

영역	1	어젠다	1	대과제	1
과제 및 세부과제명	과제구분	연구분야	수행기간	과제책임자 및 세부과제 책임자	
농업빅데이터 기반의 스마트팜 활용기술 개발			'19~	원예연구과	박남원
1) 경기지역 스마트팜 빅데이터 수집 및 분석	어젠다	농업정보	'20~	"	박남원
2) 머신러닝 알고리즘을 활용한 과채류 수확량 예측 모델 개발	기관고유	"	'22~'24	"	박남원
3) 스마트팜 과채류 근권부 양액정밀 제어 기술 개발	"	채소	'21~'22	"	정현경
색인용어	스마트팜, 빅데이터, 생육모델, 근권부, 양액				

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발 대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) ICT 확산 사업과 스마트팜 혁신밸리 사업 등 스마트온실은 증가되고 있으며 스마트 온실에서 생성되는 농업 빅데이터 수집하고 관리가 지속적으로 필요함
 - 시설원예/ 축사 : ('14)60ha/30호 → ('17)4,000/730 → ('22 계획)7,000/5,750
- 2) 스마트팜을 도입한 일부 농가를 대상으로 부분적인 환경 및 생육정보를 수집하여 분석하는 수준이나, 빅데이터 수집 농가의 온실 유형별 품목별로 확대가 필요하고 수집된 스마트팜 빅데이터를 관리하고 산학연 등이 공동으로 활용하는 기반 마련이 필요함
- 3) 시설채소 스마트팜의 최적 생육 모델 개발을 위해서는 파종에서부터 출하까지 전 주기 정보의 수집과 온실 유형별, 품목별 빅데이터 수집 농가 확대가 필요하며, 수집된 빅데이터를 활용하여 생산성을 향상하는 모델을 개발하기 위해서는 정보의 품질을 보장하는 프로세스를 개발해야 함
- 4) 스마트팜 빅데이터의 다양한 시스템을 통해 필요한 정보를 추출하여 활용함으로써 문제점 예측에 따른 신속한 대비로 생산의 안정화, 효율성 및 생산성 증대, 농가 수익 증대, 노동력 절감 등을 통해 국내 시설원예 농업을 활성화하고 선진국과 동일한 목표의 수량과 품질 향상 연구가 필요한 실정임
- 5) 빅데이터를 기반으로 하는 정밀한 생육관리에 필요한 데이터 수집 확대 및 데이터의 품질 보증 연구, 빅데이터를 통합 관리하고 분석하여 제공하는 기술, 개발된 모델을 스마트팜 농가에 적용함으로써 소득을 증대하고 모델을 보완하는 종합적인 현장 실증연구가 필요함

나. 연구개발 대상 기술의 국내·외 현황

1) 국내 연구 현황

- 가) 빅데이터를 활용한 온실 환경데이터 컨설팅 시스템 설계(김성진 외, 2015)에서 시설 원예와 관련된 대용량 데이터를 효율적으로 수집·저장·관리할 수 있으며, 수집된 데이터처리 및 분석을 통해 농업 환경변화 예측, 생육자동측정 및 자동제어, 생산량 예측 등 빅데이터 서비스를 제공할 수 있는 데이터기반 온실 통합 관제 시스템을 개발 연구함
- 나) 농작물 생육환경에 대해 ICT 기술 중 빅데이터를 이용하여 농업분야 환경을 개선하고, 개방형 지식을 서비스화 할 수 있는 Linked Open Knowledge 연구(정지연 외, 2014)
- 다) 온실 내부 환경 요인의 에너지 교환 요인 데이터들과 기상 등의 다양한 빅데이터를 활용하여 온실 내부의 온도 조절을 위한 난방기의 전주기 운영비용에 대한 추정 기술 연구(강신형 외, 2015)
- 라) 토양, 기상센서, CCTV 카메라 등 활용한 유비쿼터스 온실 관리 시스템 구현(서종성 외, 2008), 웹기반의 온실 환경 원격 모니터링 시스템 구축(김경옥 외, 2011)등의 시설 내 ICT 융합기술 관련 연구가 수행중임

