

영역	2	어젠다	1	대과제	3	
	과제 및 세부과제명		과제 구분	연구분야	수행 기간	과제책임자 및 세부과제 책임자
	안전농산물 생산을 위한 작물안전성 연구		기관고유	농산물 안전성	'19~'24	환경농업연구과 한정아
	1) 농업환경 및 농산물 유래 항생제 내성균 조사		어젠다	농산물 안전성	'21~'23	환경농업연구과 한정아
	2) 축분퇴비 유해미생물 조사 및 안전관리 기술 개발		기관고유	"	'22~'24	" "
	3) 국내 유통 신선편이 채소류 유해미생물 현황조사 및 관리기술 개발		"	"	'22~'24	" 한상욱
	4) 국산자원 이용 혼합유기질비료 현장적용연구		"	"	'20~'22	" 조동현
	5) 과수부산물 이용 농기보급형 액비제조기 개발		"	"	'20~'22	" 최종인
색인용어	농업환경, 농산물, 유해미생물, 항생제 내성균, 혼합유기질비료, 액비제조기					

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적, 산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) 농산물은 항생제 내성균의 인체전달자 역할에 대한 과학적 증거 제시(FAO/WHO, 2018) 되어 농업분야 항생제내성 최소화 실행지침, 항생제 내성 통합감시 추진 요구되며 농산물의 항생제 내성균 오염원인 생산환경에 대한 최상의 관리방법 개발·실천 필요
- 2) 2015년 WHO 총회에서 항생제 내성에 대한 글로벌 행동 계획을 수립하여 국가별 대책 마련 및 국제공조를 강력히 촉구함
- 3) 인체 중요항생제 내성증가의 주요 원인으로 “농산물 및 농업환경” 분야 추가(6차 Codex TFMAR, 2017)
- 4) One Health 개념의 농산물 및 농업환경의 항생제 사용 및 항생제 내성 통합감시시스템 구축 필요
- 5) 최근 1인 가구와 맞벌이 가구 증가로 신선편이 농산물의 수요가 높아 매년 시장규모가 커지고 있으며 2020년에 1조원이상에 달할 것으로 전망(농촌경제연구원, 2019)
- 6) 신선편이 채소는 특성상 별도의 가열처리를 하지 않고 섭취되는 경우가 많아 병원성 미생물이 오염되어 있을 경우 식품의 위생과 안전 관련 사고·질병을 일으킬 수 있는 가능성이 큼
- 7) 신선편이식품의 경우 3개월마다 1회이상 공전에서 규정하는 검사항목(대장균 등)에 대해 자가품질검사를 실시해야 하나 신선편이농산물은 점검대상에서 제외되어 있어 위생취약분야임
- 8) 경기도형 경축순환농업 촉진 방안(’21)이 마련되고 시범사업이 실시되고 있으므로 경축순환농업과 연계하여 퇴비의 영양원으로서의 가치뿐만 아니라 안전성을 조사하여 농산물 생산단계에서의 안전성 확보 필요

