

영역	II	어젠다	3	대과제	(1)
과제 및 세부과제명		과제 구분	연구분야	수행 기간	과제책임자 및 세부과제 책임자
현장애로 병해충 진단 및 발생 예측 기술 개발		기관고유	작물보호	'17~'20	환경농업연구과 이현주
1) 현장애로 식물 임상진단 및 병해충 모니터링		기관고유	작물보호	'17~	환경농업연구과 이현주
2) 기후변화 대응 병 발생실태 및 영향 요인 분석 연구		어젠다	작물보호	'17~'20	환경농업연구과 이현주
3) 빅데이터 기상자료 이용 병해충 발생 예측 연구		기관고유 기상청	작물보호	'17~'20 ('18~'19)	환경농업연구과 이상우
색인용어	병해충, 진단, 기후변화, 기상, 예측				

### 1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) 농작물, 반려식물 등 병해충 발생 증가, 진단시간 지연시 피해 급증, 식물 병해충에 대한 신속하고 경제적인 진단서비스 제공 및 농업현장에서 요구되는 병해충 발생생태와 방제기술을 연구하여 농업인 애로사항을 해결하는 것이 중요함
  - 진단건수 : '10) 120 → '15) 318 → '18) 1,635건/년
- 2) 주요 작물의 지역별 병해 발생실태를 매년 조사하여 발생 변동과 기후환경, 재배 기술 등과의 관련성을 분석하여 새로운 적응대책 수립 필요
  - 병발생 예측자료와 발생실태 자료의 비교분석을 통하여 예측오차를 줄이고, 관리기술을 개발·보급하여 피해 예방 및 조기방제체계를 수립
- 3) '농업·농촌 및 식품산업 기본법' 47조의 2(농업분야 기후변화 실태조사 및 영향 취약성 평가) 업무 신설('14.5.) 및 개정·시행('14.11.), 농촌진흥청장에 위임된 업무를 고시로 제정(농촌진흥청 제2016-16호, '16.3.21.)
  - 기후변화가 농업·농촌에 미치는 영향과 기후변화에 따른 취약성을 5년마다 조사·평가·공표하고 정책수립의 기초자료로 활용
  - 국립농업과학원에서는 돌발 병해충의 확산·피해 실태조사(매년) 및 영향취약성 평가('20년)를 수행하여야 함
- 4) 예찰망을 통해 수집된 자료들은 통합전산시스템을 이용하여 체계적으로 종합, 분석되어야 하고, 해당 병해의 위험요인 전파 및 초기대응조치를 위해 농민 등 사용자들에게 신속하게 전달되어야 함

나. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황

1) 국내 연구 현황

- 가) 국내 병해 연구는 농업현장에서 이용 가능한 기술개발이 중점적으로 이루어지고 있으나, 현장에서의 병해관리를 위해 필요한 예찰망, 예찰기술, 위험평가, 방제방안 등 예찰 체계에 대한 연구는 미흡한 상황
- 나) 돌발병해의 전국적인 예찰망 구축을 위한 전문예찰요원 운용, 공시적 정밀 예찰법 및 새로운 병해의 조기진단법 개발, 예찰 데이터의 통합 및 분석, 발생예측 및 결과전파 등 일련의 예찰프로세스에 대한 준비정도가 매우 취약하므로 이에 대한 연구가 필요
- 다) 식량작물(벼, 맥류, 두류, 감자) 및 과수(사과, 배), 고추에 발생하는 돌발 및 주요 병해에 대한 예찰 지침서 작성 : 8작물 40병해(농촌진흥청, 도농업기술원, '10~'12)
- 라) 병해충 예찰 요원 교육 프로그램 작성 : 8작물 40병해
- 마) 신종 병해 발생 보고로 식물방역법에 의한 위험도 평가 및 방제대책 수립 시행
- 바) 인공지능기법을 이용하여 기상청 계절예측시스템을 활용하여 중장기 농림기상 예측 시스템을 개발하고 있음(기상과학원, 2018)
- 사) 기상청에서는 분기별 1개월, 3개월 장기 기상 예보자료를 생성하여 정보 제공
- 아) 농가맞춤형 농업기상 재해 조기 경보 서비스를 시범 운영중임 (국가농림기상센터)

