

영역	2	어젠다	1	대과제	3
과제 및 세부과제명	과제 구분	연구분야	수행 기간	과제책임자 및 세부과제 책임자	
친환경농산물 안정 생산기술 개발	기관고유	유기농업	'20~'25	친환경미생물연구소	남주희
1) 학교 급식용 봄당근 친환경 재배기술 개발	기관고유	유기농업	'20~'23	친환경미생물연구소	남주희
2) 농가 자가제조 친환경 해충 방제용 농자재 효과 검증	기관고유	유기농업	'21~'22	친환경미생물연구소	신민우
3) 경기지역 친환경 사과원 노린재류 방제 기술 개발	기관고유	유기농업	'21~'23	친환경미생물연구소	신민우
4) 경기지역 농경지 생물상 변동평가	어젠다	유기농업	'21~'25	친환경미생물연구소	임성희
색인용어	친환경 농산물, 공공급식, 당근, 재배기술, 병해충 방제, 농자재, 노린재, 생물상				

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) 경기도 친환경농업 현황은 인증면적 5,437 ha으로 전국 3위, 출하량 77,265 톤으로 전국 2위 수준임(통계청, 2019)
- 2) 친환경 농산물 유통경로는 학교급식이 37.0%로 가장 큰 비중을 차지하며, 다음으로 중간유통업체 30.8%, 지역농협 23.8% 등의 순으로 나타났음(KREI, 2018)
- 3) 경기도에서 친환경농산물의 학교급식 출하 작목 수는 97종이며, 근채류 중에서 당근은 타도의존율이 80% 이상으로 도내 공급량이 부족한 상위 작목에 속함(친농연, 2019)
- 4) 경기도 공공급식 친환경 당근은 봄당근, 가을당근으로 출하되는데 학교 발주량은 봄당근 39톤으로 2019년 대비 33톤 증가하였으며(친농연, 2020), 봄당근 재배의향 농업인이 많은 편임
- 5) 경기도 친환경 당근은 주로 양평, 안성, 여주 등에서 재배되고 있으며(FIS-식품산업통계정보, 2019), 봄당근 재배의향이 높으나 경기도 학교급식 규격에 적합한 재배매뉴얼이 없고, 친환경 당근 재배매뉴얼은 경남, 제주 지역에 국한되어 있음
 - 경기도 친환경 봄당근 공공급식 규격 : 180g~300g
 - 경기도 친환경 봄당근 가정꾸러미 규격 : 140g~200g
- 6) 경남, 제주지역의 봄당근 재배시기는 4월 파종~7월 중순 수확하는 것으로 알려져 있으나 경기지역은 봄당근 수확기와 장마기가 겹쳐서 재배시기가 적합하지 않아 경기도 기후에 적합한 재배시기를 재설정할 필요가 있음

- 경기·중부지역 평년 강우 시작일 : 6.24.~6.25.
- 경기·중부지역 평년 강우 종료일 : 7.24.~7.25.
- 7) 봄당근 발아 온도는 4~30℃ 범위이며, 적온은 15~25℃로 저온에 잘 견디는 작물에 속하지만, 파종 시기를 앞당길 경우 서리 피해의 위험이 있어 경제적으로 적합한 보온재배방법이 필요함
- 8) 경기도에서 공공급식으로 출하되는 과수 중 사과는 학교수요량이 약 147톤으로 수요량이 높지만, 공급량은 약 20톤으로 수요에 비하여 공급이 매우 낮은 편에 속함(친농연, 2019).
- 9) 경기도 친환경 사과 인증농가는 총 23호로 연천군, 파주시, 가평군이 각각 10호, 6호, 4호로서 전체 인증농가의 87%를 차지하고 있으며(FIS-식품산업통계정보, 2019), 친환경 사과 병해충 방제가 어려운 것으로 나타남
- 10) 유기농업자재 공시 자재는 총 1,809종으로 병해관리용 등 6분류로 나뉘어져있고, 토양 개량 및 작물생육용이 907종으로 전체 비율의 50% 이상을 차지하며, 병해관리용은 197종(10.9%), 병충해관리용 114종(6.3%)로 적은 편에 속함(국립농산물품질관리원, 2019)
- 11) 유기농업 농가의 자가제조 이용은 과학적 검증 없이 선도 유기재배 농가들의 경험에서 비롯된 비정형화 기술이 토착 유기농업 기술의 골격을 이루고 있어 체계적으로 정리된 기술보급이 필요함(SON, 2002)
- 12) 유기재배 사과의 성공 가능성을 높이기 위하여 사과 유기재배 문제해충 발생과 피해를 조사하고 문제해충 관리를 위한 기술적 체계를 마련하는 것이 중요함(김창길 등, 2009)
 - 사과 주요해충(경기사과연구회 설문조사, 2019) : 응애39% , 심식나방16%, 순나방13%, 진딧물13% 등
- 13) 새로운 과실류 재배가 확대되면서 2000년경부터 과실을 가해하는 노린재류가 돌발적으로 수확전 과실에 문제가 되고 최근에는 가해시기도 빨라지면서 상시 문제해충으로 변화되어 가는 추세임(사과노린재도감, 2018)
- 14) 농업생태계는 인간의 식량자원을 책임지는 측면에서 농업환경변화에 의해 막대한 영향을 받을 수 있어 이를 모니터링하는 일은 매우 중요하며, 국내외 최근 급격한 환경변동 추세에 비추어 볼 때 시급한 문제임
- 15) 공익직불제 실시와 농업환경보전프로그램 운영에 따라 농업환경지원 관리를 위한 농경지 생물상의 주기적인 모니터링과 변동평가가 필요함

