

과제구분	기본연구		수행시기	전반기	
연구과제 및 세부과제	연구분야	수행기간	과제책임자 및 세부책임자		
환경보전형 친환경 토양 및 시비관리 연구	농업환경	'16~'19	경기도원 환경농업연구과	박중수	
1) 시설가지 안정생산 재배기술 개발	농업환경	'16~'18	경기도원 환경농업연구과	박영수	
2) 시설가지 즙액 질소 영양진단기준 설정 및 처방기술 개발	농업환경	'18~'19	경기도원 환경농업연구과	박영수	
3) 블루베리 안정생산을 위한 시비법 개선 연구	농업환경	'16~'19	경기도원 환경농업연구과	박중수	
4) 농업 비점오염 경감기술 현장적용 연구	농업환경	'17~'18	경기도원 환경농업연구과	박중수	
5) 북방지역 벼 재배를 위한 풋거름 활용 기술 개발	농업환경	'17~'19	경기도원 환경농업연구과	박중수	
6) 토양센서 이용 질소 시비기술 개발	농업환경	'17~'19	경기도원 환경농업연구과	노안성	
7) 지하염수 이용 고당도 토마토 생산기술 개발	농업환경	'18~'19	경기도원 환경농업연구과	노안성	
색인용어	시설가지, 간이진단, 블루베리, 비점오염, 풋거름, 토양센서, 토마토				

1. 연구개요

가. 연구의 필요성

- 도내 시설가지 재배면적('16)은 103.6ha 전국 1위로 전국대비 24%를 차지하고 있음
- 도내 시설가지 재배는 토양관비 위주 연작으로 토양의 염류 집적과 병해충 발생 등 연작장해가 심하여 수량과 상품성이 떨어지고 있음
- 시설가지 장기 관비재배시 적정 시비수준을 설정하여 경제적이고 토양염류 집적을 최소화하는 토양 관리기술 개발이 요구됨
- 시설가지의 고품질 안정생산을 위해서는 농가수준에서도 실시간 가능한 식물체 영양상태 현장진단 기술과 질소 맞춤형 시비 기술 개발 필요
- 과채류인 토마토, 오이 등에 대한 엽병즙액 간이진단 기준이 제시되어 현장 진단에 이용되고 있으나 가지는 진단기준이 없어 개발 필요

- 블루베리 재배면적('16년)은 전국 2,245ha, 경기도 291ha로 주요 과종이나 국내 도입년도가 짧아 시비방법에 대한 체계 미확립
- 블루베리는 토양 양분관리 미확립으로 재식 후 성목기에 수세저하로 인한 수량 감소 및 품질이 떨어지는 현상이 발생되고 있음
- 농업 ICT 융합복합기술의 농업적 이용이 농업경쟁력 제고 수단으로 중요하게 부각되고 있어 시장유통, 농업경영, 환경제어 분야에서 ICT 융복합 기술개발 사업이 다양하게 추진되고 있음
- 경기도 스마트팜 도입면적은 28.2ha로 전국 대비 6.2% 차지하며 품목별 면적은 화훼류가 25.9%, 과채류 19.3%, 엽채류 17.1%의 순으로 영농편리성과 소득증대를 위한 시설하우스 토양시비관리 자동제어시스템 개발이 요구됨
- 토양침식과 비점오염원 유입으로 인한 팔당 유역의 수질오염과 조류발생이 증가하고 있어 농경지 비점오염 유출특성에 대한 자료구축 필요
 - '13년 6월부터 수질오염총량관리제 시행으로 하천별 관리대책 수립 추진중
- 지속가능 환경친화적 농업생산을 위해서는 한강수계 상수원보호 소유역 농촌을 대상으로 기 개발된 농업비점오염 경감 종합기술 현장 시범적용 및 효과구명 필요
- 최근 친환경 농업을 위해 대전 이남지역을 중심으로 자운영, 헤어리베치 등과 같은 풋거름작물이 개발, 보급되어 있으나 북방지역에 대한 연구는 미흡
- 토양비옥도가 낮은 북방지역에서 실천 가능한 벼 재배지 지력증진을 위한 풋거름 작물 도입 및 활용기술 개발로 한반도 식량안보 강화 필요
- 간척지나 염해지는 지하수의 염분함량과 토양염농도가 높아 일반작물의 재배 보다는 내염성이며 고품질 소득작물의 재배기술 개발이 필요
- 토마토는 염해지에서 토양염분의 흡수와 스트레스로 인하여 수량과 과실크기는 감소하나, 토양염농도 조절시 당도가 일반 토마토보다 2배 정도 높은 9~10 브릭스의 고당도 토마토 재배가 가능함