2) 국외 연구 현황

- 가) 미국의 경우 주요 병해충에 대한 IPM을 실현하는 한편, 최근 돌발 병해충을 관리하기 위하여 최첨단의 인터넷 기술의 강점을 이용한 웹 기반의 국가병해충플랫폼(IPM PIPE)을 구축하여 운용하고 있음(<http://www.ipmpipe.org>).
- 나) 최근에는 일본 중앙농업종합연구센터(NARO)가 주축이 되어 멸구류 비래해충의 돌발을 감시하기 위한 실시간 비래예측모델(Real-time planthopper migration prediction)이 개발되어 웹상에서 정보를 제공해주고 있음(<http://agri.narc.affrc.go.jp/>)
- 다) 선진국에서는 국가적인 병해충 예찰뿐만 아니라 국가간 예찰 및 정보교류도 활발하며, 미국, 캐나다, 멕시코 3국의 경우 다자간 작물보호경보시스템(NAPPO-PAS)을 통한 새로운 외래병해충의 발견 및 확산양상에 대한 정보교환이 집중적으로 이루어지고 있음 (<http://www.pestalert.org/main.cfm>)
- 라) North Dakota 주립대학에서 개발한 식물병발생 예측 모델은 기상정보를 제공 받아 Fusarium head blight 등의 예측 정보를 제공하고 있음
- 마) 오레곤 주립대학에서 웹서비스로 “MyPest”를 운영하고 있으며 사과, 배, 복숭아, 포도 등 작물의 병해충 발생위험 정보 제공
- 바) 미국의 병해충 관리 시장은 2015년까지 1,510억 달러에 달할 것으로 예상됨

사) 캘리포니아 대학의 UC Statewide IPM Program 웹서비스는 캘리포니아 주 전체를 대상으로 주요 병해충과 잡초 발생 예보자료, 방제의사 결정 지원정보 등을 제공하고 있음

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야내용
국 내	국 외	
○ 현장에서 병해관리를 위한 예찰망, 예찰기술, 위험평가, 방제방안 등 예찰체계에 대한 연구는 미흡	○ 선진국의 경우 국가적인 병해충 예찰뿐만 아니라 국가간 정보교류 활발	○ 병해 발생실태를 매년 조사하여 발생 변동과 기후환경, 재배기술 등과의 관련성을 분석하여 새로운 적응대책 수립 필요
○ 기상청의 1개월 3개월 기상예보 정보 생산 ○ 병해충 발생 예보 서비스 (경기도농업기술원)	○ 주요 병해충에 대하여 발생예측 정보와 방제의사 결정정보 제공	○ 기상청의 1개월 3개월 장기 기상예보를 활용한 중장기 병해충 예보서비스 개발

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
1차년도 (2017년)	- 실시간 식물 임상진단 및 병해충 모니터링 분석 - 경기지역 고추 탄저병 등 병해 발생 실태 조사 - 작물별 병해충 발생 정보 분석
2차년도 (2018년)	- 실시간 식물 임상진단 및 병해충 모니터링 분석 - 경기지역 돌발·외래 병해 발생 실태 조사 및 영향요인 분석 - 작물별, 시기별 병해충 발생 조사 및 경향 분석
3차년도 (2019년)	- 실시간 식물 임상진단 및 병해충 모니터링 분석 - 경기지역 돌발·외래 병해 발생 실태 조사 및 영향요인 분석(연차변이) - 작물별, 시기별 병해충 발생 조사 및 병해충 중장기 예보 서비스 개발
4차년도 (2020년)	- 실시간 식물 임상진단 및 병해충 모니터링 분석 - 경기지역 고추 탄저병 등 병해 발생 실태 및 영향취약성 평가 - 병해충 중장기 예보 서비스 평가 및 보완
최종	기후변화에 따른 현장어로 새로운 병해충 진단 및 발생 예측 기술 개발

2019 농업과학기술개발 ■ 시험연구계획서

나. 정량적 성과 목표

성과지표명		연도		2년차 (2018년)		3년차 (2019년)		4년차 (2020년)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재	SCI										
	비SCI							1		1	
학술발표	국제										
	국내				1			1		2	
농가기술컨설팅,현장기술지도		1	1	1				1		4	1
영농활용 기관제출					2					2	
정책제안 기관제출								1		1	
홍보		1	1					1		3	1
계		2	2	4				5		13	2

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 현장애로 식물 임상진단 및 병해충 모니터링	○ 종합식물병원 모니터링 ○ 주요 의뢰 병해충 진단 사례집 발간 및 배포	○ 종합식물병원을 통한 신속 정확한 진단 및 처방 ○ 병해충 발생 D/B화	'17~
2) 기후변화 대응 병 발생실태 및 영향 요인 분석 연구	○ 돌발병해 발생 정밀 모니터링 ○ 병해 발생 실태 조사에 따른 영향요인 분석	○ 병해 발생 실태 및 영향·취약성 평가 ○ 돌발 병해 조기 대응 기술 개발	'17~'20
3) 빅데이터 기상 자료 이용 병해충 발생 예측연구	○ 기상자료 이용 주요 병해충 발생생태 분석	○ 주요 병해충 장기 예측 기술 개발	'17~'20