나. 연구개발대상 기술의 국내.외 현황

1) 국내 연구 현황

- 가) 제주 지방에서 당근 재배품종의 특성평가(제주도원, 2002)
- 나) 관행 및 유기농 재배가 당근의 생육과 품질에 미치는 영향(농촌진흥청, 2009)
- 다) 제주 당근의 파종방법별 생산의 효율성에 관한 연구(고상환, 2010)
- 라) 다수 및 만추대성 고품질 당근 1대잡종 품종 육성(김용수, 2010)
- 마) 당근 유기재배를 위한 병해충 저항성 품종 선발(김병섭, 2011)
- 바) 당근 연작장애 경감을 위한 녹비작물 재배가 당근 생육 및 수량에 미치는 영향(이충현, 2013)
- 사) 고랭지 당근밭의 병해충 발생 양상과 수확 후 잔재물 제거 효과(농촌진흥청, 2007)
- 아) 당근재배지에서 수단그라스 및 크로타리아의 토양환원이 당근 생육, 수량 및 품질 향상에 미치는 영향(김성헌 등, 2015)
- 자) 당근 검은잎마름병의 발생과 병원균의 특성 및 방제(박경훈, 2011)
- 차) 당근 유기재배를 위한 검은잎마름병과 검은무늬병 종자소독제 선발(강원도원, 2011)
- 카) 썩덩나무 노린재에서 비펜트린수화제가 72시간 케이지 내 잔효독성 검정결과 93.1%의 살충율을 보였음(정부근 등, 2014)
- 타) 고삼과 멀구슬나무 추출물에서 목화진딧물, 배추좀나방 등 다양한 해충에서 높은 살충율을 나타내어 친환경자재로서 난방제 해충의 밀도억제가 가능함(류태희 등, 2013)
- 파) 식물추출물은 75여종으로 친환경유기농자재가 사용되고 있으나 대부분의 성분은 고삼에서 추출한 matrine과 멀구슬나무에서 추출한 azadirachtin, 제충국에서 추출한 pyrethrin, 데리스에서 추출한 rotenone, 담배에서 추출한 nicotine, 차나무에서 추출한 saponin 등이 전체 추출물질 가운데서 80% 이상을 차지함(Kim 등. 2009)
- 하) 2005~2008까지 전북무주 유기농사과재배지에서 문제 해충으로 제기된 종류는 복숭아순나방, 사과혹진딧물, 잎말이나방, 사과유리나방, 사과면충, 복숭아 심식나방이었고 사과유리나방은 밀식재배가 급속히 확산된 것과 연관이 있는 것으로 판단됨(최경희 등, 2010)
- 가) 무농약유기재배 채소에서 병해충 예방을 위한 환경 관리기술의 과학적인 검증 및 주요 발생 병해충에 대한 체계적인 방제 매뉴얼 개발이 요구됨(임경호 등, 2007)
- 나) 농가에서 사용하는 액비의 재료는 대부분 주변에서 쉽게 구할 수 있는 것들로 구성됨(안난희 등, 2012)

