돈. 2024. 『2024년 사료시장의 변화요인(변수)과 대책』.

- 윤철민. 한동업. 2023. 『농식품 부산물의 업사이클링: 현황, 도전 과제 및 미래 전망』. 한국섬유기계융합연구원. 경북대학교.
- 축산물품질평가원. 2025. 『2025 농업전망 스마트 축산 추진현황과 발전방향』.
- 한국농촌경제연구원. 2020. 『스마트팜 실태 및 성공요인 분석』.
- 한국농촌경제연구원. 2024. 『미래농업 대응 신성장 산업의 성과와 정책과제』.
- 한국농촌경제연구원. 2025. 『2025 식품외식산업 7대 이슈』.
- 한국농촌경제연구원. 2025. 『통계로 본 2024년~2025년 1분기 식품제조업 동향:』.
- 한국작물보호협회. 2023. 『2023 농약연보』.
- 현대경제연구원. 2025. 『2025년 한국 경제 전망』.
- 효성오앤비. 2022. 『기술분석보고서』.
- 天门市人民政府. 2021. 『天门市现代畜牧业发展十四五规划(2021—2025年)』.
- Arige Nikhil Swaraj . Jeyan Arthur Moses and Loganathan Manickam. 2025. 『Sustainable food upcycling: perspectives on manufacturing challenges and certification requirements for large-scale commercialization』
- aT. 2024. 『글로벌 식품시장 『2024년 분석 및 2025년 전망』.
- aT. 2025. 『식품시장 트렌드 PICK 푸드 업사이클링』.
- EU. 2024. 『Digital Europe Programme call for proposals』.
- Fortune Business Insights. 2025 . 『Agricultural Robots Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis. By Product Type (UAVs/Drones, Livestock Farming Robots, Robotic Tractors, Automated Cultivation Systems). By Application (Farm Production, Dairy and Livestock, and Others (Specialty Crops)). and Regional Forecast, 2025-2032』
- Global information. 2024. 『Farming As A Service Market by Process (Access To Markets, Farm Management Solutions, Production Assistance). Type (Crop, Livestock). Delivery Model. End-Use』.
- Journal of Animal Environmental Science. 2024. 『Trends of national standardization for smart livestock farm』.

- KAPE축산유통정보 다봄. 2025. 『2025년 1분기 국내 축산업 분석과 전망 보고서』.
- KB 금융지주. 2023. 『2023년 한국 반려동물 보고서』.
- KDI. 2025. 『잠재성장률 전망과 정책적 시사점』.
- KG 케미칼. 2024. 『2024년 사업보고서』.
- Kim. J.-I., Jeong. S., Kim. M., Oh. Y., Kim. D.-K., & Han. S. N. 2023. 『Definition, Consumer Awareness, and Utilization of By-products from Food Supply Chain. Journal of the Korean Society of Food Culture』.
- Shim. Y.Y.; He. Y.; Kim. J.H.; Cho. J.Y.; Meda. V.; Hong. W.S.; Shin. W.-S.; Kang. S.J.; Reaney. M.J.T. 2021. 『Aquafaba from Korean Soybean I: A Functional Vegan Food Additive』.
- Sustainable Food Business. 2024. 『Ingredient replacement: A sustainable solution for modern food production』.
- Upcycled Food Association. 2020. 『Defining Upcycled Foods』.
- Upcycled Food Association. 2022. 『Upcycled Certified™ Mark Usage Guide』.
- USDA Guangzhou ATO. 2025. 『China Releases Food Conservation and Food Waste Reduction Action Plan』.
- USDA. 2021. 『Urban Agriculture and Innovative Production (UAIP) Competitive Grants Program』.
- USDA. 2023. 『Conservation Innovation Grants. On-Farm Conservation Innovation Trials』.
- USDA. 2024. 『National Smart Agriculture Action Plan Published.』.
- USDA. 2025. 『Fiscal Year (FY) 2025 Urban Agriculture and Innovative Production (UAIP) Competitive Grants Program Frequently Asked Questions』.
- Wang. Shenghang et al. 2024. 『Prevention of Food Waste in China: Role and Impact of China's Anti-Food Waste Law』.

