

과제 구분	연구분야	연구과제 및 세부과제	수행기간	연구실	책임자
기 본	작물보호	유용미생물 이용 환경개선 및 생물학적 방제 기술 개발	'07~'09	경기도원 환경농업연구과	이현주
	작물보호	1) 시설상추 병해 방제용 유용미생물 효과 검정	'07~'09	경기도원 환경농업연구과	이현주
	작물보호	2) 고추 병해 방제용 유용미생물 분리	'08~'10	경기도원 환경농업연구과	이현주
	작물보호	3) 유용미생물 이용 시설채소 친환경 재배 현장 접목 연구	'09	경기도원 환경농업연구과	이현주

## 1. 연구개발 필요성

### 가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발 필요성

- 최근 선진 각국에서 환경 문제가 크게 부각되면서 유기 합성농약의 성장세가 크게 둔화됨
- 우리나라 토착미생물을 이용한 생물농약의 개발은 안정적이며 지속적인 병방제에 효과적이며 무공해 농산물 생산에도 필요
- 경기도의 시설 엽채류의 재배 면적은 5,907ha로 전국의 48%를 차지하며 그 중 상추 재배면적은 2,191ha('07)로 전국 대비 재배면적이 가장 많고, 생산량은 6천톤으로 전국생산량의 43% 정도를 차지함
- 시설상추 균핵병은 동절기에 가장 많이 발생하는 병해이나 농약에 의한 방제효과가 낮아 상추 생산에 큰 영향을 미침
- 토양병해 방제용 유용미생물을 개발하여 농가의 생산 효율을 증대시켜 소득향상은 물론 전반적인 농업경쟁력 제고에 기여코자 함
- 현재 전세계 생물농약시장은 260백만 달러로 매년 12% 정도 고속성장하고 있으며 2014년에는 약 330-400백만 달러 시장규모로 예상됨(CPL Business consultants, 2006)

### 나. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황

#### (1) 세계적 수준

- 미생물 자체를 이용한 생물농약으로 식물병원균에 대해 증식억제, 기생, 항균작용 등 미생물 농약이 실용화 되어 널리 이용됨
- 등록된 미생물로서 살균성세균 10종, 곰팡이 11종, 바이러스 11종 등으로 총 80여종의 미생물이 등록되었고 세계적으로 114종 이상의 미생물농약이 등록되어 사용되고 있음(Copping, L. G. 2005)

#### (2) 국내수준

- 미생물 자체를 이용하거나, 미생물이 생산하는 생리활성물질에 대한 국내의 연구 개발은 외국에 비해 30~50년 뒤늦은 1985년부터 연구가 보고됨
- 2003년 첫제품 등록 후 현재 30품목(살균15, 살충14, 제초1)이 등록
- 오이 흰가루병에 대한 미생물농약의 상품화 완료('07 농업과학기술원)

(3) 국내외의 연구현황

- *Bacillus amyloliquefaciens* 균주를 이용한 결구 상추의 밑등썩음병에 대해 수화제형의 제제로 개발하여 2005년 동아대에서 생물적 방제 실용화 단계에 있음
- 방선균을 이용한 오이와 담배의 흰가루병 방제가 충남대에서 연구된바 있으며 식물선충과 길항세균을 이용한 원예작물의 토양병 방제기술에 대한 연구가 서울대에서 진행중임

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 연구개발 최종목표 및 성격

(1) 연구개발 최종목표

- 항진균성 길항세균인 *Bacillus subtilis* 균주를 이용하여 상추의 토양병해인 균핵병과 시들음병을 예방.
- 길항세균인 *Paenibacillus polymixa* 균주로 고추 역병을 예방할 수 있는 환경친화적인 미생물제제를 개발하여 실용화

(2) 연구개발 성격

- 실용화 기술 개발

나. 연차별 연구개발 목표 및 내용

세 부 과 제	구 분	연구개발 목표	연구개발 내용
1세부과제	1차년도 ('07)	- 시설상추 토양병해 방제용 유용미생물 분리	- 시험작물 : 상추 - 대상병해 : 균핵병, 시들음병 - 처리내용 : 저지원법, 생물검정법 등 - 조사항목 : 항균력, 방제가 등
	2차년도 ('08)	- 유용미생물 최적배양 조건 구명 - 유용미생물의 토양병해 방제효과 포장검정	- 대상균주 : <i>Bacillus</i> sp. - 배양조건 : 질소원, 탄소원, 배양시간 등 - 대상작물 : 상추 - 대상병해 : 균핵병, 시들음병 - 처리내용 : 관주, 무처리 등 - 조사항목 : 처리별 병해 방제가
	3차년도 ('09)	- 토양병해 방제 방제용 미생물의 우수 제형 선발	<시험1>미생물제 제형화에 따른 효과 연구 - 대상균주 : <i>Bacillus subtilis</i> GG95 - 제제종류 : 액상형, 분말형(밀기울, 미강, 옥분) - 처리내용 : 저장기간, 저장온도별 - 조사항목 : 처리별 미생물변화(밀도,항균력) <시험2>미생물제제별 포장 방제효과 검정 - 시험작물 : 상추 - 처리제제 : 액상형, 분말형 - 처리시기 : 정식전, 정식후 처리 - 처리방법 : 관주, 살포, 무처리 - 조사항목 : 처리별 생육상황, 발병도