- 다) 산림청에서는 생물다양성 모니터링 사업을 통해 환경변동에 의한 산림생태계의 변화 대응, 생물다양성 감소 예방, 보전 등에 대응방안을 마련 중에 있음(2013, 산림청)
- 2) 국외 연구 현황
 - 가) 당근과 양배추 생육에 대한 전반적인 수량, 비타민, 미네랄 성분함량 분석(PR Warman & KA Havard, 1997)
 - 나) 당근 품질에 영향을 미치는 요인 분석(I Bender 등, 2015)
 - 다) 당근 유기재배시 토양 멀칭의 다양한 효과 구명(LF Favarato 등, 2017)
 - 라) 당근 병원균의 생물학적 방제법(TW Chen & WS Wu, 1999)
 - 마) 식물 유래성분을 이용한 친환경자재는 살충제, 곤충기피제, 섭식저해제로서 성공적으로 개발되어 이용됨(Isman, 2006)
 - 바) 미국 사과유기재배에서 문제해충인 코드린나방은 미생물제와 성페로몬 교미교란제 처리로 관리함(Brunner 등, 2001)
 - 사) 유리 나방류 유충은 과수원에 살포된 살충제가 닿기 어려운 나무 줄기 속에서 살아가기 때문에 효과적인 방제시기를 결정하기 위한 다양한 예측모형과 발생 예측 수단들의 필요성 제기(Bergh 등, 2009)
 - 아) 님나무 추출물은 곤충생장억제제와 같은 살충제 효과를 제시(kavathekar, 2003)

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야내용
국 내	국 외	
○ 당근 작형은 봄, 가을로 구분되며, 주로 경남과 제주지역에 적합한 파종시기, 품종 선발 연구가 추진됨	○ 동양계 품종보다 서양계 당근 품종이 많으며, 재배지역에 따른 적합품종 및 병해충 발생에 대한 연구가 추진됨	○ 제주, 경남지역 외 중부지방과 경기지역에 적합한 봄당근 품종 및 파종시기 선발 필요
○ 제주, 경남지역 중심으로 노지 재배에 대한 파종방법별 생산 효율성에 대한 연구가 추진됨	○ 지역별 파종방법별 및 토양별 칭 재배에 따른 당근 수량성에 관한 연구가 추진됨	○ 재배 지역 기후에 적합한 파종방법, 멀칭, 보온재배방법 연구가 필요함
○ 병해충 방제를 위한 저항성 품종, 유기농업자재 선발 연구 진행	○ 당근 주요 병원균에 대한 다양한 생물학적 방제 연구 추진	○ 당근 주요 병원균에 대한 효과 우수한자재 선발 연구 필요함
○ 유기재배를 위한 당근 유기종자 소독 연구 대부분 검은잎마름병에 국한되어 진행됨	○ 유기재배를 위한 주요 병원균 저항성 품종 개발 및 종자소독 연구가 진행됨	○ 당근 유기재배를 위해서 유기종자 사용이 중요함에 따라 종자병원균 방제를 위한 친환경 소독방법 선발이 필요함

연구현황 비교		필요연구 분야내용
국 내	국 외	
○ 기존 검증된 농자재에 대한 사용효과 및 활용방법 제시	○ 병해충 방제, 시비관리 등 농업 전반에 대한 연구 진행중	○ 자가제조 농자재 사용시 농가들이 개별 제조로 사용하여 일정한 효과가 나오지 않음 ○ 자가제조 해충 방제용에 대한 기준을 구명하여 표준사용법 확립
○ 유기농업자재 이용 친환경방제 기술 개발 중	○ 과수 전반에 대한 유기농법에 대한 연구는 진행 중이나 실제 적용 현장 적용이 미비	○ 노린재류 발생패턴에 따른 방제전략 수립 필요 ○ 공공급식용 친환경 사과 수요가 높아 이에 충족할 수 있는 수량을 확보해야 함
○ 산림생태계에서 생물다양성에 대한 모니터링 사업이 추진됨	○ 기후변화에 따른 생물 분포, 생리, 생태 변화 등 생물상 연구가 추진됨	○ 농업생태계의 다양성 확보를 위한 농경지 종류별 연차별 곤충상과 식물상 모니터링 연구 필요

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
1차년도 (2020년)	- 경기지역 친환경농산물 재배농가 농자재 실태조사(완료, 2020) - 봄당근 적합 파종기 및 유망품종 선발 등 농가실증
2차년도 (2021년)	- 봄당근 보온재배방법별 생육특성 비교 - 자가제조 친환경 해충 방제용 농자재 수집 - 경기지역 유기사과원 노린재류 발생생태 조사 및 친환경 포살장치 개발 - 밭 농업생태계 생물상 분석
3차년도 (2022년)	- 봄당근 주요 병원균 방제를 위한 우수 유기농업자재 선발 - 봄당근 유망 품종 적정 시비기준 설정 - 자가제조 친환경 해충 방제용 농자재 효능검정 - 경기지역 유기사과원 노린재류 친환경 방제기술 개발 - 과수원 농업생태계의 생물상 분석 및 DB 구축
4차년도 (2023년)	- 경기도 적합 봄당근 친환경 재배매뉴얼 개발 및 실용화 연구 - 논 농업생태계의 생물상 분석 및 DB 구축
최종	친환경 농산물 안정적 생산 및 공급 체계 구축