(웹사이트)

경농 <http://www.knco.co.kr>

남해화학 <https://www.nhchem.co.kr>

농사로 <https://www.nongsaro.go.kr>

농심 <https://www.nongshim.com>

농협케미컬 <https://www.nhchemical.com>

대동 <https://ko.daedong.co.kr>

사카타 코리아 <http://sakatakorea.co.kr>

생명과학기술 <http://www.lifentech.com>

스마트팜 코리아 <https://www.sfarm.or.kr>

오투기 <http://www.ottogi.co.kr>

조비 <http://www.chobi.co.kr>

(주)하다 <https://hada.kr>

팜한농 <http://www.farmhannong.com>

풍농 <http://www.pungnong.com>

환경부 <https://www.me.go.kr>

한국육류유통수출협회 <http://www.kmla.org>

ADM <https://www.adm.com>

Aerofarms <https://www.aerofarms.com>

BASF <https://www.basf.com>

Bayer Crop Science <https://www.cropscience.bayer.com>

BrightFarms <https://www.brightfarms.com>

Cargill <https://www.cargill.com>

CJ제일제당 <https://www.cj.co.kr>

CNH Industrial <https://www.cnhindustrial.com>

Corteva Agriscience <https://www.corteva.com>

Elanco <https://www.elanco.com>

farmstaff <https://farmstaff.co.kr>

ICL Group <https://www.icl-group.com>

Information Portal for Funding programmes <https://www.fundingprogrammesportal.gov.cy/en/funding-programmes/>

JBS <https://jbsfoodsgroup.com>
John Deere <https://www.deere.com>
Kubota <https://www.kubota.com>
LS엠트론 <https://www.lsmtron.co.kr>
Mosaic Company <https://mosaicco.com>
MSD Animal Health <https://www.msd-animal-health.com>
Nestle <https://www.nestle.com>
NH농우바이오 <https://www.nongwoo.co.kr>
Nutreco <https://www.nutreco.com>
PepsiCo <https://www.pepsico.com>
RE:HARVEST <https://re-harvest.com>
SBIR · STTR <https://www.sbir.gov>
SG한국삼공 <https://www.samyangcrop.co.kr>
Syngenta <https://www.syngenta.com>
UFA <https://www.upcycledfood.org/upcycled-food>
whozwho <https://www.whozwho.com>
Yara International <https://www.yara.com>
Zoetis <https://www.zoetis.com>

(언론기사)

경향신문, 버려지는 식품 부산물의 새로운 활용, ‘푸드 업사이클링’, (2024.06.09.) <https://www.khan.co.kr/article/202406090800011>
농민신문, 기획시리즈 [스마트축산이 뜬다] 달걀 생산·수집·선별 무인화…해외서 배우러 와요, (2024,03.07.) <https://www.nongmin.com/article/20240306500623>
농민신문, 러·우 전쟁 3년…식량안보 교훈 되새길 때, (2025.02.27.) <https://www.nongmin.com/article/20250226500700>
농민신문, 美 상호관세, 세계 농식품 무역 4.7% 감소 유발, (2025.04.15.) <https://www.nongmin.com/article/20250414500795>
농민신문, 스마트축산 농가 2027년까지 40%로 확대, (2024.03.15.) <https://www.nongmin.com/article/20240315000000>

- w.nongmin.com/article/20240313500806
- 농민신문, 예산 부족·관리 부실...김제 스마트팜 혁신밸리, 예견된 인재, (2024.08.31.) <https://www.nongmin.com/article/20240830500564>
- 농수축산신문, [Issue+] ‘농업교육’에도 변화가 필요하다-현황과 과제, (2024.03.14.) <https://www.aflnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=266959>
- 농수축산신문, [Issue+] ‘농업교육’에도 변화가 필요하다-현황과 과제, (2024.03.14.) <https://www.aflnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=266959>
- 농수축산신문, TYMICT, 농기계 자율주행 키트 ‘A 시리즈’ 선배, (2024.06.11.) <https://www.aflnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=273482>
- 농수축산신문, 2024 국제종자박람회, (2024.10.22.) <https://www.aflnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=282594>
- 농어업경제귀농신문, 농협 농식품 수출 활성화를 위한 「'25년 수출현장서포터 사업」 수출상담 실시, (2024.07.07.) <https://www.knongnews.com/news/articleView.html?idxno=21928>
- 농어업경제귀농신문, 식용곤충 ‘폴무치’ 전용 인공사료 본격 개발, (2025.06.08.) <https://www.knongnews.com/news/articleView.html?idxno=21734>
- 농업인 신문, 기획 탐방 - 축산업계 구글 꿈꾸는 한솔루트윈, (2024.06.21.) <https://www.nongupin.co.kr/news/articleView.html?idxno=201108>
- 농업인 신문, 특집 " 스마트축산 어디까지 왔나 ", (2024.06.07.) <https://www.nongupin.co.kr/news/articleView.html?idxno=200993>
- 농업인 신문, 한솔루트윈, 우간다에 스마트축산 시스템 수출, (2024.09.06.) <https://www.nongupin.co.kr/news/articleView.html?idxno=201769>
- 농업인신문, 100년을 바라보는 농업 - 대기업 농업분야 진출, 어디까지 경계를 둘 것인가, (2023.06.30.) <https://www.nongupin.co.kr/news/articleView.html?idxno=99181>
- 농축산기계신문, 기획[미래축산] 데이터기반 축산을 위한 과제 및 전망, (2023.09.25.) <http://www.alnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=7935>
- 농축유통신문, [창간특집-인터뷰]농축산업 스마트화 어디까지 왔니...유재국 가

