

발간등록번호
72-6530088-10003-10

미래가치 생명농업
행복실현 강원농촌



2025 시험연구 과제계획서



강원 | 농업기술원
특별지치도

GANGWON STATE AGRICULTURAL RESEARCH
& EXTENSION SERVICES



CONTENTS | 2025 시험연구 과제계획서

- I 시험연구사업 총괄표 03**
- II 과제일람표 04**
- III 수행과제 계획서 31**
 - 1. 연구협력과 33
 - 2. 작물연구과 61
 - 3. 원예연구과 117
 - 4. 농업환경연구과 183
 - 5. 농식품연구소 275
 - 6. 옥수수연구소 309
 - 7. 감자연구소 345
 - 8. 산채연구소 381
 -  신제품개발 공동연구사업 419
 -  농업유전자원 관리기관 운영 441

I 시험연구사업 총괄표

부서명	연구분야	연구과제수	세 부 과 제 수						
			총계	기관 고유	공 동 연 구				
					지역특화	농진청	농기평	지역적응 유전자원	기타
계		92	137	88	12	12	3	22	
연 구 협 력 과	소 계	5	7	6	1	-	-	-	-
	경 영 정 보	2	4	4	-	-	-	-	-
	스 마 트 농 업	3	3	2	1	-	-		-
작 물 연 구 과	소 계	25	33	16	-	3	-	14	-
	식 량 작 물	13	17	8	-	1	-	8	-
	특 용 작 물	12	16	8	-	2	-	6	-
원 예 연 구 과	소 계	15	23	15	1	1	2	4	-
	채 소 · 화 훼	6	10	7	1	-	2	-	-
	과 수	9	13	8	-	1	-	4	-
농업환경 연 구 과	소 계	17	24	13	3	8	-	-	-
	토 양 환 경	8	10	3	-	7	-	-	-
	병 해 충	7	11	8	2	1	-	-	-
	농 업 소 재	2	3	2	1	-	-	-	-
농 식 품 연 구 소	소 계	7	10	8	2	-	-	-	-
	상 품 개 발	7	10	8	2	-	-	-	-
옥 수 수 연 구 소	소 계	9	12	8	2	-	-	2	-
	옥 수 수	9	12	8	2	-	-	2	-
감 자 연 구 소	소 계	7	15	10	3	-	1	1	-
	감 자	6	12	7	3	-	1	1	-
	고 원 농 업	1	3	3	-	-	-	-	-
산 채 연 구 소	소 계	7	13	12	-	-	-	1	-
	산 채	3	8	7	-	-	-	1	-
	과 채 류	4	5	5	-	-	-	-	-

II 과제일람표

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	5과제	7세부과제
연구협력과 (경영정보)	<input type="checkbox"/> 농산물 소득 및 농가경영 컨설팅 지표 분석	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농산물 소득 및 주요 작목 재배동향 분석 ○ 농가경영 컨설팅 소득지표 분석
	<input type="checkbox"/> 강원 농산물 유통 활성화 방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신제품·신기술 적용 농식품의 시장성 분석 연구 ○ 강원 주요 농산물 도매시장 유통분석
연구협력과 (스마트농업)	<input type="checkbox"/> 농업 데이터 기반 스마트팜 활용기술 개발	○ 강원지역 스마트팜 데이터 수집 및 모델 개발
	<input type="checkbox"/> 친환경 수경재배 실증 연구	○ 과채류 여름재배 순환식 수경재배 실증
	<input type="checkbox"/> 수입대체 강원 아스파라거스 단경기 생산작형 및 수출 안정화 기술 개발	○ 수출 아스파라거스 작형별 스마트팜 모델 선정 및 생육관리 기준 설정

분 야	연 구 책임자	과제구분	주요성과 목표	구 분			페이지
				신규	계속	공 동 연구기관	
-	-	기관6, 공동1		2과제	5과제	-	-
경영정보	신동호	기관고유	영농정보 1 학술발표 1 컨 설 팅 2	-	13년차	-	
	김지성	"	학술발표 1 컨 설 팅 2	-	10년차	-	
	신동호	기관고유	영농정보 1 학술발표 1 홍 보 2 컨 설 팅 2	-	2년차	-	
	김지성	"	영농정보 1 학술발표 1 컨 설 팅 2	-	2년차	-	
스마트 농업	최주영	기관고유	학술발표 1 DB구축 40 컨 설 팅 40 홍 보 1	-	3년차	-	
	박소현	"	학술발표 1 현장기술지원 3	○	-	-	
	이원경	지역특화	학술발표 1	○	-	강원대학교	

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	11과제	19세부과제
작물연구과 (식량작물)	<input type="checkbox"/> 벼 신품종 육성 <input type="checkbox"/> 쌀 품질 고급화 기술 개발 <input type="checkbox"/> 두류 신품종 육성 <input type="checkbox"/> 잡곡 신품종 육성 및 재배기술 개발 <input type="checkbox"/> 기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식밀도 재설정 연구	<input type="checkbox"/> 벼 고품질 내재해 품종 육성 연구 <input type="checkbox"/> 벼 기능성 특수미 품종 육성 연구 <input type="checkbox"/> 지대별 적응 벼 고품질 품종 선발 <input type="checkbox"/> 강원 벼 최적 재배 기술 연구 <input type="checkbox"/> 콩 신품종 육성 연구 <input type="checkbox"/> 논 이용 강원형 전략작물 작부체계 개발 <input type="checkbox"/> 잡곡 신품종 육성 연구 <input type="checkbox"/> 잡곡 고랭지 재배 가능성 검토 <input type="checkbox"/> 기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식밀도 재설정 연구(4공동)

분 야	연 구 책임자	과제구분	주요성과 목표	구 분			페이지
				신규	계속	공 동 연구기관	
-	-	기관16, 공동3	-	3과제	16과제	-	-
작물연구과 (식량작물)	손수진	기관고유	기초자료 1	-	24년차	-	
	윤예지	"	논문게재 1	-	23년차	-	
	손수진	기관고유	학술발표 1 영농활용 1	-	24년차	-	
	윤예지	"	영농활용 1	-	7년차	-	
	이지애	기관고유	품종출원 1 영농정보 1 계통선발 2 컨 설 텅 1	-	27년차	-	
	이지애	"	영농정보 1	○	-	-	
	김준태	기관고유	컨 설 텅 1 계통선발 3	-	26년차	-	
	조운상	"	기초자료 1	-	2년차	-	
	이지애	공동연구	학술발표 1 영농정보 1 논문발표 1	-	3년차	국립식량 과학원	

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
작물연구과 (특용작물)	<input type="checkbox"/> 인삼 안정생산을 위한 친환경 병해 경감기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○인삼 재작지 활용 안정 재배기술 개발 ○인삼 고온피해 경감 안정 재배기술 개발
	<input type="checkbox"/> 강원 인삼 신품종 육성 및 조기 보급기술 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○인삼 신품종 육성 및 우수품종 보급기반 연구
	<input type="checkbox"/> 강원 우위 약용작물 신품종 육성 및 보급 확산	<ul style="list-style-type: none"> ○황기 신품종 육성 연구 ○황기 안정생산 재배기술 개발 ○참당귀 쌈채소 소득화 모델 개발
	<input type="checkbox"/> 버섯 품종 육성 및 고품질 재배기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○버섯 품종 육성 및 다수확 배지 선발 ○발효배지 활용 버섯품목별 재배기술 개발
	<input type="checkbox"/> 지역유망 특용작물 생산 표준화 및 보급확대	<ul style="list-style-type: none"> ○만삼, 더덕 표준품종 개발 및 우량종자 생산·보급
	<input type="checkbox"/> 지역특화 약용작물을 활용한 제품개발 및 품질 표준화 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○강원 지역특화 작물 육성을 위한 가시오가피 원료 생산 최적화 연구

분 야	연 구 책임자	과제구분	주요성과 목표	구 분			페이지
				신규	계속	공 동 연구기관	
특용작물	이기욱	기관고유	학술발표 1 현장컨설팅 1	-	2년차	-	
	이기욱	"	학술발표 1	○	-	-	
	김정호	기관고유	계통선발 1 종자보급 1 홍 보 1	-	15년차	-	
	이기욱	기관고유	계통선발 1 홍 보 1	-	6년차	-	
	이기욱	"	학술발표 1 홍 보 1 현장컨설팅 2	-	2년차	-	
	송윤호	"	현장컨설팅 1	○	-	-	
	이안수	기관고유	품종출원 1 통상실시 1 농가실증 2	-	24년차	-	
	이안수	"	영농기술 1 학술발표 1 농가실증 2	-	4년차	-	
	송윤호	공동연구	학술발표 1 종자보급 2	-	4년차	국립원에 특작과학원	
	임수정	공동연구	논문게재 60 학술발표 1 영농정보 1 홍 보 1 현장컨설팅 2	-	4년차	국립원에 특작과학원	

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	11과제	23세부과제
원예연구과 (채소화훼)	□ 채소·화훼 품종 육성	○ 딸기 품종 육성 연구 ○ 백합 품종 육성 연구
	□ 강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성	○ 딸기 무병종묘 대량증식 기술 개발 ○ 딸기 고랭지 육묘단지 육성 및 종합기술지원 ○ 고랭지 딸기 신작형 개발 연구
	□ 채소·화훼 신작목 개발	○ 생강 비가림 수경재배 및 저장기술 연구 ○ 강원지역 경관용 화훼 재배모델 개발
	□ 수출촉진을 위한 강원 아스파라거스 생산기간 연장 및 수출 안정화 기술 개발	○ 아스파라거스 수출기간 연장을 위한 단경기 생산작형 개발
	□ 배추 기계화 표준재배모델 현장실증	○ 강원권역 배추 기계화 표준재배모델 현장실증
	□ 생분해성 육묘포트 전용 배추 정식기 성능 고도화	○ 배추 정식기 테스트베드 구축 및 경제성 분석

분 야	연 구 책임자	과제구분	주요성과 목표	구 분			페이지
				신규	계속	공 동 연구기관	
-	-	기관15, 공동4		2과제	21과제	-	-
채소화훼	김경원	기관고유	기초자료 1	-	14년차	-	
	한규석	"	품종보급 1	-	25년차	-	
	김경원	기관고유	정책활용 1 영농정보 1 학술발표 1	-	3년차	-	
	김경원	"	사 업 화 2 컨 설 팀 8	-	3년차	-	
	김경원	"	영농정보 2	-	4년차	-	
	배재혁	기관고유	정책활용 1 영농정보 1 학술발표 1	-	3년차	-	
	한규석	"	정책활용 1	-	2년차	-	
	서현택	지역특화	홍 보 1 컨 설 팀 50	○	-	농촌진흥청	
	서현택	공동연구	학술발표 1 홍 보 1 컨 설 팀 2	-	3년차	충남대학교	
	서현택	공동연구	정책활용 1 논문게재 1 학술발표 1 홍 보 1 컨 설 팀 1	-	3년차	(주)에이치에스엠	

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
원예연구과 (과 수)	□ 과수 신품종 육성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 내한성 강한 포도 품종 육성 연구 ○ 다래 품종 육성 연구 ○ 사과 품종 육성 연구 ○ 내한성 복숭아 품종 육성 연구
	□ 과수 재배기술 및 상품화 향상 연구	○ 포도 신품종 재배기술 개발
	□ 강원도형 과수 생력형 재배 시스템 기반기술 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원 주요 과수 생력형 저수고 다축형 평면 수형 개발 ○ 사과 평면수형용 신품종 우량묘목 생산체계 구축
	□ 기후변화에 따른 과수 기상재해 경감기술 개발	○ 이상기상 대응 과수 기상재해 및 생물계절 예측 시스템 개발
	□ 주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태조사 및 기후변화 시나리오 적용 저온요구도 영향평가	○ 주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태조사 및 기후변화 시나리오 적용 저온요구도 영향평가

분 야	연 구 책임자	과제구분	주요성과 목표	구 분			페이지
				신규	계속	공 동 연구기관	
과 수	김주현	기관고유	품종출원 1 기술이전 1	-	24년차	-	
	김경대	"	품종출원 1 컨 설 텅 1 홍 보 1	-	18년차	-	
	이제창	"	학술발표 1 홍 보 1	-	9년차	-	
	정했님	"	컨 설 텅 1	-	7년차	-	
	김주현	"	영농정보 1 농자재등록 1 홍 보 1	-	11년차	-	
	정했님	"	논문게재 1 영농정보 2	-	6년차	-	
	이제창	"	학술발표 1 홍 보 2	○	-	-	
	이제창	"	학술발표 1 컨 설 텅 2	-	3년차	-	
정했님	공동연구	논문게재 1 학술발표 2 영농정보 1 홍 보 5	-	2년차	농촌진흥청		

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	17과제	24세부과제
농업환경연구과 (토양환경)	<input type="checkbox"/> 지속가능한 농업환경 보전을 위한 현장실용화 연구 <input type="checkbox"/> 일반 농경지 토양화학성 변동 평가(6차) 및 농업환경자원 평가 통합 플랫폼 구축 <input type="checkbox"/> 농경지 토양물리성 변동 평가(4차) 및 지표개발 <input type="checkbox"/> 전국단위 농경지 토양특성 검정 및 도별 비옥도 평가 <input type="checkbox"/> 농업환경 중 농업유래 유기오염물질 모니터링 및 환경위해성 평가체계 구축 <input type="checkbox"/> 공익직불제 대응 비료사용량 미설정 작물의 비료사용처방 기준 설정 <input type="checkbox"/> 농업용수 수질 변동평가(6차) 및 지표개발 <input type="checkbox"/> 농업부문 온실가스 통계 플랫폼 구축 및 감축이행 평가	○ 바이오차를 활용한 토양관리 기술 연구 ○ 다축형 평면수형 과원의 적정시비량 설정 ○ 밀웜 분변토 이용 기술 개발 ○ 강원도 일반 농경지 토양화학성 변동조사 ○ 강원도 농경지 물리성 변동조사 ○ 강원도 지목별 토양화학성 변화 평가 및 시군별 토양검정 정도관리 ○ 농업환경 중 농업유래 유기오염물질 모니터링 및 환경위해성 평가체계 구축 ○ 강원지역 소면적 재배 작물의 토양검정 비료사용처방 기준 설정 ○ 강원지역 농업용수 수질 변동평가 ○ 강원지역 온실가스 인벤토리 활동자료 통계 현황 파악 및 배출원 별 통계자료 구축

분 야	연 구 책임자	과제구분	주요성과 목표	구 분			페이지
				신규	계속	공 동 연구기관	
-	-	기관13, 공동11		2과제	22과제	-	-
토양환경	김동민	기관고유	학술발표 2 영농정보 1	-	3년차	-	
	홍성유	"	학술발표 1 영농정보 1	-	2년차	-	
	홍수영	"	학술발표 1 논문게재 1 정책활용 1	-	2년차	-	
	허수정	공동연구	학술발표 1 영농정보 1 홍 보 1	-	5년차	국립농업 과학원	
	홍성유	공동연구	학술발표 1 컨 설 팅 1	-	5년차	국립농업 과학원	
	홍수영	공동연구	학술발표 1 영농정보 1 DB 구축 1	-	5년차	국립농업 과학원	
	김희연	공동연구	학술발표 1 컨 설 팅 1	-	5년차	국립농업 과학원	
	김동민	공동연구	특허출원 1 DB 구축 1	-	5년차	국립농업 과학원	
	김민경	공동연구	영농정보 1	-	5년차	국립농업 과학원	
김희연	공동연구	기초자료 1	-	3년차	국립농업 과학원		

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
농업환경연구과 (병해충)	□ 농가의뢰 이상증상 진단 및 처방	○ 농작물 이상증상 진단 및 처방
	□ 지속가능한 고랭지 여름배추 종합관리체계 구축 연구	○ 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사 ○ 고랭지 배추 주요 병해충 조기진단기술 개발 ○ 배추 반쪽시들음병 발생생태 구명 및 방제기술 개발 ○ 배추 반쪽시들음병 길항미생물 선발 및 현장실증 ○ 고랭지 배추 토양개량제 효과 평가 및 지속가능한 토양관리 기술 개발
	□ 강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성	○ 강원 딸기 주요 병해충 발생 모니터링 및 방제기술 개발
	□ 유용미생물 활용 기술 연구	○ 농업미생물 실용화 기술개발 및 시군 배양센터 품질관리 지원
	□ 강원옥수수 지역특화품종 소비 확대를 위한 실용화 기술개발	○ 옥수수 상품성 향상을 위한 주요 병해충 방제기술 개발
	□ 수입대체 강원 아스파라거스 단경기 생산작형 및 수출 안정화 기술 개발	○ 수출 아스파라거스 검역병해충 관리체계 구축 및 실증
	□ 농경지 토양미생물 변동평가 및 표개발	○ 농경지 토양미생물 변동평가 및 지표개발
농업환경연구과 (농업소재)	□ 지역 농특산자원 우수소재 개발 및 산업화	○ 토종다래의 기능성 소재화를 위한 효능 연구 ○ 농업부산물 업사이클링 소재 개발
	□ 강원 자색옥수수 활용 기능성 식품 및 발효 점증 소재 개발	○ 옥수수 산업화 소재 기술 개발

분 야	연 구 책임자	과제구분	주요성과 목표	구 분			페이지
				신규	계속	공 동 연구기관	
병해충	이재홍	기관고유	학술발표 1	-	4년차	-	
	이재홍	"	컨 설 팅 1	-	2년차	-	
	황세정	"	영농정보 1 학술발표 1 컨 설 팅 1	-	2년차	-	
	이재홍	"	영농정보 1 학술발표 1	-	2년차	-	
	이재형	"	컨 설 팅 1 홍 보 1	-	2년차	-	
	허수정	"	학술발표 1	-	3년차	-	
	김문중	"	학술발표 1 컨 설 팅 1 생물자원수집1	-	2년차	-	
	이재형	"	특허출원 1 학술발표 1 군주등록 1	-	3년차	-	
	김문중	지역특화	영농정보 2 학술발표 1 컨 설 팅 3 계통선발 2	-	2년차	-	
	황세정	지역특화	영농정보 1 학술발표 1 농자재등록 1 컨 설 팅 1	○	-	-	
	이재형	공동연구	논문게재 1	-	5년차	농촌진흥청	
농업소재	이재희	기관고유	논문게재 1 학술발표 1 영농정보 1	-	3년차		
	이재희	"	특허등록 1 기술이전 1	-	2년차		
	이기연	지역특화	학술발표 1 논문게재 1 특허출원 1 소재개발 1 영농정보 1 컨 설 팅 1 홍 보 1	-	2년차	농촌진흥청	

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	7과제	10세부과제
농식품연구소 (상품개발)	□ 지역비즈니스 활성화를 위한 소비자 맞춤형 농식품 개발	○ 지역 농산물 소득화를 위한 소비·유통 분석 ○ 지역 농산물 소비자 인식 기반 상품화 연구
	□ 업사이클링 푸드 활용 지역 소비모델 구축	○ 농산 부산물 가공적성 탐색 ○ 농산 부산물 활용 상품화 개발
	□ 지역 농산물 활용 고령친화식품 소재 발굴 및 상품화	○ 고령친화식품 소재 개발 ○ 고령친화식품 단계별 상품화 개발
	□ 농특산물 활용 가공품 현장 산업화 연구	○ 농특산물 가공 기술 개발 및 산업화
	□ 토착 유용미생물 소재화 및 현장 상용화	○ 용도별 종균 소재 개발 및 상용화
	□ 강원 맞춤형 옥수수 신품종 재배기술 개발 및 소비 촉진 상품화 연구	○ 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출
	□ 강원감자 신소비시장 창출을 위한 생산기반 구축 및 산업화 실증모델 개발	○ 강원감자 산업 활성화를 위한 가공 상품 개발

분 야	연 구 책임자	과제구분	주요성과 목표	구 분			페이지
				신규	계속	공 동 연구기관	
-	-	기관8, 공동2		4과제	6과제	-	-
상품개발	김두은	기관고유	영농정보 1 홍 보 1	-	2년차	-	
	권혜정	"	기술이전 1 홍 보 1	-	2년차	-	
	이효영	기관고유	학술발표 2	-	2년차	-	
	이효영	"	영농정보 1 기술이전 1 홍 보 1	-	2년차	-	
	김두은	기관고유	학술발표 1	○	-	-	
	이효영	"	기술이전 1	○	-	-	
	이효영	기관고유	학술발표 1 기술이전 1 컨 설 팅 1	○	-	-	
	임재길	기관고유	기술이전 2 컨 설 팅 3 특허출원 1	-	5년차	-	
	권혜정	지역특화	학술발표 2 영농정보 2 기술이전 6 사 업 화 1 컨 설 팅 7 책자발간 1	-	2년차	-	
임재길	지역특화	학술발표 1 기술이전 1 컨 설 팅 1	○	-	-		

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	7과제	10세부과제
옥수수연구소	<input type="checkbox"/> 옥수수 고품질 품종육성 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○찰옥수수 품종육성 시험 ○옥수수 동계해외 세대축진 시험
	<input type="checkbox"/> 옥수수 육종효율 증진을 위한 디지털 육종 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> ○유전분석 집단구축 및 옥수수 특성검정 ○배가반수체 기술을 이용한 계통육성 ○디지털랩 구현을 위한 연구자료 DB 구축
	<input type="checkbox"/> 옥수수 재배법 개선 연구	○자색옥수수 원료의 안정생산 재배법
	<input type="checkbox"/> 옥수수 육성품종 종자 산업화	○옥수수 보급종 안정생산 체계구축
	<input type="checkbox"/> 강원 치유농업 프로그램 개발	○옥수수를 활용한 치유농업 프로그램 개발
	<input type="checkbox"/> 강원 맞춤형 옥수수 신품종 재배 기술개발 및 소비축진 상품화 연구	○가공상품 맞춤형 옥수수 고품질 생산기술 개발
	<input type="checkbox"/> 강원 자색옥수수 활용 기능성 식품 및 발효 점증 소재 개발	○자색옥수수 고품질 원료 생산 기반 구축

분 야	연 구 책 임 자	과제구분	주요성과 목표	구 분			페이지
				신규	계속	공 동 연구기관	
-	-	기관8 공동2		-	10과제	-	-
옥수수	한정현	기관고유	품종등록1 학술발표2 컨 설 팅2	-	31년차	-	
	류시환	"	-	-	31년차	-	
	왕승현	"	학술발표1	-	8년차	-	
	류시환	"	-	-	5년차	-	
	최혜림	"	DB 구축1	-	2년차	-	
	최혜림	"	학술발표1 영농정보1	-	21년차	-	
	노희선	"	품종보급1 컨 설 팅1	-	4년차	-	
	노희선	"	학술발표1 영농정보1 홍 보1	-	2년차	-	
	노희선	지역특화	논문게재1 품종출원1 영농정보1 학술발표2 컨 설 팅6 홍 보3 계통선발100 농가소득증대1	-	2년차	-	
	남공민	지역특화	논문게재2 학술발표2 영농정보2 컨 설 팅4 계통선발1 계통출원1 홍 보1 종자분양2 시제품제작2 사 업 화2	-	2년차	-	

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	6과제	14세부과제
감자연구소 (감 자)	<input type="checkbox"/> 감자 신품종 육성 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 감자 계통 육성 시험 ○ 감자 생산력 검정 시험
	<input type="checkbox"/> 씨감자 생산·관리 체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규격 씨감자 생산기술 개발 ○ 상위단계 씨감자 대량 생산 ○ 바이러스 종합 진단체계 정립
	<input type="checkbox"/> 감자 신품종 조기 확산 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신품종 현장실증시험 ○ 감자 현장애로 기술 개발
	<input type="checkbox"/> 강원감자 신소비시장 창출을 위한 생산기반 구축 및 산업화 실증모델 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원감자·가공품 시장성 및 유통채널 분석 ○ 강원감자 신품종 상위단계 씨감자 생산기술 개발 ○ 기후변화 대응 병해충 저감기술 개발 및 재배법 개선
	<input type="checkbox"/> 감자 기계화 표준재배모델 개발 및 현장실증	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원도 여름감자 재배모델 개발 및 실증실험용 테스트베드 운영
	감자연구소 (고원농업)	<input type="checkbox"/> 지속가능한 고랭지배추 생산 안정화 종합기술 실증 연구