- 9) 가축분뇨 퇴비 논·밭 살포 부숙도 측정 의무화(’20)에 따른 축산농가의 가축분뇨 퇴·액비 부숙도 검사시 부숙도, 중금속, 염분 등 화학적 유해성분 분석은 추진되고 있으나 유해 미생물에 대한 조사는 미흡한 실정임
- 10) 최근 항생제의 광범위한 사용으로 인축에 항생제 사용량의 최대 80%가 분뇨를 통해 환경에 방출되고 농업용수가 항생제 잔류물, 항생제내성 세균 및 유전자의 주요 공급원으로 알려져 있어 농산물의 항생제 내성균 증가 및 인체 항생제 내성 전달 우려가 증가되고 있음
- 11) 동물에게 투여된 항생물질은 대부분이 체내에서 분해되지 않고 대소변으로 배출되며, 국내에서 배출된 가축 분뇨의 대부분은 퇴·액비 형태로 농경지에 재활용 되고 있음
- 12) 최근 신선식품이 가열조리를 거치지 않고 직접 섭취되는 점을 고려할 때 퇴비와 액비에 있는 유해한 미생물의 침입을 근본적 차단 필요
- 13) 가축분 퇴비를 사용함에 따라 항생물질 내성균의 출현과 내성유전자의 발현이 증가한다고 알려져 있어 가축분 퇴비를 통해 농경지에 유입된 항생물질에 대한 항생물질 내성균 출현과 내성 유전자 발현 조사 필요
- 14) 농산물 생산단계의 유해미생물 관리기준 설정이 되어있지 않아서 현재는 식품에서의 관리기준을 적용하고 있으므로 농산물의 항생제 내성균 오염원인 생산환경에 대한 최상의 관리방법 개발·실천 필요
- 15) 현재 국내 친환경농가에서 사용하고 있는 유기질비료의 대다수는 수입 유박으로, 유박의 사용은 농림축산식품부의 자원순환과 토양 환경보존을 통한 지속가능한 농업을 추진하는 친환경농업 정책에 배치됨
- 16) 유박은 대부분 수입되고 있으며 이중 피마자박의 수입량(’19)은 32만 5,000톤에 달해 수입 유박을 대체할 수 있는 원료의 확보와 수입 유박비료 대체 가능 비료 개발이 시급함
- 17) 현재 친환경 과수원에서는 폐기되고 있는 비상품성 과실을 이용하여 액비를 자가 제조하여 사용하고 있으나, 표준화된 매뉴얼이 없어 이에 대한 과학적인 매뉴얼 확립 및 발효기간을 단축시키고 균일한 성분의 경제성 있는 농가보급형 액비제조기 개발에 대한 농업현장 요구가 높음
- 18) 상품성이 없이 폐기되고 있는 과실은 병해충의 진원지로 문제가 되고 있으며 유기자원으로의 활용 방안 모색이 필요한 실정임

나. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황

1) 국내 연구 현황

- 가) 1998년부터 2016년까지 국내에서 발생한 식품 안전사고 분석결과 과일과 야채가 19.8%로 가장 높게 나타났고, 총 사건 중 22.7%는 식중독과 같은 생물학적 원인으로 발생(Park 등, 2017)
- 나) 국내 병원성대장균 식중독을 일으키는 주요 식품은 채소류가 가장 많고 다음으로 육류, 복합조리식품 순으로 나타남(2017, 식약처)

