

영역	1	어젠다	5	대과제	3
과제 및 세부과제명	과제구분	연구분야	수행기간	과제책임자 및 세부과제 책임자	
인공지능 및 드론의 농업적 활용 기술 개발	기관고유	농업공학	'17~'22	원예연구과	이영석
1) 영상이미지 활용 화상병 조기 예찰 기술 개발	〃	작물보호	'20~'22	〃	〃
2) 영상을 이용한 작물생장 진단 기술 개발	〃	농업공학	'20~'21	〃	〃
3) 인공광을 이용한 스마트팜 조류퇴치 기술 개발	〃	농업공학	'20	〃	〃
색인용어	영상, 화상병, 인공지능, 조류퇴치, 인공광				

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) 생산성 및 품질 향상을 위한 ICT 기술 적용 생육예측 시스템 개발, 완전제어형 무인화 환경 제어 플랫폼 개발 등의 첨단기술의 농업적용을 통한 농업 경쟁력 강화기술 연구 필요
- 2) 위성 영상 등을 이용한 정규화 식생지수(NDVI, The Normalized Difference Vegetation Index) 기반의 콩, 밀 생산량 예측(NASA 등) 연구
- 3) 인공위성 데이터는 우리나라의 소규모 영농업체에서 활용하기 어려우므로 드론을 이용한 영상데이터를 이용할 경우 정확성을 높일 수 있음
- 4) 최근 사과, 배 등 장미과 과수에 치명적인 세균성 질병(화상병, 가지검은마름병 등)이 다수 발생하여 과수 수량감소, 식물 전체 고사 등 농가에 큰 피해를 주고 있으며, 곤충, 전정도구 등에 의한 2차 감염의 우려가 있어 예방 및 조기진단을 통한 관리가 필요함
- 5) 화상병 발병시기가 4~7월에 집중되고, 예찰을 위한 전문인력의 부족으로 조기방제가 어려운 실정임
- 6) 인공지능은 에어컨, 냉장고에 설치되는 단순한 제어 프로그램에서부터 빅데이터를 바탕으로 스스로 학습하고 판단하거나 감정을 인식할 수 있는 로봇(왓슨 IBM社 개발), 무인자동차, 스마트 가전산업, 3D프린터 등에 이르기까지 다양한 형태로 산업에 접목되고 있음
- 7) 영상을 이용한 작물생장에 대한 연구는 토마토, 딸기, 파프리카 등 과채류에 집중되어 연구가 진행중이며 인공지능과 결합한 생장측정 연구를 시도중에 있음
- 8) 야생동물에 의해 발생하는 농작물피해 중 36%가 조류에 의해 발생하며 과수원에 피해가 집중되나 조류방지용 방조망 설치비용은 1ha 기준 3천만원으로 고가임

- 9) 과수 수확철에 까치, 직박구리 등으로 인한 과실손실이 많아 농가에서는 방조망과 조류퇴치기를 사용하고 있으나 방조망은 시설설치 단가가 높고 소리 발생용 조류퇴치기의 경우 소음으로 인한 민원이 발생하고 있음

나. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황

1) 국내 연구 현황

- 가) 드론 기반 병충해 예찰을 위한 통합 관제시스템 설계('17, 한국농업기계학회)
- 이/착륙 스테이션 : 보관케이스, 상하리프트, 착륙플레이트, 루프자동개폐 등
- 데이터 관리부 : 드론 촬영 영상수신, 영상자료 D/B, 영상분석
- 나) 초분광 카메라 이용 소나무재선충 감염목 분광특성 분석('14, Kor. J. Rem. Sens.)
- 소나무재선충 인위적 감염유도목, 자연발생 임목, 비감염 정상목의 감염초기부터 고사단계까지 초분광카메라 영상 비교분석
- NDVI, reNDVI 이미지 적색파장영역(688nm)에서 감염목과 정상목 구분
- 다) 인공지능 알렉사 연결 LG 스마트 냉장고 개발(LG전자)
- 라) AI 영상기술을 기반으로 서울삼성병원, 세브란스, 경희의료원 등과 협력을 통해 엑스레이 사진에서 폐질환과 유방암을 진단하는 솔루션 개발 중(루닛)
- 마) 아산병원, 삼성병원, 성모병원과 협력하여 의료영상과 진단자료를 분석하여 의료진의 진단을 보조해주는 영상 의료 플랫폼 연구(뷰노)
- 바) 영상분석장비 이용 생육 모니터링 (한국과학기술원)
- 기능성식물 생육품질 관리 연구 유묘의 지상부, 지하부 생육 상태 모니터링
- 사) 복숭아 과실비대 영상 촬영 판단기술개발(농진청)
- 영상촬영을 통한 복숭아 과실 크기 판단 시스템 개발
- 아) 토마토 이미지를 통한 병해충 진단 기술 연구(농진청)
- 딥러닝 기법을 활용하여 시설채소의 병해충 진단 기술
- 자) 카바이트를 이용한 조류퇴치기 개발(중소기업)