나. 연차별·단계별 종합연구목표

구 분	종합연구목표
2016년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경기지역 고구마 여름철 생산 재배방법 구명 ○ 시설가지 재배농가 토양이화학성 조사 및 애로기술 발굴 ○ 블루베리 재배농가 시비 문제점 및 애로기술 조사
2017년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경기지역 고구마 여름철 생산 조기재배기술 개발 ○ 논 비점오염경감 기술 현장적용 효과 구명 ○ 신간척지 적합 내염성 고품질 토마토 품종선발
2018년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시설가지 안정생산을 위한 관비재배법 개발 ○ 스마트팜 도입을 위한 토양센서 이용 질소 시비기술 개발 ○ 블루베리 시비효율 증진을 위한 질소 관비기술 개발 ○ 논 비점오염경감 현장적용 종합기술 확립 ○ 북방지역 논 재배가능 풋거름작물의 생체량 증대기술 개발
2019년도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시설가지 즙액 질소 영양진단에 의한 처방기술 개발 ○ 북방지역 벼 재배를 위한 풋거름 작물 종합 활용기술 개발 ○ 지하염수 이용 고품질 고당도 토마토 생산기술 개발

2. 연구추진 내용

가. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 시설가지 안정생산 재배기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시설가지 재배지 토양이화학성 및 애로기술 조사 ○ 질소, 칼리 관비재배 시 적정시비량 구명 	○ 시설가지 안정생산을 위한 관비재배법 확립	'16~'18
2) 시설가지 즙액 질소 영양진단기준 설정 및 처방기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 처리 및 시기별 가지즙액 영양진단에 의한 적정질소 소요량 조사, 분석 	○ 시설가지의 질소 영양 진단, 처방기술 개발	'18~'19
3) 블루베리 안정 생산을 위한 시비법 개선 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농가 시비 실태조사 및 문제점 파악 ○ 질소 관비재배 적정시비량 구명 	○ 블루베리 생산성 향상을 위한 질소 관비재배 기술 확립	'16~'19

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
4) 농업 비점오염 경감기술 현장적용 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 논 재배지 비점오염 경감기술 현장적용 효과 구명 ○ 농경지 비점오염경감기술 효율적 현장적용 방안 구명 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농경지 비점오염 경감을 위한 현장적용 종합기술 확립 	'17~'18
5) 북방지역 벼 재배를 위한 풋거름 활용 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 풋거름 작물의 파종시기별 생육반응 조사 ○ 풋거름 작물 혼파에 따른 생체량 증대효과 구명 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 풋거름 작물 이용 북방지역 논 화학비료 절감 및 지력증진기술 확립 	'17~'19
6) 토양센서 이용 질소 시비기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 토양센서를 이용한 실시간 토양비옥도 측정 조사 ○ 스마트팜 도입을 위한 토양센서 이용 시비방법 구명 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 토양센서를 이용한 토양 비옥도 측정 기술개발 ○ 수분 등 토양센서 이용 실시간 시비관리 기술개발 	'17~'19
7) 지하염수 이용 고당도 토마토 생산기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 염해지 및 지하염수를 이용한 토마토 재배기술 현장적용 ○ 지하염수 농도별 관수에 따른 토마토 품질변이 구명 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 염해지 및 지하염수를 이용한 고품질 토마토 재배기술 개발 	'18~'19

나. 당해년도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
1) 시설가지 안정생산 재배기술 개발	3/3	<p><시험 1> 가지 시설재배지 토양조사 및 현장애로기술 발굴 ('16 완료)</p> <p><시험 2> 시설가지 안정재배를 위한 관비기술 개발</p> <p>가. 시험품종 : 가지(축양)</p> <p>나. 처리내용 : 토양검정시비량의 질소, 칼리 0, 0.5배, 1.0배, 1.5배 관비, 표준시비(대조)</p> <p>※ 재배방법</p> <ul style="list-style-type: none"> - 시비방법 : 질소, 칼리(관비), 인산(전량기비) <p>※ 시험 전 하우스 토양 염농도 수준 : EC 2~3ds m⁻¹</p> <p>다. 조사내용 : 토양화학성, 시기별 생육, 수량, 상품화율 등</p> <p>라. 시험구배치 : 난괴법 3반복</p>