2) 국외 연구 현황

- 가) 좋은 품질의 종자 유전학과 첨단 형질 기술로 데이터를 분석해서 각 농가에게 최적 해결책을 제공하는 시스템으로 종자 유전학과 정밀한 장비를 사용하여 경작지에 적합한 품종과 파종량을 재배하도록 돕고 토질과 질병의 이력, 강수량 등의 데이터를 통해 농지의 재배를 원활하게 할 수 있도록 지원(Monsanto, FieldScripts)
- 나) 대만의 농업클라우드 기반 온실모니터링시스템 연구
 - 농업인의 의사결정 지원과 식물생장의 이력관리를 위한 DB화로 농업인은 토양 수분, 엽온, 엽면적, 온도, 습도 등 식물 생장요소에 대한 세부 데이터로부터 활용 가능
- 다) 스페인의 EFFIDRIP(과수원에 관개스케줄 및 관제를 위한 툴 키트)
 - 기상조건 및 나무와 토양의 상태에 따라 물의 최적량 살포 가능
- 라) 그리스의 웹기반 경영 정보시스템을 통한 농업로봇 개발
 - 웹브라우저 이용에 의한 실시간 원격 데이터 분석과 농업로봇 제어가 가능한 웹기반 농업경영 정보시스템
 - 농업 로봇의 작업 파라메트 탐지와 제어용 CIM(Control and Inspection Module) 설치·센서로부터 센서 데이터 획득과 분석을 위한 센서 데이터 모듈

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야·내용
국 내	국 외	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트팜 환경정보 시스템 구축 ○ ICT 모델화 사업으로 스마트팜 환경정보 수집 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대만의 농업 클라우드 기반 온실모니터링시스템 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 빅데이터 품질 보증 및 모니터링 방안 ○ 품목별 데이터의 시각화 ○ 빅데이터 수집 및 분석 ○ 빅데이터 시각화 연구 ○ 빅데이터 기반의 컨설팅 ○ 데이터 기반의 생육모델링 연구
<ul style="list-style-type: none"> ○ 빅데이터를 활용한 온실환경 데이터 컨설팅 시스템 설계 ○ 시설채소 스마트팜 주요품목 빅데이터 수집 항목 선정과 표준화 및 기준설정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일본의 적시출하를 위한 채소 생산예측 애플리케이션 	

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
1차년도 (2019년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트팜 농가 성장환경정보 수집 및 분석 ○ ICT 정보시스템을 활용한 빅데이터 모니터링 ○ 실증대상 농가의 연차별 경영성과 분석 및 컨설팅 ○ 오이 스마트팜 전주기 성장환경정보 수집 및 분석 ○ 경기지역 오이 봄 작기 스마트팜 목표 환경제어 값 도출
2차년도 (2020년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경기지역 오이 봄 작기 스마트팜 목표 환경제어 값 실증 ○ 경기지역 오이 가을 작기 스마트팜 목표 환경제어 값 도출
3차년도 (2021년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ ICT 기반 농업데이터 수집 및 분석, 활용 기법 등 개발
4차년도 (2022년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트팜 데이터를 활용한 오이 수확량 예측 모델 개발 ○ 오이 스마트팜 양액 제어기술 개발
최종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 빅데이터 기반의 스마트팜 환경관리 모델 및 현장 컨설팅 기법 개발

나. 정량적 성과 목표

성과지표명		연도		1년차 (2019년)		2년차 (2020년)		3년차 (2021년)		4년차 (2022년)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술발표	국 외	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	국 내	-	4	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-
영농활용 기관제출		4	8	1	3	1	2	1	-	1	-	7	-
영농정보 DB 구축		6	6	10	11	12	12	14	-	14	-	42	-
홍보		1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	3	-
계		11	19	13	14	14	16	15	-	15	-	53	-

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 경기지역 스마트팜 빅데이터 수집 및 분석	○ ICT 기반 시설원예·노지채소분야 농업데이터 수집 및 분석기법 개발	○ 스마트팜 데이터 수집·분석·환류 체계 구축	'20~
2) 머신러닝 알고리즘을 활용한 과채류 수확량 예측 모델 개발	○ 스마트팜 환경, 작물생육 데이터 분석(머신러닝)을 통해 경기지역 주요 시설원에 작목별 수확량 예측 모델 개발	○ 스마트팜 데이터를 활용한 수확량 예측 모델 개발	'22~'24
3) 스마트팜 과채류 근권부 양액 정밀 제어 기술 개발	○ 오이 스마트팜 일사비례 양액기 자동화 설정을 위한 생육 단계별 급·배액 모델 개발	○ 오이 스마트팜 활용 자동화 재배를 위한 급·배액 모델 개발	'21~'22

3. 당초 연구계획과 변경된 사항

당 초	변 경	사 유
○ 경기지역 스마트팜 빅데이터 수집 및 분석	○ <시험1>, <시험2>, <시험3>으로 구분됐던 연구사업을 목표 중심으로 통합	○ ICT기반의 데이터 수집분석환류체계를 실체화 하는 과정에 필요한 지식과 정보를 통합 정립하여 활용코자 함