- 농바이오 사장...스마트축사 구현 선구자, (2024.04.12.) <https://www.amanews.co.kr/news/articleView.html?idxno=58314>
- 뉴스1, 대동, K-온디바이스 AI 반도체 개발 참여...제품 기획부터 협력, (2025.05.21.) <https://www.news1.kr/industry/sb-founded/5789654>
- 뉴스로, 서울 강남구, ‘친환경 딸기 따기 체험학습’ 진행, (2023.01.13.) <http://www.newsro.kr/article243/250678/>
- 뉴스워커, [진단_농기계 ③LS엠트론] 정체된 한국 농기계 시장, 매출액도 크게 하락...글로벌 점유율 1%로 경쟁 가능할까, (2024.04.19.) <https://www.newsworker.co.kr/news/articleView.html?idxno=327587>
- 뉴스토마토, 알리·테무 한국 공습...지난해 해외직구 1.7배 '쑥', (2025.03.30.) <https://www.newstomato.com/ReadNews.aspx?no=1257553>
- 뉴스펭귄, K-비건 지속 연구...롯데웰푸드의 식물성 디저트, (2025.03.19.) <http://www.newspenguin.com/news/articleView.html?idxno=19061>
- 뉴스포스트, '괴물 폭염'으로 하루에 가축 10만마리 죽어 나가, (2025.07.30.) <https://www.newspost.kr/news/articleView.html?idxno=216299>
- 뉴스핍, 트럼프와 세계 질서의 재편: 다극체제, (2025.03.14.) <https://www.newspim.com/news/view/20250314000412>
- 더바이오, HLB제넥스, 미생물 기반 우유 단백질 개발 국책과제 주관기관 선정, (2025.05.30.) <https://www.thebionews.net/news/articleView.html?idxno=15448>
- 동아일보, 기후 변화로 위기 맞은 초콜릿 시장, 맛·풍미 살린 대체 카카오 '에카오'에 시선집중, (2025.06.18.) <https://www.donga.com/news/It/article/all/20250618/131830756/1>
- 매일경제, 스마트팜 지원·영농정보 앱...디지털 농업 생태계 키운다, (2023.11.09.) <https://www.mk.co.kr/news/special-edition/10870577>
- 매일경제, 韓 스마트팜 기업, 호주 진출로 매출 수천억, (2024.05.16.) <https://www.mk.co.kr/news/stock/11016733>
- 매일노동뉴스, 식품제조업 고용성장 시대 저무나, (2025.03.07.) <https://www.labortoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=226607>
- 미주중앙일보, 밀키트 시장으로...K푸드 인기 확산, (2024.03.08.) <https://www.>