2) 국외 연구 현황

- 가) 위성 영상 등을 이용하여 정규화 식생지수(NDVI, The Normalized Difference Vegetation Index)를 산출하여 콩, 밀 생산량 예측(NASA 등)
- 나) 관수량 조절로 수분결핍 유도한 사과 과원의 ENDVI 적용 생육이미지 분석 ('16, International Journal of Geo-Information)
- 다) 사과 과원 개화기 사과꽃 밀도 영상이미지 활용 수량 예측('14, Precision Agriculture)
- 사과꽃 만개기 영상 분석 예측수량과 실측수량 정확도 82%
- 라) 포드자동차에 장착예정인 차량용 음성비서 스마트카 개발(미국)
- 마) 아마존 에코 가정용, 구글 홈, 바이두 두미(식당, 영화표 예매, 음식배달) 등 음성지능 플랫폼 제품 개발 및 출시(미국)

- 바) 페이스북 메신저봇, 구글 알로 사용자 취향에 맞춘 맛집추천 서비스, kik Botshop을 통한 챗봇 동작서비스(미국)
- 사) 의료(암진단). 법률(변호사), 금융(분석), 과학(계놈연구) IBM 왓슨 플랫폼 연구 개발 ('17, 미국, IBM)
- 아) 영상 이미지 분석에 기반 한 토마토 품질 등급 분석 기술(Computers and Electronics in Agriculture 2001;31:17)
 - 토마토의 색도지수에 근거한 과실의 숙성 분석 기술
 - Red/ Green/ Black 기반으로 토마토의 보관 기간을 예측할 수 있는 이미지 분석기술
- 자) 조류퇴치용 녹색광 레이저 개발 및 생산연구(미국)

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야 · 내용
국 내	국 외	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 무인기 활용 농약살포사업 <ul style="list-style-type: none"> - 벼, 콩 농약살포(농진청) - 돌발병해충 산림공동방제 (산림청) ○ 드론 활용 무, 배추 재배단지 예찰(농진청) ○ 드론 활용 벼 직파 재배 (천안, 충남) ○ 드론활용 화상병 조기 예찰기술 개발 (농진청) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경사지, 산간 포도, 녹차밭 방제용 개발 및 사용(중국) ○ 산불, 산림해충 등 감시용(미국, 유럽) ○ 대량 종자 및 비료살포용(미국, 중국, 프랑스) ○ 기후예측 모델 구축 및 활용(미국) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 드론 자율비행 기술 ○ 드론 영상 분석 S/W ○ 모터, 카메라, 비행체 배터리 등 H/W
<ul style="list-style-type: none"> ○ 복숭아 과실비대 영상 촬영 판단기술개발(농진청) ○ 토마토 이미지를 통한 병해충 진단 기술 연구(농진청) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영상 이미지 분석에 기반 한 토마토 품질 등급 분석 기술(미국, 유럽) ○ 사과 과원 개화기 사과꽃 밀도 영상 이미지 활용 수량 예측(미국) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인공지능 플랫폼 개발 ○ 빅데이터 수집 기술 ○ 인공지능 S/W 기술
<ul style="list-style-type: none"> ○ 드론이용 조류퇴치기 기술연구 착수 발표(중소기업) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조류퇴치용 레이저광 기술 개발 (미국) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인공지능 기술 ○ 자동제어 기술 ○ 레이저 광 기술

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
1차년도 (2020년)	- 화상병, 가지검은마름병, 부란병 데이터 수집 - 영상이용 작물생장 시험조건 구명 - 조류퇴치기 개발
2차년도 (2021년)	- 딥러닝을 통한 화상병 조기예찰 프로그램 개발 - 작물생장 진단기술의 스마트팜 적용 - 스마트팜 적용 작물보호 기술개발
3차년도 (2022년)	- 드론 활용 화상병 조기예찰 기술 현장 적용 시험
최종	- 드론 활용 화상병 조기예찰 기술 현장 적용 기술개발 - 영상을 이용한 스마트팜 작물생장 진단 기술개발 - 스마트팜 적용 작물보호 기술개발

나. 정량적 성과 목표

성과지표명	연도		1년차 (2020년)		2년차 (2021년)		3년차 (2022년)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
산업재산권 출원	1						1		2	
산업재산권 등록							1		1	
산업체 기술이전	1		1						2	
영농활용 기관제출			1				1		2	
정책제안 기관제출										
홍보	1		1				1		3	
계	3		3				4		10	