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

1) 학술발표 및 논문게재

- 가) 스마트팜 오이의 절간장과 생산량의 상관관계 분석(2019)
- 나) 가지 스마트온실의 빅데이터 분석으로 본 생산량 예측(2019)
- 다) 오이·가지 스마트팜 생육정보 수집 및 모니터링 방법(2019)
- 라) 축성재배 오이 스마트팜 생산량 예측(2019)
- 마) 경기도 남부지역 오이 봄 작기 스마트팜 목표 환경제어 값 도출(2021)

2) 영농활용

- 가) 스마트온실 재배환경 최적 관리를 위한 방안(2019) : 오이, 국화
- 나) 스마트온실 생육조사 표준화를 위한 동영상 활용(2019) : 오이, 가지, 국화
- 다) 스마트온실 빅데이터 기반의 컨설팅 프로세스(2019) : 오이, 가지
- 라) 스마트온실 생육정보 수집 매뉴얼 활용(2019) : 장미
- 마) 스마트팜 생육정보 수집 동영상 활용(2020) : 느타리버섯, 접목선인장
- 바) 경기지역 봄작기 오이 재배환경 제어값 도출(2020)
- 사) 스마트팜 시설·장비 관리 및 점검 매뉴얼(2021)
- 아) 오이 억제재배 복합환경제어시스템 권장 설정 값(2021)
- 자) 스마트팜 오이 생산성 향상을 위한 양액 제어기술(2022)

3) 영농정보 DB 구축

- 가) 스마트팜 생육단계별 생육·생장 환경 빅데이터 구축 (2019~2022)

나. 기대성과

1) 기술적 측면

- 가) 시설채소의 전 주기 스마트팜 빅데이터 수집·관리·공유기반 마련 및 정보 제공

- 나) 데이터 기반의 현장 컨설팅 지원을 위한 맞춤형 정보서비스 시스템 구축
- 다) 빅데이터 활용 기술을 적용하기 위한 빅데이터 수집 및 표준화 체계 구축
- 라) 사물인터넷 센서 기술 등 ICT 기술과의 연계로 작물 생육 관리, 환경관리, 수확시기, 출하 관리 등 농가의 통합관리 가능

2) 경제적·산업적 측면

- 가) 빅데이터 기반 데이터 활용의 농업인 신뢰성 제고로 복합환경 제어시스템 도입 및 업그레이드 등을 통한 시설원에 산업 촉진
- 나) 시설채소 분야에서 수량 및 품질을 향상하는 빅데이터의 효율적인 수집체계 구축
- 다) 빅데이터 기반의 컨설팅을 통한 생산성 향상 농가들의 우수 사례 등으로 스마트 온실 사업 확산
- 라) 스마트팜 빅데이터 활용 분야 적용 확대를 신직업군(농업빅데이터 분석가, 스마트팜 현장 컨설턴트, 스마트팜 센서 개발 보급 등)의 출현으로 일자리 창출로 연관 산업 육성

다. 파급효과

- 1) 시설원에 스마트팜 생산성 향상을 위한 빅데이터 수집의 중요성에 대한 공감대 형성
- 2) 농촌진흥기관, 스마트팜 업체와 농가간의 데이터 기반 컨설팅을 통한 신뢰성 있는 농가 현장 애로 기술 해결 및 생산 안정화

5. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
1) 경기지역 스마트팜 빅데이터 수집 및 분석	책임자	원예연구과	지방농업연구사	박남원	'20~	40
	공동연구자	"	지방농업연구관	이지영	'22~	15
	"	"	지방농업연구사	정현경	'20~	10
	"	"	"	이영석	'20~	10
	"	"	지방농업연구관	정운경	'20~'21	10
"	"	"	이수연	'22~	15	
2) 머신러닝 알고리즘을 활용한 과채류 수확량 예측 모델 개발	책임자	원예연구과	지방농업연구사	박남원	'22~	50
	공동연구자	"	지방농업연구관	이지영	'22~	15
	"	"	지방농업연구사	정현경	'22~	15
	"	"	"	이영석	'22~	10
	"	"	지방농업연구관	이수연	'22~	10
3) 스마트팜 과채류 근권부 양액정밀 제어 기술 개발	책 임 자	원예연구과	지방농업연구사	정현경	'21~'22	30
	공동연구자	"	지방농업연구관	이지영	'22	20
	"	"	지방농업연구사	이영석	'21~'22	15
	"	"	"	박남원	'21~'22	15
	"	"	지방농업연구관	정운경	'21	10
"	"	"	이수연	'22	10	

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	3차년도 (2021)	4차년도 (2022)	합계
○ 농업 빅데이터 기반의 스마트팜 활용기술 개발	125	204	379
1) 경기지역 스마트팜 빅데이터 수집 및 분석	75	35	110
2) 머신러닝 알고리즘을 활용한 과채류 수확량 예측 모델 개발	-	50	100
3) 스마트팜 과채류 근권부 양액 정밀제어 기술 개발	50	119	169