- koreadaily.com/article/20240307190729685
- 서울경제, 연이은 스마트팜 중동 잭팟…우듬지팜, 사우디와 3420만 달러 MOU, (2023.09.14.) <https://www.sedaily.com/NewsView/29UOHUJBV7>
- 서울신문, 스마트팜 효과… 한국 농가 20분의1 네덜란드, 농산물 수출은 11배, (2024.04.10.) <https://www.seoul.co.kr/news/plan/population-crisis/2024/04/10/20240410010001>
- 스트레이트 뉴스, 삼양식품, 밀양2공장 착공.. 5개 생산라인 '스마트팩토리' 구축, (2024.03.06.)<https://www.straightnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=245913>
- 식품산업경제뉴스, 식량안보 지수, 최하위권, (2024.10.25.) <https://www.foodtoday.or.kr/news/article.html?no=187875>
- 식품외식경제, 외식비 겁난다…고물가에 간편식 시장 성장, (2024.06.27.) <http://www.foodbank.co.kr/news/articleView.html?idxno=65145>
- 식품저널foodnews, 푸드테크 분야 4개 R&D 과제에 11억2000만 원 지원, (2023.03.26.) <https://www.foodnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=101612>
- 아시아 경제, [음쓰의 재발견] ⑨한국인 10명 중 8명 푸드 업사이클링 뭐가요?, (2024.09.27.) <https://cm.asiae.co.kr/article/2024092016410299212>
- 아시아경제 core, [클릭 e종목] 우듬지팜, 국내 최대 스마트팜 조성…작물 다변화로 수익성 개선, (2025.06.13.) <https://core.asiae.co.kr/article/2025061307364168925>
- 아시아경제, 태동하는 K-푸드 업사이클링…폐기물 규제가 발목, (2024. 9. 27.) <https://www.asiae.co.kr/article/2024082913111144229>
- 아주경제, 내수 부진 이유 있었네…급증한 1인 가구, 팬데믹 이후 지갑 닫았다, (2024.12.03.) <https://www.ajunews.com/view/20241203103426056>
- 여기에 뉴스, [인터뷰] LS엠트론(주), 기술교육아카데미의 혁신 파트너십으로 고객의 성장을 디자인하다!, (2025.06.05.) <https://yeogienews.com/today/274342>
- 연합뉴스, 대전시, 도심 공실 건물 활용한 '대전팜' 개장, (2024.02.06.) <https://www.yna.co.kr/view/AKR20240206062700063>
- 영농자재신문, 고품질 벼 농사엔 풍농 엔피코 완효성비료, (2025.05.01.) <https://>

- //www.newsfm.kr/news/article.html?no=9963
- 와우테일 뉴스, 맞춤형 푸드케어 ‘메디솔라’, 130억 규모 시리즈A 투자 유치, (2025.04.07.) <https://wowntale.net/2025/04/07/239452/>
- 이데일리, 최근 5년간 온라인쇼핑 거래액 1.6배로 늘어…주로 모바일 이용, (2024.09.25.) <https://www.edaily.co.kr/News/Read?newsId=02525606639023728&mediaCodeNo=257>
- 인공지능신문, 돼지도 인공지능으로 키운다!..ETRI, 스마트 안전축사 플랫폼 ‘트리플렛’ 구축, (2022.09.28.) <https://www.aitimes.kr/news/articleView.html?idxno=26117>
- 전남일보, 나주시 ‘푸드 업사이클링 사업’ 최종 선정, 사업비 105억 확보(국비 50%), (2024.06.10.) <http://www.jeollailbo.com/news/articleView.html?idxno=733334>
- 전업농신문, 국내 산림 이용 활성화…바이오매스 발전 수입의존도 줄인다, (2024.12.19.) <http://www.palnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=229817>
- 전업농신문, 국내 스마트 축산, 2027년까지 40% 도입 목표, (2025.04.23.) <https://www.palnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=231812>
- 전자신문, K-스마트팜, 동남아 수출 본격화… 1472만 달러 MOU 체결, (2025.06.16.) <https://www.etnews.com/20250615000057>
- 전자신문, 오락가락 날씨도 걱정 없다…롯데마트·슈퍼, ‘스마트팜’ 농산물 본격 확대, (2025.04.22.) <https://m.etnews.com/20250422000159?obj=Tzo4OiJzdGRDbGFzcyI6Mjpw7czo3OiJyZWZlcmVyljOO3M6NzoiZm9yd2FyZCI7czoMzoid2ViIHRvIG1vYmIsZSI7fQ%3D%3D>
- 조선비즈, ‘K-농기계’ 대동·TYM, 나란히 실적 쇼크… 북미 점유율 10% 달성할 것, (2025.02.20.) <https://biz.chosun.com/industry/business-venture/2025/02/20/MRK4VLJR5RC3RCMQS3Q6KXAVAI/>
- 종합 시사 매거진. 한국의 스마트팜 산업 활성화 전략, (2024.04.10.) <https://www.sisanewszone.co.kr/news/articleView.html?idxno=12752>
- 중도일보, 박종원 전남도의원, 스마트팜 혁신밸리 총 404건 하자 발생 . . . 영농기반 위협, (2025.07.24.) <https://m.joongdo.co.kr/view.php?key=20250724010008671>

