

과제구분	기 본		수행시기	전반기	
연구과제 및 세부과제	연구분야	수행기간	과제책임자 및 세부책임자		
기후변화에 따른 돌발 및 외래 병해충 확산방지 기술 개발	작물보호	'15~'20	경기도원 환경농업연구과	홍순성	
1) 원예작물 신문제 바이러스 진단 및 방제법 개발	작물보호	'15~'18	경기도원 환경농업연구과	이현주	
2) 기후변화 대응 병 발생실태 및 영향 요인 분석 연구	작물보호	'17~'20	경기도원 환경농업연구과	이현주	
3) 돌발 및 남방계 해충 확산방지 기술 개발	작물보호	'17~'20	경기도원 환경농업연구과	최종윤	
4) 미국선녀벌레 발생실태 및 종합방제 기술 개발	작물보호	'17~'19	경기도원 환경농업연구과	이영수	
5) 빅데이터 기상자료 이용 병해충 발생 예측 연구	작물보호	'17~'20	경기도원 환경농업연구과	홍순성	
색인용어	병해충, 미국선녀벌레, 빅데이터, 스마트팜, 예측, 방제				

## 1. 연구개요

### 가. 연구의 필요성

- 기후변화의 영향으로 새롭게 문제되는 작물 바이러스병에 대한 초기 예방 및 방제 연구가 필요함.
- 작물별 문제바이러스의 유입 또는 새로운 바이러스병의 모니터링으로 발생을 예측하여 사전대책 수립이 필요함
- 경기도 토마토 주산단지에서 '13년 토마토황화잎말림바이러스가 발생한 이후 그 피해가 급속히 확대되고 있으며, 고추에서 새로운 바이러스 발생과 복합감염 피해가 증가하고 있어 발생 현황 분석 및 맞춤형 대책 수립으로 병 피해 조기차단 필요함
- ‘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(농진청 제2016-16호, '16.3.21)
  - 기후변화가 농업·농촌에 미치는 영향과 기후변화에 따른 취약성을 5년마다 조사·평가·공표하고 정책수립의 기초자료로 활용

- 돌발 병해충의 확산·피해 실태조사(매년) 및 영향·취약성 평가('20년)를 수행하여야 함
- 돌발해충이나 남방계 해충은 기후변화가 진전됨에 따라 국내에서 발생 빈도가 증가하고 대규모 출현율도 증가하고 있는 실정임.
- 돌발 및 주요 해충에 대한 예찰기술 개발 부족으로 손쉬운 예찰을 위한 프로토콜 개발 및 이용 기술 개발이 필요한 실정임.
- 세계화에 따른 인적·물적 자원의 국제적 교류가 증가되고 있으며, 기후변화에 의한 잠재적 생태계 위해 외래생물종의 정착과 발생 가능성이 증가하고 있는 추세임
  - 2000년 이후 55종의 외래 병해충·잡초 유입
  - 2014년 국내 수입농산물 검역과정 중 발견된 병해충 건수는 7,893건으로 2010년 이후 매년 증가
- 농어업·농어촌 및 식품산업기본법 제47조 2항「이 개정되어('14. 05. 21) 농업·농촌분야의 기후변화 실태조사 및 영향·취약성 평가를 추진하는 법적 근거 마련 및 시행
  - 「동법 시행규칙」 개정·공포(농식품부령 제116호, '14.12.12)
- 표준화된 기후변화 실태조사 방법에 따른 각 지역·품종별 장기간의 조사 및 기록을 이용하여 실제적 기후변화 경향성 및 영향 평가 필요
- 미국선녀벌레의 피해는 2013년 전국 35개 시군에서 발생해 단감, 포도, 배, 사과 등 과수작물과 콩, 옥수수 등 식량작물, 인삼 등 특용작물에도 피해가 보고되었으며, 2016년에는 전국 60개 시군 8,116ha에 발생하여 심각한 피해를 주고 있음
- 향후 농경지의 심각한 문제해충으로 부상할 가능성이 높은 미국선녀벌레에 대한 서식환경 및 발육상태 등 생태적 특성을 연구하여 관행, 친환경 재배 등 적합한 종합적 방제기술 개발이 필요함
- 기상자료를 이용한 주요 작물의 병해충 발생을 사전에 예측하여 병해충에 의한 재해를 사전 예방하고 스마트팜에서 병해충 방제 및 제어 지원을 위해 기상자료 빅데이터 활용기술 개발이 필요함
  - 장기적 농업기상과 병발생 자료의 비교분석을 통하여 예측오차를 줄이고, 관리기술을 개발·보급