- 다) 신선편이 농산물로 식중독을 일으킬 수 있는 병원성 미생물은 *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* 등으로 보고함(김&최, 2021)
 - 라) 새싹채소와 샐러드에서 식중독 세균 *Bacillus cereus*의 오염이 80개 제품중 2개 제품에서 신선편의식품 규정(1000 CFU/g) 이상으로 검출된 되었으나, 검출률이 50% 이상으로 매우 높아 철저한 유통관리 필요(강태미 등, 2011)
 - 마) 전국 퇴·액비 다사용 농경지(51지점) 모니터링 결과 항생제 7종 검출(농진청, 2017)
 - 바) 농경지에 유입된 동물용 의약품이 농작물(감자, 고수풀, 고추, 당근, 무, 배추, 버, 상추, 샐러리, 시금치, 오이, 옥수수, 유채, 토마토)에 0.052~42,510 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 수준으로 흡수됨 (Sci. of the Total Environment, 2017)
 - 사) 가축용 항생제 5종을 작물 4종(양배추, 당근, 오이, 토마토)에 처리한 결과, 항생제 5종 모두 모든 작물에서 항생제 농도가 증가할수록 뿌리·새싹의 생장이 저해되는 상관관계를 보임(충남대, 2017)
 - 아) 수출포도 생산농가의 퇴비 제조 및 관리방법으로 퇴비 제조시 사용되는 물은 미처리 지표수를 사용할 수 없으며, E. coli가 검출되지 않아야 하며 퇴비의 미생물적 품질을 유지하기 위한 조건을 준수해야 함(한경대, 2017)
 - 자) 자가제조 가축분 퇴비에서 병원성 대장균, 황색포도상구균, 바실러스 세레우스 등 식중독균이 검출됨(농진청, 2018)
 - 차) 가축분 퇴비를 시용함에 따라 항생물질 내성균의 출현과 내성유전자의 발현이 증가(경상대, 2016)
 - 카) 가축 도축과정에서 발생한 동물성 잔재물의 자원화 방안을 모색(농림축산식품부, 2016)
 - 타) 유기농 토묘재배시 부산물을 이용한 액비를 사비하면 기능성 함량 상승 연작장애 경감(농진청, 2013)
 - 파) 작물 생산시 발생하는 기형과 등 비상품과의 활용방안 필요(농업생명과학연구, 2013) 하며 낙과된 과실은 완숙과와 비교하여 외형상의 손실로 인하여 상품가치가 없기 때문에 낙과의 다양한 활용성을 증대하는 연구가 필요함(농진청, 2014)
 - 하) 자가제조 유기농업자재 활용 과채류의 생육 병해충관리 현장적용모델 개발(농진청, 2021)
- 2) 국외 연구 현황
- 가) 미국에서 1998년부터 2008년까지 발생한 식중독 사건중 46% 이상이 신선 농산물로부터 발생(Paintner 등, 2013)
 - 나) 오염물질을 제거할 수 있는 단계로 여겨졌던 신선편이 농산물의 수확후 세척 공정이 오히려 교차 오염을 일으킬 수 있는 고위험 단계로 간주되고 있음(Murray 등, 2017)
 - 다) 다양한 샐러드용 채소에서 *E. coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *L. monocytogenes*,

Shigella sonnei 등의 검출 및 식중독 유발 사례 보고

- 라) 연간 2 백만건 항생제내성균 감염 발생, 이중 20%가 농업유래 추정(미국 CDC, 2016)되며 항생제내성 감염에 의한 건강비용 1조달러, 무역감소 3.8%(WHO, 2014)
- 마) 글로벌 갭(GLOBALG.A.P.)과 미국 식품안전현대화법(FSMA)에서는 농가 자가제조 퇴비의 품질을 규정하고 있으며 가축분뇨 기반의 자가제조 퇴비는 미생물적으로 취약하기 때문에 사용되는 물과 부숙과정 준수 등 퇴비의 품질관리도 중요함
- 바) 인체 및 동물의 약품으로 사용되는 항생제에 내성을 갖는 병원균이 식물에서 검출되고 있으며 토양, 관개용수, 곤충, 동물 침입, 가축분뇨, 작업자는 잠재적인 오염원임(FAO, 2019)
- 사) 농경지에 반복된 축산 액비의 시용으로 테트라사이클린계 항생물질이 토양에 축적될 수 있음(Anal. Chem, 2020)
- 아) 항생제 단독 노출보다는 항생제와 농약에 노출되었을 때 세균은 10만배 빠르게 항생제 내성이 발달함을 보고하였으며(Kurenbach 등, 2018), 농산물 재배에서 항생제의 사용은 식물에서 인체 및 동물로 항생제 내성균과 유전자의 선발 및 전파에 대한 잠재적 위험성을 제공함(FAO, 2019)
- 자) 덴마크 등 유럽을 중심으로 가축 도축과정에서 발생한 동물성 잔재물의 자원화 연구가 추진되었음(덴마크농수산자연부, 2015)
- 차) 부산물을 이용한 비료를 작물에 적용하는 연구가 진행되었음(Scientia Horticulturae, 2015)