분 야	연 구 책임자	과제구분	주요성과 목표	구 분			페이지	
				신규	계속	공 동 연구기관		
-	-	기관10, 공동4		5과제	9과제	-	-	
감 자	최 옥	기관고유	계통선발 1 기초자료 1	-	16년차	-		
	최 옥	"	품종출원 1 계통선발 1	-	16년차	-		
	이지우	기관고유	학술발표 1	○	-	-		
	김기성	"	증식·보급 1	-	9년차	-		
	원헌섭	"	학술발표 1 홍 보 1	-	9년차	-		
	맹진희	기관고유	홍 보 1 컨 설 팅 1	-	7년차	-		
	맹진희	"	학술발표 1	○	-	-		
	김기성	지역특화	영농정보 1 학술발표 1 컨 설 팅 2	○	-	-		
	김기성	"	영농정보 1	○	-	-		
	원헌섭	"	컨 설 팅 2	○	-	-		
	이광재	공동연구	교 육 2 홍 보 1	-	3년차	강원대학교		
	고원농업	김세원	기관고유	영농정보 3 학술발표 2 홍 보 1	-	3년차	-	
		김세원	"	영농정보 1 학술발표 1	-	2년차	-	
박천규		"	영농정보 1 정책활용 1	-	3년차	-		

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	6과제	12세부과제
산채연구소 (산 채)	<input type="checkbox"/> 산채 우량품종 육성 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○곰취속 신품종 육성 연구 ○두릅 신품종 육성 연구 ○고려엉겅퀴(곤드레) 신품종 육성 연구
	<input type="checkbox"/> 산채 고품질 안정생산 재배 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> ○땅두릅 축성재배용 종근 생산기술 개발 ○두릅 재배 기술개발 ○곤달비 재배 기술개발 ○산채 신작목 발굴 및 자원특성 검정
산채연구소 (과채류)	<input type="checkbox"/> 과채류 여름재배 고온기 재배기술 확립	○포그시스템을 이용한 고온기 환경관리 기술 개발
	<input type="checkbox"/> 중화권 수출용 미니 파프리카 생산기술 확립	○중화권 수출용 미니 파프리카 여름 재배 품종 선발 및 재배 기술 확립
	<input type="checkbox"/> 강원 과채류 순환식 수경재배 모델 정립	○과채류 순환식 수경재배 농가 모니터링 및 경제성 분석
	<input type="checkbox"/> 여름 생산 토경 파프리카 고품질 생산기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○토경 파프리카 생산성 향상을 위한 접목재배 기술 개발 ○파프리카 관비재배 기술 확립

분 야	연 구 책임자	과제구분	주요성과 목표	구 분			페이지
				신규	계속	공 동 연구기관	
-	-	기관12		2과제	10과제	-	-
산 채	문윤기	기관고유	품종출원 1	-	13년차	-	
	박지선	"	학술발표 1	-	6년차	-	
	곽유신	"	학술발표 2	-	6년차	-	
	이남길	기관고유	영농정보 1	-	3년차	-	
	박지선	"	특 허 1	-	6년차	-	
	한 혁	"	영농정보 1	-	2년차	-	
	곽유신	"	학술발표 2	-	3년차	-	
과 채 류	김희영	기관고유	컨 설 팅 1	○	-	-	
	전신재	기관고유	컨 설 팅 5	○	-	-	
	이하연	기관고유	학술발표 1 컨 설 팅 3	-	2년차	-	
	이하연	기관고유	학술발표 1 영농정보 1 컨 설 팅 2	-	2년차	-	
	김희영	"	학술발표 1 영농정보 1 컨 설 팅 3	-	2년차	-	

【신품종개발 공동연구사업】

과 명	과 제 명
계	19과제
작물연구과	<input type="checkbox"/> 벼 안정 수급을 위한 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업 <hr/> <input type="checkbox"/> 벼 지역별 생육 및 수량 관측 빅데이터 구축을 위한 작황조사시험 및 작황진단 시험 <hr/> <input type="checkbox"/> 식용 맥류 안정생산을 위한 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업 <hr/> <input type="checkbox"/> 수입 사료맥류 종자 대체를 위한 사료맥류 신품종 육성 및 이용촉진사업 <hr/> <input type="checkbox"/> 식량 위기 대응 콩 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업 <hr/> <input type="checkbox"/> 식량 위기 대응 두류작물 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업 <hr/> <input type="checkbox"/> 센싱 기반 콩 정밀 작황 시험 <hr/> <input type="checkbox"/> 식량 위기 대응 잡곡 신품종 지역적응연구 <hr/> <input type="checkbox"/> 기후변화 대응 인삼 우량계통 지역적응연구 <hr/> <input type="checkbox"/> 인삼 신품종 조기 보급을 위한 이용촉진사업 <hr/> <input type="checkbox"/> 고품질 약용작물 우량계통 지역적응연구 및 이용촉진사업 <hr/> <input type="checkbox"/> 용도별 고품질 고구마 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업 <hr/> <input type="checkbox"/> 식량 위기 대응 유지작물 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업
원예연구과	<input type="checkbox"/> 사과 우량계통 지역적응시험 <hr/> <input type="checkbox"/> 배 우량계통 지역적응시험 <hr/> <input type="checkbox"/> 복숭아 자두 우량계통 지역적응시험 및 과수 우량계통 무병묘 생산 <hr/> <input type="checkbox"/> 포도 우량계통 지역적응시험
옥수수연구소	<input type="checkbox"/> 수입 종자 대응 옥수수 신품종 지역적응시험 및 이용촉진사업
감자연구소	<input type="checkbox"/> 고품질 다용도 감자 신품종 지역 적응 연구 및 이용촉진사업



분 야	연구실	연 구 책임자	활용방안	구 분			페이지
				신규	계속	공동연구기관	
계				15과제	4과제	-	-
작 물	식량작물	윤예지	-	○	-	국립식량 과학원	
"	"	손수진	-	○	-	"	
"	"	조윤상	-	○	-	"	
"	"	조윤상	-	○	-	"	
"	"	이지애	-	○	-	"	
"	"	이지애	-	○	-	"	
"	"	이지애	-	○	-	"	
"	"	이지애	-	○	-	국립원예 특작과학원	
"	특용작물	김정호	-	○	-	"	
"	"	김정호	-	○	-	"	
"	"	송윤호	-	○	-	"	
"	"	이안수	-	○	-	국립식량 과학원	
"	"	김정호	-	○	-	"	
원 예	과수	이제창	-	-	9년차	국립원예 특작과학원	
"	"	이제창	-	-	9년차	"	
"	"	정했님	-	-	9년차	"	
"	"	김주현	-	-	9년차	"	
옥수수	옥수수	한정현	-	○	-	국립식량 과학원	
감 자	감 자	최 옥	-	○	-	"	

【농업유전자원 관리기관 운영】

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	3과제	3세부과제
작물연구과	<input type="checkbox"/> 농업유전자원 관리운영	○영양체 유전자원 보존관리(경기강원제주권, 25-26)
옥수수연구소	<input type="checkbox"/> 농업유전자원 관리운영	○농업유전자원 관리기관 운영(옥수수)
산채연구소	<input type="checkbox"/> 농업유전자원 관리운영	○농업유전자원 관리기관 운영(곰취속, 산마늘)

분 야	연구실	연 구 책임자	활용방안	구 분			페이지
				신규	계속	공동연구기관	
계				1과제	2과제		
특용작물	특용작물	임수정	-	-	18년차	-	
옥수수	옥수수	류시환	-	-	18년차	-	
산 채	산 채	문윤기	-	○	-	-	

수행과제 계획서

1. 연구협력과	33
2. 작물연구과	61
3. 원예연구과	117
4. 농업환경연구과	183
5. 농식품연구소	275
6. 옥수수연구소	309
7. 감자연구소	345
8. 산채연구소	381
 신제품개발 공동연구사업	419
 농업유전자원 관리기관 운영	441





2025 시험연구 과제계획서

01

연구협력과



과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004557	
과학기술분류	LB2001	품목표준코드	MI-01-MI11	
주 관 과 제 명	농산물 소득 및 농가경영 컨설팅 지표 분석			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	신 동 호	농업연구사	강원특별자치도 연구협력과	
연 구 기 간	2013 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 농산물 소득 및 주요 작목 재배동향 분석	연구협력과	신동호	'13~계속
	2) 농가경영 컨설팅 소득지표 분석	연구협력과	김지성	'16~계속
키 워 드	소득분석, 총수입, 경영비, 소득, 컨설팅			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 농산물 소득조사 및 농업통계를 분석하여 작목별 소득 및 재배동향에 대한 정보제공
- 농가경영 컨설팅 소득지표 분석: 소득조사 자료 기반 분위별(농가 상·중·하 3분위) 경영성과, 우수·열위요인 등 분석하여 농업인 컨설팅 지원 자료로 활용

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 농촌경제 동향 및 전망은 한국농촌경제연구원에서 매년 발표하고 있고, 농촌진흥청 및 도 농업기술원에서는 품목별 개별농가 경영성과 분석에 중점을 두고 있음
- 매년 통계청에서는 벼, 콩, 마늘, 양파, 고추를 대상으로 생산비 조사·분석을 하고 있으며, 이외의 작물은 농촌진흥청·산림청에서 실시

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- FAO, WTO 등에서는 세계 주요작물에 대한 재배면적, 생산단수, 생산량, 1인당 소비량 등 거시경제지표 통계를 작성하고 있음
- 미국은 농무성 산하 ERS에서 쌀 등 11개 작물에 대해 생산비 조사·분석을 실시하고 있고, 그 외 작물은 주정부에서 실시하고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 농산물 소득조사, 농업통계 자료를 분석하여 농가경영 개선 및 정책 기초자료로 제공
- 경영 우수·열위농가 유형 분석 등으로 농가경영 컨설팅자료 개발 보급

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(12년차)	○ 2023년 농산물소득조사 결과(33작목) 및 주요 농산물 재배동향 분석 ○ 강원지역 근채류(당근, 가을·고랭지무) 컨설팅 지표 분석
2025년(13년차)	○ 2024년 농산물소득조사 결과(31작목) 및 주요 농산물 재배동향 분석 ○ 강원지역 과채(토마토, 파프리카 등) 소득 지표 분석
2026년(14년차)	○ 2025년 농산물소득조사 결과(31작목) 및 주요 농산물 재배동향 분석 ○ 강원지역 과수(사과, 복숭아 등) 소득 지표 분석
최 종	○ 농산물 소득조사 결과 및 주요 농산물 재배동향 분석 ○ 품목별 주요 농산물 소득 지표 분석

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	12년차 (2024)		13년차 (2025)		14년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제								
	국내			2		2		4	
영농 활용	기술								
	정보	1	1	1		1		3	1
기술지도/컨설팅		4	4	4		4		12	4
계		5	5	7		7		19	5

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 농산물 소득 및 주요 작목 재배동향 분석	13	<p>(시험 1) 2024년 농산물소득조사 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사작목: 31작목 477농가 ○ 조사방법: 농가경영기록, 농가면접조사 등 ○ 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 총수입, 경영비, 소득, 투입노동시간 등 - 작목별 소득변화 추이(평년대비 소득증감 등) <p>(시험 2) 주요 농산물 재배동향 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 강원 주요 농산물 재배동향 분석(144작목) <ul style="list-style-type: none"> - 작물별(식량, 채소, 과수, 특약용작물 등) 재배동향 - 농업면적조사, 농작물생산조사 등 농업통계 활용 ○ 주요 농산물 재배면적 순위변화 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 전국대비 강원 재배면적, 점유율 순위변화

세부과제	연차	연구내용
2) 농가경영 컨설팅 소득 지표 분석	10	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조사작목: 과채류(토마토, 파프리카 등) - 선정기준: 소득조사 작목 품목별 분석(5년 주기 갱신) <li style="padding-left: 20px;">* 품목: 과채, 과수, 식량, 엽채, 근채 ○ 조사방법: 문헌조사 및 조사표에 의한 현장조사 ○ 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 작목별 재배동향(재배면적, 생산량) - 주산지 도매시장 유통동향(월별 가격, 출하량) - 수익성: 경영비, 생산비, 노동투입시간 등 - 소득 상·중·하 농가 수입·비용 구조 분석

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(11년)	영농정보	강원 주요 농산물 재배동향	○
2024(12년)	영농정보	강원 주요 농산물 재배동향	○
	컨설팅	고랭지무 소득지표 농가 현장 컨설팅 등 4건	○
2025(13년)	영농정보	강원 주요 농산물 재배동향	예정
	학술발표	강원지역 과채류 소득지표 분석 등 2건	예정
	컨설팅	고랭지무 소득지표 농가 현장 컨설팅 등 4건	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 주요작목 지역별 경영실태 분석자료 제공으로 농장운영 계획 시 의사결정 자료로 활용

나. 경제적·산업적 측면

- 작목별 성장·성숙·쇠퇴에 따른 다각적인 대응책 수립 및 대체작목 개발
- 작목별 영농설계, 농가경영 상담자료 제공 및 농업정책 자료로 활용

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	신동호	연구협력과	농업연구사	경 제	
1) 농산물 소득 및 주요 작목 재배동향 분석	세부책임자	신동호	연구협력과	농업연구사	경 제
	연구원	김지성	연구협력과	농업연구사	농업경제
		신보람	연구협력과	농업연구사	농업경제
		모영문	연구협력과	농업연구관	자원식물
		박기진	연구협력과	농업연구관	작물육종
		안옥희	연구협력과	공 무 직	사 회
		손연희	연구협력과	공 무 직	역사교육
		박장순	연구협력과	공 무 직	농업경제
2) 농가경영 컨설팅 소득지표 분석	세부책임자	김지성	연구협력과	농업연구사	농업경제
	연구원	신동호	연구협력과	농업연구사	경 제
		신보람	연구협력과	농업연구사	농업경제
		모영문	연구협력과	농업연구관	자원식물
		박기진	연구협력과	농업연구관	작물육종
		고경선	연구협력과	공 무 직	유아교육
		박정호	연구협력과	공 무 직	푸드스타일

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			
	11년차(2023)	12년차(2024)	13년차(2025)	합 계
계	13	13	12	38
1) 농산물 소득 및 주요 작목 재배동향 분석	7	7	6	20
2) 농가경영 컨설팅 소득지표 분석	6	6	6	18

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005199	
과학기술분류	LB2001	품목표준코드	MI-01-MI11	
주 관 과 제 명	강원 농산물 유통 활성화 방안 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	신 동 호	농업연구사	강원특별자치도 연구협력과	
연 구 기 간	2024 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 신제품신기술 적용 농식품의 시장성 분석 연구	연구협력과	신동호	'24~계속
	2) 강원 주요 농산물 도매시장 유통 분석	연구협력과	김지성	'24~계속
키 워 드	시장성, 도매시장, 유통, 신제품			

1 연구개발의 필요성

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원 농산물의 유통 활성화를 위하여 소비자, 유통(산지수집 등), 도매시장 분석 필요
- 시장·소비자테스트 실시로 신제품 도입 및 가공식품 생산농가 지원
- 강원 농산물의 도매시장 시장 출하동향 및 우수요인 제시를 통한 마케팅전략 수립 지원

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

- 2018년부터(농촌진흥청 공동) 자체 개발 품종 및 도내 우수 가공품을 대상으로 소비자 패널 테스트, 도매시장 중도매인 대상 시장성 평가를 진행하였음 ('20~'24, 대왕 2호 등 54품목 61종)
- 농촌진흥청에서는 '사과 거래 특성과 출하전략(2023)' 등 품목별 시장 출하전략을 제시하고 있으며, 농촌경제연구원(KREI)에서는 농업관측센터를 통하여 품목별 수급 및 가격정보를 제공하고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 농산물 소비자 및 도매시장 중간 유통업체 선호에 대한 구체적인 조사가 미흡한 경우 안정적인 시장진입에 어려움이 있음
- 신제품 및 신제품은 기존제품 및 제품과 차별성을 부각시킬 수 있는 다양한 마케팅 방안이 필요
- 농산물 도매시장 데이터 분석으로 강원 농산물에 대한 시장에서의 위치 파악, 효과적인 마케팅전략 도출 가능

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소비자 또는 도매시장 중도매인 대상 신제품 시장테스트(6품목) <ul style="list-style-type: none"> - 신제품 농산물 시장진입을 위한 마케팅 전략 제시 ○ 도매시장 유통 데이터(출하량, 가격 등) 분석(아스파라거스, 배추) <ul style="list-style-type: none"> - 도매시장 유통 데이터 수집·분석 및 출하전략 도출
2025년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소비자 또는 도매시장 중도매인 대상 신제품 시장테스트(10품목) <ul style="list-style-type: none"> - 신제품 농산물 시장진입을 위한 마케팅 전략 제시 ○ 도매시장 유통 데이터(출하량, 가격 등) 분석(사과, 옥수수) <ul style="list-style-type: none"> - 도매시장 유통 데이터 수집·분석 및 출하전략 도출
2026년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소비자 또는 도매시장 중도매인 대상 신제품 시장테스트(10품목) <ul style="list-style-type: none"> - 신제품 농산물 시장진입을 위한 마케팅 전략 제시 ○ 도매시장 유통 데이터(출하량, 가격 등) 분석(2품목) <ul style="list-style-type: none"> - 도매시장 유통 데이터 수집·분석 및 출하전략 도출
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신제품신기술 적용 농식품의 시장진입을 위한 마케팅 전략개발 ○ 강원 주요 농식품 도매시장 유통동향 분석

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2024)		2년차 (2025)		3년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내			2		2		4			
영농 활용	기술										
	정보	2	2	2		2		6	2		
홍보		2	2	2		2		6	2		
기술지도/컨설팅		3	3	3		3		9	3		
계		7	7	9		9		25	7		

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 신제품·신기술 적용 농식품의 시장성 분석 연구	2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 평가대상: 10품목(신제품, R&D투입 가공품 등) ○ 평가방법: 설문 및 심층면접(FGI) <ul style="list-style-type: none"> - 소비자 평가: 농촌진흥청 소비자 패널 50명 - 도매시장 평가: 경매사·중도매인 10명 - 유통인 평가: 대형마트·백화점·홈쇼핑 등 온라인·오프라인 유통 MD 8명 ○ 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 내적품질(맛, 식감 등)·외적품질(포장, 용량 등) - 트렌드 적합성 등 시장성 분석 및 시장진입 방안 - 품목별 특성을 고려한 품종육종 및 마케팅 방향 설정
2) 강원 주요 농산물 도매시장 유통 분석	2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분석대상: 도매시장 출하 강원 농산물(사과, 옥수수) ○ 분석방법 <ul style="list-style-type: none"> - 데이터수집: 도매시장 제공 유통정보('20~'24) - 데이터 전처리·가공·분석 및 시각화 - 현장 설문조사(경매사 등 시장 전문가, 주산지 농가) ○ 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 도매시장 강원우위 작목 분석(점유율, 가격지수) - 주산지 시기별 출하특성 및 시장 평가 - 지역별 우수요인 파악(특화계수 활용) 및 시장출하 전략 제시

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	영농정보	신제품의 시장평가에 따른 마케팅 전략 2건	○
	홍보	시장평가 우수사례 홍보 2건	○
	기술지도/컨설팅	강원 농산물 도매시장 출하전략 등 3건	○
2025(2년)	학술발표	강원개발 신제품 소비자 평가 결과 2건	예정
	영농정보	신제품의 시장평가에 따른 마케팅 전략 2건	예정
	홍보	시장평가 우수사례 홍보 2건	예정
	기술지도/컨설팅	시장평가 결과활용 품질개선 컨설팅 등 3건	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 신제품·신기술 적용 농식품 관련 R&D 연구개발 및 마케팅 방향 제시
- 시장동향 분석으로 농산물 도매시장 출하 시 현장애로 해결

나. 경제적·산업적 측면

- 신제품·신기술 적용 농식품 도입농가의 소득 증가
- 농산물 유통효율성 제고를 통한 농가 소득 향상

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	신동호	연구협력과	농업연구사	경 제	
1) 신제품·신기술 적용 농식품의 시장성 분석 연구	세부책임자	신동호	연구협력과	농업연구사	경 제
	연구원	김지성	연구협력과	농업연구사	농업경제
		신보람	연구협력과	농업연구사	농업경제
		모영문	연구협력과	농업연구관	자원식물
		박기진	연구협력과	농업연구관	작물육종
		안옥희	연구협력과	공 무 직	사 회
		손연희	연구협력과	공 무 직	역사교육
박장순	연구협력과	공 무 직	농업경제		
2) 강원 주요 농산물 도매시장 유통 분석	세부책임자	김지성	연구협력과	농업연구사	농업경제
	연구원	신동호	연구협력과	농업연구사	경 제
		신보람	연구협력과	농업연구사	농업경제
		모영문	연구협력과	농업연구관	자원식물
		박기진	연구협력과	농업연구관	작물육종
		고경선	연구협력과	공 무 직	유아교육
		박정호	연구협력과	공 무 직	푸드스타일

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			
	1년차(2024)	2년차(2025)	3년차(2026)	합 계
계	37	31	31	99
1) 신제품·신기술 적용 농식품의 시장성 분석 연구	19	16	16	51
2) 강원 주요 농산물 도매시장 유통 분석	18	15	15	48

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005065	
과학기술분류	LB0299	품목표준코드	MI-01-MI21	
주 관 과 제 명	농업 데이터 기반 스마트팜 활용기술 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	최 주 영	농업연구사	강원특별자치도 연구협력과	
연 구 기 간	2023 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
1)	강원지역 스마트팜 데이터 수집 및 모델 개발	연구협력과	최주영	'23~계속
키 워 드	스마트팜, 모델, 인공지능, 시설재배, 여름재배			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 온실·축사 등에 스마트팜 보급이 확대되고 있으며, 농가의스마트팜 도입 효과 및 만족도·도입의향이 높음
 - 스마트팜 보급(시설원예/축사): ('17) 4,010ha/801호 → ('21) 6,485ha('17년 대비 62%↑)/ 4,743호(492%↑)
- 스마트팜에서 표준화된 데이터를 수집·활용하기위한 인프라 부족
 - ICT 데이터 활용 수준(수집/분석): 시설원예(61.1%/32.3%), 노지과수(85.8%/29.0%), 노지채소(77.9%/24.1%), 축산(62.1%/27.7%)
- 스마트팜 생산량 예측 모델 개발을 위해 파종부터 출하까지의 전 주기 정보와 온실 유형별·품목별 데이터를 수집해야 하며, 모델 정확도를 높이기 위해 수집, 정제, 저장, 시각화로 이어지는 정보 품질 보장 프로세스를 구축해야함
- 온실 작물 생산에서 에너지와 노동 비용은 전체 운영 비용의 큰 비중을 차지하며, 온도·습도·CO₂농도·조명 등을 효율적으로 제어하려면 복잡한 미기후와 시스템의 상호작용을 고려해야 하므로, 에너지 절감을 위한 정교한 제어 전략 수립이 필수적임

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 스마트팜 우수농가 빅데이터를 이용한 딸기 온실 일간 환경관리 전략 및 작물 생육 지표 분석(한민희 외, 2024), 저온기 일몰 후 높은 온도를 유지하는 것이 작물 성장률과 수확량 증가에 긍정적인 영향을 미친다는 사실을 발견하고, 이를