세 부 과 제	구 분	연구개발 목표	연구개발 내용
2세 부 과 제	1차년도 ('08)	- 고추 병해 방제용 유용미생물 분리	- 시험작물 : 고추 - 대상병해 : 역병 - 처리내용 : 길항균 선발 - 조사항목 : 길항균 동정, 항균력 등
	2차년도 ('09)	- 고추 역병 방제효과 검정	- 시험작물 : 고추 - 대상병해 : 역병 - 시험균주 : <i>Paenibacillus polymixa</i> No.72 - 처리내용 : 유묘침지, 정식전 토양관주, 유묘침지+토양관주, 약제처리, 무처리 - 조사항목 : 발병주율, 방제가, 생육
3세 부 과 제	1차년도 ('09)	- 유용미생물 이용 시설 채소 친환경 재배 현장 접목 연구	- 대상작물 : 상추(시설재배) - 시험장소 : 2개소 - 처리내용 : 친환경종합기술투입구, 관행재배 - 조사항목 : 병해충발생정도, 수량, 소득

### 3. 연구개발 추진전략 · 방법 및 추진체계

#### 가. 연구개발 추진전략 · 방법

- 시설채소에서 큰 비중을 차지하는 상추의 토양병 방제를 위해 길항미생물을 선발, 포장에 적용 가능한 친환경 재배기술 개발
- 방제가 어려운 고추역병에 대해 유용미생물을 선발, 이용하여 안전한 농산물 생산과 수량증대 효과 기대

#### 나. 연구개발 추진체계

- 제1세부과제 : 시설상추 주요 토양병해의 미생물을 이용한 방제 효과 검정
- 제2세부과제 : 고추 역병 방제용 유용미생물의 분리 및 효과 검정
- 제3세부과제 : 유용미생물 이용 시설상추 친환경재배 현장 실증

### 4. 연구개발결과 활용방안 및 기대성과

#### 가. 연구개발결과 활용방안

- 상추 균핵병 예방용 유용미생물 산업재산권 출원(특허등록)
- 상추 균핵병 예방용 유용미생물 활용(영농활용)
- 상추 토양병 방제용 바실러스 서브틸리스 균의 특성(학술논문)
- 고추 역병 예방용 유용미생물의 분리(학술논문)
- 미생물 투입에 의한 시설채소 무농약 방제 기술 실증(영농활용)

#### 나. 기대성과

##### (1) 기술적 측면

- 시설 상추 문제 병해인 균핵병과 고추의 주요병해인 역병 친환경방제 기술 확립
- 국내에서 문제되는 작물의 균핵병 및 역병의 방제 가능
- 화학농약의 대체 물질 개발 및 유용미생물을 이용한 환경오염 감소

(2) 경제적·산업적 측면

- 미생물제를 이용한 병해방제는 화학적 방제에 비해 개발비가 적게 들어 비용면에서 경제적임
- 잔류문제가 거의 없으며 국내 토착미생물을 분리 이용함으로써 다양한 미생물제의 균주 확보가 가능함

5. 연구원 편성표

구분	성명	소속 기관명	직급	참여율 (%)	전공 및 학위			
					학위	연도	전공	학교
총괄 연구책임자	이현주	경기도원 환경농업연구과	농업연구사	20	석사	1997	식물병리	경북대
1세부과제 책임자	이현주	경기도원 환경농업연구과	농업연구사	20	석사	1997	식물병리	경북대
1세부과제 참여연구원	홍순성	"	농업연구사	10	석사	1998	식물병리	서울대
	김진영	"	농업연구사	10	석사	1998	식물병리	서울대
	이진구	"	농업연구사	10	석사	2003	곤충학	서울대
2세부과제 책임자	이현주	경기도원 환경농업연구과	농업연구사	20	석사	1997	식물병리	경북대
2세부과제 참여연구원	홍순성	"	농업연구사	10	석사	1998	식물병리	서울대
	김진영	"	농업연구사	10	석사	1998	식물병리	서울대
	이진구	"	농업연구사	10	석사	2003	곤충학	서울대
3세부과제 책임자	이현주	경기도원 환경농업연구과	농업연구사	20	석사	1997	식물병리	경북대
3세부과제 참여연구원	홍순성	"	농업연구사	10	석사	1998	식물병리	서울대
	김진영	"	농업연구사	10	석사	1998	식물병리	서울대
	이진구	"	농업연구사	10	석사	2003	곤충학	서울대
	임재욱	"	농업연구관	10	박사	2001	원예학	배재대

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제	1차년도('08)	2차년도('09)	3차년도('10)	합계
유용미생물 이용 환경개선 및 생물학적 방제기술 개발	40	60	20	120
1) 엽채류 병해 방제용 유용미생물 효과 검정	20	20	-	40
2) 과채류 병해 방제용 유용미생물 분리	20	20	20	60
3) 유용미생물 이용 시설채소 친환경 재배 현장 접목 연구	-	20	-	20