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야내용
국 내	국 외	
○ 주로 축산 분야에 대한 감시 체계 구축 및 항생제 내성률 조사, 축산 항생제 사용에 대한 가이드라인 개발	○ 항생제 내성 관련하여 ‘통합 환경관리체계’ 구축을 21세기 주요 환경정책방향으로 설정	○ 사람-동물-환경을 포함한 국가 차원의 항생제 내성 통합 감시체계 구축 및 운영 필요
○ 환경 내 항생물질 내성 발생 파악 및 국가 감시체계 구축 기술 개발 연구가 추진됨	○ 항생제 내성 진단, 환경, 제어, 전이, 치료 등 다양한 분야에 연구가 추진되고 있음	○ 농업환경(퇴비, 농업용수, 토양) 항생제 및 내성균 유입여부 실태조사 필요 ○ 항생제 내성균의 유전체 분석을 통한 오염경로 추적 연구

연구현황 비교		필요연구 분야내용
국 내	국 외	
○ 유통중인 신선편이 농산물에 대한 위생지표세균 등의 오염실태 조사 및 유해미생물 저감연구 진행중임	○ 미국에서는 압채류 생산자들을 위해 ‘미생물적 식품안전 위험요소 최소화 가이드’를 발간 보급	○ 신선편이 농산물 소비량 증가에 맞추어 신선채소 유해미생물 모니터링을 통한 생산단계 및 수확후 단순가공단계에서의 관리기술 연구 필요
○ 농림축산식품부와 식품의약품안전처, 16개 시도 동물위생시험소 및 시도보건환경연구원과 공동으로 축산 항생제 내성균 감시체계 구축 사업을 본격적으로 전국단위 모니터링을 추진중임	○ 글로벌 갭(GLOBALG.A.P.)과 미국 식품안전현대화법(FSMA)에서는 농가 자기제조 퇴비의 품질을 규정하고 있으며 가축 분뇨 기반의 자기제조 퇴비의 품질관리 중요함	○ 경기도형 경축순환농업 촉진 방안(’21)이 마련 및 시범사업 추진에 맞춰 경기지역 논밭 살포 가축분뇨 퇴액비 안전성 검사시 부숙도, 중금속, 염분 등 화학적 유해성분 분석뿐만 아니라 유해미생물에 대한 조사 및 제조기준 설정 등 안전관리 방안 마련 필요
○ 현재 국내 유기질비료의 대부분은 수입 유박으로 유박의 시용효과와 시용방법에 대한 연구가 대부분임	○ 덴마크 등 유럽을 중심으로 가축 도축과정에서 발생한 동물성 잔재물의 자원화 연구가 추진되었음	○ 수입 유박을 대체할 수 있는 원료의 확보와 수입 유박 비료 대체 가능 비료 개발 연구가 필요 ○ 국산 유기자원 활용 혼합 유기질비료 개발 및 친환경 재배지 현장실증 연구 필요
○ 비상품을 이용한 가공연구와 식물 부산물을 이용한 액비 제조에 관한 연구가 진행되었지만 비상품을 이용한 액비에 대한 연구는 미흡한 실정임	○ 다양한 부산물을 이용하여 비료를 만드는 연구가 추진되었음	○ 비상품성 과수를 이용하여 경제성 있는 액비를 만드는 연구가 필요

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
1차년도 (2021년)	<ul style="list-style-type: none"> - 경기지역 엽채류 재배이력 정보 조사 - 경기지역 엽채류 재배농가 및 농업환경에서 주요 유해미생물 분리균주의 항생제 내성 실태조사 - 국산 혼합유기질비료 친환경재배지 현장적용효과 구명 - 농가보급형 액비제조기 효과 분석
2차년도 (2022년)	<ul style="list-style-type: none"> - 경기지역 엽채류 재배농가 및 농업환경에서 주요 유해미생물 분리균주의 항생제 내성 연차간 변이 조사 - 축분퇴비 종류별 안전성 모니터링 - 도내유통 신선편이 채소류 유해미생물 현황조사 - 국산 혼합유기질비료 친환경재배지 현장적용효과 구명 - 액비제조기 제조액비 사용효과 구명
3차년도 (2023년)	<ul style="list-style-type: none"> - 경기지역 엽채류 재배농가 및 농업환경에서 주요 유해미생물 분리균주의 항생제 내성균의 오염경로 구명으로 관리방안 제시 - 축분퇴비 종류별 안전성 모니터링 - 축분퇴비 유해미생물 안전관리기술 개발 - 도내유통 신선편이 채소류 유해미생물 모니터링 및 발생요인 조사 - 국산 혼합유기질비료 친환경재배지 시범사업
3차년도 (2024년)	<ul style="list-style-type: none"> - 도내유통 신선편이 채소류 유해미생물 모니터링 및 관리방안 제시 - 축분퇴비 유해미생물 안전관리기술 개발
최종	경기도 농업환경, 농산물 안전성 평가 및 안전농산물 생산기반 구축