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
2) 시설까지 즙액 질소 영양진단기준 설정 및 처방기술 개발	1/2	가. 시험품종 : 축양 나. 처리내용 - 질소관비 수준 : 토양검정 질소시비량의 0, 0.5배, 1.0배, 1.5배 관비, 표준시비(대조) ※ P, K : 표준시비량(토양검정시비) 다. 조사내용 : 토양 및 식물체 무기성분 함량, 잎 위치 및 시기별 엽병즙액 농도, 수량, 품질 등 라. 시험구배치 : 난괴법 3반복
3) 블루베리 안정 생산을 위한 시비법 개선 연구	3/4	<시험 1> 블루베리 농가 시비방법 실태조사('16 완료) <시험 2> 블루베리 질소 관비기술 개발('16~) 가. 시험품종 : 드레이퍼(6년생) 나. 처리내용 - 질소 시비 추천량(대조) - 질소 무시비, 질소 시비 추천량의 0.5, 0.75, 1.0, 1.25배 관비 다. 조사내용 : 수체생육, 과중, 당도, 수량성 등 라. 시험구배치 : 난괴법 3반복
4) 농업 비점오염 경감기술 현장 적용 연구	2/2	가. 대상지역 : 안성 나. 조사대상 : 논 비점오염 경감기술 적용 및 비적용 각 1개소 ※ 투입(적용) 기술 : 과중상 1회시비 비료 이용 벼 육묘, 이앙 등 다. 조사내용 : 시비량, 시기별 수질(T-N, T-P), 토양화학적, 생육 및 수량, 비점오염 경감효과 등

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
5) 북방지역 벼 재배를 위한 풋거름 활용 기술 개발	2/3	가. 시험장소 : 연천 나. 풋거름 작물 혼파 : 헤어리베치+풋거름보리 다. 파종시기(월.일) : 3월 중순, 3월 하순, 4월 상순 라. 파종비율 : 헤어리베치+풋거름보리 1:1, 2:1, 3:1 ※ 혼파 파종량 · 헤어리베치 1 : 풋거름보리 1 = 3.0 : 7.0kg/10a · 헤어리베치 2 : 풋거름보리 1 = 4.0 : 4.6kg/10a · 헤어리베치 3 : 풋거름보리 1 = 4.5 : 3.5kg/10a ※ 기준파종량(kg/10a) : 헤어리베치 6, 풋거름보리 14 ※ 오대벼 이앙(6월 중순), 풋거름 환원 : 이앙 2주전 마. 조사내용 : 재배기간 기상, 입모율, 생육, 생체 수량 등
6) 토양센서 이용 질소 시비기술 개발	2/2	가. 시험장소 : 원내 시험하우스 나. 시험작물 : 오이 다. 처리내용 : 질소 0, 20, 40, 60mg/L 관비 라. 시험센서 : 질산태질소 센서, 수분측정 센서 마. 조사내용 - 생육, 수량, 토양화학성 변화, 관비 질소량 등 - 토양센서 측정값과 토양화학성 등 관계 바. 시험구배치 : 난괴법 3반복
7) 지하염수 이용 고당도 토마토 생산기술 개발	1/2	가. 시험장소 : 안산 나. 시험품종 : 슈퍼썬로드 다. 처리내용 - 관수 염농도 0.5이하, 1.0~1.5, 2.5~3.0dS/m ※ 시비방법 : 벗짚, 가축분퇴비 시용 및 토양검정 시비량 관비 라. 조사내용 : 수량, 생육, 당도, 토양 및 용수화학성 등 마. 시험구배치 : 난괴법 3반복

3. 연차별 연구결과 활용계획 및 실적

연도(연차)	활용구분	제 목
2016년도	정책제안	‘비료 농약 혼합제’ 관련 농약관리법 시행규칙 개정
	영농활용	바이오차를 이용한 시설재배지 토양개량기술
	영농활용	경기지역 고구마 여름철 생산기술
2017년도	영농활용	경기지역 고구마 여름철 생산을 위한 수확시기별 적합 품종
	영농활용	화옹 신간척지 재배를 위한 적합 토마토 품종 선발
	영농활용	블루베리 5년생 용기 재배시 질소관비 방법
2018년도	영농활용	시설가지 안정생산을 위한 관비기술
	영농활용	블루베리 6년생 용기 재배시 질소관비 방법
	정책제안	논 농업비점오염 경감을 위한 종합기술 현장적용 확대
2019년도	영농활용	북방지역 벼 재배를 위한 풋거름 활용기술
	영농활용	실시간 토양센서 측정을 이용한 질소 시비기술
	영농활용	시설가지 엽병증액 영양진단에 의한 질소 시비기술
	정책제안	염해지 지하염수 이용 고당도 토마토 생산단지 조성

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) 시설가지 안정생산 재배기술 개발	책임자	경기도원 환경농업연구과	농업연구사	박영수	시험수행 총괄	'16~'18
	공동연구자	"	농업연구사	노안성	생육조사	'16~'18
	공동연구자	"	농업연구사	주옥정	시료채취	'17~'18
	공동연구자	"	농업연구관	박중수	시험성적 검토	'16~'18
	공동연구자	"	농업연구관	강창성	시험추진 지도	'16~'18
	공동연구자	기술보급과	농촌지도사	강지나	기술 보급	'18