나. 연차별·단계별 종합연구목표

구 분	종 합 연 구 목 표
2015년	○ 가지과 작물 바이러스 모니터링 및 발생생태 분석
2016년	○ 가지과 작물 바이러스 검정체계 확립 ○ 경기지역 피해우려 바이러스 모니터링 및 지역별 정밀 조사
2017년	○ 경기지역 피해우려 바이러스 모니터링 및 분포지도 작성 ○ 돌발·외래 병해 발생 실태 조사 ○ 돌발·남방계 해충 정밀모니터링 ○ 미국선녀벌레 발생생태 조사 및 친환경 농자재 개발 ○ 빅데이터 기상자료를 이용한 병해충 발생 양상 분석
2018년	○ 경기지역 작물-중간기주-매개충별 국가관리바이러스 정밀 분포지도 작성 ○ 돌발·외래 병해 발생 실태 조사 및 영향요인 분석 ○ 돌발·남방계 해충 정밀모니터링(연차 변이 및 영향평가) ○ 주요 돌발·남방계 해충 방제용 농자재 현장 적용 ○ 미국선녀벌레 방제용 친환경 농자재 현장집목 ○ 병해충 발생 패턴과 장기기상예보자료에 의한 병해충 발생 예보
2019년	○ 돌발·외래 병해 발생 실태 조사 및 기후환경 영향요인 분석 ○ 돌발·남방계 해충 정밀모니터링(연차 변이 및 영향평가) ○ 주요 돌발·남방계 해충 방제용 농자재 현장 적용 ○ 미국선녀벌레 종합적 방제기술 개발 ○ 병해충 발생 예측 실증과 스마트 농업 적용
2020년	○ 돌발·외래 병해 발생 실태 및 영향취약성 평가 ○ 돌발·남방계 해충 정밀모니터링(연차 변이 및 영향평가) ○ 주요 돌발·남방계 해충 종합방제 체계 구축 ○ 기상을 이용한 스마트 병해충 방제 시스템 개발

2. 연구추진 내용

가. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 원예작물 신문제 바이러스 진단 및 방제법 개발	○ 고추, 토마토 문제 바이러스 조사 및 생태분석	○ 문제 바이러스 확산 저지를 위한 방제 기술 구축	'15~'18
2) 기후변화 대응 병 발생실태 및 영향 요인 분석 연구	○ 병해 발생 실태 조사 및 영향요인 분석	○ 병해 발생 실태 및 영향·취약성 평가	'17~'20

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
3) 돌발 및 남방계 해충 확산방지 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 돌발해충 정밀모니터링</li> <li>○ 남방계해충 도내 발생 및 피해 진단</li> <li>○ 신문제 해충 방제기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 돌발 및 남방계 해충 확산방지를 위한 조기 대응기술 개발</li> </ul>	'17~'20
4) 미국선녀벌레 발생 생태 및 종합방제 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정밀모니터링 : 인삼, 콩</li> <li>○ 인삼전용 화학약제 직권등록</li> <li>○ 방제용 친환경농자재 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외래해충 미국선녀벌레 농경지 확산 방지기술 개발</li> </ul>	'17~'19
5) 빅데이터 기상 자료 이용 병해충 발생 예측 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기상자료를 이용한 주요 병해충 발생생태 분석</li> <li>○ 시설내 병해충 예측을 통한 스마트팜 방제 모듈 생성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요 병해충 장기 예측 기술 개발</li> <li>○ 스마트팜 병해충 방제 모델 구축</li> </ul>	'17~'20

나. 당해년도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
1) 원예작물 신문제 바이러스 진단 및 방제법 개발	4/4	<p><b>&lt;시험 1&gt; 주요 바이러스 조사 및 진단매뉴얼 개발</b></p> <p>가. 대상작물 : 고추, 토마토 등</p> <p>나. 조사지역 : 작목별 주산지</p> <p>다. 대상 바이러스 : TSWV, TYLCV 등</p> <p>라. 대상 매개충 : 총채벌레류, 담배가루이</p> <p>마. 진단방법 : PCR법, RIGS 진단키트 등</p> <p>바. 조사항목 : 시기별 매개충 밀도, 보독율, 발병율 등</p> <p><b>&lt;시험 2&gt; 바이러스 방제제 탐색</b></p> <p>가. 대상작물 : 오이, 고추 등</p> <p>나. 대상바이러스 : CMV, TSWV 등</p> <p>다. 처리내용 : 오배자추출물 등 식물추출물</p> <p>라. 조사항목 : 발병율, 방제효과 등</p> <p><b>&lt;시험 3&gt; 도내 유입 예상 바이러스 조사 분석</b></p> <p>가. 대상작물 : 배추, 나리, 토마토 등</p> <p>나. 대상바이러스 : 사탕무황화바이러스(BWYV), 순무황화모자이크바이러스(TYMV), 토마토퇴록바이러스(ToCV) 등</p> <p>다. 조사항목 : 발병율, 바이러스 종류 등</p> <p>라. 진단방법 : RT-PCR법, LSON칩</p>