- 바탕으로 생육 단계별 시간당 온도 설정값과 작물 성장 평가 기준을 제안함
- 빅데이터를 활용한 온실 환경데이터 컨설팅 시스템 설계(김성진 외, 2015)에서 시설원에 대용량 데이터를 효율적으로 수집·저장·관리하고, 이를 처리·분석하여 농업 환경변화 예측, 생육 자동화, 생산량 예측 등 빅데이터 기반 온실 통합 관제 시스템을 개발 연구함
- 온실 내부 에너지 교환 및 기상 빅데이터를 활용해 온실 온도 조절을 위한 난방기 운영비용 추정 기술을 연구함(강신형 외, 2015)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 대만의 농업클라우드 기반 온실 모니터링 시스템 : 농업인의 개선된 의사결정 지원과 식물생장의 이력관리를 위한 DB화로 농업인은 토양수분, 엽온, 엽면적, 온도, 습도 등 식물 성장요소에 대한 세부 데이터로 활용가능
- "Using Deep Learning to Predict Plant Growth and Yield in Greenhouse Environments" (Alhnaity et al., 2021)연구에서 딥러닝 모델을 활용하여 온실 환경에서 토마토 수확량 예측을 수행했으며, 미세 기후 데이터와 작물 데이터를 기반으로 전통적인 기계 학습 기법보다 우수한 성능을 입증함
- 스마트농업에서 의사결정과정과 도구를 소개하거나, 데이터 관리 관점에서 단계를 구분하고 각 과정에서 기술과 연구를 소개하고 있음(Veronica et al. 2020, Villa-Henrksen et al. 2020)

1-3. 연구개발의 중요성

- 농업 데이터를 수집하여 스마트팜 데이터를 표준화하여 이를 활용한 농업현장 적용은 농가 소득 증대에 중요함
- 복잡한 미기후와 시스템 상호작용을 고려한 정밀 제어 전략은 농가의 수익성을 극대화하고 스마트팜 도입의 경제적 효용성을 높이는 데 핵심적임
- 데이터 기반 생산량 예측 모델과 비용-수익 분석은 농가의 재배 환경 개선과 투자 의사결정을 지원하여 농업경영의 경쟁력을 강화하는 데 중요함
- 작물별 지역별 생산성 모델의 개발 및 적정생산 알고리즘의 정교화 및 농가 확산이 필요함

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트팜 농가 성장환경 정보 수집 및 분석 ○ ICT 정보시스템을 활용한 빅데이터 모니터링 ○ 파프리카 근권부 DB 구축 및 컨설팅 활용 ○ 파프리카 강원도형 스마트팜 재배가이드 제공 및 성과분석
2024년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트팜 농가 성장환경 정보 수집 및 분석 ○ ICT 정보시스템을 활용한 빅데이터 모니터링 ○ 파프리카 근권부 DB 구축 및 컨설팅 활용 ○ 파프리카 강원도형 스마트팜 재배가이드 제공 및 성과분석
2025년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트팜 농가 성장환경 정보 수집 및 분석 ○ ICT 정보시스템을 활용한 빅데이터 모니터링 ○ 강원도형 파프리카 생산량 예측 모델 고도화 및 비용-수익 분석 ○ 강원도형 토마토 생산량 예측 모델 개발
최 종	○ 데이터 기반의 스마트팜 환경관리 모델 및 현장컨설팅 기법 개발

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2023)		2년차 (2024)		3년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
농업현장 적용기술	영농기술								
	영농정보			2				2	
학술발표	국내	1		1		1		3	
	국외								
DB 구축		40	40	40	40	40		120	80
컨설팅		40	40	40	40	40		120	80
홍보				1	2	1		2	2
계		81	80	84	82	82		247	162

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
<p>1) 강원지역 스마트팜 데이터 수집 및 모델 개발</p>	<p>3</p>	<p>(시험 1) 스마트팜 근권부 D/B 수집 및 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○대상작목 : 파프리카 5농가(철원3, 평창2) ○수집방법 : 배액 측정장치 자동수집 및 현장 정기 점검 ○연구내용 : <ul style="list-style-type: none"> - 근권관리정보 수집 및 분석 - 데이터 항목별 품질기준 정립 및 품질 개선 방안 마련 ○ 수집항목 : (근권부) 배지무게, 배액 EC, 배액 pH, 함수율 등 ○ 분석내용 : 급액량, 급액횟수, 시작시간, 종료시간 등 <p>(시험 2) 파프리카 강원도형 스마트팜 인공지능 모델 고도화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○대상작목 : 파프리카 ○분석대상 : '21 ~ '24 빅데이터 수집 파프리카 재배 농가 지역별 대표 농가 환경 제어 데이터 <ul style="list-style-type: none"> - (환경) 온도, 습도, 일사량, CO₂ 등 - (생육) 초장, 줄기굵기, 엽수 등 생육조사 자료 - (수량) 단위 면적당 수확량, 판매 금액 등 - (환경제어) 설정 온도, 구동기 동작 데이터 등 ○분석방법 <ul style="list-style-type: none"> - (전처리) 데이터 시계열 동기화, 전이학습 수행 - (학습 모델) RF(Random Forest), 일반화선형모형 모델 비교 ○분석결과 <ul style="list-style-type: none"> - 모델별 예측 성능 평가 및 선택 - 환경 조절 비용에 따른 수익성 분석 <p>(시험 3) 토마토 강원도형 스마트팜 인공지능 모델 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○대상작목 : 토마토 ○분석대상 : '21 ~ '24 빅데이터 수집 토마토 재배 농가 <ul style="list-style-type: none"> - (환경) 온도, 습도, 일사량, CO₂ 등 - (생육) 초장, 줄기굵기, 엽수 등 생육조사 자료 - (수량) 단위 면적당 수확량, 판매 금액 등 ○분석방법 <ul style="list-style-type: none"> - (전처리) 환경·생육·수량 데이터 시계열 동기화 - (학습 모델) 딥러닝(Long Short Term Memeory) ○분석결과 : 환경변화에 따른 생육상태, 생산량 예측

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(1년)	DB 구축	스마트팜 생육단계별 생육환경 빅데이터 구축	○
	컨설팅	스마트팜 농가 빅데이터 기반 컨설팅	○
2024(2년)	영농정보	생육환경에 따른 파프리카 근권부 발달 양상	-
	영농정보	파프리카 시설재배 농가 재배가이드 제공 성과분석	-
	DB 구축	스마트팜 생육단계별 생육환경 빅데이터 구축	○
	컨설팅	스마트팜 농가 빅데이터 기반 컨설팅	○
2025(3년)	학술발표	인공지능을 활용한 파프리카 생산량 예측 모델	예정
	DB 구축	스마트팜 생육단계별 생육환경 빅데이터 구축	예정
	컨설팅	스마트팜 농가 빅데이터 기반 컨설팅	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 수집된 데이터의 현황을 정량적으로 확인하여 데이터의 신뢰도를 높임
- 전 주기 스마트팜 빅데이터 수집·관리·공유기반 마련 및 정보 제공
- 데이터 기반의 현장 컨설팅 지원을 위한 맞춤형 정보서비스 시스템 구축
- 스마트팜 빅데이터의 활용을 통한 스마트농업 기술 적용 확산

나. 경제적·산업적 측면

- 빅데이터 기반 데이터 활용의 농업인 신뢰성 제고로 복합환경 제어시스템 도입 및 업그레이드 등을 통한 시설원예산업 촉진
- 스마트팜 빅데이터 활용 분야 적용 확대로 신직업군의 출현에 따른 일자리 창출로 연관 산업 육성
- 정확한 생산량 예측과 비용·수익 분석을 통해 농가는 보다 효율적으로 재배 계획을 세우고, 시장 변동성에 대비 가능

5 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	최주영	연구협력과	농업연구사	기계공학	
1) 강원지역 스마트팜 데이터 수집 및 모델 개발	세부책임자	최주영	연구협력과	농업연구사	기계공학
	연구원	이원경	연구협력과	농업연구사	원예학
		박소현	연구협력과	농업연구사	원예학
		김희진	연구협력과	공 무 직	미디어방송
		박은정	연구협력과	공 무 직	유전공학
		박영숙	연구협력과	공 무 직	컴퓨터과학
		하재홍	연구협력과	공 무 직	정보통신
		박기진	연구협력과	농업연구관	작물육종

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉 연구비(백만원)			
	2년차(2024)	3년차(2025)	4년차(2026)	합 계
계	20	53.4	53.4	126.8
1) 강원지역 스마트팜 데이터 수집 및 모델 개발	20	53.4	53.4	126.8

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005464	
과학기술분류	LB0202	품목표준코드	VC-01-1302	
주 관 과 제 명	친환경 수경재배 실증 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	박 소 현	농업연구사	강원특별자치도 연구협력과	
연 구 기 간	2025 ~ 2027	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
1) 과제류	여름재배 순환식 수경재배 실증	연구협력과	박소현	'25~'27
키 워 드	순환식 수경재배, 배액 살균, 과제류, 여름재배			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 한국의 수경재배 면적은 증가 추세이나, 순환식 수경재배 보급률을 저조함(5% 미만)
 - 수경재배 면적 : 2000년 474ha → 2021년 5,634ha (12배 증가)
- 순환식 수경재배는 작물 재배 과정에서 배출되는 배액을 회수하여 재사용하는 방식으로, 비순환식에 비해 물과 비료의 사용량을 크게 절감할 수 있는 친환경적인 재배 방식임
 - 수확량과 품질은 유지하면서 배액 배출량을 최소화하며, 작물의 생육 특성에 맞춰 배액의 희석농도를 조절하고 주기적으로 양분 불균형을 보정하는 것이 핵심
- 강원지역 여름재배 작형에서 순환식 수경재배 관련 기본자료 부족하여 농가 사용에 어려움
 - 양액 교환시기, 재배기간 중 비료 이온농도 특성, 병원균 밀도 및 살균 효과 등
 ⇨ 여름재배 파프리카 경영개선을 위한 순환식 수경재배 기술정립 및 농가 기술지원 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 수경재배 면적은 증가 추세이나, 대부분이 비순환식 방식을 채택하고 있음
 - 농촌진흥청은 순환식 수경재배기술 확산 보급을 위해 딸기, 토마토, 파프리카, 멜론 등 주요 수경재배 작물을 대상으로 순환식 수경재배 기술 개발
 - 순환식 기술 적용 시, 비순환식 대비 비료 구매비와 탄소 배출량을 20-63% 절감
 - 순환식 수경재배 시범사업을 실시(2024년 전국 14개소, 강원 3개소), 2028년까지 순환식 수경재배 보급률 목표 10% 추진

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 네덜란드의 경우 1994년에 순환식 수경재배 도입을 법제화하여 현재 보급률 95% 이상
 - 네덜란드 “Glastuinbouw waterproof” 2027년까지 비료와 작물 보호 제품의 배출제로 달성하는 것을 목표로 재사용, 배출 제한, 대체 재배 시스템, 소득 및 정화 기술 개발 등 프로젝트 연구 추진
 - AI, IoT, 기계 학습 등 첨단 기술을 수경재배 시스템에 접목하여 효율성을 높이고 있음
- 미국은 “Resource Innovation Institute” 비영리 조직 설립하여 CEA 부문 자원효율성과 지속가능성의 벤치마크 툴 개발, 정부-공급업체-생산자 간 협력 지원
- 일본도 환경 규제와 자원 절약에 대한 높은 인식으로 보급률 45% 이상 추정

1-3. 연구개발의 중요성

- 순환식 수경재배 기술의 연구개발과 보급 확대는 환경 보호, 자원 절약, 농가 소득 증대, 국가 경쟁력 강화 등 다양한 측면에서 중요성 높음
 - 환경보호와 자원 절약: 물 사용량을 90%까지 줄일 수 있어 물 부족 문제 해결에 기여
 - 생산비 절감: 비료 사용량을 20-40% 절감할 수 있어 농가의 경제적 부담 경감
 - 탄소 배출 감소: 작물에 따라 연간 13.1-153.6톤의 탄소 배출량 저감
 - 식량 안보 강화: 효율적인 자원 사용으로 안정적인 식량 생산 가능
 - 국제 경쟁력 강화: 선진국 수준의 기술 개발로 농업 분야의 국제 경쟁력 향상
 - 지역 특성 반영: 과채류 여름생산에서 자원을 효율적으로 활용해 농업의 지속 가능성 제고

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(1년차)	○ 여름재배 파프리카 배액 발생 및 생육 특성 조사
2026년(2년차)	○ 중소규모 적정 순환식 수경재배 시스템(여과-살균-저장-공급) 구성
2027년(3년차)	○ 순환식 수경재배 시스템 운영 및 유지관리 매뉴얼 개발
최 종	강원지역 맞춤형 친환경 순환식 수경재배 시스템 개발

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2025)		2년차 (2026)		3년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재	SCI								
	비SCI					1		1	
농업현장 적용기술	영농기술					1		1	
	영농정보			1				1	
학술발표	국내	1		1				2	
	국외								
정책활용						1		1	
현장기술지원		3		5		5		13	
계		4		7		8		19	

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 과채류 여름재배 순환식 수경재배 실증	1	<p>(시험 1) 여름재배 파프리카 생육 시기별 배액 발생량 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 309동(친환경 수경재배 실증센터) ○ 시험재료 : 파프리카(적색, 황색) ○ 경종개요 <ul style="list-style-type: none"> - 재배일정 : 파종(2하)-정식(3중)-수확(6상)-종료(11하) - 재식밀도 : 4.5줄기/m², 5주/슬라브, 2줄기 유인 - 배 지 : 코코피트 슬라브(20L), 4L/주, 4.5L/m² - 급액기준 : EC 3.0, pH 6.0, 3ml/j/cm², 100ml/83j/cm² ○ 처리내용 : 2처리(살균배액/원액), EC 1.0/2.0, EC 2.5/0.5 ○ 조사항목 : 살균배액 사용량, 원수 사용량, 총급액량, 총배액량, 내부환경, 외부기상 등 <p>(시험 2) 여름재배 파프리카 생육 시기별 배액 특성 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사방법 : 희석농도 처리별 배액 수집, IC 분석(1회/주) ○ 조사항목 : pH, EC, 중탄산, 양이온(K, Ca, Mg, Na, Fe, NH₄⁺), 음이온(NO₃⁻, PO₄⁻, Cl 등) <p>(시험 3) 파프리카 배액 재사용에 따른 생육 특성 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사방법 : 2처리×2품종×5주×3반복 생육조사(1회/주) ○ 조사항목 : 생육특성(경경, 초장, 개화길이, 엽수, 착과수 등), 수량특성(수확수, 과실무게, 상품과율 등), 과실특성(경도, 당도, 색상) 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(1년)	학술발표	여름재배 파프리카 배액 재사용 비율	예정
2026(2년)	영농정보	시기별 살균배액 희석 기준 및 조정 방법	예정
	학술발표	여름작기 파프리카 순환식 수경재배 수량 및 품질특성	예정
2027(3년)	논문게재	여름작기 파프리카 순환식 수경재배 양액비료 절감 효과	예정
	영농기술	배액 재사용 기준 및 교체 조건	예정
	정책활용	중소규모 적정 순환식 시스템 구축 및 보급	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 여름재배 순환식 수경재배 활용도 제고를 위한 문제점 도출 및 대안 도출
- 폐배양액 제로(Zero) 친환경 수경재배 시설 보급으로 지하수 및 하천오염 방지
- 우리도 과채류 순환식 수경재배기술 확립으로 여름재배 작형 개념 정립

나. 경제적·산업적 측면

- 순환식 수경재배 비료 절감률 10% 미만 → 30% 이상
- 안정적 급액관리로 생산성 향상 : ('23) 27kg/3.3㎡ → ('25) 30kg/3.3㎡(11%↑)

5 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	박소현	연구협력과	농업연구사	원예학	
1) 과채류 여름재배 순환식 수경재배 실증	세부책임자	박소현	연구협력과	농업연구사	원예학
	연구원	이원경	연구협력과	농업연구사	원예학
		최주영	연구협력과	농업연구사	기계공학
		김희진	연구협력과	공 무 직	미디어방송
		박은정	연구협력과	공 무 직	유전공학
		박영숙	연구협력과	공 무 직	컴퓨터과학
		하재홍	연구협력과	공 무 직	정보통신
		박기진	연구협력과	농업연구관	작물육종

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉 연구비(백만 원)			
	1년차(2025)	2년차(2026)	3년차(2027)	합 계
계	50	150	150	350
1) 과채류 여름재배 순환식 수경재배 실증	50	150	150	350

과 제 구 분	지역특화	과 제 번 호	RS-2025-02653546	
과학기술분류	LB0202	품 목 표 준 코 드	VC-05-1315	
주 관 과 제 명	수입대체 강원 아스파라거스 단경기 생산작형 및 수출 안정화 기술 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	서 현 택	농업연구사	농업기술원 원예연구과	
연 구 기 간	2025 ~ 2027	참여연구기관	강원대학교	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 스파라거스 수입대체 및 수출기간 연장을 위한 단경기 생산작형 개발		원예연구과	서현택	'25~'27
2) 수출 아스파라거스 작형별 스마트팜 모델 선정 및 생육관리 기준 설정		연구협력과	이원경	'25~'27
3) 수출 아스파라거스 검역병해충 관리체계 구축 및 실증		농업환경연구과	황세정	'25~'27
4) 아스파라거스 장기저장을 위한 수확 후 관리기술 개발 및 수출실증		강원대학교	강호민	'25~'27
키 워 드	수확기연장, 입경, 관수, 시비량, 누적수확량			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 전국 1위(면적 47%, 생산량 70%, 수출량 75% 점유) 강원 특화작목인 아스파라거스 수출확대 및 수입대체를 위한 생산기간 연장기술 개발 및 현장실증 필요
 - 수출기간 연장(1.5→6개월) 및 단지확대로 수출액 증대(약 3.3배↑)
- 현재 국내 아스파라거스 생산성(1.5톤/10a)은 일본(3톤/10a)에 비해 50% 수준으로 생산성 향상을 위한 연구가 필요함
- 아스파라거스 생산 시기는 계절의 영향을 크게 받으며, 수확기간 연장 및 품질 향상을 위해 시설을 이용한 아스파라거스 재배가 증가하는 추세임
- 농가마다 구축한 시설의 형태와 갖춘 환경조절 장치가 다양하고, 효율적인 운영기술이 미흡하여 환경개선 효과를 크게 거두고 있지 못함
 - 시설 형태별 재배환경과 환경조절 장치에 따른 재배환경 개선효과를 구명하여 아스파라거스 반축성 작형, 조숙재배 등 작형별 적정 온실 모델 개발 필요
- 아스파라거스는 정식 후 장기간 수확이 가능한 작목으로 품종 선정과 저장근의 생육관리가 매우 중요함, 저장근의 충실도를 높이기 위해 입경시기 전경이 중요한데, 수확기를 분산하고 단경기 생산을 위해 작형이 분화됨에 따라 양수분 관리와 입경시기 선정에 어려움이 가중되고 있음

- 관행적으로 계절변화에 맞춰 수확과 입경시기를 정하는 방법에서 품종별 잠재 수량 또는 기대 수량을 기반으로 충분한 양수분 공급과 입경시기를 선정할 수 있는 지표 개발 및 관리체계 개발 필요
- 스마트팜 모델 개발을 위한 관수·관비 시스템, 보온터널 자동개폐 시스템, 지상부 잔재물 파쇄 및 운반기계, 기계화 연구 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 아스파라거스 연구기관은 강원특별자치도 농업기술원이 유일함
- 국내 수출관련 연구는 활발히 이루어지고 있으며, 특히 국내는 파프리카, 토마토, 딸기 등 주요 신선 수출채소 사업단 및 협력단이 구성되어 많은 연구가 되고 있음
 - 그러나 강원도 여름생산 작형에 맞는 새로운 수출작목 발굴 및 유통체계 확립에 대한 연구가 전무한 실정으로 이에 대한 연구가 시급함
- '23년 기준 강원 아스파라거스는 전국 대비 면적 46%, 생산량 70%, 수출량 70% 점유
 - 재배면적 : 전국202ha(강원93.9, 전남16.5, 경기15.6, 충북15.4, 경북12, 충남11.2) 강원 93.9ha(양구 29.6, 화천 13.8, 춘천 20.9, 인제 9.4, 홍천 6.8 등)
 - 생산량('22) : 전국 1,026톤(강원 703/양구 229, 춘천 189, 화천 127, 삼척 40 등)
 - 수출('23) : 전국 19.2톤(강원 13.2톤/양구 7.2, 화천 3.4, 춘천 2.7)
- 국내 수입량은 831톤('23)으로 전국 소비량의 45% 수준으로 매우 높아 수입대체 필요
- 특히 단경기인 12월부터 1월까지의 전량 수입으로 동계 생산기술 개발 필요
 - 수입량 : ('10)209톤 → ('15)635톤 → ('20)908톤 → ('21)1,099톤 → ('23)831톤
- '13년부터 봄 성출하기인 4~5월 내수가격 하락문제 해결 위해 일본으로 수출 중
 - 2023.12. 수출통합조직 선도단계(강원 3개단지+승운무역)로 선정됨
- 내수시장 가격안정 및 수출통합조직 활성화를 위해 수출량 확대가 시급한 실정이며, 이를 위한 단경기 생산작형 개발을 통한 수출기간 연장(1 → 5개월) 필요
- 아스파라거스 주 생산시기는 4월부터 8월까지로 5개월 정도임
- 주 수출대상국인 일본에서는 3월부터 수입을 원하지만, 주산지인 강원지역에서는 보온시설을 갖추지 못한 비가림하우스가 대부분이어서 수확기를 앞당기기 어려운 실정임
- 특히 최대산지인 양구는 수확기를 늦추기 위해 측창도 설치하지 않고 있어 매년 4월 꽃샘추위에 동해피해를 받기 때문에 4월 상~중순 수출물량 확보에 어려움을 겪고 있음
- 동계기간인 12월부터 2월까지의 저온으로 인한 휴면으로 수확이 불가능하여 전량 수입하고 있는 실정, 수입대체를 위한 동계생산 작형 개발이 필요함

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 아스파라거스의 주 생산국은 중국, 미국, 호주, 유럽, 일본 등으로 전 세계적으로 재배되고 있으며, 특히 우리나라와 기후가 비슷한 일본의 경우 노지재배, 비가림재배 등 많은 연구가 되어 있음
 - 아스파라거스는 멕시코, 페루 등의 국가에서 전세계를 대상을 수출하고 있으며, 품종, 재배기술, 수출 유통과 관련된 연구가 다수 수행되었음
- 일본의 경우, 생산기간 연장을 위한 동계 축성재배 기술이 북해도지방에서 개발되고 있으며, 유럽의 경우 여름 생산을 위한 컨테이너 재배가 연구되고 있음
 - 일본은 세계 최대 아스파라거스 수입국으로 연간 1만 톤 수입 중

1-3. 연구개발의 중요성

- 아스파라거스는 강원자치도 집중육성 작목으로 전국 생산량과 수출량을 점유하고 있음
- 최근 코로나-19와 일본 엔저현상 등 수출 악재의 발생으로 수출에 난항을 겪고 있고, 특히 이른봄 이상기후로 동해발생이 심해지면서 수출물량 확보에 어려움을 겪고 있음
- 또한 현재 생산기간이 4월부터 8월까지로 5개월 정도로 짧고, 수출기간은 4월 중순부터 5월까지 1.5개월로 제한되어 단경기 생산작형 개발을 통한 생산기간 연장이 시급함

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(1년차)	○ 아스파라거스 시설형태 및 환경조절장치에 따른 시기별 재배환경 개선 효과 구명
2026년(2년차)	○ 아스파라거스 작형별 수확량 예측 기반 생육관리 모델 개발
2027년(2년차)	○ 아스파라거스 전용 관수관비 시스템 개발 및 현장실증
최 종	수출기간 연장을 위한 단경기 생산작형 개발 및 현장실증

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2025)		2년차 (2026)		3년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문게재	SCI										
	비SCI							1		1	
농업현장 적용기술	영농기술			1				1		2	
	영농정보			1				2		3	
학술발표	국내	1		1						2	
	국외										
기술실시(이전)								3		3	
홍보								1		1	
현장기술지원				1				1		2	
계		1		4				9		14	