- 중소기업 뉴스, 국내 농업기계산업 시장규모 6조원 육박, (2024.02.05.) <http://www.kbiznews.co.kr/news/articleView.html?idxno=97542>
- 중앙일보, 팜커넥트, ‘스마트팜 전문 병해충 탐지 시스템’ 개발, (2023.11.23.) <https://www.joongang.co.kr/article/25209588>
- 청년일보, 없애고, 즐기고... 식료품업계 ,기후 위기에 친환경 포장화 가속, (2025.03.13.) <https://www.youthdaily.co.kr/news/article.html?no=180103>
- 축산경제신문, [스마트축산 길을 묻다 I - 정책], (2020.09.11.) <https://www.chukkyung.co.kr/news/articleView.html?idxno=58345>
- 축산신문, <2025 신년특집>디테일이 경쟁력 / (주)엠트리센, (2025.01.08.) <https://www.chuksannews.co.kr/mobile/article.html?no=264317>
- 축산신문, <스마트축산 이끄는 ICT 솔루션> 아이온텍_동물복지형 양돈 자동군사 시스템 제공, (2023.08.01.) <https://chuksannews.co.kr/mobile/article.html?no=256056>
- 축산신문, R&D 활성화로 축산업 혁신 이끈다, (2025.02.25.) <https://www.chuksannews.co.kr/mobile/article.html?no=264900>
- 축산신문, 부경양돈농협, 저탄소 축산 시대 ‘선도’, (2025.04.16.) <http://www.chuksannews.co.kr/mobile/article.html?no=265776>
- 축산신문, 스마트축산, 농촌소멸 대응...지속가능 산업 토대 될 것, (2024.03.06.) <https://chuksannews.co.kr/mobile/article.html?no=259553>
- 축산신문, 자율제어액비생산순환시스템으로 축산 환경개선 이끈다, (2024.04.03.) <https://www.chuksannews.co.kr/mobile/article.html?no=260063>
- 콜드체인뉴스, [인터뷰] 김경은 농식품부 농식품수출진흥과 서기관, (2024.04.02.) <https://www.coldchainnews.kr/news/article.html?no=26170>
- 파이낸셜 뉴스, 트럼프가 끝장낸 팍스 아메리카나, 세계 경제 다극 체제 재촉하나, (2025.04.19.) <https://www.fnnews.com/news/202504180810407646>
- 파이낸셜포스트, 세계 경제의 불확실성 증대와 경기 침체 위험, (2025.05.10.) <https://www.financialpost.co.kr/news/articleView.html?idxno=225996>
- 포인트 데일리, TYM-TYMICT, SK C&C와 ‘농기계 상태 예측 및 모니터링’ 사업 추진 계약, (2025.04.03.) <https://www.pointdaily.co.kr/news/articleView.html?idxno=240458>

- 한겨레 신문, 잘나가던 식물성 대체육, 인플레가 야속해...성장세 주춤, (2024.06.29.) <https://www.hani.co.kr/arti/science/future/1065165.html>
- 한경 코리아 마켓, 고추·토마토 종자 팔아 수십억 번다...농우바이오 본사 가보니,(2024.10.13.), <https://www.hankyung.com/article/202410078671>
- 한국경제, '구조조정 막바지' 그린랩스, 농산물 플랫폼으로 정상화 기지개 [기사], (2024.04.23.) <https://www.hankyung.com/article/2024042312161>
- 한국경제, 소고기 2kg으로 100t 친환경 배양육 만든다, (2025.02.11.) <https://www.hankyung.com/article/2025021185491>
- 한국경제, 신입은 안뽑나요? 4년만 최대폭 하락한 청년 고용률, (2025.02.15.) <https://www.hankyung.com/article/2024042312161>
- 한국경제, 코로나 수출 특수 끝...농기계 3社 '실적 급제동', (2024.04.05.) <https://www.hankyung.com/article/2024040534771>
- 한국농기계신문, 지난해 농기계 수출 실적 쇼크 여전... 북미 시장 부진 지속, (2025.03.04.) <https://www.kamnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=7592>
- 한국농기계신문, 현장.기술.정책 잇다... 스마트 농기계임대 '농업 혁신' 기대, (2025. 8. 11.) <https://www.kamnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=7801>
- 한국농어민신문, [애그테크 선도하는 '우듬지팜'] K-스마트팜. 세계로 뻗어나간다, (2023.11.24.) <https://www.agrinet.co.kr/news/articleView.html?idxno=322864>
- 한국농어민신문, 환경을 생각하는 축산, 선진국 성공사례서 답을 찾다, (2025.03.14.) <https://www.agrinet.co.kr/news/articleView.html?idxno=335134>
- 한국농정신문, 경북농기원 참외연구회, 참외 농민들과 세미나 열어, (2024.08.20.) <http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=64730>
- 한국대학신문, 연암대, '연암 스마트팜 리빙랩 Adventure Design 경진대회' 성료, (2023.06.20.) <https://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=548536>
- 한돈뉴스, 위기일발(危機一髮) : 위기를 기회로!!, 동물약품산업 현황과 전망, (2025.01.03.) <https://www.pignpork.com/news/articleView.html?idxno=>