세 부 과 제	구 분	소 속 (과/팀)	직 급	성 명	수 행 업 무	참 여 기간
2) 시설가지 즙액 질소 영양진단 기준 설정 및 처방기술 개발	책임자	경기도원 환경농업연구과	농업연구사	박영수	시험수행 총괄	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구사	노안성	생육조사	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구사	주옥정	시료채취	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구관	박중수	시험성적 검토	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구관	강창성	시험추진 지도	'18
3) 블루베리 안정 생산을 위한 시비법 개선 연구	책임자	경기도원 환경농업연구과	농업연구관	박중수	시험수행 총괄	'16~'19
	공동연구자	"	농업연구사	노안성	생육조사	'16~'19
	공동연구자	"	농업연구사	신민우	생육조사	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구사	박영수	시료채취	'16~'19
	공동연구자	"	농업연구사	주옥정	식물체 분석	'17~'19
	공동연구자	"	농업연구관	강창성	시험추진 지도	'16~'18
4) 농업 비점오염 경감기술 현장 적용 연구	책임자	경기도원 환경농업연구과	농업연구관	박중수	시험수행 총괄	'17~'19
	공동연구자	"	농업연구사	노안성	수질, 토양 분석	'17~'19
	공동연구자	"	농업연구사	신민우	생육조사	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구사	주옥정	생육조사	'17~'19
	공동연구자	"	농업연구사	박영수	시료채취	'17~'19
	공동연구자	"	농업연구관	강창성	시험추진 지도	'17~'18
5) 북방지역 벼 재배를 위한 풋거름 활용 기술 개발	책임자	경기도원 환경농업연구과	농업연구관	박중수	시험수행 총괄	'17~'19
	공동연구자	"	농업연구사	박영수	생육조사	'17~'19
	공동연구자	"	농업연구사	신민우	생육조사	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구사	주옥정	기상조사	'17~'19
	공동연구자	"	농업연구사	노안성	토양 분석 등	'17~'19
공동연구자	"	농업연구관	강창성	시험추진 지도	'17~'18	

세 부 과 제	구 분	소 속 (과/팀)	직 급	성 명	수 행 업 무	참 여 기간
6) 토양센서 이용 질소 시비기술 개발	책임자	경기도원 환경농업연구과	농업연구사	노안성	시험수행 총괄	'17~'18
	공동연구자	"	농업연구사	박영수	생육조사	'17~'18
	공동연구자	"	농업연구사	신민우	생육조사	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구사	주옥정	자료수집	'17~'18
	공동연구자	"	농업연구관	박중수	시험성적 검토	'17~'18
	공동연구자	"	농업연구관	강창성	시험추진 지도	'17~'18
7) 지하염수 이용 고당도 토마토 생산기술 개발	책임자	경기도원 환경농업연구과	농업연구사	노안성	시험수행 총괄	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구사	박영수	생육조사	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구사	신민우	생육조사	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구사	주옥정	자료수집	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구관	박중수	시험성적 검토	'18~'19
	공동연구자	"	농업연구관	강창성	시험추진 지도	'18
	공동연구자	기술보급과	농촌지도사	강지나	기술 보급	'18~'19

5. 연도별 연구비 소요예산

(단위 : 백만원)

과 제 및 세 부 과 제	2016	2017	2018	2019	계
환경보전형 친환경 토양 및 시비관리 연구	50	175	230	175	630
1) 시설가지 안정생산 재배기술 개발	20	30	30	-	80
2) 시설가지 즙액 질소 영양진단기준 설정 및 처방기술 개발	-	-	25	30	55
3) 블루베리 안정생산을 위한 시비법 개선 연구	30	30	30	30	120
4) 농업 비점오염 경감기술 현장 적용 연구	-	30	30	-	60
5) 북방지역 벼 재배를 위한 풋거름 활용기술 개발	-	35	35	35	105
6) 토양센서 이용 질소 시비기술 개발	-	50	50	50	150
7) 지하염수 이용 고당도 토마토 생산기술 개발	-	-	30	30	60

6. 기대 및 파급효과

- 시설가지 재배지 토양이화학성 조사 분석에 의한 토양관리 기술개발 및 안정 생산기술 개발
- 시설가지 재배시 실시간 질소 현장진단·즉시 처방에 의한 스마트팜 요소기술 개발 및 고품질 안정생산
- 블루베리 시비법 개선으로 시비효율 증대 및 생산성 향상
- 실시간 친환경 토양시비관리기술 확산으로 농업 ICT 융복합 확산 및 생산성 향상
- 한강수계 상수원보호 소유역 대상으로 농업비점오염 경감 종합기술 현장 확대적용에 따른 수질 개선 및 지속가능 환경친화적 농업생산기반 유지
- 한반도 통일대비 북방지역 벼 생산성 향상을 위한 지력증진 기술 축적
- 지하염수 이용 안산 대부분도 적합 고당도 토마토 재배기술 개발로 농가소득 증대 및 지역 특산품 생산단지 조성