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 수출 아스파라거스 작형별 스마트팜모델 선정 및 생육관리 기준 설정	1	<p>(시험 1) 도내 아스파라거스 시설 형태별 재배환경 조사(1년차)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사대상 : 도내 아스파라거스 주산지 2개소(춘천, 양구) ○ 조사방법 : 현장방문, 환경정보수집장치 설치 ○ 조사내용 : 재배시설(온실형태, 규모, 환경조절장치 등), 환경정보(내외부 온도, 습도, 일사량, 지온 등) <p>(시험 2) 여름작형 고온기 환경조절 장치에 따른 재배환경 개선 효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 농업기술원 단동형 온실(6월 준공 예정) ○ 조사기간 : 고온기 온도저감시설(7~9월) ○ 처리내용 : 온도저감 시설 4처리(산광스크린, 차광스크린, 차광도포제, 포그 등) ○ 조사내용 : 재배시설(온실형태, 규모, 환경조절장치 등), 환경정보(내외부 온도, 습도, 일사량, 지온 등)

세부과제	연차	연구내용
		(시험 3) 아스파라거스 양수분 관리현황 조사 ○ 조사대상 : 도내 아스파라거스 주산지 2개소(춘천, 양구) ○ 조사방법 : 방문조사, 계량기 설치, 시기별 토양분석 ○ 조사내용 : 급액량, 시비량, 토양화학성 변화, 환경정보(온습도, 일사량, 토양 함수율 등) 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(1년)	학술발표	강원지역 아스파라거스 재배농가 시설 형태에 따른 환경변화 특성	예정
2026(2년)	학술발표	아스파라거스 주요 품종별 기대수확량 추정 및 적정 입경시기 판단	예정
	영농기술	아스파라거스 비가림재배 고온기 온도저감시설 효과	예정
	영농정보	아스파라거스 주요 품종별 기대수확량 추정 및 적정 입경시기 판단	예정
	기술지도	양구, 화천 등 생산자 조직 현장컨설팅	예정
2027(3년)	논문게재	아스파라거스 누적수확량 기반 생육관리 및 관비 모델	예정
	기술이전	아스파라거스 누적수확량 기반 생육관리 및 관비 시스템 개발	예정
	영농기술	아스파라거스 비가림재배 저온기 보온시설 효과	예정
	영농정보	아스파라거스 주요 품종별 누적수확량 기반 적정 급액량 및 양분공급 방법	예정
	영농정보	아스파라거스 비가림재배 주요 작형별 적정 환경조절장치 및 활용방법	예정
	기술지도	양구, 화천 등 생산자 조직 현장컨설팅	예정
	홍보	아스파라거스 누적수확량 기반 생육관리 및 관비 시스템 기술이전	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 아스파라거스 이른봄 생산기술 개발을 통한 수출기간 연장 및 생산 안정
- 아스파라거스 동계 생산기술 개발을 통한 수입대체

나. 경제적·산업적 측면

- 아스파라거스 생산기간 연장 : ('23) 6개월 → ('27) 9(3개월↑)
- 생산성 향상 : ('23) 1.5톤/10a → ('27) 2.1(40%↑)
- 수출 확대 : ('23) 대상국 1개국, 수출액 7만\$ → ('27) 2개국, 30(3.3배↑)
- 농가소득 증가 : ('23) 18백만원/10a → ('27) 23(27.8%↑)

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공
주관과제책임자	서현택	원예연구과	농업연구사	원예학
2) 수출 아스파라거스 작형별 스마트팜 모델 선정 및 생육관리 기준 설정	이원경	연구협력과	농업연구사	원예학
	박소현	연구협력과	농업연구사	원예학
	최주영	연구협력과	농업연구사	기계공학
	김희진	연구협력과	공무직	미디어방송
	박은정	연구협력과	공무직	유전공학
	박영숙	연구협력과	공무직	컴퓨터과학
	하재홍	연구협력과	공무직	정보통신
	박기진	연구협력과	농업연구관	작물육종

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			
	1년차(2025)	2년차(2026)	3년차(2027)	합계
계	90	100	100	290
2) 수출 아스파라거스 작형별 스마트팜 모델 선정 및 생육관리 기준 설정	90	100	100	290



2025 시험연구 과제계획서

02

작물연구과

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP003652	
과학기술분류	LB0104	품목표준코드	FC-01-0101	
주 관 과 제 명	벼 신품종 육성			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	윤예지	농업연구사	작물연구과	
연 구 기 간	2002 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 벼 고품질 내재해 품종 육성 연구	작물연구과	손수진	'02~계속
	2) 벼 기능성 특수미 품종 육성 연구	작물연구과	윤예지	'03~계속
키 워 드	고품질, 내재해, 기능성, 특수미, 품종육성			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 우리도는 현재 벼 재배품종 중 오대가 52.8%(‘24, 14,687ha)로 편중 재배 되어 있음
- 기후변화 및 돌발 병해충 대응에 한계가 있는 오대(‘83)를 보완할 대체 품종의 육성 필요
- 기능성 쌀(흑미, 찰벼, 향미 등)과 프리미엄 브랜드에 대한 관심 증가
- 신소비시장 및 틈새시장 공략을 위한 고부가가치 품종 개발 필수

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 도내 고품질 품종 재배면적은 증가 추세임
 - 재배면적 : ‘21년 6,536(23%) → ‘22년 7,860(28) → ‘24년 10,165(37)
 - ※ 자체육성품종 보급면적 : ‘18년 1,783(6%) → ‘20년 2,215(8) → ‘24년 605(4)
- 쌀 등급제 시행에 따른 도내 고품질 조생종 대체 필요(분상질 높음)
 - 쌀 등급기준 : 특상(분상질 2% 이내), 상(6%), 보통(10%), 등외
- 자체 신품종(8품종) : 오래(‘04), 상골(‘04), 호반(‘08), 대찬(‘10), 오륜(‘13), 고향찰(‘15) 동자(‘18), 고향흑찰(‘23)
- 디지털 육종 도입 확산 : GWAS 기반 표현형별 주동 유전자 표지, 조숙 주동유전자 ‘Hd1’ 대립인자형 규명 및 마커 개발(‘21, 식량원)
- 강원 특수미 재배면적은 977ha(‘24)로 벼 재배면적의 3.5%를 차지
- 쌀 소비촉진의 일환으로 쌀 가공산업 활성화를 위해 쌀가루 전용 품종인 ‘바로미 2호’ 등 가공용 벼 품종개발 보급을 추진하고 있음(2022, 농식품부)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 일본곡물검정협회(제3자 검정기관) : 소비자 신뢰를 위한 쌀 품질 고급화 추진
 - 쌀의 정보제공, 인증, DNA 검정, 식미등급 공표, 유기농산물 인증
- 품종단순화, 생산이력제, 품종구분 수매 : 고시히까리(38%), 히노히까리(10)
- 소포장 유통 : 펫트 보틀 라이스(pet bottle rice) 판매(일본, '15~)
- 일본 지역별 양조호적미(양조용 전용 쌀) 육성 : 47지역 100여 품종 이상
- 일본의 쌀 산업화 : 소비자 권리 중심, 표시제, 브랜드 중심, 쌀소물리에
- 미국은 입형다양화, 가공적성 등을 중심으로 생명공학 등의 기술개발에 집중

1-3. 연구개발의 중요성

- 쌀 소비량 감소(24, 쌀 소비량 55.8kg/인/년)에 따른 소비시장 포화와 재고미 증가
 - 농업 현장의 문제 해결을 위한 신품종 육성으로 신 소비시장 창출 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(22년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고품질 내재해 기능성 우량계통 선발 ○ 고품질 기능성 계통 지역적응시험 : 강원 50호, 42호 등 13계통 ○ 누룽지향 흑향찰 “강원42호” 품종출원
2024년(23년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고품질 내재해 기능성 우량계통 선발 ○ 고품질 기능성 계통 지역적응시험 : 강원 54호, 62호 등 12계통
2025년(24년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고품질 내재해 기능성 우량계통 선발 ○ 고품질 기능성 계통 지역적응시험 : 강원 58호, 63호 등 12계통
최 종	강원 지대별 적응 내재해 품종 육성 및 보급

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		22년차 (2023)		23년차 (2024)		24년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문 게재	SCI										
	비SCI							1		1	
품종 출원 등록	출원	1	1							1	1
	등록										
계통육성			4	3	3	3		3		3	7
계		1	5	3	3	4		4		5	8

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 벼 고품질 내재해 품종 육성 연구	24	<p>(시험 1) 계통 육성시험 ○시험재료 - 인공교배 : 10조합 - 계통선발 : F₁ 12조합 57개체, F_{2~6} 734계통</p> <p>(시험 2) 예비선발시험 ○시험재료 : 동자/진부60 등 9조합 13계통 ○조사내용 : 출수기, 주요 농업형질, 품질 및 수량</p> <p>(시험 3) 생산력 검정시험 ○시험재료 : 예비시험 6, 본시험 6계통 ○조사내용 : 출수기, 주요 농업형질, 품질 및 수량</p> <p>(시험 4) 지역적응성 검정시험 ○시험재료 : 강원 58호 등 7계통 ○시험장소 : 5지역(춘천, 강릉, 철원, 홍천, 고성) ○조사내용 : 생육 및 수량, 내병충성, 내재해성, 쌀 품위 및 품질, 도요식미 등</p>
2) 벼 기능성 특수미 품종 육성 연구	23	<p>(시험 1) 계통 육성시험 ○시험재료 - 인공교배 : 10조합 - 계통선발 : F₁ 6조합 54개체, F_{2~6} 542계통</p> <p>(시험 2) 예비선발시험 ○시험재료 : 밀양320/수원603 등 7조합 12계통 ○조사내용 : 출수기, 주요 농업형질, 품질 및 수량</p> <p>(시험 3) 생산력 검정시험 ○시험재료 : 예비시험 3, 본시험 1계통 ○조사내용 : 출수기, 주요 농업형질, 품질 및 수량</p> <p>(시험 4) 지역적응성 검정시험 ○시험재료 : 강원 63호 등 5계통 ○시험장소 : 5지역(춘천, 강릉, 철원, 홍천, 고성) ○조사내용 : 생육 및 수량, 내병충성, 내재해성, 쌀 품위 및 품질, 도요식미 등</p>

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(22년)	품종출원	특수미 흑향찰 「강원42호」 품종 출원	○
	계통선발	고품질 내재해 기능성 우량계통 선발	○
2024(23년)	계통선발	고품질 내재해 기능성 우량계통 선발	○
2025(24년)	논 문	도적응성 중생종 향찰 「고향찰벼」	예정
	계통선발	고품질 내재해 기능성 우량계통 선발	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 우리도 지대별 적응 품종 및 기후변화 대비 내재해성 품종 개발

나. 경제적·산업적 측면

- 자체육성 신품종 종자 보급으로 쌀 등급제 및 농가소득 향상
- 자체개발 강원 적응 품종 지역 특산화

5 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	윤예지	작물연구과	농업연구사	생물소재	
1) 벼 고품질 내재해 품종 육성 연구	세부책임자	손수진	작물연구과	농업연구사	생명과학
	연구원	이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
		최병철	작물연구과	공업주사보	농업기계
		정응기	작물연구과	전문경력인사	작물육종
		정재환	작물연구과	공무직	-
		이혜리	작물연구과	공무직	-
		조윤상	작물연구과	농업연구관	작물육종
		박영식	작물연구과	농업연구관	원 예
2) 벼 기능성 특수미 품종 육성 연구	세부책임자	윤예지	작물연구과	농업연구사	생물소재
	연구원	손수진	작물연구과	농업연구사	생명과학
		이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
		최병철	작물연구과	공업주사보	농업기계
		정응기	작물연구과	전문경력인사	작물육종
		정재환	작물연구과	공무직	-
		이혜리	작물연구과	공무직	-
		조윤상	작물연구과	농업연구관	작물육종
박영식	작물연구과	농업연구관	원 예		

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			합 계
	22년차(2023)	23년차(2024)	24년차(2025)	
계	94	74	85	253
1) 벼 고품질 내재해 품종 육성 연구	47	37	42	126
2) 벼 기능성 특수미 품종 육성 연구	47	37	43	127

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP0038102025	
과학기술분류	LB0104	품목표준코드	FC-01-0101	
주 관 과 제 명	쌀 품질 고급화 기술개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	손수진	농업연구사	작물연구과	
연 구 기 간	2002 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 지대별 적응 벼 고품질 품종 선발	작물연구과	손수진	'02~계속
	2) 강원 벼 최적 재배 기술 연구	작물연구과	윤예지	'19~계속
키 워 드	지대별, 고품질, 품종선발, 이앙적기, 최적시비량, 수발아			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원 벼 재배면적 27,651ha('24) 중 오대벼 재배 면적은 14,686ha로, 도내 총 재배면적의 52.8%를 차지하고 있으나 내병충성과 내수발아성이 약한 품종임
- 오대벼는 육성된 지 40년 이상 된 품종으로(육성년도: 1983년) 기온변화에 적응하는 최신 육성 품종의 보급 필요
 - 춘천 등숙기(8.16.~10.15.) 평균기온 : '83) 19.9℃ → '24) 22.4℃ (2.5℃ 상승)
- 자체 신품종 '고향흑찰'은 누룽지향이 나는 흑색 찹쌀로 품종 특성을 극대화하기 위한 최적의 재배법(이앙기, 시비량 등) 설정 필요
- 도내 벼 수발아 발생 지속에 따라 이를 저감할 수 있는 재배 기술 개발 필요
 - 도내 수발아 발생 면적 : 1,309ha('21) → 1,698ha('23) → 1,362ha('24)

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 오대벼 대체를 위해 현재 '새오대', '철원 101호', '새오대1호' 등이 육성되어 있으나 보급 실적은 미미함
 - 도내 오대벼 재배 비율 : 51.1%('09) → 42.8%('14) → 49.6%('19) → 52.8%('24)
- 지구온난화로 벼 등숙 기간 단축, 고온에 따른 임실을 저하가 예상됨. 이에 따라 지역별 최적 품종의 선택 및 생육 기간 조절 필요(심교문 외, 2010)

- 등숙기의 고온은 등숙율과 천립중을 감소시켜 쌀 수량 감소 및 미질 저하를 초래할 가능성이 있음(Kim et al., 2013)
- 우리도 육성 품종 ‘고향찰’ 최적 재배법 설정(‘16~’22, 강원도원)
 - 최적 이삭거름 시비시기 : 출수 전 30일
 - 최적 시비법 : N 기준 11kg/10a
 - 질소질비료 적정 분시비율 : 기비(50%)-추비(20)-수비(30)
 - 중간낙수 시기 : 이앙 후 50~60일
 - 재식밀도별 수량 및 경제성 분석 : 50주/3.3㎡, 51,716원/10a
- 몰리브덴 수용액, 분무처리, 비료 처리에 따른 수발아 경감 효과 확인(송영서 외, 2024)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 동일 품종이라도 지역별, 토양별, 농가별 생산지에 따라 식미 차이가 크므로 품종만으로 쌀의 품질을 평가하기는 어려움(松田, 2005)
- 질소의 분배 효과가 벼의 생장 및 수확량에 미치는 효과(K. Sathiya and T. Ramesh, 2009)
- 질소와 칼륨 이삭거름이 벼 수량 및 수량구성요소에 미치는 영향(M. A. Bahmanyar1 and S. Soodae Mashae, 2010)
- 기후변화로 1984년 대비 2013년 중국의 논벼 북부재배한계가 25km 상승(Liang S, et al, 2021)

1-3. 연구개발의 중요성

- 벼 신품종 도내 재배적응성 검토 및 지역별 추천 품종 선발을 통한 특화가능성 모색
- 자체 육성 신품종의 적정 재배법 개발로 농가 조기 보급 및 소득 향상 기여

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(22년차)	○ 기후변화 대응 강원 중부평야지 중만생종 벼 추천 ○ 강원 벼 최적 재배기술 개발
2024년(23년차)	○ 강원 지대별 고품질 벼 품종 추천
2025년(24년차)	○ 강원 지대별 장려품종 선발 ○ 강원 벼 최적 재배기술 개발
최 종	강원 지대별 적품종 선발 및 고품질 재배기술 개발 보급

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		22년차 (2023)		23년차 (2024)		24년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내			1	1	1				2	1
영농 활용	기술										
	정보	1	1	1	1	2				4	2
계		1	1	2	2	3				6	3

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 지대별 적응 벼 고품질 품종 선발	24	<p>(시험 1) 강원 지대별 적응 벼 품종 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 평야지(춘천), 동해안지(강릉, 고성), 중산간지(홍천), 중간지(철원) ○ 시험품종 : 새오대1호③, 다평③, 알찬미②, 해당쌀②, 한가득②, 햇살찬①, 달맑은①, 해품①, 오륜(대비), 오대(표준) 등 8품종 ○ 재배법 : 표준재배법 ○ 조사내용 : 출수기, 생육, 수량, 품질 및 식미치 등 <p>(시험 2) 동해안 적응 추천 품종 비교 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 동해안지(강릉, 고성) ○ 시험품종 <ul style="list-style-type: none"> - 조생 : 오륜, 성산, 해들, 해당쌀, 오대(표준) - 중생 : 삼광1호, 청품, 알찬미, 맛드림(대비) ○ 재배법 : 표준재배법 ○ 조사내용 : 생육 및 수량, 품질, 수확 시기별 수발아율 등

2) 강원 벼 최적 재배 기술 연구	7	<p>(시험 1) 신품종 고품질 벼 최적시비량 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 질소시비량 : 7, 9, 11, 13, 15kg/10a - 시비방법 : 성분별 분시 비율에 따라 단비 시비 ※처리 외 재배법은 표준재배법 준수 ○조사내용 : 주요 생육특성, 수량구성요소 및 수량, 안토시아닌 함량, 향 특성 패널조사 등 <p>(시험 2) 신품종 고품질 벼 이앙시기 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○처리내용 : 이앙기 5.10., 5.20., 5.30., 6.10. ※처리 외 재배법은 표준재배법 준수 ○조사내용 : 주요 생육특성, 수량구성요소 및 수량, 안토시아닌 함량, 향 특성 패널조사 등 <p>(시험 3) 벼 수발아 저감 재배기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 오대, 맛드림, 알찬미 ○처리시기 : 출수 전 25일 ○처리내용 : 몰리브데넘 0, 11, 21, 41g/10a ※처리 외 재배법은 표준재배법 준수 ○조사내용 : 주요 생육특성, 수량구성요소, 수발아율 등
---------------------	---	--

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(22년)	영농활용	강원 지대별 고품질 벼 품종 추천	○
2024(23년)	영농활용	강원 지대별 고품질 벼 품종 추천	○
	학술발표	강원 중부평야지 논 이용 작부체계 검토를 위한 수량성 평가	○
2025(24년)	영농활용	강원 지대별 고품질 벼 품종 추천	예정
	영농활용	동해안 수발아 저항성 품종 추천	예정
	학술발표	수발아에 강한 동해안 적응 품종 비교	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 기후변화에 대응한 강원 지대별 우수 신품종 선발로 안정적 쌀 생산 기반 마련
- 신품종 고품질 생산을 위한 재배기술 확립으로 안정적 농작업 기술 지원

나. 경제적·산업적 측면

- 벼 수발아 저감 기술개발 및 강원 동해안지 내수발아 품종 선발 보급으로 생산성 향상 및 농가 소득 증대

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	손수진	작물연구과	농업연구사	생명과학	
1) 지대별 적응 벼 고품질 품종 선발	세부책임자	손수진	작물연구과	농업연구사	생명과학
	연구원	윤예지	작물연구과	농업연구사	생물소재
		최병철	"	공업주사보	농업기계
		정응기	"	전문경력인사	작물육종
		정재환	"	공무직	-
		이혜리	"	"	-
		조윤상	"	농업연구관	작물육종
		박영식	"	"	원 예
2) 강원 벼 최적 재배 기술 연구	세부책임자	윤예지	작물연구과	농업연구사	생물소재
	연구원	손수진	작물연구과	농업연구사	생명과학
		최병철	"	공업주사보	농업기계
		정응기	"	전문경력인사	작물육종
		정재환	"	공무직	-
		이혜리	"	"	-
		조윤상	"	농업연구관	작물육종
		박영식	"	"	원 예

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			합 계
	22년차(2023)	23년차(2024)	24년차(2025)	
계	90	53	56	199
1) 지대별 적응 벼 고품질 품종 선발	45	27	28	100
2) 강원 벼 최적 재배 기술 연구	45	26	28	99

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP000579	
과학기술분류	LB0102	품목표준코드	FC-03-0301	
주 관 과 제 명	두류 신품종 육성			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이 지 애	농업연구사	작물연구과	
연 구 기 간	1999 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 콩 신품종 육성 연구	작물연구과	이지애	'99~계속
	2) 논 이용 강원형 전략작물 작부체계 개발	작물연구과	이지애	'25~'27
키 워 드	콩, 전략작물, 내재해, 기계화, 품종육성, 재배법			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 농업여건 변화에 따른 내재해성·기능성·가공적성 등 다양한 품종 육종이 필요
 - 육종목표 : (장류) 숙기개선·내재해·고단백질, (특수) 내탈립·내도복·고기능성
 - ※ 기존품종 개량 : 숙기단축(장류-대왕2호), 녹자엽·무비린내 소립검정(특수-약선)
 - ※ 농업여건 반영 : 내재해(장류-논 재배, 기후변화), 내탈립·내도복(특수-기계화적응)
- 1인당 콩 소비는 1.7kg, 자급률('23)은 34% 수준이며 ('27) 44% 목표로 함
- 전략작물직불제 도입으로 논 콩 재배면적 증가가 예상되며, 강원 맞춤형 작부체계 개발로 농가소득 증대 및 경영안정 기여

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 콩 육종은 재배 안정성과 수량성 향상에 목표를 두고 있으며, 최근 품질 관련 특수용 콩 연구도 활발하게 이루어지고 있음
- '00년대 용도별 가공적성, 품질고급화, 기계화를 중점으로 육종이 이루어짐
- 최근 고온피해, 돌발해충 등 급격한 기후변화에 대응하는 품종 육성 필요

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국은 유전자 편집 기술과 유전자변형작물(GMO)이 상용화되었고, 고수확성·내병성 품종 개발이 주도됨
- 중국은 콩 자급률 향상을 위한 품종개선 연구가 집중적으로 이루어지고 있으며, 유전자 기술을 활용한 병 저항성과 품질향상을 육종목표로 함

1-3. 연구개발의 중요성

- 기후변화적응 두류 신품종 및 재배기술 개발로 원료곡 안정수급 기여
- 식량자급률 향상을 위한 논 콩 재배기술 개발 및 보급
- 효율적인 발작물 작부체계 기술개발로 농가소득 향상

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(25년차)	○ 내재해, 기계화 적응 우수 계통 육성 ○ 특수용도 및 고 기능성 계통 육성
2024년(26년차)	○ 내재해, 기계화 적응 우수 계통 육성 ○ 특수용도 및 고 기능성 계통 육성
2025년(27년차)	○ 용도별(장류·특수) 내재해·기계화적응·고기능성 우수계통 육성 ○ 기후변화 대응 안정생산 재배기술 개발 ○ 강원형 전략작물 작부체계 개발
최 종	○ 용도별 맞춤형 품종육성 및 안정 재배기술 개발

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		25년차 (2023)		26년차 (2024)		27년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내				1						1
품종	출원			1		1				2	
	등록		1								1
영농 활용	기술										
	정보							2		2	
홍보, 컨설팅 등			9	1	12	1				2	21
계통선발 등		3	3	2	2	2				10	5
계		3	13	4	15	6				16	28