13929

1코노미뉴스, 반려동물 양육, 정서적 도움 ↑...1인 가구 44% '가족', (2024.07.19.) <https://www.1conomynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=30345>

AGDAILY, 'Produce-grower Plenty opens world' s most advanced indoor vertical farm' , (2023.05.18.) <https://www.agdaily.com/news/produce-grower-plenty-opens-worlds-most-advanced-indoor-vertical-farm/>

BBC코리아, 트럼프가 또 언급한 '한국 방위비', 그 역사와 이유는?, (2025.04.09.) <https://www.bbc.com/korean/articles/cly220k4ep9o>

BIOTIMES, 퍼즈메디, 반려동물용 생체 전기 임피던스 분석 기기로 반려동물의 질환 예방, (2025.04.24.) <https://www.biotimes.co.kr/news/articleView.html?idxno=21054>

COX enterprise news, BrightFarms Is Now Shipping From Its Macon Greenhouse, Georgia's Most Advanced Facility, (2025.03.15.) <https://www.coxenterprises.com/news/brightfarms-is-now-shipping-from-its-macon-greenhouse-georgias-most-advanced-facility>

DAILYVET, 2024년 국내 반려동물 양육 비율 약 28.6%...역대 최고, (2025.01.22.) <https://www.dailyvet.co.kr/news/policy/239355>

NEWSIS, 美 FOMC 금리 예상대로 동결...코스피 영향 제한적', (2025.05.11.) https://www.newsis.com/view/NISX20250508_0003166919

NEWSIS. 정부, 청년농업인 적극 지원...스마트농업 활성화 정책 강화, (2025.02.12.) https://www.newsis.com/view/NISX20250212_0003062024

Pressman 뉴스, [韓 푸드테크 현주소①] 성장 잠재력 봤다...대체식품 영토 확장 나선 기업들, (2024.03.26.) <https://www.pressman.kr/news/articleView.html?idxno=79229>

The AI, 퓨잇, 위성 기반 농산물 물가 예측 솔루션 공개, (2024.10.30.) <https://www.pressman.kr/news/articleView.html?idxno=79229>

THE BUYER, K-Food의 글로벌 확산, (2025.03.04.) <https://www.withbuyer.com/news/articleView.html?idxno=30328>

THEELEC, LGU+, 스마트축산 시장 진출...AX 양계 솔루션 개발, (2024.05.3

- 0.) <https://www.thelec.kr/news/articleView.html?idxno=28210>
Thenewsin, 전남대, 생성형 AI 기반 ‘양돈 스마트 개체관리 시스템’ 개발
나선다, (2025.06.29.) <https://www.thenewsin.co.kr/news/article.html?no=328736>
- ZDNET Korea, 그린랩스, 축산 스마트팜 선도기업 ‘리얼팜’ 인수 (2021.10.18.) <https://zdnet.co.kr/view/?no=20211018160356>
- ZDNET Korea, 韓 경제성장률 4분기 연속 0.1% 하향...1분기 GDP 전기比 0.2% 감소, (2025.04.24.) <https://zdnet.co.kr/view/?no=20250424093745>

(온라인자료)