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 영상이미지 활용 화상병 조기 예찰 기술 개발	o 영상 이미지활용 과수 화상병 영상이미지 확보 및 드론활용 예찰 기술 개발	o 이미지 활용 과수 화상병 조기 예찰기술 개발 및 실용화	'20~'22
2) 영상을 이용한 작물 성장 진단 기술 개발	o 영상활용 작물생장의 디지털화 기술 개발	o 영상 이용한 작물 성장 진단 기술 개발	'20~'21
3) 인공광을 이용한 스마트팜 조류퇴치 기술 개발	o 광을 이용한 스마트팜 조류퇴치 기술 개발	o 인공광 이용 조류퇴치 기술 개발	'20

라. 당해년도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
1) 영상이미지 활용 화상병 조기 예찰 기술 개발	1/3	<p><시험1> 과수 세균성질병 이미지 수집</p> <p>가. 연구작목: 배, 사과</p> <p>나. 연구방법</p> <ul style="list-style-type: none"> - RGB카메라, 드론 카메라(RGB) - 촬영시기 : 1 ~ 12월 <p>다. 연구내용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대상병: 화상병, 가지검은마름병, 부란병 - 과수원 영상 이미지 수집 및 분석
2) 영상을 이용한 작물성장 진단 기술 개발	1/2	<p><시험1> 영상이용 작물성장 데이터 수집 최적조건 구명</p> <p>가. 시험작물 : 옥수수, 가지</p> <p>나. 시험내용</p> <ul style="list-style-type: none"> · 온도조절용 챔버 제작 · 적합 카메라 선정 및 위치설정 · 챔버용 이미지의 디지털화 방법 구명 <p>다. 조사내용 : 이미지수집 최적 조건, 생육 판단 정확도, 처리시간 등</p>

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
3) 인공광을 이용한 스마트팜 조류퇴치 기술 개발	1/1	가. 시험대상 : 노지 조류 나. 시험내용 · 조류침입에 따른 광 설정값 분석 : 고도, 위치, 광피장 등 · 광조사에 따른 조류의 행동 반응 양상 · 어안 카메라 추적 영상이미지 분석 다. 조사내용 : 조류 행동패턴, 피해정도 등

3. 당초 연구계획과 변경된 사항 : 해당없음

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

- 1) 영농활용
 - 가) 드론활용 화상병 조기 예찰 기술(2022)
- 2) 산업재산권
 - 가) 어안 카메라 기반 인공지능 조류퇴치기 개발(2020)

나. 기대성과

- 1) 기술적 측면
 - 가) 드론 활용 화상병 조기에찰 프로그램 개발
 - 나) 작물생장에 대한 인공지능 적용 연구
 - 다) 인공광을 활용한 조류 퇴치 기술 개발
- 2) 경제적·산업적 측면
 - 가) 드론 산업 활성화 및 드론 활용 예찰 노동력 절감 및 농가소득증가
 - 나) 작물생장 영상을 통한 판단기술로 원격모니터링 및 판단으로 노동력 절감
 - 다) 인공광을 활용한 조류퇴치기 산업화 통한 융복합 산업 활성화

5. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
1) 영상이미지 활용 화상병 조기 예찰 기술 개발	책 임 자	원예연구과	지방농업연구사	이영석	'20~'22	40
	공동연구자	"	"	정현경	'20~'22	15
	"	"	"	전명희	'20~'22	15
	"	"	지방농업연구관	정윤경	'20~'22	10
	"	환경농업연구과	"	이상우	'20~'22	10
	"	원예연구과	"	조창휘	'20~'22	10
2) 영상을 이용한 작물 생장 진단 기술 개발	책 임 자	원예연구과	지방농업연구사	이영석	'20~'21	45
	공동연구자	"	"	정현경	'20~'21	15
	"	"	"	전명희	'20~'21	15
	"	"	지방농업연구관	정윤경	'20~'21	15
	"	"	"	조창휘	'20~'21	10
3) 인공광을 이용한 스마트팜 조류퇴치 기술 개발	책 임 자	원예연구과	지방농업연구사	이영석	'20	45
	공동연구자	"	"	정현경	'20	15
	"	"	"	전명희	'20	15
	"	"	지방농업연구관	정윤경	'20	15
	"	"	"	조창휘	'20	10

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	1차년도 (2020)	2차년도 (2021)	3차년도 (2022)	합계
○ 인공지능 및 드론의 농업적 활용 기술 개발	185	100	100	385
1) 영상이미지 활용 화상병 조기 예찰 기술 개발	50	50	100	200
2) 영상을 이용한 작물생장 진단 기술 개발	50	50	-	100
3) 인공광을 이용한 스마트팜 조류퇴치 기술 개발	85	-	-	85