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 콩 신품종 육성 연구	27	<p>(시험 1) 계통 육성시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○인공교배 : 10조합 ○계통선발 : F_{1~7} 양성 <p>(시험 2) 생산력 검정시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : GWS199호 등 10계통 ○조사내용 : 생육특성, 수량구성요소 <p>(시험 3) 지역적응성 검정시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 강원186호 등 7계통(장류 3, 특수 4) (표준 : 대원(장류), 청자3호(특수)) ○시험장소 : 3지역(춘천, 인제, 영월) ○조사내용 : 생육특성, 수량구성요소 <p>(시험 4) 안정채종을 위한 수확시기 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 2품종(청아, 대왕2호) ○처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 수확시기 : 3처리(성숙기 후 10일간격 수확) - 탈곡속도 : 3처리(1300rpm, 1500, 1800) ○재 배 법 : 표준재배법 ○조사내용 : 수분율, 발아율 등 종자품위
2) 논 이용 강원형 전락작물 작부체계 개발	1/3	<p>(시험 1) (동계)밀-(하계)벼·두류 작부체계 검토</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 밀(금강), 벼(오대, 바로미2), 콩(청아), 팥(강안) ○재 배 법 : 표준재배법 <ul style="list-style-type: none"> - 파종시기 : 동계(10월), 하계(6월) - 파종방법 : 조파(밀), 육묘이앙(벼), 직파(콩·팥) ○조사내용 : 생육 및 수량성, 경제성 분석 등 <p>(시험 2) 춘파 맥류 적정파종기 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 3작목(호밀, 트리티케일, 귀리) ○처리내용 : 봄 파종 3시기(3월 상순~하순) ○조사내용 : 수량성, 작부체계, 경제성 분석 등 <p>(시험 3) 수확효율화를 위한 조기수확 억제선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 2작목(콩-대왕2호, 팥-강안) ○처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 처리시기 : 3처리(수확 5일전, 10, 15) - 처리약제 : 3종(글루포시네이트암모늄 등) ○조사내용 : 수확기, 발아율, 약해, 잔류농약 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(25년)	계통선발	초형 개량 기계수확 적응성 계통 선발	○
	품종등록	기계화적응, 재배안정성 콩‘진강’	○
	컨설팅	콩‘대왕2호’ 지역산업화 업무협력 등	○
2024(26년)	계통선발	초형개량 기계수확 적응성 계통선발	○
	학술발표	약선 두유 산업화	○
	품종가치평가	대왕2호 매출액 및 기술료 산정	○
	컨설팅·홍보	대왕2호 재배단지 규모화 등	○
2025(27년)	계통선발	초형개량 기계수확 적응성 계통선발	예정
	품종출원	기계화적응 및 내재배성 콩	예정
	영농정보	안정채종을 위한 수확한계기 설정	예정
	영농정보	강원 중부평야지 논 이용 최적 동-하계 작부체계 추천	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 기존 주력 재배품종의 재배적 문제점 보완 및 대체 품종 개발
- 기능성 특수용도 품종 육성으로 새로운 시장 개척
- 새롭게 육성된 신품종의 확대보급을 위한 재배기술 개발 및 적지 설정

나. 경제적·산업적 측면

- 자체육성 콩 재배 확대
- 논 이용 작부체계 개발을 통한 다양한 식량작물 자급률 향상 기여

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공
주관과제책임자	이지애	작물연구과	농업연구사	응용생물
1) 콩 신품종 육성 연구	세부책임자	이지애	농업연구사	응용생물
	연구원	조운상	농업연구관	작물육종
		김준태	농업연구사	식량자원
		박영식	농업연구관	원 예
		최병철	공업주사보	농 기 계
		조영래	공 무 직	체 육 학
		오혜진	공 무 직	식품영양
		유자혜	공 무 직	응용생물
2) 논 이용 강원형 전략작물 작부체계 개발	세부책임자	이지애	농업연구사	응용생물
	연구원	조운상	농업연구관	작물육종
		윤예지	농업연구사	생물소재
		손수진	농업연구사	생명과학
		김준태	농업연구사	식량자원
		박영식	농업연구관	원 예
		최병철	공업주사보	농 기 계
		조영래	공 무 직	체 육 학
유자혜	공 무 직	식품영양 응용생물		

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉 연구비(백만 원)			
	25년차(2023)	26년차(2024)	27년차(2025)	합 계
계	44	37	55	136
1) 콩 신품종 육성 연구	44	37	37	118
2) 논 이용 강원형 전략작물 작부체계 개발	-	-	18	18

과제구분	기관고유	과제번호	LP001847	
과학기술분류	LB0102	품목표준코드	FC-04-0402, 0403	
주관과제명	잡곡 신품종 육성 및 재배기술 개발			
과제책임자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	조운상	농업연구관	작물연구과	
연구기간	2000 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 잡곡 신품종 육성 연구	작물연구과	김준태	'00~계속
	2) 잡곡 고랭지 재배 가능성 검토	작물연구과	조운상	'24~'26
키워드	수수, 조, 내재해, 기계화, 품종육성, 고랭지 대체작목			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 기후변화 대응, 재배여건의 변화와 다양한 소비에 대응하는 잡곡 품종육성 필요
 - 수수 : 기계화적응(단간), 재배안정성(내병성, 내도복), 용도다양성(찰성, 메성)
 - 조 : 내도복·다수성, 강원적합 차조 개발(강원적합 메성 황금조 기 육성)
- 1인당 잡곡 소비량 증가 : ('15) 1.1kg → ('24) 1.4kg(27.2% 증가)
- 농촌의 고령화·노동력 부족에 따른 기계화 적합 잡곡 품종육성
- 기후변화 및 연작장해 증가에 따른 고랭지 채소 대체작목으로 잡곡 재배기술 개발

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 강원 잡곡은 전국 최대 주산지로 수요 증가에 따른 소득 작목으로 가능성 높음
- 품종개발은 수수 11품종(강원4, 식량원7), 조는 10품종(강원1, 식량원9) 뿐임
- 최근 9월 중 고온 및 강수일수의 영향으로 고랭지배추의 바이러스병과 무름병 발병률이 점차 증가하는 경향임(이승호 등, 2008)
- 감자-배추 돌려짓기는 병 감소와 수량이 증가된다고 보고됨(chen et al, 2018)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국은 수수 Hybrid 육종으로 생산성·바이오에너지·기능성 연구가 활발히 진행
- 수수는 기능성 식품과 바이오에너지 소재로 주목받고, 수요도 증가할 전망
- 국제농업연구소(ICRISAT)에서는 기후변화에 대응하기 위해 가뭄·고온에 강한 수수 품종을 육성

1-3. 연구개발의 중요성

- 기능성, 가공적성 등을 고려한 품종육성 및 자원 발굴로 잡곡 산업화 촉진
- 고품질·기계화 적합 품종육성 및 재배기술 개발을 통한 농가소득 향상
- 고랭지 채소의 연작장해 증가 및 기후변화에 따른 생리장해로 대체작목 발굴 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(24년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기계화수확 및 재배안정성 수수 품종 육성 ○ 다수성 및 내도복 차조 우량품종 육성 ○ 신품종 ‘황금찰2호’ 재식본수에 따른 생육특성
2024년(25년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기계화수확 및 내재해 적응성 수수 품종 육성 ○ 다수성 및 내도복 차조 우량품종 육성 ○ 고랭지 잡곡 재배 생육 및 수량 특성 평가
2025년(26년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기계화수확 및 내재해 적응성 수수 품종 육성 ○ 다수성 및 내도복 차조 우량품종 육성 ○ 기계화수확 및 내재해 우량계통 품종보호 출원 ○ 고랭지 잡곡 윤작체계 확립
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기계화, 내재해 및 용도별 품종 육성과 종자 보급 확대 ○ 고랭지 잡곡 재배기술 정립 및 돌려짓기 효과 평가

나. 정량적 목표

성과지표명		24년차 (2023)		25년차 (2024)		26년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
품종	출원				1				1
	등록								
영농	기술								
	활용	1						1	
홍보, 컨설팅 등					1	1		1	1
계통선발 등		2	3	3	3	3		8	6
기초자료						1		1	
계		3	3	3	5	5		11	8

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 잡곡 신품종 육성 연구	26	<p>(시험 1) 수수 우량계통 농가실증 시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 : 강안찰(강원203호)(표준: 소담찰) ○ 시험장소 : 인제, 영월 ○ 재 배 법 : 표준재배법 <ul style="list-style-type: none"> - 파종방법 : 육묘 14일 후 정식 - 재식밀도 : 70×20cm, 1주 1~2본 ○ 조사내용 : 생육특성 및 수량구성요소 <p>(시험 2) 수수 계통 육성 시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 인공교배 : 5조합(강안찰×고은찰 등) ○ 계통선발 : F_{1~6} 양성 ○ 조사내용 : 출수기, 생육특성 등 <p>(시험 3) 수수 생산력 검정시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : GWSG 211호 등 9계통 ○ 조사내용 : 출수기, 생육특성 및 수량구성요소 <p>(시험 4) 수수 지역적응성 검정시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 강원209호 등 2계통(표준: 소담찰) ○ 시험장소 : 춘천, 인제, 영월 ○ 조사내용 : 출수기, 생육특성 및 수량구성요소 <p>(시험 5) 조 지역적응성 검정시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 강원201호 등 4계통(표준: 삼다찰) ○ 시험장소 : 춘천, 인제, 영월 ○ 조사내용 : 출수기, 생육특성 및 수량구성요소
2) 잡곡 고랭지 재배 가능성 검토	2/3	<p>(시험 1) 고랭지 잡곡 적정 파종시기 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험작목 : 콩(청아), 팥(강안), 수수(황금찰2호) ○ 시험장소 : 태백(해발 700m 이상) ○ 처리내용 : 파종 3시기(5월중순~6월상순) ○ 재 배 법 : 표준재배법 ○ 조사내용 : 생육, 수량구성요소, 기상데이터 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(24년)	계통선발	고품질 및 내재해 수수 우량계통 선발	○
	계통선발	내도복 및 다수성 차조 우량계통 선발	○
2024(25년)	계통선발	고품질·내재해 수수, 조 우량계통 선발	○
	품종출원	다수성·기계수확 유리 수수 강원 203호	○
	기초자료	잡곡 고랭지 재배 시 생육 및 수량 특성	○
	컨설팅	수수 재배기술 지원 및 유망계통 농가실증	○
2025(26년)	계통선발	고품질 및 내재해 수수 우량계통 선발	예정
	계통선발	내도복 및 다수성 차조 우량계통 선발	예정
	영농정보	잡곡·배추 윤작 후 생육 및 수량 특성	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 기능성 및 다수성 잡곡(조, 수수) 신품종 육성
- 연작장해를 최소화하는 고랭지 배추와 잡곡의 돌려짓기 생산체계 확립 및 소득 보존
- 고랭지 환경 조건에서 잡곡의 최적 재배기술 정립

나. 경제적·산업적 측면

- 수수 지역 브랜드 개발을 통한 지역특산물의 우수성 홍보 및 마케팅 활용
- 국내 수수는 90% 이상이 혼반용으로 소비되나 기능성 품종육성으로 신수요 창출
- 식량작물 자급률 제고와 기후변화에 따른 고랭지 채소 농업의 불안정성 최소화
- 고랭지 배추의 연작 회피를 위한 과도한 객토 및 농약사용 최소화로 농가경영비 절감

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공
주관과제책임자	조운상	작물연구과	농업연구관	작물육종
1) 잡곡 신품종 육성 연구	세부책임자	김준태	농업연구사	식물자원
	연구원	조운상	농업연구관	작물육종
		이지애	농업연구사	응용생물
		박영식	농업연구관	원 예
		최병철	공업주사보	농 기 계
		조영래	공 무 직	체 육 학
		오혜진	공 무 직	식품영양
		유자혜	공 무 직	응용생물
2) 잡곡 고랭지 재배 가능성 검토	세부책임자	조운상	농업연구관	작물육종
	연구원	이지애	농업연구사	응용생물
		김준태	농업연구사	식물자원
		박영식	농업연구관	원 예
		최병철	공업주사보	농 기 계
		조영래	공 무 직	체 육 학
		오혜진	공 무 직	식품영양
		유자혜	공 무 직	응용생물

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	24년차(2023)	25년차(2024)	26년차(2025)	합 계
계	81	71	71	223
1) 잡곡 신품종 육성 연구	44	37	37	118
2) 잡곡 고랭지 재배가능성 검토	37	34	34	105

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RS-2023-00215864	
과학기술분류	LB0104	품목표준코드	FC-03-0301	
주 관 과 제 명	기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식밀도 재설정 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	신 평	농업연구사	국립식량과학원 재배생리과	
연 구 기 간	2023 ~ 2025	참여연구기관	강원특별자치도농업기술원	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식밀도 재설정 연구(4공동)	작물연구과	이지애	'23~'25
키 워 드	기후변화, 콩, 파종시기, 재식밀도			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 용도별 콩 적정 파종시기 및 재식밀도 기술 개발
- 중북부내륙 재배법에 따른 콩 수량 및 품질특성 구명
- 기후변화에 대응한 콩 최적 재배법 재설정으로 영농현장에 정보 제공

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 기후변화, 이상기후 등 국내 생물계절이 급격하게 변화하고 있음
- 과거 콩 재배법 등 연구는 이루어져 있으나, 여러지역에서 동시 수행연구 부족
 - 생육시기별 콩 주요성분 단백질, 조지방 등 품질에 대한 종합적 영향평가 없음
- 식량자급률 향상 정책에 따라 콩의 생산성 향상을 위한 연구 진행 중
 - 전략작물직불제 시행으로 논 콩 재배 지원으로 국내 콩 생산량 증가

나. 해외 기술수준 및 시장현황

- 브라질, 미국, 아르헨티나가 주요 콩 생산국으로 세계 수출시장에서 큰 비중을 차지
- 기후변화, 무역정책 등 국제 곡물수급 불안요소가 증가하고 있어, 국내 콩 자급률 향상 방안이 필요한 실정

1-3. 연구개발의 중요성

- 최적 재배기술 재설정을 통한 원료곡 안정 생산 및 콩 자급률 향상
- 기후변화, 농업여건의 대응연구를 통한 농가소득 보존에 기여

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(1년차)	○중북부내륙지 용도에 따른 적정 파종시기 ○중북부내륙지 용도별 품종의 수량 및 품질 특성 구명
2024년(2년차)	○중북부내륙지 용도에 따른 적정 파종시기 및 재식밀도 기술 개발 ○중북부내륙지 용도별 품종의 수량 및 품질 특성 구명
2025년(3년차)	○중북부내륙지 용도에 따른 적정 재식밀도 ○중북부내륙지 용도별 품종의 수량 및 품질 특성 구명
최 종	○기후변화 대응 중북부내륙지 콩의 용도에 따른 최적 파종시기 및 재식밀도 재배기술 개발

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2023)		2년차 (2024)		3년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문 게재	SCI							1		1	
	비SCI										
학술 발표	국제							1		1	
	국내										
영농 활용	기술	1		1	1					2	1
	정보										
홍보, 컨설팅 등								1		1	
계		1		1	1			3		5	1

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식밀도 재설정 연구	3/3	(시험 1) 중북부내륙 콩의 적정 재식밀도 구명 ○시험지역 : 춘천 ○시험품종 : 4품종(장류용 2, 나물용 2) ○파종시기 : 6월상순 ○재식밀도 : 3처리 ○조사내용 : 기상환경, 생육시기별 생육특성, 수량, 품질 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(1년)	기초자료	중북부지역 콩 파종시기별 생육특성	○
2024(2년)	학술발표	콩 용도별 중북부 지역 수량 및 생육특성	○
2025(3년)	학술발표	중북부지역 용도별 콩 적정 재식밀도	예정
	영농정보	중북부 콩 용도별 재식밀도 재설정	예정
	논문발표	중북부지역 콩 최적 재배법 재설정	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 최적 파종시기 및 재식밀도 재배기술 개발로 농가현장 생산량 증대
- 기후변화 대응 중북부지역 콩의 재배 기술 개발로 경지 이용률 증대

나. 경제적·산업적 측면

- 기후변화 대응 중북부지역 콩의 재배기술 개발 보급으로 발작물 자급률 증진
- 최적 재배기술 개발로 농가 수입원의 다변화 및 발작물 생산의 안정화에 기여

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	신 평	국립식량과학원	농업연구사	농화학	
1) 기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식밀도 재설정 연구	세부책임자	이지애	작물연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	조운상	작물연구과	농업연구관	작물육종
		김준태	작물연구과	농업연구사	식량자원
		박영식	작물연구과	농업연구관	원 예
		최병철	작물연구과	공업주사보	농 기 계
		조영래	작물연구과	공 무 직	체 육 학
		오혜진	작물연구과	공 무 직	식품영양
		유자혜	작물연구과	공 무 직	응용생물

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉연구비(백만 원)			
	1년차(2023)	2년차(2024)	3년차(2025)	합 계
계	30	80	60	170
1) 기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식밀도 재설정 연구	30	80	60	170

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP003663	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	IC-03-1801	
주 관 과 제 명	인삼 안정생산을 위한 친환경 병해 경감기술 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이기욱	농업연구사	강원도원 작물연구과	
연 구 기 간	2024 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
1)	인삼 재작지 활용 안정 재배기술 개발	작물연구과	이기욱	'24~계속
2)	인삼 고온피해 경감 안정 재배기술 개발	작물연구과	이기욱	'25~'27
키 워 드	인삼, 재작지, 뿌리썩음병, 고온, 재배기술			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원 인삼 재배면적은 '22년 2,446ha(전국 14,733 의 16.6%) 로 전국 2위 주산지로 중요 작물임('22 인삼통계자료집)
- 인삼은 연작장해로 인해 초작지 선호가 높아 재작지 비율 지속 증가(강원 경작지 9,953ha 의 23.1%, '24 기준)에 따른 재(연)작지 이용 안정 재배기술 필요
- 연작장해 주요 원인인 뿌리썩음병의 원인균은 완전히 사멸시키기 어려워 수확 시까지 발병 밀도 이하로 관리하고 건전 생육을 위한 복합적 재배 기술 투입 필요
- 인삼 고온 피해는 30℃ 이상 5~7일 지속시 발생하며 춘천의 경우 30℃ 이상 77일, 지속일수 22일('24)로 전년비 24.2% 증가해 고온 피해 역시 지속 증가

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 논과 밭은 인삼 수확 후 5년 이상 경과시 뿌리썩음병원균이 15.4%와 30.8 검출되었으며 밭은 10년 이상 경과시에도 병원균 존재함(원예특작과학원, 2017)
- 인삼 토양 60cm 성토시 초작지 대비 생산성 1.02, 절토 1, 2m시 1.03, 1.34 이며 처리비용은 10a당 200~300만원으로 경제성 낮음(KGC인삼공사, 2017)
- 녹비작물 환원과 태양열 소독시 지온은 지중 20cm까지 43.3℃로 원인균 치사 온도(40℃)를 초과하였으나 25cm에서는 36.8℃ 임(원예특작과학원, 2017)
- 인삼 수확 후 경과 년수마다 유기물과 아연 함량은 증가하고 pH와 Na는 감소하여 연작장해 경감시 유기물, 아연 증가와 pH, Na 감소 필요(원예특작과학원, 2017)

- 인삼 세균 토양 혼화 처리시 질산태질소 > 염류농도 > 칼륨 > 인산 순으로 증가하며 *Cylindrocarpon* 속과 뿌리썩음병 발생 증가함(원예특작과학원, 2017)
- 인삼 재작지 토양 혼증시 처리 전과 비교하여 병원균 밀도가 발병 한계점 이하 ($1.0E+02$)인 10배 미만으로 감소하나 완전히 사멸되지 않음(원예특작과학원, 2022)
- 연작지 녹비작물 재배시 토양 pH, 유기물은 증가하고 질산태질소, 칼륨, 염류, 인산 크게 감소하여 토양 이화학성 개선에 효과적이며 병원균 밀도도 감소함
- 인삼 고온 피해 경감 이소프렌 화합물 5월~6월 상순 5일 간격으로 3회 처리시 고온 저항성 유도하여 피해 경감(2013, 원예특작과학원)
- 강우 및 폭염 피해 저감 인삼 이중구조 하우스 개발로 기존 경사식 해가림 시설보다 최고 기온 $1\sim 3^{\circ}\text{C}$, 기존 하우스 대비 $4\sim 5^{\circ}\text{C}$ 낮아 고온 피해 예방(2020, 원예특작과학원)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 캐나다와 중국 등 연작장해 경감을 위해 연작지 병원균 분리와 방제기술 연구 진행.
- 뿌리썩음병에서 *Cylindrocarpon destructans*, *Fusarium solani* 등 분리하였고 *C. destructans*에 의한 1차 감염이 연작장해의 가장 큰 원인으로 구명(Matuo and Miyazawa, 1984)
- 인삼 미량원소 중 붕소는 세포벽의 목질화와 관계되며 세포벽 구성물질 합성을 촉진하는데(Parr and Loughman, 1983), 미국삼 붕소 농도는 $16\sim 50\mu\text{g/g}$ 을 적정 농도로 $1\sim 2\text{kg/ha}$ 수준 정의(Khwaja and Roy, 1995)
- 캐나다에서 *Cylindrocarpon destructans*는 근부병 원인균으로 이 중 49%는 높은 발병력으로 분류되었고 18°C 와 21°C , pH5.0이 7.0보다 균사체 생산성이 높았으며 토양 수분은 포장 용수량 근처가 건조시보다 발병 촉진
- 진세노사이드가 근권에서 *Phytophthora* 및 *Pythium*과 같은 균류의 성장을 촉진하는 알레로파시 자극제로 작용하여 인삼의 병해 발생 원인으로 작용할 가능성 확인(Mark et al., 2003)

1-3. 연구개발의 중요성

- 도내 경작지 9,953ha 중 인삼 재배이력 경작지는 23.1%이고 인삼 주산지인 흥천 등 5시군은 재작지가 52.3%에 달해 연작장해 경감과 함께 재작지 활용 안정 재배 기술 개발 필요
- 강원지역 여름철 고온일수(30°C 이상)와 연속일수(5~7일 이상) 증가('23년 62일→'24년 77일)로 고온 피해가 매년 증가함에 따라 고온장해 원인 규명과 도내 재배환경에 맞는 예방기술 도입 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인삼 재작지 대상 안정생산 재배기술 개발 ○ 인삼 예정지 토양병원균 밀도 분석 및 현장 지원
2025년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인삼 재작지 재배시 수량 감소 원인 구명 및 안정 재배기술 개발 ○ 인삼 고온 피해 실태조사 및 경감 재배기술 개발
2026년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인삼 재작지 재배시 수량 감소 원인 구명 및 안정 재배기술 개발 ○ 인삼 고온 피해 실태조사 및 경감 재배기술 개발
최 종	○ 인삼 안정생산 재배기술 개발 및 지원을 통한 강원 인삼 경쟁력 강화

나. 정량적 목표

성과지표명		1년차 (2024)		2년차 (2025)		3년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI								
	비SCI								
특허	출원								
	등록								
학술 발표	국제								
	국내	1	1	2		2		5	1
영농 활용	기술								
	정보					1		1	
기술실시(이전)									
농자재 등록								1	
홍보						1		4	
현장컨설팅		1	1	1		2		4	1
계		2	2	3		6		15	2