나. 정량적 성과 목표

성과지표명		연도		1년차 (2021년)		2년차 (2022년)		3년차 (2023년)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문게재	비SCI	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
학술발표	국내	1	1	3	-	1	-	-	-	5	1
산업재산권 출원		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
산업재산권 등록		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
산업체 기술이전		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
농자재 등록		1	1	-	-	-	-	-	-	1	1
영농활용 기관제출		3	2	2	-	1	-	-	-	6	2
정책제안 기관제출		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
생물자원 등록·기탁		1	-	1	-	1	-	-	-	3	-
자료발간		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
홍보		4	5	2	-	2	-	-	-	8	5
농가기술지도·컨설팅·현장기술지원		1	3	2	-	-	-	-	-	3	3
계		11	12	11	-	5	-	-	-	27	12

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 농업환경 및 농산물 유래 항생제 내성균 조사	○ 경기지역 업체류와 농업환경의 유해미생물 분포 및 항생제 내성 조사	○ 농업환경 및 농산물의 항생제 내성균 관리체계 구축	'21~'23
2) 축분퇴비 유해미생물 조사 및 안전관리 기술 개발	○ 도내 축분퇴비 종류별 유해미생물 및 항생제 내성균 실태조사	○ 축분퇴비 종류별 유해미생물 및 항생제 내성 모니터링 및 안전관리기술 개발	'22~'24
3) 도내 유통 신선편이 채소류 유해미생물 현황조사 및 관리 기술 개발	○ 도내 유통 단순가공 신선편이 채소류의 위생지표세균, 식중독균 등 유해미생물 조사	○ 신선편이 채소류의 유해미생물 오염실태 조사 및 관리방안 제시	'22~'24
4) 국산자원 이용 혼합유기질비료 현장적용연구	○ 토양이화학성, 생육 및 수량 등 국산 혼합유기질비료 시용효과 구명	○ 국산 혼합유기질비료의 친환경재배지 현장적용 효과구명 및 확대 보급방안 모색	'20~'22

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
5) 과수부산물 이용 농가보급형 액비 제조기 개발	○ 분쇄, 호기성 발효 등 이용 농가 직접 제작 가능한 경제적인 액비제조기 개발	○ 비상품성 과일을 이용한 농가 보급형 액비제조기 개발	'20~'22

3. 당초 연구계획과 변경된 사항

당 초	변 경	사 유
○ 과제명 변경 - 농업환경 및 농산물의 항생제 내성균 모니터링 및 관리기술 개발	○ 과제명 변경 - 농업환경 및 농산물 유래 항생제 내성균 조사	- 항생제 내성균 관리기술 개발 정밀화를 위한 신규과제(예비) 설계

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

1) 학술발표 및 논문게재

- 가) 외래퇴치어종 유기액비 제조플랜트를 이용한 효율적인 유기액비 생산(논문게재)
- 나) 상추와 상추 재배 농업환경의 미생물 오염도 조사(학술발표)
- 다) 부추와 부추 재배 농업환경의 미생물 오염도 조사(학술발표)
- 라) 유통 신선편이 채소류의 위생지표세균 및 식중독균 오염실태(학술발표)
- 마) 경기지역 축분퇴비 종류별 유해미생물 안전성 모니터링(학술발표)
- 바) 비상품성 과일 이용 액비 제조방법 및 시용효과(학술발표)