나. 정량적 성과 목표

성과지표명		연도		2년차 (2021년)		3년차 (2022년)		4년차 (2023년)		5년차 (2024년)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문게재	SCI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	비SCI	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2	-	-
학술발표	국제	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	국내	1	1	3	-	2	-	1	-	8	-	-	-
영농기술정보 기관제출		1	1	3	-	2	-	1	-	8	-	-	-
정책제안 기관제출		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
자료발간		-	-	1	-	2	-	-	-	3	-	-	-
홍보		1	1	2	-	1	-	-	-	5	-	-	-
계		3	3	10	-	8	-	2	-	26	-	-	-

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 학교급식용 봄당근 친환경 재배기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경기지역 봄당근 품종 선발 및 적정 파종시기 구명 ○ 친환경 봄당근 재배를 위한 보온재배방법 구명 ○ 당근 주요 병원균 방제를 위한 유기농업자재 선발 및 현장 적용 연구 ○ 경기지역 적합 봄당근 유망품종 학교급식규격을 충족을 위한 적정 시비기준 설정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경기도 적합한 당근 품종 및 파종기 선발 ○ 경제적으로 적합한 보온재배방법 선발 ○ 친환경 봄당근 주요 병원균 방제를 위한 항균력 우수 유기농업자재 선발 ○ 친환경 봄당근 유망품종 적합 시비방법 선발 	‘20~’23

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
2) 농가 자가제조 친환경 해충 방제용 농자재 효과구명	○ 경기지역 자가제조 친환경 농자재 수집 ○ 우수 선발 농자재 재료별, 혼합 비율별 혼합 및 제조조건 확립 ○ 우수 선발 농자재 작물별 효과구명	○ 자가제조 친환경 해충 방제용 농자재 사용 기준 구명	'21~'22
3) 경기지역 친환경 사과원 노린재류 방제기술 개발	○ 방제용 유기농업자재 실용화 ○ 친환경방제기술 현장적용	○ 경기지역 친환경 사과원 노린재류 방제기술 개발	'21~'23
4) 경기지역 농경지 생물상 변동 평가	○ 경기지역 친환경재배 및 관행재배 밭, 과수원, 논, 시설재배지 곤충상 및 식물상 조사	○ 경기지역 농업생태계 환경 개선을 위한 생물상 분석 및 평가기술 확립	'21~'25

3. 당초 연구계획과 변경된 사항 : 해당사항 없음

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

1) 학술발표 및 논문게재

- 가) 경기지역 친환경 봄당근 재배 적합 품종 선발(논문게재, 2023)
- 나) 친환경 봄당근 품종별 특징(학술발표, 2022)
- 다) 경기도 자가제조 친환경 해충 방제용 농자재 사용기준 구명(학술발표, 2022)
- 라) 경기지역 친환경 사과원 노린재류 발생 및 피해(학술발표, 2023)
- 마) 경기지역 친환경재배와 관행재배의 생물상 특성비교(논문게재, 2022)
- 바) 경기지역 밭 친환경재배와 관행재배의 생물상 특성비교(학술발표, 2022)
- 사) 경기지역 과수원 친환경재배와 관행재배의 생물상 특성비교(학술발표, 2023)
- 아) 경기지역 논 친환경재배와 관행재배의 생물상 특성비교(학술발표, 2024)
- 자) 경기지역 시설재배지 친환경재배와 관행재배의 생물상 특성비교(학술발표, 2025)

2) 영농활용

- 가) 경기도 친환경 당근 재배를 위한 유망 품종 및 파종시기(2022)
- 나) 봄당근 친환경 재배를 위한 병해충 관리 방법(2023)
- 다) 우수 자가제조 친환경 해충 방제용 농자재 제조방법 및 사용효과(2022)
- 라) 경기도 친환경사과 노린재류 피해증상 및 발생양상(2023)
- 마) 경기지역 밭 및 과수원 친환경재배와 관행재배의 생물상 특성(2022)
- 바) 경기지역 논 및 시설재배지 친환경재배와 관행재배의 생물상 특성(2024)