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용																				
1) 인삼 재작지 활용 안정 재배기술 개발	2	<p>(시험 1) 재작지 토양 유기물 처리시 뿌리썩음병 발생 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 자경종(2년생) ○시험재료 : 인삼 6년근 수확 병원균 고밀도 토양 ○처리내용 <ul style="list-style-type: none"> -시험토양 : 6년근 수확한 병원균 고밀도 토양 -투입내역 <table border="1"> <thead> <tr> <th>*구분</th> <th>구성성분(%)</th> <th>제조방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>부숙수피</td> <td>참나무 활엽수피(100)</td> <td>노지 2년 부숙</td> </tr> <tr> <td>계분 부숙수피</td> <td>참나무 활엽수피(90)+ 계분(10)</td> <td>노지 3년 부숙</td> </tr> <tr> <td>버섯 수확 후 배지</td> <td>은사시토탄(18)+비트펄프(6.7)+ 케이폭박(6.2)+수분(69.1)</td> <td>노지 6개월 부숙</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> *: 전년도 투입 완료 -투입량 : 유기물별 1ton/10a, 2, 3, 5 ○재배방법 : 상자재배(60*40*24cm), 그 외 표준재배법 준용 ○조사내용 : 묘삼 생육 특성, 뿌리썩음병 발병율, 시기별 토양 병원균 밀도 <p>(시험 2) 수용성 미량원소 처리시 뿌리썩음병 저감 효과 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 인삼 2, 4년생 ○처리내용 <table border="1"> <thead> <tr> <th>*구분</th> <th>처리 수준(ppm)</th> <th>처리방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>규소</td> <td rowspan="3">50, 100, 200</td> <td rowspan="3">엽면 시비</td> </tr> <tr> <td>붕소+아연</td> </tr> <tr> <td>규소+붕소+아연</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> *: 규소(액상규산칼륨), 붕소(붕산), 아연(황산아연) 사용 ○처리시기 : 5~9월(1회/월) ○조사내용 : 인삼 생육 특성, 세포벽 두께, 치밀도, 병발생율 등 	*구분	구성성분(%)	제조방법	부숙수피	참나무 활엽수피(100)	노지 2년 부숙	계분 부숙수피	참나무 활엽수피(90)+ 계분(10)	노지 3년 부숙	버섯 수확 후 배지	은사시토탄(18)+비트펄프(6.7)+ 케이폭박(6.2)+수분(69.1)	노지 6개월 부숙	*구분	처리 수준(ppm)	처리방법	규소	50, 100, 200	엽면 시비	붕소+아연	규소+붕소+아연
*구분	구성성분(%)	제조방법																				
부숙수피	참나무 활엽수피(100)	노지 2년 부숙																				
계분 부숙수피	참나무 활엽수피(90)+ 계분(10)	노지 3년 부숙																				
버섯 수확 후 배지	은사시토탄(18)+비트펄프(6.7)+ 케이폭박(6.2)+수분(69.1)	노지 6개월 부숙																				
*구분	처리 수준(ppm)	처리방법																				
규소	50, 100, 200	엽면 시비																				
붕소+아연																						
규소+붕소+아연																						

세부과제	연차	연구내용									
2) 인삼 고온피해 경감 안정 재배기술 개발	1/3	<p>(시험 1) 강원지역 주요 산지별 해가림시설 실태조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사지역 : 춘천 등 2지역 ○ 조사표본 : 30개소 ○ 조사내용 : 차광자재 종류, 해가림 방향, 전·후주 높이 등 <p>(시험 2) 고온 경감을 위한 친환경 농자재 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 : ○ 처리대상 : 인삼 2년생 ○ 처리내용 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>처리 수준(ppm)</th> <th>처리방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>규모*</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">100, 200, 400</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">엽면 시비</td> </tr> <tr> <td>글루타민산</td> </tr> <tr> <td>파인오일</td> </tr> <tr> <td>살리실산</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> *규모는 액상규산칼륨 사용 ○ 처리시기 및 횟수 : 5월~8월(2회/월) ○ 조사내용 : 인삼 생육특성, 고온피해율 등 	구분	처리 수준(ppm)	처리방법	규모*	100, 200, 400	엽면 시비	글루타민산	파인오일	살리실산
구분	처리 수준(ppm)	처리방법									
규모*	100, 200, 400	엽면 시비									
글루타민산											
파인오일											
살리실산											

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	학술발표	인삼 예정지 토양병원균 밀도가 재배 후 밀도에 미치는 영향	○
	홍보	인삼 예정지 뿌리썩음병 원인균 밀도분석 지원, 연합뉴스	○
2025(2년)	학술발표	뿌리썩음병원균 배지조성별 생육특성 등 2	예정
	홍보	인삼 고온 피해, 이렇게 예방하세요.	예정
	현장컨설팅	도내 인삼 재배농가 현장 기술지원 2	예정
2026(3년)	학술발표	인삼 고온피해 경감 농자재 평가 등 2	예정
	영농활용	강원지역 인삼 해가림시설 실태	예정
	홍보	인삼 고온 피해, 이렇게 예방하세요.	예정
	현장컨설팅	도내 인삼 재배농가 현장 기술지원 2	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 인삼 재작지 피해 원인 구명 및 안정 재배기술 개발을 통한 재작지 관리체계 확립
- 인삼 고온피해 양상 분석 및 경감 기술 개발을 통한 기후 변화 대응 안정재배 구축

나. 경제적·산업적 측면

- 인삼 재작지 활용 안정 재배기술 개발을 통한 농가 경영비 절감 및 소득 증대
- 인삼 고온피해 경감 재배기술 개발을 통한 강원 지역 고품질 인삼 경쟁력 강화

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예	
1) 인삼 재작지 활용 안정 재배기술 개발	세부책임자	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
	연구원	송윤호	작물연구과	농업연구사	식물자원
		김정호	작물연구과	농업연구사	식물자원
		임수정	작물연구과	농업연구관	농 화 학
		이안수	작물연구과	농업연구사	버 섯
		박영식	작물연구과	농업연구관	원 예
		이현정	작물연구과	공업서기보	법 학
		박화선	작물연구과	공무직	-
		김은숙	작물연구과	공무직	-
2) 인삼 고온피해 경감 안정 재배기술 개발	세부책임자	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
	연구원	송윤호	작물연구과	농업연구사	식물자원
		김정호	작물연구과	농업연구사	식물자원
		임수정	작물연구과	농업연구관	농 화 학
		이안수	작물연구과	농업연구사	버 섯
		박영식	작물연구과	농업연구관	원 예
		이현정	작물연구과	공업서기보	법 학
		박화선	작물연구과	공무직	-
		김은숙	작물연구과	공무직	-

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	1년차(2024)	2년차(2025)	3년차(2026)	합 계
계	8.0	57.4	57.4	122.8
1) 인삼 재작지 활용 안정 재배기술 개발	8.0	28.7	28.7	65.4
2) 인삼 고온피해 경감 안정 재배기술 개발	-	28.7	28.7	57.4

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP003815	
과학기술분류	LB0202	품목표준코드	IC-03-1801	
주 관 과 제 명	강원 인삼 신품종 육성 및 조기 보급기술 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	김정호	농업연구사	강원도원 작물연구과	
연 구 기 간	2011 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
1)	인삼 신품종 육성 및 우수품종 보급기반 연구	작물연구과	김정호	'11~계속
키 워 드	인삼, 신품종, 우량계통, 유전자원, 채종, 보급기반			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 도내 인삼 재배면적은 2,013ha(전국 17.1%, '23)으로 전국 2위 생산지이나 국내 수요 정체로 수삼가격과 생산액은 지속 하락하여 농가 경영 어려움 증가
- 또한 인삼 재배시 약 45.0%~ 50.0% 이상이 뿌리썩음병에 의한 결주가 발생되고 보고됨('72. 정., '19. 서 등)에 따라 내병성 품종 개발 필요
- 인삼의 면역력 증진 효과에 대한 관심이 증가하면서 고온과 병해에 강하고, 고년근 재배에 유리한 강원지역 특성에 적합한 홍삼 원료삼용 품종 개발 필요
- 국내 인삼 품종 보급률은 2018년 기준 14.6%로 매우 낮고 일부 품종(연풍 7%, 금풍 5%, 천풍 2%)에 그치고('20. 방 등), 농가 대부분 자경종 재배 의존
- 재래종 등은 품질 및 수량이 불균일하여 농가 소득의 감소의 원인이 되고 있으며 생산과 품질의 표준화를 위해서는 재래종 대체 신품종 조기보급 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 인삼품종은 천풍 등 순계분리로 육종한 33품종 보호등록('23, 국립종자원) - 품종보호권 소멸 품종('23): 7품종(고풍, 금풍, 선운, 선풍, 연풍, 천풍, 청선)
- 강원지역 적응 인삼 신품종 선발: 금풍(강원도원 인삼약초연구소, '13)

나. 해외 기술수준 및 시장현황

- 일본에서는 1967년도에 순계분리에 의해 미마끼라는 품종을 육성한 바 있으며, 2003년도 미마끼, Kaishusan 2품종이 UPOV에 등록되었음

- 중국은 2003년도에 길삼1호, 황과삼, 보천 등 9품종이 개발되었으나 실질적 보급은 이루어지지 않고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 천풍 등 33개 품종은 전체 인삼면적의 15% 내외로 광지역성, 환경적응성이 낮아 강원 지역 적응성과 수량성이 높은 인삼 품종 개발 필요
- 기후 변화와 재작지 증가 등 재배환경 악화로 뿌리썩음병 등 각종 병해가 증가함에 따라 수량과 품질이 저하되고 있어 안정성이 높은 내병성 품종 개발 필요
- 국내 적응성이 높은 품종의 현장 조기 보급을 위한 종자보급체계 구축 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(13년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자체 육성계통 특성검정 및 유망계통 선발(20계통) ○ 선발계통 생산력 검정 ○ 우수품종 생산성 검정, 채종포 운영 및 종자생산(60kg)
2024년(14년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자체 육성계통 특성검정 및 유망계통 선발(10계통) ○ 선발계통 생산력 검정 ○ 우수품종 생산성 검정, 채종포 운영 및 종자생산(60kg)
2025년(15년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자체 육성계통 특성검정 및 유망계통 선발(3계통) ○ 선발계통 생산력 검정 ○ 우수품종 생산성 검정, 채종포 운영 및 종자생산(60kg)
최 종	○ 우수계통 선발 및 품종개발, 채종포 조성 및 종자보급(180kg)

나. 정량적 목표

성과지표명	13년차 (2023)		14년차 (2024)		15년차 (2025)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
계통선발(계통)	20		10	3	3		33	3
종자보급(kg)	60	83	60	36	60		180	119
홍보	1				1		2	
계	81	83	70	39	64		215	121

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 인삼 신품종 육성 및 우수품종 보급기반 연구	15	<p>(시험 1) 내병·다수성 우수계통 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 춘천 ○ 대상계통 : 350여 계통(인공교배 계통 등) ○ 선발목표 : 내병·다수성 등 10계통 ○ 조사내용 : 발병율, 생육 및 수량특성 등 <p>(시험 2) 내병·다수성 계통 생산력 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 춘천 ○ 대상계통 : 11-68012 등 3계통, 고품(대조) ○ 검정목표 : 내병·다수성 ○ 조사내용 : 발병율, 생육 및 수량특성 등 <p>(시험 3) 우수품종 종자 생산성 검정 및 채종포 운영</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 2개소(평창, 철원) ○ 시험품종 : 금풍, 고품, 연풍 ○ 채종연한 : 이식재배(4년근) ○ 조사내용 : 생육특성, 채종효율, 열매특성 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(13년)	계통선발	다수성, 내병성 우수계통 선발(10계통)	○
2024(14년)	계통선발	다수성, 내병성 우수계통 선발(3계통)	○
	종자보급	인삼 신품종 종자 36kg(고풍, 연풍, 금풍)	○
2025(15년)	계통선발	다수성, 내병성 우수계통 선발(3계통)	예정
	종자보급	인삼 신품종 종자 60kg(고풍, 연풍, 금풍)	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 다양한 국내외 유전자원 확보 및 비교연구를 통한 강원 인삼 육종연구 기반 구축
- 국내육성 인삼 신품종의 종자 조기보급을 통한 생산 및 품질 표준화 제고

나. 경제적·산업적 측면

- 원료용 홍삼 규격생산 기반 확립과 품질개선을 통한 강원 인삼 농가 소득증대
- 병해와 재해에 강한 신품종 도입으로 강원 인삼 친환경 재배면적 확대

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	김정호	작물연구과	농업연구사	식물자원	
1) 인삼 신품종 육성 및 우수품종 보급기반 연구	세부책임자	김정호	작물연구과	농업연구사	식물자원
	연구원	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
		임수정	작물연구과	농업연구관	농 화 학
		이현정	작물연구과	공업서기보	법 학
		김은숙	작물연구과	공무직	-
		권진숙	작물연구과	공무직	-
		박영식	작물연구과	농업연구관	원 예
		박준영	산채연구소	공업서기	국제통상

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			
	13년차(2023)	14년차(2024)	15년차(2025)	합 계
계	40	40	56	136
1) 인삼 신품종 육성 및 우수품종 보급기반 연구	40	40	56	136

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004574	
과학기술분류	LB0101	품목표준코드	IC-03-1924 IC-03-1903-190301	
주 관 과 제 명	강원 우위 약용작물 신품종 육성 및 보급 확산			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이기욱	농업연구사	강원도원 작물연구과	
연 구 기 간	2020 ~ 계속	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 황기 신품종 육성 연구		작물연구과	이기욱	'20~ 계속
2) 황기 안정생산 재배기술 개발		작물연구과	이기욱	'24~'26
3) 참당귀 쌈채소 소득화 모델 개발		작물연구과	송윤호	'25~'27
키 워 드	황기, 참당귀, 내병성, 품종, 재배기술			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 도내 황기 재배면적은 '23년 기준 전국 168ha의 43.5%(73ha)를 차지하고 3년생 이상 고년근은 전량 생산하는 대표 주산지임
- 황기는 고년근 재배 시 토양전염성 병해로 안정적 생산이 어려워 내병성 품종 개발이 시급하나 현재까지 육성된 품종은 다수성인 풍성(1999, 농촌진흥청)과 아성(2008, 농촌진흥청) 2품종으로 내병성 품종이 전무함
- 황기는 년생에 따라 1년생은 식품용, 3년생 이상 고년근은 약용으로 이용하며 전국 재배면적에서 1년생 재배가 92.3%를 차지하나 우리도는 1년생 재배시 타도에 비해 수량이 낮으므로 수량성을 높일 수 있는 재배기술 개선 필요
- 참당귀는 전국 재배면적 473ha 중 55.0%(260ha)를 차지하는 대표 주산지이나 의약품 및 한약재 수요 한계로 소비가 정체되어 쌈채소 등 식품용 신수요 창출을 통한 소비 확대로 소비자 인식 개선 및 농가 소득 기여 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 황기 유효성분의 항암효과와 면역 조절, 항산화 등 의학적 활용 사례와 활용 가능성에 대한 연구개발이 활발히 이루어지고 있음 판별(Huh et
- RAPD마커를 이용한 황기의 유전적 다양성 및 기원al., 2004)
- 농업형질 및 생리활성 평가를 통한 황기 단간 계통 선발(Hur et al., 2018)

- 황기 유전체 기반 SSR 마커 개발(Hur et al., 2021)
- 온실 내 원예용상토 충전한 베드에서 참당귀를 2월 중순 파종시 4월 10일과 5월 9일에 각각 1, 2차 수확 가능하며 합계수량은 2,347g/m²(1,403+943)임(강원도원, 2024)
- 비닐하우스 내 9월 상순 파종 시 다음 해 5월 2일부터 6월 10일과 7월 5일, 8월 27일과 10월 28일까지 수확하였으며 수확 가능 횟수는 4회 이상이며 총 생체수량은 3,738g/m²임(강원도원, 2024)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 황기는 중국에서 2014년 개체 선발에 의해 등록된 품종이 있으나 그 외 황기 품종 육성은 미흡한 편이고, 유효성분의 의학적 활용 연구가 활발히 수행되고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 황기는 astragaloside I ~ VII 등 유효성분이 간기능 보호, 암세포 전이 억제, 면역 증진, 항당뇨, 항산화 등 효과로 가치가 매우 높음
- 황기는 우리나라 10대 약용작물이자 강원 우위 약용작물(전국 168ha의 43.5%)이나 자급율(23, 28.0%)이 낮아 생산량 확보 재배기술과 품종 개발 중요
- 참당귀는 강원 우위 약용작물로 전국재배면적 472ha의 55.1%인 260ha를 차지하고 있으나 약용작물의 수요 한계 및 수입량 증가 등으로 지속적 감소 추세임
- 이에 따라 식품 용도의 쌈채소 소득화 모델 개발을 통해 약용작물의 소비자 인식 변화 유도 및 새로운 판로 개척을 통한 농가 신소득 원으로의 개발 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(4년차)	○ 황기 집단선발 및 우량계통 육성
2024년(5년차)	○ 황기 집단선발 및 자식 우량계통 육성 ○ 황기 안정생산 재배기술 개발
2025년(6년차)	○ 황기 우량집단 육성 ○ 황기 안정생산 재배기술 개발
최 종	○ 황기 신품종 육성 및 재배기술 개발로 강원 우위 약용작물 경쟁력 강화

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		04년차 (2023)		05년차 (2024)		06년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문 게재	SCI										
	비SCI										
학술 발표	국제										
	국내	1	1	1	1	1				3	2
품종 영농 활용	출원 등록										
	기술 정보			1						1	
홍보		1	1					2		3	1
현장컨설팅				2	2			3		4	2
계		2	2	4	3			6		11	5

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 황기 신품종 육성 연구	6	<p>(시험 1) 황기 우량집단 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 육종목표 : 내병성, 다수성 ○ 시험재료 : 21CW38-1-1-1-1 등 12집단 ○ 육종방법 : 계통집단선발, 개체간 인공 교배 ○ 조사내용 : 주요 농업형질, 수량, 병해 발생율 등 <p>(시험 2) 내재해성 유전 자원 수집</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 수집지역 : 경북 등 강원 이남 지역 ○ 수집대상 : 농가 재래종 ○ 특성검정 : 내고온성(육묘 후 고온처리 30, 32, 34, 36, 38℃) 내습성(육묘 후 침수처리 24, 72, 120, 168시간) ○ 조사내용 : 수집종별 생육특성, 내재해성 검정

세부과제	연차	연구내용																
2) 황기 안정생산 재배기술 개발	2/3	<p>(시험 1) 수량 증대를 위한 가을 파종 시기 설정(2년차)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험장소 : 춘천 ○처리내용 : 9월 상순, 중순, 하순, 10월 상순, 4월 상순(대조구) ○조사내용 : 황기 생육 특성 및 수량 <p>(시험 2) 수량 증대를 위한 파종 방법 개선 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험장소 : 춘천 ○처리내용 : 씨비닐 사용, 산파 후 유공 멀칭, 멀칭 후 점파, 무멀칭(대조구) ○조사내용 : 종자 소요량, 황기 생육특성 및 수량, 경제성 등 																
3) 참당귀 쌈채소 소득화 모델 개발	1/3	<p>(시험 1) 쌈채소용 하우스 재배 현장실증 및 경제성 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○대상작목 : 참당귀, 대조구(곰취, 산마늘) ○시험장소 : 인제 ○경종개요 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">작목</th> <th style="width: 25%;">참당귀</th> <th style="width: 25%;">곰취</th> <th style="width: 35%;">산마늘</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>이랑너비</td> <td>1m</td> <td>1m</td> <td>1m</td> </tr> <tr> <td>파종간격</td> <td>30cm</td> <td>20×12.5cm</td> <td>20×12.5cm</td> </tr> <tr> <td>파종방법</td> <td>조파</td> <td>점파</td> <td>점파</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○조사내용 : 작목별 종자소요량, 수확량, 출하 정보(시기, 횟수, 가격 등), 소비자선호도 등 	작목	참당귀	곰취	산마늘	이랑너비	1m	1m	1m	파종간격	30cm	20×12.5cm	20×12.5cm	파종방법	조파	점파	점파
작목	참당귀	곰취	산마늘															
이랑너비	1m	1m	1m															
파종간격	30cm	20×12.5cm	20×12.5cm															
파종방법	조파	점파	점파															

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(4년)	학술발표	황기 육성계통별 시들음병 저항성 평가	○
	대외홍보	KBS 등 '황기 효자작목 부상'	○
2024(5년)	학술발표	황기 파종시기별 수확량 평가	○
	계통선발	황기 우량계통 선발	○
	컨설팅	황기 친환경 재배농가 현장지원 컨설팅	○
2025(6년)	학술발표	강원지역 황기 시기별 생육양상	예정
	홍보	고령지 배추 대체작목으로 황기 유망 등 2	예정
	현장컨설팅	황기·참당귀 재배농가 현장 기술지원 등 3	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 황기 다수성, 내병성 신품종 육성을 통한 고품질 강원 우위 약용작물 경쟁력 확보
- 황기 수량 증대 및 참당귀 신소득 재배기술 개발을 통한 여건 불리 강원지역 재배면적 확대와 안정 생산

나. 경제적·산업적 측면

- 고품질·고년근 황기 생산으로 강원 약용작물 소비시장 인식 제고 및 소득 증대
- 식품 및 약용 고품질 황기 및 쌈채소 전환 참당귀 생산으로 다양한 소비시장 판로 개척

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예	
1) 황기 신품종 육성 연구	세부책임자	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
	연구원	임수정	작물연구과	농업연구관	농 화 학
		송윤호	작물연구과	농업연구사	식물자원
		이안수	작물연구과	농업연구사	버 섯
		박영식	작물연구과	농업연구관	원 예
		이현정	작물연구과	공업서기보	법 학
		박화선	작물연구과	공무직	-
김은숙	작물연구과	공무직	-		
2) 황기 안정생산 재배기술 개발	세부책임자	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
	연구원	임수정	작물연구과	농업연구관	농 화 학
		송윤호	작물연구과	농업연구사	식물자원
		이안수	작물연구과	농업연구사	버 섯
		박영식	작물연구과	농업연구관	원 예
		이현정	작물연구과	공업서기보	법 학
		박화선	작물연구과	공무직	-
김은숙	작물연구과	공무직	-		
3) 참당귀 싹채소 소득화 모델 개발	세부책임자	송윤호	작물연구과	농업연구사	식물자원
	연구원	임수정	작물연구과	농업연구관	농 화 학
		이안수	작물연구과	농업연구사	버 섯
		이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
		김정호	작물연구과	농업연구사	식물자원
		박영식	작물연구과	농업연구관	원 예
		이현정	작물연구과	공업서기보	법 학
박화선	작물연구과	공무직	-		
김은숙	작물연구과	공무직	-		

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	04년차(2023)	05년차(2024)	06년차(2025)	합 계
계	42.0	41.0	38.2	121.2
1) 황기 신품종 육성 연구	21.0	20.5	19.1	60.6
2) 황기 안정생산 재배기술 개발	21.0	20.5	15.0	56.5
3) 참당귀 싹채소 소득화 모델 개발	-	-	4.1	4.1

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP000600	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	IC-02-1799	
주 관 과 제 명	버섯 품종육성 및 고품질 재배기술 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이안수	농업연구사	작물연구과	
연 구 기 간	2002 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 버섯 품종육성 및 다수확 배지 선발	작물연구과	이안수	'02~계속
	2) 발효배지 활용 버섯품목별 재배기술 개발	작물연구과	이안수	'22~'26
키워드	버섯, 품종육성, 발효배지			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 느타리, 잎새버섯 육성품종 보급을 위한 재배기술 개선 및 실증재배
- 회전식 발효기를 활용한 양송이, 표고 등 고품질 저비용 친환경 배지개발

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 잎새버섯 배지수분함량 및 재료조성, 발효기 활용 양송이 배지생산기술 개발
- 최근 육성품종: 느타리(한타리, 영산), 산느타리(자산, 약선), 잎새(태미, 다미)
- 잎새버섯 신품종(다미) 통상실시 내역: 도내외 4업체 39,000병('22.10 ~ '25. 9.)
- 느타리 유망계통(강원20호) 도내외 2개소 농가실증재배하였음(병, 봉지재배)
- 잎새버섯 '태미' 보급을 위하여 '16년부터 농가실증 및 시범재배 추진하였음
- 느타리 발효배지 최적수분함량, 간이수분측정방법 및 수분첨가량 구명
- 통돌이발효기 활용 농가는 춘천, 원주, 인제, 고성, 양양, 영월, 포천 등에 분포

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 일본에서 버섯 품종보호대상작물로 32종이 지정, 잎새버섯은 39품종 등록되어 연간 4만톤 이상 생산, 유통됨('10, 일본농림수산성)
- 일부 선진국에서는 양송이 배지생산시 발생하는 폐수 등에 대한 규제 강화