라. 당해년도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
1) 현장애로 식물 임상진단 및 병해충 모니터링	3	가. 대상작물 : 농작물, 반려식물, 정원수 등 나. 진단대상 : 병해충, 생리장해 등 다. 수행방법 : On-line(plant119.kr), Off-line(우편, 방문) 라. 수행내용 1) 의뢰 병해충 진단 및 처방 2) 의뢰 작물별 병해충 발생 분석 및 사진 확보 3) 신문제 병해충 현장진단 매뉴얼 제작 및 홍보
2) 기후변화 대응 병 발생실태 및 영향 요인 분석 연구	3/4	가. 대상 병해 : 고추 탄저병, 배 적성병, 흑성병 나. 조사 방법 : 주요 재배지 시기별 병 발생조사 o 정점조사, NCPMS 관찰포 데이터 활용 다. 조사내용 1) 병해 발생 실태 조사 o 지역별 연차별 발생면적, 발병률 2) 병해 발생 실태와 기후 환경요인과의 관련성 분석 o 기상요소, 품종, 재배기술 등 3) 기후변화에 따른 병해 발생 변동 및 영향평가
3) 빅데이터 기상자료 이용 병해충 발생 예측연구	3/4	가. 대상작물 : 벼, 고추, 배 등 4개 작물 나. 병해충 발생조사 1) 정점조사 : 벼, 고추, 배(화성 등 3개 지역) 2) 순회조사 : 경기도 주요작물 재배단지 ※ 조사방법 : 작물별, 지역별, 시기별 병해충 달관조사 다. 병해충 중장기 예보서비스 개발 및 평가 1) 사용자 중심의 서비스개발 요구도 조사(설문조사) 2) 병해충 예보 시스템 정확성 평가

3. 당초 연구계획과 변경된 사항 : 해당없음

#### 4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

- 1) 학술발표 및 논문게제
  - 가) 현장어로 새로운 병해충 발생보고(학술발표)
  - 나) 돌발 및 외래 병해 발생 및 영향요인 분석(학술발표)
- 2) 영농활용
  - 가) 새로운 병해충 현장진단 매뉴얼 및 방제요령
  - 나) 작물 병해충 증장기 예보 서비스 특징 및 활용

나. 기대성과

- 1) 기술적 측면
  - 가) 기후변화에 따른 돌발 및 외래 병해 발생실태 및 그 영향 변동 평가자료 확보
  - 나) 돌발 병해 원인규명 및 관리를 위한 생태와 방제자료 제공
  - 다) 병해충 증장기 예보 서비스 기술 개발
- 2) 경제적·산업적 측면
  - 가) 기후변화에 따른 돌발 및 외래 병해의 영향·취약성 평가를 통해 적응 대책 수립
  - 나) 돌발 병해 적기 대응으로 농약사용의 오남용 감소 및 농가 피해 예방
  - 다) 병해충 증장기 발생 정보 제공에 의한 계획적인 병해충 방제
  - 라) 농약 수급 및 재고 관리 및 병해충 방제 및 정책적 판단 정보 제공

#### 5. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
1) 현장어로 식물 임상 진단 및 병해충 모니터링	책 임 자	환경농업연구과	지방농업연구사	이현주	'17~	60
	공동연구자	"	지방농업연구사	이영수	'17~	10
	"	"	지방농업연구사	최종윤	'17~	10
	"	"	지방농업연구관	이상우	'17~	10
	"	"	지방농업연구관	홍순성	'17~	10
2) 기후변화 대응 병 발생실태 및 영향 요인 분석 연구	책 임 자	환경농업연구과	지방농업연구사	이현주	'17~'20	60
	공동연구자	"	지방농업연구사	이영수	'17~'20	10
	"	"	지방농업연구사	최종윤	'17~'20	10
	"	"	지방농업연구관	이상우	'17~'20	10
	"	"	지방농업연구관	홍순성	'17~'19	10
3) 빅데이터 기상자료 이용 병해충 발생 예측연구	책임자	환경농업연구과	지방농업연구관	이상우	'17~'20	50
	공동연구자	"	지방농업연구사	이현주	'17~'20	10
	"	"	지방농업연구사	최종윤	'17~'20	10
	"	"	지방농업연구사	이영수	'17~'20	10
	"	"	지방농업연구사	주옥정	'17~'20	10
	"	"	지방농업연구관	홍순성	'17~'19	10

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	1차년도 (2017)	2차년도 (2018)	3차년도 (2019)	4차년도 (2020)	합 계
○ 현장애로 병해충 진단 및 발생 예측 기술 개발	100	100	100	100	400
- 현장애로 식물 임상진단 및 병해충 모니터링	35	35	35	35	140
- 기후변화 대응 병 발생실태 및 영향 요인 분석 연구	45	45	45	45	180
- 빅데이터 기상자료 이용 병해충 발생 예측연구	20	20	20	20	80