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
2) 기후변화 대응 병 발생실태 및 영향 요인 분석 연구	2/4	<p>가. 대상 병해 : 고추 탄저병, 배 적성병, 흑성병</p> <p>나. 조사 방법 : 주요 재배지 시기별 병 발생조사 - 정점조사, NCPMS 관찰포 데이터 활용</p> <p>다. 조사내용</p> <p>1) 병해 발생 실태 조사 - 지역별 연차별 발생면적, 발병율</p> <p>2) 병해 발생 실태와 기후 환경요인과의 관련성 분석 - 기상요소, 품종, 재배기술 등</p> <p>3) 기후변화에 따른 병해 발생 변동 및 영향평가</p>
3) 돌발 및 남방계 해충 확산방지 기술 개발	2/4	<p>가. 대상해충</p> <p>1) 돌발해충 : 미국선녀벌레, 갈색날개매미충, 꽃매미, 갈색여치, 먹노린재</p> <p>2) 남방해충 : 불록총채벌레, 배추좀나방, 애멸구, 담배거세미나방</p> <p>나. 조사지역 : 안성, 화성, 연천(지역별 3개소)</p> <p>다. 수행내용 : 월동기, 작물재배기 발생 밀도조사 및 농자재 선발</p> <p>※ 지대별(평야지, 중산간지, 산간지) 밀도 비교</p>
4) 미국선녀벌레 발생 생태 및 종합방제 기술 개발	2/3	<p><b>&lt;시험 1&gt; 미국선녀벌레 농경지 유입 정밀 모니터링</b></p> <p>가. 대상작물 : 인삼, 콩</p> <p>나. 조사지역 : 안성, 연천, 파주</p> <p>다. 조사시기 : 1~11월, 5~10일 간격</p> <p>라. 조사내용 : 농경지/주변 발생특성(연차변이) 및 기상</p> <p><b>&lt;시험 2&gt; 식물 이용 미국선녀벌레 제어기술 개발</b></p> <p>가. 대상식물 : 들깨, 고추 등</p> <p>나. 수행지역 : 안성, 연천</p> <p>다. 처리방법 : 산림~농경지 buffer zone 식재</p> <p>라. 조사내용 : 식물별 유인/기피 효과 및 타해충 영향 평가</p>

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
5) 빅데이터 기상자료 이용 병해충 발생 예측 연구	2/4	<p>&lt;시험 1&gt; 기상자료 이용 병해충 발생예측 연구                      가. 대상 병해충 : 고추 탄저병, 배 흑성병 등                      나. 주요 연구내용                      1) 년도별 기상요소 패턴 분석                      2) 년도별 병해충 발생 분석                      3) 기상 요소와 병해충 발생 상관 분석</p> <p>&lt;시험 2&gt; 스마트팜 농장 병해충 발생조사                      가. 조사장소 : 스마트팜 시범농장                      나. 조사 병해충 : 작물별 주요 병해충                      다. 주요 조사내용                      1) 시기별 병해충 발생 상황                      2) 시기별 기상 상황                      3) 기상과 병해충 발생 상관 분석</p>

### 3. 연차별 연구결과 활용계획 및 실적

연도(연차)	활용구분	제 목
2016년	영농활용	○ 호야 TSWV 피해 및 증상
	학술발표	○ 호야 TSWV 발생 및 진단요령
2017년	영농활용	○ 국화 TSWV 피해 및 증상
	특허출원	○ 미국선녀벌레 방제용 유기농자재
	영농활용	○ 유기농자재 이용 미국선녀벌레 방제
	학술발표	○ 유기농자재 이용한 미국선녀벌레 방제 효과
2018년	학술발표	○ 경기지역 돌발, 남방계 해충의 발생 실태
	영농활용	○ 신문제바이러스 확산저지 방제법
	학술발표	○ 경기지역 신문제 해충 발생현황
	영농활용	○ 경기지역 신문제 해충 분포 및 방제 요령
	기술이전	○ 미국선녀벌레 방제용 유기농자재
	학술발표	○ 인삼 경작지에서 미국선녀벌레의 유입패턴 분석
2019년	영농활용	○ 인삼 경작지에서 미국선녀벌레 효율적 방제 요령
	학술발표	○ 경기지역 신문제 해충 발생현황
	학술발표	○ 돌발 및 외래 병해 발생 및 영향요인 분석
	영농활용	○ 계절별 병해충 발생 예보 홈페이지
	영농활용	○ 경기지역 신문제 해충 발생 및 방제요령
2020년	학술발표	○ 경기지역 신문제 해충 발생현황
	학술발표	○ 콩 경작지에서 미국선녀벌레의 유입패턴 분석
	영농활용	○ 콩 경작지에서 미국선녀벌레 효율적 방제 요령
	영농활용	○ 경기지역 외래 병해 정밀모니터링 및 방제법 개발
	영농활용	○ 경기지역 신문제 해충 발생 및 방제요령