1-3. 연구개발의 중요성

- 농가에서 원하는 고품질, 재배안정성, 다수성 품종육성 및 재배기술 개발
- 기후변화에 따라 저비용, 저에너지, 친환경 발효배지 활용기술 확대

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년 (22년차)	○ 느타리 및 잎새버섯 우량계통 선발 ○ 회전식발효기 활용 양송이, 표고버섯 배지제조 검토
2024년 (23년차)	○ 고품질 느타리 및 다수확 잎새버섯 배지개발 ○ 회전식 발효기 활용 양송이 발효배지 활용기술 개발
2025년 (24년차)	○ 느타리 '강원20호' 봉지재배 특성조사 ○ 잎새버섯 '강원19호' 특성조사, 농가실증 및 품종출원 ○ 표고, 양송이버섯 발효배지 배지조성 및 발효기술 개발
최 종	○ 느타리, 잎새버섯 우수품종 보급, 농가소득작목 육성 ○ 저비용 친환경 버섯배지 생산기술 및 회전식발효기 활용기술 보급

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		22년차 (2023)		23년차 (2024)		24년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
품종	출원							1		1	
	등록	1	1							1	1
영농 활용	기술	1	2	1	3	1		1		3	5
	정보		1								1
학술 발표	국내		2	1	2	1		1		2	4
	국외										
농가실증		2	5	3	7	4				9	12
품종보급			2		6						8
통상실시		2	2	2	1	1		1		5	3
계		6	15	7	19	8				21	34

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용												
1) 버섯 품종육성 및 다수확 배지 선발	24	<p>(시험 1) 느타리 '강원20호' 봉지재배 생산력 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○처리내용 : CN을 3처리, 대조품종 영산 ○재배방법 : 1kg 봉지 재배 ○조사내용 : 생육 및 수량성, 상품수율 <p>(시험 2) 잎새버섯 '강원19호' 생산력 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험배지 : 2024 선발배지(조성, 수분) ○재배방법 : 봉지 재배(1.5, 2, 2.5kg) ○조사내용 : 생육 및 수량 등 품종출원시 필요항목 <p>(시험 3) 잎새버섯 '강원19호' 농가실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○대상농가 : 2개소(춘천, 양양) ○시험배지 : 2024 선발배지(조성, 수분) ○재배방법 : 봉지재배(본원-종균, 농가-재배 및 조사) ○조사내용 : 생육 및 수량, 농가평가 등 												
2) 발효배지 활용 버섯 품목별 재배기술 개발	4/5	<p>(시험 1) 표고 배지 발효기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 산조701 ○발효방법 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>살균</th> <th>고온발효</th> <th>저온발효</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>온도(℃)</td> <td>70, 73, 76</td> <td>60</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>기간(일)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0, 1</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○조사내용 : 고온성세균 밀도, 배양률, 생육, 수량 <p>(시험 2) 양송이 배지 영양원 혼합비율 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 새한 ○배지재료 : 계분 6, 12, 18% ○발효방법 : 전발효-살균(2일)-후발효(5)-숙성(1) ○재배방법 : 10kg 봉지배양(20일), 상자재배 ○조사내용 : 균사배양특성, 수량 및 품질 등 <p>(시험 3) 양송이 배지 발효단계별 시간 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 새한 ○배지재료 : 기본배지 + 계분 18% 	구분	살균	고온발효	저온발효	온도(℃)	70, 73, 76	60	50	기간(일)	1	1	0, 1
구분	살균	고온발효	저온발효											
온도(℃)	70, 73, 76	60	50											
기간(일)	1	1	0, 1											

세부과제	연차	연구내용								
2) 발효배지 활용 버섯 품목별 재배기술 개발	4/5	○ 발효방법								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>전발효 (실온→60℃)</th> <th>고온발효 (60℃)</th> <th>저온발효 (50℃)</th> <th>숙성 (45℃)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>발효방법</td> <td>-</td> <td>0.5,1,2일</td> <td>3,4,5일</td> <td>1일</td> </tr> </tbody> </table>	구분	전발효 (실온→60℃)	고온발효 (60℃)	저온발효 (50℃)	숙성 (45℃)	발효방법	-	0.5,1,2일
구분	전발효 (실온→60℃)	고온발효 (60℃)	저온발효 (50℃)	숙성 (45℃)						
발효방법	-	0.5,1,2일	3,4,5일	1일						
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 재배방법 : 10kg 봉지(20일 배양), 상자재배 ○ 조사내용 : 균사배양특성, 수량 및 품질 등 <p>(시험 4) 양송이 발효배지 농가실증재배</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 : 새한 ○ 시험장소 : 평창(수입배지 대비), 원주(국내배지) ○ 배지제조 : '24 개발기술 적용(농가발효기 활용) ○ 재배방법 : 균상(평창), 상자재배(원주) ○ 조사내용 : 수량성, 농가만족도 								

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023 (22년)	품종등록	임새버섯 '다미'	○
	영농기술	임새버섯 배지제조시 비트펄프 첨가에 따른 증수효과 등 2건	○
	영농정보	임새버섯 봉지재배시 배지의 적정 CN율	○
	학술발표	통돌이발효기 활용 양송이 배지개발 등 2건	○
	통상실시	임새버섯 및 산느타리 4품종 5건	○
	농가실증	임새버섯 '다미' 3건, 느타리 '강원20호' 2건 등 5건	○
	품종보급	임새버섯 '다미' 종균 보급 2건	○
2024 (23년)	영농기술	임새버섯 신품종 '다미' 최적배지 개발 등 2건	○
	농가실증	임새버섯 다미, 양송이 통돌이 발효배지 농가실증	○
	배지분양	양송이 통돌이 발효배지 농가분양(1회, 2.5톤)	○
	학술발표	양송이 배지발효시 적정수분함량 등 2건	○
	통상실시	임새버섯 '다미' 품종보호권 통상실시 1개소	○
2025 (24년)	품종출원	느타리 봉지재배용 품종 '강원20호' 임새버섯 다수확 품종 '강원19호'	예정 예정
	영농기술	양송이 배지발효시 적정 계분함량 설정	예정
		양송이 배지발효방법별 비교 양송이 봉지배양기술 표고버섯 발효배지 개발(반살균-반발효)	예정 예정 예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 버섯 배지생산 신기술 보급
 - 회전식 발효기 활용 친환경 저비용 양송이 배지개발
 - 반살균-반발효기술 활용 표고 배지개발 => 기존 상압살균기 활용 가능

나. 경제적·산업적 측면

- 생산자와 소비자가 선호하는 느타리, 잎새버섯 품종 육성 보급
- 통돌이발효기를 활용한 친환경 양송이 재배기술 보급, 미래환경 보호

5 연구원 편성

구 분	성 명	소속(부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이안수	작물연구과	농업연구사	버섯	
1) 버섯 품종육성 및 다수확 배지 선발	세부책임자	이안수	작물연구과	농업연구사	버섯
	연구원	임수정	작물연구과	농업연구관	농화학
		송윤호	작물연구과	농업연구사	식물자원
		이기욱	작물연구과	농업연구사	원예
	이현정	작물연구과	공업서기보	법학	
2) 발효배지 활용 버섯품목별 재배 기술 개발	세부책임자	이안수	작물연구과	농업연구사	버섯
	연구원	임수정	작물연구과	농업연구관	농화학
		송윤호	작물연구과	농업연구사	식물자원
		이기욱	작물연구과	농업연구사	원예
	이현정	작물연구과	공업서기보	법학	

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			
	22년차(2023)	23년차(2024)	24년차(2025)	합계
계	81	59	69	209
1) 버섯 품종육성 및 다수확 배지 선발	41	30	39	110
2) 발효배지 활용 버섯품목별 재배 기술 개발	40	29	30	99

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RD010267	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	IC-03-1904 VC-06-1409	
주 관 과 제 명	지역유망 특용작물 생산 표준화 및 보급확대			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	허 목	농업연구사	국립원예특작과학원	
연 구 기 간	2022 ~ 2026	참여연구기관	충북도원 등 10개 기관	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
9) 만삼, 더덕 표준품종 개발 및 우량종자 생산·보급		작물연구과	송윤호	'22~'26
키 워 드	만삼, 더덕, 표준품종, 종자보급			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 약용작물은 품목이 다양하고 주요 재배 약용작물 62개 중 30여개의 소면적 품목의 경우 개발 품종이 없어 자생종과 재래종이나 수입산을 재배하고 있음
- 현재, 품종개발이 되어있지 않은 만삼, 더덕의 표준품종 개발로 수입대응 및 국가 약용작물 산업의 경쟁력 확보 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 농촌진흥청 및 유관기관에서 소면적 약용작물 표준품종 육성 연구과제(1단계, '17~'21) 수행으로 8품종 및 우량계통 19작목 106계통을 육성함
- 만삼은 소면적 재배작목으로 국내 개발된 품종이 없고, 한약재로 수입의존도가 높아 국내 재배면적 확대를 위한 품종개발 보급 필요
 - 재배면적: ('22) 13ha → ('23) 13, 생산량: ('22) 26M/T → ('23) 26
- 논산, 인제, 포천, 평창 등 4 지역 수집한 만삼 유전자원을 방임 전개 후 29개체를 계통 선발하여 형매교배로 세대진전 후 1세대 8계통집단을 선발하였음('17~'21. 강원도원)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 유전자원에 대한 접근과 이익 공유를 규정하는 나고야의정서 등 유전자원과 관련된 국제 정세 변화에 따라 세계 각 국가들은 생명자원에 대한 자원주권 강화를 위한 연구에 집중

1-3. 연구개발의 중요성

- 한중 FTA에 따른 중국산 수입대응 및 국가 약용작물 산업의 경쟁력 확보를 위하여 표준품종 미개발 작목인 소면적 약용작물(만삼, 더덕)에 대한 품종육성이 시급함
- 만삼, 더덕의 표준품종 개발을 통하여 향후 우수 신품종 육성기반 마련

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2022년(1년차)	○ 만삼, 더덕 신규 유전자원 탐색·수집 및 특성평가 ○ 만삼(2세대), 더덕(4세대) 유망계통 특성평가 및 순계분리 ○ 만삼, 더덕 종자 생산 및 보급: 2kg(만삼 1, 더덕 1)
2023년(2년차)	○ 만삼, 더덕 신규 유망계통 육성 ○ 만삼(3세대), 더덕(5세대) 유망계통 특성평가 및 순계분리 ○ 만삼, 더덕 종자 생산 및 보급: 2kg(만삼 1, 더덕 1)
2024년(3년차)	○ 만삼, 더덕 신규 유망계통 순계분리 ○ 만삼(4세대), 더덕(6세대) 유망계통 특성평가 및 순계분리 ○ 만삼, 더덕 종자 생산 및 보급: 2kg(만삼 1, 더덕 1)
2025년(4년차)	○ 만삼, 더덕 신규 유망계통 순계분리 ○ 만삼(5세대), 더덕(7세대) 우량계통 생산력 검정 예비시험 ○ 만삼, 더덕 종자 생산 및 보급: 2kg(만삼 1, 더덕 1)
2026년(5년차)	○ 만삼 (6세대) 내병·다수·고기능성 우량계통 생산력 검정 ○ 만삼, 더덕 종자 생산 및 보급: 2kg(만삼 1, 더덕 1)
최 종	○ 만삼, 더덕 표준품종 개발 및 우량종자 생산·보급

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2022)		2년차 (2023)		3년차 (2024)		4년차 (2025)		5년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제												
	국내					1	1			1		2	1
품종	출원									1		1	
	등록												
영농 활용	기술									1		1	
	정보												
품종 증식·분양·보급		2	2	2	2	2	2	2		2		10	6
계		2	2	2	2	3	3	3		5		14	7

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
9) 만삼, 더덕 표준품종 개발 및 우량종자 생산·보급	4/5	<시험 1> 만삼 유망계통 특성평가 ○ 대상계통: 8계통집단 ○ 육종목표: 고유형질 균일성, 다수성, 내병성 ○ 육종방법: 계통집단선발법 ○ 추진내용: 4세대진전 및 특성평가, 순계분리 ○ 조사항목: 질적·양적형질, 생육 및 수량, 병해충 조사 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년)	자원수집	더덕 신규자원 수집 4지역중	○
	종자보급	만삼 26,112주, 더덕 18,816주	○
2023(2년)	종자보급	2kg(만삼 1, 더덕 1)	○
2024(3년)	종자보급	2kg(만삼 1, 더덕 1)	○
2025(4년)	학술발표	만삼 수집종의 형질특성	○
	종자보급	2kg(만삼 1, 더덕 1)	○
2026(5년)	학술발표	만삼 형질특성	예정
	영농기술	만삼, 더덕 우량종자 생산 향상 기술	예정
	종자보급	2kg(만삼 1, 더덕 1)	예정
	품종출원	내병·다수·고기능성 만삼 우량계통 품종 출원	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 약용작물의 품종육성 기반 마련 및 손실 가능성이 높은 토종자원의 보존
- 소면적 재배 약용작물의 표준품종 보급 : 수량증대 30% 기대
- 소면적 약용작물 표준품종 재배로 품질 균일화 및 바이오산업 원료 안정생산
- 약용작물 표준품종 육성 및 보급으로 수입 원료 대체 및 국내생산량 증대

나. 경제적·산업적 측면

- 소면적 약용작물의 안정생산과 약용작물 산업기반을 구축으로 농가 소득 증대 기대
- 표준품종개발로 약용작물의 원료 표준화 및 소비자 신뢰 향상
- 우수 품종 개발 및 보급을 통한 약용작물 수입대체 및 자급율 향상
- 균일성 있는 품종의 보급으로 농가 생산의 안정성 확보, 품질 규격화로 산업적 이용성 증대

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공
주관과제책임자	허목	원예특작과학원	농업연구사	농 학
9) 만삼, 더덕 표준품종 개발 및 우량종자 생산보급	세부책임자	송윤호	농업연구사	식물자원
	연구원	임수정	농업연구관	농 화 학
		이안수	농업연구사	버 섯
		이기욱	농업연구사	원 예
		김정호	농업연구사	식물자원
		이현정	공업서기보	법 학
		박영식	농업연구관	원 예
		김은숙	공무직	-

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉연구비(백만 원)					
	1년차 (2022)	2년차 (2023)	3년차 (2024)	4년차 (2025)	5년차 (2026)	합 계
계	70	92	26	26	26	240
9) 만삼, 더덕 표준품종 개발 및 우량종자 생산보급	70	92	26	26	26	240

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RD010345	
과학기술분류	LB0101	품목표준코드	IC-03-1935	
주 관 과 제 명	지역특화 약용작물을 활용한 제품개발 및 품질 표준화 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	유 진	농업연구사	국립원예특작과학원	
연 구 기 간	2022 ~ 2026	참여연구기관	경희대학교, (주)하람	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	2) 강원 지역특화 작물 육성을 위한 가시오가피 원료 생산 최적화 연구	작물연구과	임수정	'22~'26
키 워 드	지역특화, 가시오가피, 실생번식, 영양번식, 안정생산			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 가시오가피(*Eleutherococcus senticosus*)는 두릅나무과 다년생 관목으로 시베리아, 중국 동북부 등 고위도 지역에 자생하며 국내에서는 해발 600m 이상의 고산지대 일부 소규모 자생하고 현재 멸종위기 야생 동·식물 II급으로 지정 보호
- 가시오가피는 주로 종자와 근삽으로 번식하나 실생은 미숙배로 발아율이 저조하고 근삽은 활착이 양호하나 삽수 채취 한계로 인해 극히 소규모로 이용
- 가시오가피는 면역활성, 항암효과 등 다양한 기능을 가지고 있으며 독성이 매우 낮아 안정적 식품소재로 부가가치가 매우 높으나 무분별한 자생지 남획 및 약용 원료의 수입 증가 등으로 고품질 원료 생산기술 개발을 통한 국내산 안정 공급 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 가시오가피는 자오가(刺五加)라는 한약재로 한국 및 중국 약전에 등재되어 사용되나 연구개발 및 홍보 부족으로 우수한 효능에 비해 사용량이 많지 않은 실정임
- 가시오가피의 실생번식에 관한 연구는 주로 후숙, 개갑특성 및 휴면타파에 의한 종자발아 중심으로 이루어져 왔음(박 등, 1997)
- 가시오가피 숙지삽 삽목번식에서 발근촉진제 처리가 삽목 후 Callus 형성 및 발근율이 양호하였음(박 등, 1994)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 가시오가피 종자는 미숙배로 월동한 후 이듬해 성숙배를 거쳐 겨울 저온 경과 후 휴면이 타파되면 3년차 봄에 발아하는 것으로 추정(Chen 등, 1984)
- 가시오가피 삽목은 생장가지가 목질화되는 시기에 삽목하는 것이 가장 활착이 좋으며(Hitchcock 등, 1940), Garner 등(1957)은 삽수 내 탄수화물의 양이 비교적 많은 시기에 삽목 시 발근이 왕성하다고 보고
- Wang 등(1992)은 가시오가피의 층적처리에 의한 후숙과정에서 고온과 저온처리에 비해 고온과 저온에서 층적 저장하는 변온처리가 이상적이라고 보고
- 가시오가피의 대표적인 생리활성 성분은 eleutheroside B와 eleutheroside E이며 이는 가시오가피 배당체 성분의 80%를 차지하며, eleutheroside B의 항산화, 항암, 항피로작용 등의 효능과, eleutheroside E의 항염, 항암, 정력증대, 콜레스테롤 수치 저하, 전립선 기능 강화, 간 기능 개선 효과 등이 보고

1-3. 연구개발의 중요성

- 가시오가피 번식 및 재배관리 기술 개발 통한 대량생산 체계 확립으로 강원 지역특화작목 개발 및 농가소득 제고
- 가시오가피 가공 소재 표준화 원료의 안정적 공급으로 용도별 기능성 제품개발 및 산업화 활성 기반 구축

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2022년(1년차)	○ 가시오가피 채종적기 설정 및 삽목시기 구명 ○ 가시오가피 생육시기별 주요 병해충 발생양상 구명
2023년(2년차)	○ 가시오가피 종자 처리조건별 개갑특성 및 삽목시기 구명 ○ 가시오가피 연생별 신초발생 및 생육시기별 주요 병해충 발생양상 구명
2024년(3년차)	○ 가시오가피 종자 처리조건별 개갑특성 구명 및 최아종자 육묘방법 개발 ○ 가시오가피 육묘기 양분관리 및 수형관리별 생육특성 검정
2025년(4년차)	○ 가시오가피 근삽 효율 증대 조건 구명 및 최아종자 육묘방법 개발 ○ 가시오가피 우량묘목 안정생산 및 양분관리 기술개발
2026년(5년차)	○ 가시오가피 근삽 효율 증대 조건 구명 ○ 가시오가피 우량묘목 안정생산 및 연생별 생산성 검정
최 종	○ 가시오가피 대량생산 위한 실생 및 영양번식 효율 증대 ○ 가시오가피 안전생산 위한 생육 및 재배 관리기술 확립

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2022)		2년차 (2023)		3년차 (2024)		4년차 (2025)		5년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI														
	비SCI								60					60	
학술 발표	국제		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	
	국내														
영농 활용	기술										1		1		
	정보								1				1		
홍보						1	1	1	1	1	1	1	3	1	
현장컨설팅		1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	8	5	
계		1	2	2	3	4	4	65			5		77	9	

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 강원 지역특화 작물 육성을 위한 가시오가피 원료 생산 최적화 연구	4/5	<p>(시험 1) 가시오가피 근삽 효율증대 조건 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 가시오가피 뿌리(5년생 이상) ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 근삽시기 : 2월 하, 3월 중, 3월 하, 4월 상 - 근삽길이 : 5cm, 10, 15 - 발근촉진물질 : 루톤(분의) 및 무처리 ○ 삽수조건 : 근경 0.5cm 내외, 상부노출(1.5cm), 사면 삽목 ○ 삽목방법 : 삽목상자, 혼합상토 <ul style="list-style-type: none"> - 모래+버미큘라이트+펄라이트=1 : 1 : 1 ○ 조사내용 : 생존수 및 발근특성(발근률, 발근장, 발근수 등) <p>(시험 2) 가시오가피 최아종자 건전 육묘방법 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 가시오가피 개갑종자 ○ 처리내용 : 육묘방법(플러그트레이, 포트, 상자 및 노지) ○ 육묘시기(파종) : 4월 하순 ○ 조사내용 : 출현율, 생존율, 유묘 생육특성 등 <p>(시험 3) 가시오가피 우량묘목 안정생산 기술개발</p>

세부과제	연차	연구내용
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 1~2년생 삽목묘 ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 차광정도 : 40%, 50, 60 - 차광시기 : 4, 5월 ○ 재배조건 : 비가림하우스, 재식거리 80cm×60 ○ 조사내용 : 초장 등 생육특성, 엽록소 함량 등
2) 강원 지역특화 작물 육성을 위한 가시오가피 원료 생산 최적화 연구	4/5	<p>(시험 4) 가시오가피 노지 유효기 양분관리 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 가시오가피 실생 1년생 묘목 ○ 처리내용 : 검정시비량, 반량 및 배량(검정시비 대비) ○ 조사내용 : 생육 및 수량특성 등 <p>(시험 5) 가시오가피 수형에 따른 연생별 신초발생 및 생산성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 가시오가피 실생 1~2년생 묘목 ○ 수형구성 : 관행, 2주지형, 3주지형 ○ 조사내용 : 신초발생률, 신초생장(초장·직경), 가지 수확량 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년)	학술발표	가시오가피 삽수종류별 삽목시기 및 방법	○
2023(2년)	학술발표	가시오가피 주요 병해충 발생 양상	○
2024(3년)	학술발표	가시오가피 종자 처리조건별 개갑 및 유효특성	○
	홍 보	가시오가피 대량생산 위한 번식효율 증대	○
2025(4년)	논문게재	가시오가피 실생·영양번식 효율 증대기술 개발	예정
	학술발표	가시오가피 최아종자 건전 육묘방법 기술 개발	예정
	영농정보	가시오가피 주요 병해충 발생 양상	예정
	홍 보	가시오가피 우량묘목 안정생산 기술 개발	예정
2026(5년)	학술발표	가시오가피 수형에 따른 연생별 생산성 검정	예정
	영농기술	가시오가피 실생·영양번식 효율 증대기술	예정
	홍 보	가시오가피 가공 소재 표준화 원료 안정적 공급	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 가시오가피 대량 번식기술 개발로 국내 재배 및 안정생산기반 구축
- 특화작물 육성과 산업화 기반 기술 개발로 지역균형발전 및 약용작물 재배 확대
- 소면적 약용작물의 규모화, 조직화를 위한 집중 컨설팅으로 품질 표준화 확보

나. 경제적·산업적 측면

- 지역주도형 특화작물 육성으로 지역 재배농가와 산업체 경쟁력 제고
- 지역특화 육성작목의 안정적 가공원료 생산·보급 및 시장 경쟁력 강화
- 지역특화 약용작물 활용 기능성 제품개발 및 산업화로 작목 위상 제고

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	유진	원예특작과학원	농업연구사	작물	
2) 강원 지역특화 작물 육성을 위한 가시오가피 원료생산 최적화 연구	세부책임자	임수정	작물연구과	농업연구관	농화학
	연구원	송윤호	작물연구과	농업연구사	식물자원
		이안수	작물연구과	농업연구사	버섯
		이기욱	작물연구과	농업연구사	원예
		이현정	작물연구과	공업서기보	법학
		전신재	산채연구소	농업연구관	원예
		조태희	산채연구소	운전서기보	기계공학
박준영	산채연구소	공업서기	국제통상		

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉연구비(백만 원)					합계
	1년차 (2022)	2년차 (2023)	3년차 (2024)	4년차 (2025)	5년차 (2026)	
계	62.5	70.0	22.8	22.8	22.8	200.9
2) 강원 지역특화 작물 육성을 위한 가시오가피 원료생산 최적화 연구	62.5	70.0	22.8	22.8	22.8	200.9