3) 자료발간

- 가) 경기지역 친환경농산물 유기자재 실태조사(2020)
- 나) 경기지역 친환경 봄당근 재배기술 매뉴얼(2023)
- 다) 우수 자가제조 친환경 해충 방제용 농자재 제조 매뉴얼(2022)
- 라) 경기지역 친환경 사과원 노린재류 종합 방제 매뉴얼(2023)

4) 홍보

- 가) 경기도 농기원, 공공급식용 봄당근 적합 품종 찾느라 분주(2020)
- 나) 친환경 봄당근 보온재배방법 선발을 위한 현장평가회 추진(2021)
- 다) 우수 자가제조 친환경 해충방제용 농자재 제조 및 활용방법(2022)
- 라) 경기지역 친환경 사과원 노린재류 피해증상 및 발생양상(2023)
- 마) 친환경재배시 곤충과 식물 등 생물다양성 증가(2022)

나. 기대성과

1) 기술적 측면

- 가) 친환경농업 현장 애로기술 해결을 위한 연구 기초자료 제공
- 나) 경기도 적합 봄당근 재배를 위한 종합 재배매뉴얼 개발 및 자료수집
- 다) 자가제조 친환경 농자재 수집 및 효능검증으로 우수 자가제조 자료 확보
- 라) 경기지역 친환경 사과원 노린재류 효율적인 방제 대책 수립
- 마) 농업생태계 내 환경 및 영농방법 변화 등의 영향에 대한 장기 영향평가 기술 개발

2) 경제적·산업적 측면

- 가) 친환경 농가 실태조사에 따른 기초자료 확보 및 현장애로기술 발굴
- 나) 경기도 친환경 봄당근 공급량 확대 및 농가소득 증대
- 다) 우수 자가제조 친환경 해충방제용 농자재 적정 사용 기준 구명으로 농가 활용도 향상
- 라) 친환경 사과원 노린재류의 종합적 방제 체계 구축 및 상품과울 향상
- 마) 농업환경 및 영농방법의 변화 등에 의해 야기되는 생물상 변화로 다양한 농업 환경 변화를 예측하고 농업 생산성 및 식량 정책 연구에 기초자료 제공

5. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
1) 학교 급식용 봄당근 친환경 재배기술 개발	책 임 자	친환경미생물연구소	지방농업연구사	남주희	'20~'23	50
	공동연구자	"	"	장재은	'22~'23	10
	"	"	"	신민우	'21~'23	10
	"	"	"	문지영	'20~'23	10
	"	"	지방농업연구관	임성희	'21~'23	10
	"	"	"	임갑준	'22~'23	10
2) 농가 자가격조 친환경 해충 방제용 농자재 효과 검증	책 임 자	친환경미생물연구소	지방농업연구사	신민우	'21~'22	40
	공동연구자	"	"	장재은	'22	10
	"	"	"	문지영	'21~'22	10
	"	"	"	남주희	"	10
	"	환경농업연구과	"	이영수	"	10
	"	친환경미생물연구소	지방농업연구관	임성희	"	10
"	"	"	임갑준	'22	10	
3) 경기지역 친환경 사과원 노린재류 방제기술 개발	책 임 자	친환경미생물연구소	지방농업연구사	신민우	'21~'23	40
	공동연구자	"	"	장재은	'22~'23	10
	"	"	"	문지영	'21~'23	10
	"	"	"	남주희	"	10
	"	환경농업연구과	"	이영수	"	10
	"	친환경미생물연구소	지방농업연구관	임성희	"	10
"	"	"	임갑준	'22~'23	10	
4) 경기지역 농경지 생물상 변동 평가	책 임 자	친환경미생물연구소	지방농업연구사	임성희	'21~'25	50
	공동연구자	"	"	장재은	"	10
	"	"	"	문지영	"	10
	"	"	"	남주희	"	10
	"	"	"	신민우	"	10
	"	"	지방농업연구관	임갑준	"	10

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	1차년도 (2020)	2차년도 (2021)	3차년도 (2022)	합 계
○ 친환경 농산물 안정생산기술 개발	20	108	258	386
- 학교 급식용 봄당근 친환경 재배기술 개발	20	20	70	110
- 농가 자가제조 친환경 해충 방제용 농자재 효과 검증	-	20	70	90
- 경기지역 친환경 사과원 노린재류 방제 기술 개발	-	20	70	90
- 경기지역 농경지 생물상 변동 평가	-	48	48	96