2) 산업체 기술이전

- 가) 국내 유기자원 활용 유기질비료 제조방법

3) 영농활용

- 가) 축각분 혼합 국산 유기질비료 적정 시용방법
- 나) 퇴비와 관개용수에서 상추로의 항생제 내성균 오염 예방방법
- 다) 농산물 및 농업환경 유래 유해미생물 관리기술
- 라) 유통 신선편이 채소류의 유해미생물 오염 특성
- 마) 경기지역 축분퇴비 종류별 유해미생물 안전성 모니터링
- 바) 축분퇴비 유해미생물 안전관리방법
- 사) 비상품성 과일 이용 액비 제조방법 및 시용효과

4) 정책제안

- 가) 수입유박 대체 국산자원 활용 혼합유기질비료 시범사업 추진 건의
- 5) 생물자원 등록-기탁
 - 가) 식물병원균 기탁
- 6) 홍보
 - 가) 축각분 혼합 국산 유기질비료 개발 및 보급
 - 나) 외래퇴치어종 유기액비 제조플랜트 개발 및 보급
 - 다) 비상품성 과일을 이용한 액비제조기 개발
 - 라) 도내 유통 단순가공 신선편이 채소의 미생물 품질
 - 마) 신선편이 채소류 유해미생물 주요 오염 요인
- 7) 농가 기술지도 · 컨설팅 · 현장기술지원
 - 가) 부추 재배농가 현장 컨설팅
 - 나) 상추 재배농가 농용항생제 사용실태 조사 및 컨설팅

나. 기대성과

- 1) 기술적 측면
 - 가) One-Health 차원에서 농산물 분야의 항생제 내성 감시 모니터링체계 구축이 가능해짐으로써 항생제 내성 및 유전자 발달의 근본적인 원인구명에 기술적인 기반 구축이 가능함
 - 나) 신선편이 채소류의 시장확대에 따른 단순가공 농산물의 효율적인 위생관리 방안 마련에 기여
 - 다) 도내 농업분야 유해미생물 및 항생제 내성 모니터링 체계 확립
 - 라) 자가제조 가축분 퇴비의 미생물 안전성 확보를 통한 농산물에 의한 식중독 사고예방
자가제조 가축분 퇴비 부숙 관리의 중요성 인식 제고
 - 마) 자가제조 퇴비 생산자가 퇴비에 의한 유해미생물의 오염 가능성 및 안전관리의 중요성을 인식하고 능동적으로 대처할 수 있는 기반 제공
 - 바) 수입 유박을 대체할 수 있는 국산자원 이용 혼합유기질비료 개발로 자원순환농업을 통한 친환경 농작물 안정 재배에 기여
 - 사) 농가에서 사용할 수 있는 보급형 액비제조기 개발
- 2) 경제적·산업적 측면
 - 가) 항생제 내성 모니터링 자료를 활용하여 항생제 내성 억제 및 최소화 기술개발과 지침 개발을 통하여 항생제 내성 문제로 인한 농식품 및 인체분야의 경제적 피해를 최소화할 수 있는 토대 마련
 - 나) 신선편이 안전농산물 생산유통을 통한 소비자 신뢰도 향상으로 신선편이 농산물의