- 국가법령정보센터. 순환경제사회 전환 촉진법. <https://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsId=012567&ancYnChk=0>
- 국가법령정보센터. 농약관리법. <https://www.law.go.kr/법령/농약관리법>
- 국가법령정보센터. 비료관리법. <https://www.law.go.kr/법령/비료관리법>
- 국가법령정보센터. 종자산업법. <https://www.law.go.kr/법령/종자산업법>
- 국가정보법령센터. 식품위생법. <https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EC%8B%9D%ED%92%88%EC%9C%84%EC%83%9D%EB%B2%95>
- 국립종자원 보도자료. 국내 종자·육묘 산업 8.754억 원으로 성장세 지속!. <https://www.mafra.go.kr/home/5109/subview.do?enc=Zm5jdDF8QEB8JTJGYmJzJTJGaG9tZSUyRjc5MiUyRjU2ODk0NSUyRmFydGNsVmllldy5kbyUzRg%3D%3D>
- 국립종자원. 종자업 등록업체 현황. <https://www.seed.go.kr/seed/243/subview.do>
- 농림축산식품부 보도설명자료. 전체 농가 면적 대비 스마트팜 보급률은 14% 수준이며, 정부는 농업 경쟁력 제고를 위한 스마트농업 확산 정책을 적극 추진 중 <https://www.mafra.go.kr/bbs/home/793/572350/artclView.do>
- 농림축산식품부 보도자료. 농식품부, 2025년도에 588억 원 규모의 연구개발사업 신규 과제 지원. <https://www.mafra.go.kr/home/5109/subview.do?enc=Zm5jdDF8QEB8JTJGYmJzJTJGaG9tZSUyRjc5MiUyRjU3Mjc4Ny>

- 농림축산식품부 보도자료. 스마트농업 전문인력 양성을 위한 전문 교육기관 2개소 최초 지정!. <https://www.mafra.go.kr/home/5109/subview.do;jsessionid=IVdPgs9XaZLGKjV9kY9DrLCw.inst11?enc=Zm5jdDF8QEB8JTJGYmJzJTJGaG9tZSUyRjc5MiUyRjU3MTA4NCUyRmFydGNsVmlldy5kbyUzRg%3D%3D>
- 농산업수출 종합 지원 시스템. 농기가재 이슈리포트 동물의약품편. https://agroex.or.kr/newbbs/ameMonthIssue.do?bbscttSn=112697&bbsMode=view&menuId=mn_2102
- 농촌진흥청 보도자료. 국산 농식품 부산물 새활용 ‘발효 비료’. 효과도 좋아. https://www.rda.go.kr/board/board.do?mode=view&prgId=day_farmprmninfoEntry&dataNo=100000775813
- 무역협회 무역뉴스. aT. 콜드체인 물류 지원으로 신선농산물 수출 박차. https://www.kita.net/board/totalTradeNews/totalTradeNewsDetail.do;JSESSIONID_KITA=57392C75101D67B05FCD922C61AA8224.Hyper?no=65107
- 세계법제정보센터 법제동향. 중국, 「식품낭비방지법」 제정. https://world.moileg.go.kr/web/dta/lgsITrendReadPage.do?CTS_SEQ=49427&AST_SEQ=55
- 스마트팜연구개발사업단 언론보도. 기획 지속가능 미래 여는 스마트 축산 / 농식품부 ‘스마트축산 정책’ 어디까지 왔나?. https://www.kosfarm.re.kr/www/brd/m_286/view.do?seq=400&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi_itm_seq=0&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&company_cd=&company_nm=&page=1
- 스마트팜연구개발사업단 언론보도. 어디서든 최적의 재배 환경... 스마트팜으로 미래 농업 연다. https://www.kosfarm.re.kr/www/brd/m_274/view.do?seq=289&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi_itm_seq=0&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&company_cd=&company_nm=&page=1
- 제주특별자치도 도정뉴스. 제주도. 인공지능·디지털 전환으로 농업환경 개선 총력. <https://www.jeju.go.kr/news/bodo/list.htm?act=view&seq=1502955>
- 축산물품질평가원 보도자료. ‘축산유통 디지털 플랫폼’. 미래 축산유통의 청