4. 세부과제 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속 (과/팀)	직 급	성 명	수 행 업 무	참 여 기간
1) 원예작물 신문제 바이러스 진단 및 방제법 개발	책임자	경기도원 환경농업연구과	농업연구사	이 현 주	시험수행 총괄	'15~'18
	공동연구자	”	농업연구사	이 영 수	해충방제	'15~'18
	공동연구자	”	농업연구사	최 종 윤	발병조사	'18
	공동연구자	”	농업연구사	홍 순 성	자료분석	'15~'18
	공동연구자	”	농업연구관	강 창 성	시험자문	'16~'18
	공동연구자	기술보급과	농촌지도사	신 종 덕	기술 보급	'18
2) 기후변화 대응 병 발생실태 및 영향 요인 분석 연구	책임자	경기도원 환경농업연구과	농업연구사	이 현 주	시험수행 총괄	'17~'20
	공동연구자	”	농업연구사	이 영 수	해충조사	'17~'20
	공동연구자	”	농업연구사	최 종 윤	병해조사	'17~'20
	공동연구자	”	농업연구관	홍 순 성	자료분석	'17~'20
	공동연구자	”	농업연구관	강 창 성	시험자문	'17~'18
3) 돌발 및 남방계 해충 확산방지 기술 개발	책임자	경기도원 환경농업연구과	농업연구사	최 종 윤	시험수행 총괄	'17~'20
	공동연구자	”	농업연구사	이 영 수	발생특성 조사	'17~'20
	공동연구자	”	농업연구사	이 현 주	발생특성 조사	'17~'20
	공동연구자	”	농업연구관	홍 순 성	발생특성 조사	'17~'20
	공동연구자	”	농업연구관	강 창 성	시험자문	'17~'18
4) 미국선녀벌레 발생실태 및 종합 방제 기술 개발	책임자	경기도원 환경농업연구과	농업연구사	이 영 수	과제 총괄	'17~'19
	공동연구자	”	농업연구관	홍 순 성	자료 분석	'17~'19
	공동연구자	”	농업연구사	이 현 주	포장 조사	'17~'19
	공동연구자	”	농업연구관	최 종 윤	포장 조사	'17~'19
	공동연구자	”	농업연구관	강 창 성	시험 자문	'17~'18
	공동연구자	”	공무직	이 희 아	포장 조사	'17~'19
	공동연구자	기술보급과	농촌지도사	김 영 탁	기술보급	'18~'19
	공동연구자	(주)투엠바이오	대표	남 명 혼	농자재 산업화	'17~'19

세 부 과 제	구 분	소 속 (과/팀)	직 급	성 명	수 행 업 무	참 여 기간
5) 빅데이터 기상 자료 이용 병해 충 발생 예측 연구	책임자	경기도원 환경농업연구과	농업연구관	홍순성	시험수행 총괄	'17~'20
	공동연구자	"	농업연구사	주옥정	기상 분석	'17~'20
	공동연구자	"	농업연구사	이현주	병해 조사	'17~'20
	공동연구자	"	농업연구사	이영수	해충 조사	'17~'20
	공동연구자	"	농업연구관	강창성	시험자문	'17~'18

### 5. 연도별 연구비 소요예산

(단위 : 백만원)

과 제 및 세 부 과 제	2017	2018	2019	2020	계
기후변화에 따른 돌발 및 외래 병해충 확산방지 기술 개발	155	155	130	100	540
1) 원예작물 신문제 바이러스 진단 및 방제법 개발	25	25	-	-	50
2) 기후변화 대응 병 발생실태 및 영향 요인 분석 연구	45	45	45	45	180
3) 돌발 및 남방계 해충 확산방지 기술 개발	35	35	35	35	140
4) 미국선녀벌레 발생생태 및 종합방제 기술 개발	30	30	30	-	90
5) 빅데이터 기상자료 이용 병해충 발생 예측 연구	20	20	20	20	80

### 6. 기대 및 파급효과

- 가지과 작물의 문체 바이러스병의 발생 현황 분석 및 신속한 진단기술 구축으로 안정생산기반 확립
- 기후변화에 따른 돌발 및 외래 병해의 영향취약성 평가를 통한 적응 대책 수립
- 경기지역 돌발 및 남방계 해충 대발생에 대한 선제적 방제 기술 확보 및 조기 대응으로 피해확산 최소화
- 미국선녀벌레 친환경 방제기반 구축 및 종합적 관리기술 개발
- 주요 난방제 병해충 장기 발생예측으로 피해 사전 대처 및 농가 소득 안정
- 기상에 의한 시설내 병해충 발생 예측으로 스마트 방제 시스템 구축