- 시장 확대로 도시근교 경기도내 생산농가의 소득향상
- 다) 항생제 내성균의 농산물오염 차단방법 제시로 농식품 안전 및 인체 건강 위해 우려 최소화
 - 라) 농산물 유래 항생제 내성균 전파차단을 통한 감염 및 내성률 감소 등 항생제내성 대응으로 국민 보건 증진에 기여
 - 마) 항생제 내성의 농산물 무역장벽활용 대비 국제수준의 항생제 내성 대응역량 확보
 - 바) 미부속 자가제조 퇴비 사용으로 인한 농산물 식중독 사고 사전차단 및 농산물 재배과정의 안전관리로 농산물에 대한 국민의 신뢰 확보
 - 사) 농산물 수출경쟁력 제고와 내수시장에서 수입농산물과 경쟁력이 강화될 것으로 기대되며, 국내산 농산물의 소비자 신뢰도가 크게 향상될 것으로 기대됨
 - 아) 경제적인 유기액비 개발로 유기재배지 농작물 양분관리 및 환경위해성 저감
 - 자) 비상품성 과일을 이용한 액비제조기 개발로 폐기되는 과일의 자원화 및 농기생산비 절감

5. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속 (과/팀)	직 급	성 명	참여 기간	참여비율 (%)
1) 농업환경 및 농산물 유래 항생제 내성균 조사	책임자	환경농업연구과	지방농업연구사	한정아	'21~'23	50
	공동연구자	"	지방농업연구관	한상욱	'21~'22	10
	"	"	지방농업연구사	조동현	'22~'23	10
	"	"	"	윤승환	'21~'23	10
	"	"	"	최종인	'21~'23	10
	"	"	지방농업연구관	박중수	'22~'23	10
2) 축분퇴비 유해미생물 조사 및 안전관리 기술 개발	책임자	환경농업연구과	지방농업연구사	한정아	'22~'24	50
	공동연구자	"	지방농업연구관	한상욱	'22~'24	10
	"	"	지방농업연구사	조동현	'22~'24	10
	"	"	"	윤승환	'22~'24	10
	"	"	"	최종인	'22~'24	10
	"	"	지방농업연구관	박중수	'22~'24	10

세 부 과 제	구 분	소 속 (과/팀)	직 급	성 명	참여 기간	참여비율 (%)
3) 도내 유통 신선편이 채소류 유해미생물 현황 조사 및 관리기술 개발	책임자	환경농업연구과	지방농업연구관	한상욱	'22	50
	공동연구자	"	지방농업연구사	한정아	'22~'24	15
	"	"	"	조동현	'22~'24	10
	"	"	"	최종인	'22~'24	10
	"	"	"	윤승환	'22~'24	10
	"	"	지방농업연구관	박중수	'22~'24	5
4) 국산자원 이용 혼합 유기질비료 현장적용 연구	책임자	환경농업연구과	지방농업연구사	조동현	'22	45
	공동연구자	"	지방농업연구관	한상욱	'21~'22	10
	"	"	지방농업연구사	한정아	'20~'22	10
	"	"	"	윤승환	'20~'22	10
	"	"	"	최종인	'21~'22	10
	"	"	"	장은규	'22	5
	"	"	"	류경문	'21~'22	5
	공동연구자	"	지방농업연구관	박중수	'22	5
5) 과수부산물 이용 농가보급형 액비 제조기 개발	책임자	환경농업연구과	지방농업연구사	최종인	'21~'22	50
	공동연구자	"	지방농업연구관	한상욱	'21~'22	10
	"	"	지방농업연구사	조동현	'22	10
	"	"	"	한정아	'20~'22	10
	"	"	"	윤승환	'20~'22	10
	"	"	지방농업연구관	박중수	'22	10

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	1차년도 (2021)	2차년도 (2022)	3차년도 (2023)	합 계
○ 안전농산물 생산을 위한 작물안전성 연구	195	391	260	846
- 농업환경 및 농산물 유래 항생제 내성균 조사	65	80	90	235
- 축분퇴비 유해미생물 조사 및 안전관리기술 개발	-	78	85	163
- 도내 유통 신선편이 채소류 유해미생물 현황 조사 및 관리기술 개발	-	80	85	165
- 국산자원 이용 혼합유기질비료 현장적용연구	65	80	-	145
- 과수부산물 이용 농가보급형 액비제조기 개발	65	73	-	138