- 사진 제시. <https://www.ekape.or.kr/board/view.do?boardInfoNo=0025&boardNo=982&menuId=menu160301>
- 축산물품질평가원 보도자료. 스마트축산 빅데이터 표준화한다 ...데이터 활용에 '표준화 가이드북' 참고하세요. <https://www.ekape.or.kr/board/view.do?boardInfoNo=0025&boardNo=1130&menuId=menu160301>
- 한국로봇산업협회. 로봇산업 실태조사. https://www.korearobot.or.kr/data_room/survey.htm
- 환경부. 「2025년 새활용 산업 육성 지원사업」 수행기업 모집공고. <https://www.me.go.kr/home/mob/board/read.do;jsessionid=N9a0-UVE2a2SpcVAVec146Tk8j6W92YRGwgmvfHT.mehome1?pagerOffset=280&maxPageItems=10&maxIndexPages=5&searchKey=&searchValue=&menuId=290&orgCd=&boardMasterId=39&boardCategoryId=&boardId=1721870>
- 四川省人民政府. 关于印发《促进畜牧业高质量发展十条措施》的通知. <https://www.sc.gov.cn/10462/zfwjts/2025/7/8/f0fcb88e71ce4d1b9e6d5ff3beacdf7.shtml>
- 智慧城市行业分析. 六部委联合下发《数字乡村建设指南2.0》(附下载): 按建什么、怎么建、谁来建思路, 明确省、市、县三级任务分工, 指导县域数字乡村建设、运营和管理. <https://www.smartcity.team/reports/数字乡村建设指南2-0/>
- Agroberichten Buitenland. China publishes guidelines and action plan for smart agriculture. <https://www.agroberichtenbuitenland.nl/actueel/nieuws/2025/03/17/china-unveils-guidelines-and-action-plan-for-smart-agriculture>
- AgTechNavigator. Track and manage: China unified livestock farm registry to enhance oversight and traceability. <https://www.agtechnavigator.com/Article/2025/07/25/china-unified-livestock-farm-registry-to-enhance-oversight-and-traceability/>
- CHINA BRIEFING. China's Circular Economy: Understanding the New Five Year Plan <https://www.china-briefing.com/news/chinas-circular-economy-understanding-the-new-five-year-plan/>

- CIRCULAR ECONOMY FOR FOOD. The food waste recovery chain in Europe. <https://circulareconomyforfood.eu/en/agriculture-europe-adopts-a-bolder-vision-interview-with-cristina-guarda-greens-efa-2>
- EPA. United States 2030 Food Loss and Waste Reduction Goal. <https://www.epa.gov/sustainable-management-food/call-action-united-states-food-loss-waste-2030-reduction-goal>
- EU. Data Act. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data-act>.
- EU. EU Platform on Food Losses and Food Waste. https://food.ec.europa.eu/food-safety/food-waste/eu-actions-against-food-waste/eu-platform-food-losses-and-food-waste_en
- EU. EU Platform on Food Losses and Food Waste. https://food.ec.europa.eu/food-safety/food-waste/eu-actions-against-food-waste_en
- EU. Food labelling rules. https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/food-labelling/general-rules/index_en.htm
- EU. Novel Food. https://food.ec.europa.eu/food-safety/novel-food_en
- European Commission. LIFE GLEANSMART: New Sustainable Circular System for reducing food loss via Fruit Gleaning and Upcycling. <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE22-ENV-ES-LIFE-GLEANSMART-101113991/life-gleansmart-new-sustainable-circular-system-for-reducing-food-loss-via-fruit-gleaning-and-upcycling>
- FAO. Global Food Losses and Food Waste. <https://www.fao.org/4/mb060e/mb060e00.htm>
- FAO. Tackling food loss and waste from the farm to the table and beyond. <https://www.fao.org/newsroom/detail/tackling-food-loss-and-waste-from-the-farm-to-the-table-and-beyond/en>
- GOV.UK. Animal, health and Welfare Pathway. <https://www.gov.uk/government/publications/animal-health-and-welfare-pathway/animal-health-and-welfare-pathway>
- Greenium. EU. 식품 · 섬유 폐기물 감축 규제 도입... 순환경제 가속화. <https://greenium.kr/news/61100/>

- <https://www.epa.gov/sustainable-management-food/united-states-2030-food-loss-and-waste-reduction-goal>
- RocketReach. Autogrow information. https://rocketreach.co/autogrow-profile_b5cc9715f42e0a8c
- RocketReach. Brightfarm information. https://rocketreach.co/brightfarms-profile_b5e5eb0ff42e61ac
- USDA. 2024. USDA Opens Application Period for Composting and Food Waste Reduction Cooperative Agreements . <https://www.fsa.usda.gov/news-events/news/06-12-2024/usda-opens-application-period-composting-food-waste-reduction-2>
- WASTE 360. Upcycled Food Association Announces Upcycled Certification Standard. <https://www.waste360.com/food-waste/upcycled-food-association-announces-upcycled-certification-standard>
- World Organisation for Animal. health. Development of Animal Welfare Standards. <https://www.woah.org/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/animal-welfare/development-of-animal-welfare-standards/>

본 연구보고서에 기재된 내용들은 연구책임자의 개인적 견해이며 농림식품기술기획평가원의 공식견해가 아님을 알려드립니다.

비매품/무료

95520



9 791192 711515

ISBN 979-11-92711-51-5 (PDF)