2025 시험연구 과제계획서

03

원예연구과

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005071	
과학기술분류	LB0202	품목표준코드	VC-01-0804 FL-03-2508	
주 관 과 제 명	채소·화훼 품종 육성			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	한규석	농업연구사	강원특별자치도원 원예연구과	
연 구 기 간	2001 ~ 계속	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 딸기 품종 육성 연구		원예연구과	김경원	'12~계속
2) 백합 품종 육성 연구		원예연구과	한규석	'01~계속
키 워 드	딸기, 백합, 신품종, 육성			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 우리도 딸기 재배면적은 증가추세이며, 주 재배품종은 국내 육성 품종인 ‘설향’임
 - 도 재배면적 : '16) 28ha(81호) → '20) 30ha(88호) → '24) 50ha(170호)
 - 전국 딸기 품종 비중 : ‘설향(80.6%), ‘금살(8.8), ‘죽향(3.0), ‘장희(1.9), ‘매향(0.4) 등
- 국내 딸기 품종의 대부분은 3월의 따뜻한 기후에서 당도 및 경도가 하락하고 산도가 높아지는 단점이 있으며, 우리도는 겨울철 한파로 인한 난방비 증가 및 일조량 부족으로 인한 생산량이 저하되어 남부지방과는 차별성이 있는 고품질 품종 개발 필요
- 백합은 우리나라 구근 화훼류 중 재배면적이 가장 크며 우리도는 절화 주산지로서 전국 재배면적의 40%를 차지하고 있음
 - 전국 재배면적 : ('00) 244.8ha → ('10) 203.6 → ('23) 76
 - 강원 재배면적 : ('00) 69.1ha → ('10) 92.0 → ('23) 30
- 백합은 주요 수출화훼 작목이며 우리도는 여름철 고랭지 지역의 기후적 특성을 활용한 억제작형으로 국내 백합 수출을 주도하였지만 2011년 이후 감소 추세
 - 전국 수출액 : ('11) 33,088천불 → ('16) 10,104 → ('24) 412
 - 강원 수출액 : ('11) 20,058천불 → ('16) 4,433 → ('24) 184
- 재배되고 있는 백합은 95% 이상 네덜란드 품종을 수입하고 있고, 수출 백합 생산비 중 종구비가 50% 이상으로 농가의 경영비 부담이 되고 있음
- 백합 재배면적, 농가수, 수출량 등은 국내 경기 침체, 엔저현상 등 화훼산업 여건 변동에 의해 지속적으로 감소 추세임
- 대일 수출용 오리엔탈백합 품종 위주의 육성에서 소비트렌드를 반영한 품종육성 연구가 필요하며, 무병종구 보급 체계를 재구축할 필요가 있음

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 일계성 딸기의 품종 육성연구는 충남 논산딸기시험장을 중심으로 진행되어 ‘설향’, ‘킹스베리’ 품종이 농가에 보급되면서 경남도원, 경북도원, 담양군농업기술센터 및 농촌진흥청 등에서 신품종 육성연구가 진행되고 있음
- 농촌진흥청 국립식량과학원 고령지농업연구소에서 사계성 딸기, 가을딸기 육성 연구가 이뤄진 바 있음
- 국립원예특작과학원(98)에서 아시아틱 백합 품종을 국내 최초로 등록, 농업기술원, 대학교, 개인 육종가를 중심으로 오리엔탈 백합, 나팔 백합, 분화용 백합 등 다양한 신품종들이 육성되어 농가에 보급되고 있음
- 충남농업기술원 화훼연구소(13)에서 중간교잡 OT 백합 ‘크림벨’ 품종을 시작으로 ‘크라운벨’, ‘모닝벨’, ‘골든벨’, ‘핑크벨’ 등 국제 기호성이 높고 변화된 소비자의 기호 충족을 위한 품종 육성 연구가 진행됨(Flower Research journal, 2019)
- 강원특별자치도원 자체육성 백합 품종(11종) : ‘그리아이즈’, ‘오륜’, ‘레드썬’, ‘핑크엣지’, ‘갤럭시나인’, ‘루비우’, ‘퀸즈스파클’, ‘루비원’, ‘루비문’, ‘골드원’, ‘세레니티’
- 국내 백합 육종 기술은 세계 중상위 수준이며 배수성 및 배배양 기술 등을 활용하여 중간잡종 불임 극복을 시도하고 있음
- 최근 농진청과 전북도원은 새만금 간척지를 이용하여 국내 육성품종을 활용한 백합 경관 조성 연구를 진행하고 있음

나. 해외 기술수준 및 시장현황

- 일본의 경우 일계성 딸기 품종을 중심으로 치바현 농림종합기술센터 등에서 많은 연구가 진행되어 ‘장희’, ‘육보’, ‘여봉’ 등 우수한 품종들이 등록되어 판매되고 있으며, 특히 아이치현 농업연구센터에선 ‘유메노카’ 등의 품종들을 육성하여 딸기의 품질이 낮아지는 3~5월의 고온기에도 당도 및 경도가 높은 고품질의 딸기를 생산하고 있음
- 미국, 스페인, 네덜란드 등에서는 일반 사기업에서 딸기 품종 육성 연구와 활발히 이뤄지고 있으며, 대한민국, 일본, 중국의 딸기와는 달리 당도가 낮고 경도가 강한 특징을 가지고 있어 생과용으로는 부적절하지만 유통에 강점이 있으며 국내 품종들이 가지고 있지 않은 병 저항성과 많은 수확량 등의 특성을 가진 품종들이 주를 이루고 있음
- 백합은 네덜란드가 전세계적으로 품종 육성 및 보급을 주로 하고 있으며, 매년 육종회사별로 수십종의 신품종이 출시되어 국제시장에서 평가되고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 최근 도내 딸기 재배면적이 증가 추세이나, 대부분 ‘설향’을 재배하여 동계 생산비가 많이 들어 국내 주산지와의 품종 차별성이 없어, 경쟁력이 낮음
- UPOV 협정에 따른 품종보호제도 정착으로 종구를 대부분 수입에 의존하고 있는 구근 화훼류는 로열티 등 농가 경영비가 매년 증가하고 있음
- 우리도 기후조건에 적합하고 대외 경쟁력이 있는 구근 화훼류 신품종 육성, 보급 및 안정적인 생산기반 확립으로 농가 경쟁력 제고 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(24년차)	○ 신작형 및 축성작형용 대과성 우수 계통 육성 ○ 백합 44품종 도입 및 특성조사, 육성계통 10계통 선발
2025년(25년차)	○ 신작형 및 축성작형용 대과성 우수 계통 육성 ○ 백합 30품종 도입 및 특성조사, 육성계통 10계통 선발
2026년(26년차)	○ 신작형 및 축성작형용 대과성 우수 계통 육성 ○ 백합 30품종 도입 및 특성조사, 육성계통 10계통 선발
최 종	○ 신작형 및 축성작형용 대과성 계통 육성 ○ 고품질 백합 품종 육성 및 안정보급 체계 확립

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		24년차 (2024)		25년차 (2025)		26년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
품종	출원							1		1	
	등록										
품종보급(만구)		2	4.7	2		2		2		6	4.7
계		2	4.7	2		3		3		7	4.7

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 딸기 품종 육성 연구	14	<p>(시험 1) 유용 유전자원 수집 및 특성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 : ‘홍희’ 등 20품종 ○ 조사내용 : 생육 및 과실특성(화방 출현시기, 과중, 당도 등) <p>(시험 2) 우량계통 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 인공교배 및 실생계통 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 시험계통 : ‘금실’×‘홍희’ 등 50계통, 40,000립 - 선발지표 : 초세, 저온 신장성, 과형, 수확시기 등 ○ 육성계통 검정 <ul style="list-style-type: none"> - 시험계통 : ‘금실’×‘비타베리’ 등 200계통(19~25 선발) - 조사내용 : 포복경 발생도, 지상부 생육, 과실특성 등 ○ 우수계통 특성 검정 <ul style="list-style-type: none"> - 시험계통 : ‘GMF-20-56-1’ 등 15계통(19~22 선발) - 조사내용 : 지상부 생육, 과실특성, 월별 수확량 등
2) 백합 품종 육성 연구	25	<p>(시험 1) 유용 유전자원 수집 및 특성검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 : ‘Brindisi’ 등 30품종(OT, A, LA 등) ○ 조사내용 : 초장, 화형, 화색, 개화기 등 <p>(시험 2) 백합품종 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실생계통 육성 및 우수계통 선발 <ul style="list-style-type: none"> - 시험계통 : ‘Cabella x Bacardi’ 등 78조합 - 우수계통선발 : 10계통 - 선발지표 : 화형, 화색, 생육특성 등 - 조사내용 : 초장, 경경, 엽수, 개화기 등 ○ 육성계통 특성검정 <ul style="list-style-type: none"> - 시험계통 : ‘GWLA-24-1’ 등 40계통 - 조사내용 : 초장, 경경, 화수, 화형, 화색 등 <p>(시험 3) 자체 육성 품종 무병종구 증식</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 유지품종 : ‘골드윈’ 등 육성 11품종(18구/품종) ○ 증식품종 : ‘갤럭시나인’ 등 4품종 ○ 증식방법 : 조직배양(생장점, 인편배양), 상자재배(소구) ○ 바이러스 검정 : 육안조사, Real-Time PCR (LMoV 등 4종)

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(24년)	계통선발	신작형 및 축성작형용 대과성 일계성 계통 육성	○
		절화용 우수계통 선발	○
	품종보급	백합 구근 보급 4.7만구	○
2025(25년)	계통선발	신작형 및 축성작형용 대과성 일계성 계통 육성	예정
		절화용 우수계통 선발	예정
	품종보급	백합 구근 보급 2만구	예정
2026(26년)	계통선발	신작형 및 축성작형용 대과성 일계성 계통 육성	예정
		절화용 우수계통 선발	예정
	품종보급	백합 구근 보급 2만구	예정
	품종출원	신작형 및 축성작형용 대과성 일계성 품종 출원	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 딸기, 백합 품종 육성연구에 관한 기술 축적으로 신품종 육성 연구 가속화
- 육성된 신품종 조기보급을 위해 농가실증 시험포 운영

나. 경제적·산업적 측면

- 우리도 딸기 품종 보급으로 재배면적 확대 및 농가 소득 증대
- 백합 수입 품종 대체 효과 : 30억/년(600만구)

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공
주관과제책임자	한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
1) 딸기 품종 육성 연구	세부책임자	김경원	원예연구과	원 예
	연구원	서현택	농업연구사	원 예
		한규석	농업연구사	응용생물
		배재혁	농업연구사	원 예
		변선배	공업주사	-
		김영진	농업연구관	원 예
		장은하	농업연구관	원 예
2) 백합 품종 육성 연구	세부책임자	한규석	농업연구사	응용생물
	연구원	서현택	농업연구사	원 예
		김경원	농업연구사	원 예
		배재혁	농업연구사	원 예
		변선배	공업주사	-
		김영진	농업연구관	원 예
		장은하	농업연구관	원 예

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	23년차(2023)	24년차(2024)	25년차(2025)	합 계
계	77	77	80	234
1) 딸기 품종 육성 연구	19	19	25	63
2) 백합 품종 육성 연구	58	58	55	171

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005070	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	VC-01-0804	
주 관 과 제 명	강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	김 경 원	농업연구사	강원특별자치도원 원예연구과	
연 구 기 간	2022 ~ 2026	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 딸기 무병종묘 대량증식 기술 개발	원예연구과	김경원	'23~'26
	2) 딸기 고랭지 육묘단지 육성 및 종합기술지원	원예연구과	김경원	'23~'26
	3) 고랭지 딸기 신작형 개발 연구	원예연구과	김경원	'22~'26
키 워 드	딸기, 조직배양, 무병묘, 고랭지, 신작형, 동계휴면			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 딸기는 원예작물 중 생산액이 1위인 고소득 작물로 2022년 기준 1조 4,717억원에 달하며, 소비량 및 수출량 또한 매년 증가하는 도내 소득 유망 작목임
- 도내 딸기 재배면적은 지속적으로 증가 하고 있으며, 최근에는 육묘에 대한 관심과 재배가 크게 증가하고 있음
 - 딸기 재배면적 : '16) 28ha(81호) → '20) 30(88) → '24) 50(170)
 - 딸기 육묘면적('24) : 11시군 5.1ha(겨울 4, 여름 1.1), 200만주(겨울 156.5, 여름 43.5)
- 기후변화로 인한 딸기 주산지인 충남, 경남의 딸기 묘 품질 저하 심각으로 우리도 고랭지 묘 수요 증가, 노동력 절감 및 균일묘 생산을 위한 삽목 육묘법 증가 추세
 - 병 발생 : 탄저병, 시들음병 등의 고온성병으로 정식 후 15~40% 고사
 - 화아분화 불량 : 딸기 가격이 높은 11~12월의 수확량이 낮아 경제적 손실 심각
- 딸기 재배 주작형은 축성재배로 9월에 정식하여 수확시기는 11월~이듬해 5월까지
 - 우리도 축성재배 시 겨울철 난방비 증가로 타 도에 비해 경쟁력 낮음
 - 남부지역 3월부터 기온상승으로 당도 및 경도가 낮아져 품질 저하 심함
- 우리도 지리·기후적 특성을 활용한 가을-봄 생산 新 작형 개발이 필요
 - 가을-봄 新 작형: 정식(8월), 수확(10~12월), 동계휴면(1~2월), 수확(5~6월)
 - 장점 : ① 겨울철 난방비 절감 ② 가격이 가장 비싼 10~12월 수확(평균 3~40,000원/kg) ③ 고랭지 봄, 가을의 기온이 서늘하여 딸기 품질(당도·경도)이 높아 경쟁력 우수
- 조직배양을 통한 딸기 무병종묘 생산체계를 확립하고 시군 농업기술센터와 협력하여 도내 고랭지 기후를 활용한 강원 딸기 신작형 개발 및 특화단지를 조성하고자 함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 농촌진흥청 고령지농업연구소에서 도내 영동지방과 고랭지의 딸기 육묘에 대한 묘소질을 비교한 연구를 진행하였음
- 저온암흑 처리가 국내 육성 신품종 딸기의 화아분화에 효과적임(대구대, 2013)
- 온실 내 환경 컨트롤을 통한 조기 화아분화 유도를 통해 기존 딸기 수확시기보다 1달 정도 당기는 연구는 진행되었으나, 일계성 딸기의 여름·가을 수확 작형은 연구 진행된 바 없음
- 딸기 삽목에 관한 연구는 논산딸기연구소, 경남농업기술원, 경상대학교 등에서 활발히 진행되었으나, 고랭지 기후를 활용한 삽목 육묘기술 개발 연구는 미흡함

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 일본의 동북농업연구센터에서 연구된 하추수확딸기 재배 매뉴얼 연구로 인해 일본 내에선 산간기후를 활용한 딸기 생산이 이뤄지고 있음
- 위의 보고서에선 당년묘의 저온·단일 조건을 이용한 여름·가을 수확, 월년묘를 이용한 여름·가을 수확 작형, 사계성 딸기 품종을 이용한 여름·가을 수확, 총 3가지의 작형을 제시하고 있음(일본 동북농업연구센터, 2008)
- 당년묘의 인위적 저온·단일 조건을 통한 조기 화아분화를 유도하여, 우리도에 맞는 가을·봄 딸기 수확의 도입연구가 가능성이 있을 것으로 판단됨
- 여름철 고온다습한 조건의 동아시아와 달리 유럽 및 미국은 대다수 노지 삽목을 통하여 육묘하고 있으며, 이는 여름철 건조한 기후를 활용한 작형으로 초반 습도 유지를 위하여 스프링클러를 이용하여 발근을 유도함

1-3. 연구개발의 중요성

- 고소득 작목인 딸기의 도내 재배면적이 증가하고, 서늘한 기후를 활용한 고랭지 우량묘에 대한 수요도 급증하고 있는 실정에 발맞춰 “강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성”을 위한 연구개발과 기술지원이 매우 중요함
- 특히 기술개발부터 시범사업을 동시에 진행하는 사업으로 육묘 및 재배 실증농가 현장에서 발생하는 쏠과정에 대한 체계적이고 집중적인 기술교육과 현장 애로 기술을 해결하는 것이 필요함

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2022년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 딸기 신작형용 적품종 선발 ○ 딸기 신작형 개발을 위한 모주 정식기 구명
2023년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인위적 저온·단일처리에 따른 품종별 묘소질 비교 ○ 초촉성 작형 개발을 위한 적정 정식 시기 구명(평지) ○ 삼목묘 육성을 위한 모주 적정 정식 시기 및 간격 구명 ○ 고랭지 삼목 육묘 적정 삼목시기 설정 ○ 딸기 전조재배 기준 및 운영 매뉴얼 개발 ○ 딸기 육묘 실태조사, 적지탐색, 실증농가 선정
2024년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초촉성 작형 흑한기 휴면 후 가온개시기 구명 ○ 딸기 조직배양묘 생산체계 검정 및 삼목 육묘 적정 삼수 기준 설정 ○ 고랭지 신작형 실증용 적지 선정 ○ 딸기 고랭지 육묘 실증농가 시설 및 종합기술 지원
2025년(4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 딸기 삼수 적정 저장기간 구명 ○ 행잉베드 이용 딸기 육묘 2기작 삼수 발생시기 구명 ○ 딸기 고랭지 육묘 실증농가 종합기술 지원 및 효과 분석 ○ 고랭지 신작형 적정 육묘일수 및 화아분화 조건 구명 ○ 고랭지 신작형 적정 정식기 및 1화방 착과수 구명
2026년(5년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고랭지 딸기 삼목 육묘 농가실증 및 기술지원 ○ 고랭지 신작형 농가 실증 및 기술지원 ○ 딸기 고랭지 육묘 실증농가 종합기술 지원 및 효과 분석
최 종	○ 강원 딸기 신작형 및 육묘 특화단지 조성

나. 정량적 목표

연도	1년차 (2022)		2년차 (2023)		3년차 (2024)		4년차 (2025)		5년차 (2026)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문	SCI											
게재	비SCI				1						1	
학술 발표	국제				1	1	1		1		3	1
	국내											
영농 활용	기술			1								1
	정보	1		2		3	1	3			9	1
기술이전							1				1	
정책활용							1				1	
농가컨설팅				3	5	9	8		5		18	12
사업화				5	3	6	2		5		10	11
계	1		2	9	13	17	16		11		43	26

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 딸기 무병종묘 대량증식 기술 개발	3/4	<p>(시험 1) 딸기 삼수 적정 저장기간 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역 : 춘천(농업기술원) ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 저장기간 : 0, 5, 10, 15, 30, 45일 - 저장방법 : 농약침지 후 비닐 밀봉하여 4℃ 저장 ○ 조사내용 : 삼목 후 시기별 활착률, 묘소질 등 <p>(시험 2) 행잉베드 이용 딸기 육묘 2기작 삼수 발생시기</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역 : 춘천(농업기술원) ○ 경종개요 : 1기작(3중~6중), 2기작(6중~9중) ※ 모주 재사용 ○ 처리내용 : 7월 중, 하, 8월 상, 중 ○ 조사내용 : 노동력, 삼수생육, 생산량, 삼목 활착률 등
2) 딸기 고랭지 육묘단지 육성 및 종합기술지원	3/4	<p>(시험 1) 딸기 육묘 실증능가 종합기술 지원 및 효과분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상능가 : 8개소(태백, 삼척, 평창, 정선, 횡성 등) ○ 경종개요 : 삼목 시기(6중), 묘 수확(9중) ※ 삼수 기술원 생산 및 공급 ○ 지원기술 : 시설설치, 육묘기술, 병해충 관리 등 ○ 효과분석 : 환경모니터링, 육묘방법, 묘소질, 문제점 및 경영성과 분석 등
3) 고랭지 딸기 신작형 개발 연구	4/5	<p>(시험 1) 딸기 적정 육묘일수 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역 : 춘천(육묘), 평창(재배) ○ 경종개요 : 저온단일(7상~8중), 정식(8중) ○ 처리내용 : 60, 75, 90, 105일(저온단일 45일 포함) ○ 조사내용 : 과중, 수확량, 부분경제성, 2화방 출뢰기 등 <p>(시험 2) 고랭지 딸기 신작형 적정 화아분화 조건 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역 : 태백 ○ 경종개요 : 육묘(6상~7상), 화아분화(7상~8중), 정식(8중) ○ 처리내용 : 단일(8시간/일), 단일(8시간/일)+야간냉방, 야간냉방, 무처리, 주산지(논산) 저온단일묘 ○ 조사내용 : 기상환경, 과실특성, 수확량, 경제성 등

세부과제	연차	연구내용
3) 고랭지 딸기 신작형 개발 연구	4/5	<p>(시험 3) 딸기 신작형 지대별 적정 정식기 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역 : 춘천(육묘), 태백(재배), 평창(재배) ○ 경종개요 : 육묘 30일, 화아분화 유도 45일 ○ 정식처리 : 8월 상, 중, 하 ○ 조사내용 : 과중, 수확량, 부분경제성, 2화방 출퇴기 등 <p>(시험 4) 딸기 1화방 적정 착과 수 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역 : 춘천(육묘), 평창(재배) ○ 경종개요 : 육묘 및 저온단일(6상~8중), 정식(8중) ○ 처리내용 : 3, 5, 7, 9, 무처리 ○ 조사내용 : 과중, 수확량, 부분경제성, 2화방 출퇴기 등 <p>(시험 5) 신작형 흑한기 휴면 후 가온개시기 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역 : 평창(방림) ○ 재배시기 : 8월 상 ~ 익년 6월 ○ 휴면개시기 : 1월 하 ○ 가온개시기 : 2월 하, 3월 상, 3월 중 ○ 조사내용 : 지상부 생육, 총 수확량, 경제성 비교 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년)	기초자료	딸기 신작형용 적품종 선발	○
2023(2년)	영농기술	딸기삽수 대량생산을 위한 행잉베드 육묘시스템	○
2024(3년)	사업화	고랭지 딸기 육묘 사업화	○
	학술발표	행잉베드 이용 육묘시스템에서 딸기 모주 재식 밀도가 삽수 생육 및 수량에 미치는 영향	○
	영농정보	딸기 삽목육묘를 위한 행잉베드의 적정 삽수 채취시기	○
2025(4년)	영농정보	딸기 삽수 적정 저장기간	예정
	정책제안	딸기 고랭지 육묘단지 조성을 위한 원묘 증식시설 및 보급용 육묘시설 지원	예정
	사업화	고랭지 딸기 육묘 사업화	예정
2026(5년)	기술이전	딸기 삽목묘 수직형 대량채묘 기술	예정
	사업화	고랭지 딸기 육묘 원원종 증식 사업화	예정
	사업화	고랭지 딸기 신작형 사업화	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 딸기 조기 화아분화 및 휴면 조건 관련 기술 정립
- 딸기 재배환경 개선을 위한 시설보완 기준 마련 및 활용 매뉴얼 개발
- 고랭지 딸기 육묘 환경 모니터링 및 묘소질 분석을 통한 경쟁우위 근거 마련

나. 경제적·산업적 측면

- 딸기 고랭지 육묘 농가 육성 : '22) 12ha(97만주) → '27) 30ha(300만주)
- 도내 딸기재배 무병 우량종묘 우선 보급으로 생산 안정화를 통한 소득 증대
- 강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성을 통한 농가 소득원 창출

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	김경원	원예연구과	농업연구사	원 예	
1) 딸기 무병종묘 대량증식 기술 개발	세부책임자	김경원	농업연구사	원 예	
	연구원	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
		한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
		배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		변선배	원예연구과	공업주사	-
		김영진	원예연구과	농업연구관	원 예
		장은하	원예연구과	농업연구관	원 예
2) 딸기 고랭지 육묘단지 육성 및 종합기술지원	세부책임자	김경원	농업연구사	원 예	
	연구원	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
		한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
		배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		변선배	원예연구과	공업주사	-
		김영진	원예연구과	농업연구관	원 예
		장은하	원예연구과	농업연구관	원 예
		최서은	기술보급과	농촌지도사	원 예
조병주	기술보급과	농촌지도사	원 예		
3) 고랭지 딸기 신작형 개발 연구	세부책임자	김경원	농업연구사	원 예	
	연구원	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
		한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
		배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		변선배	원예연구과	공업주사	-
		김영진	원예연구과	농업연구관	원 예
		장은하	원예연구과	농업연구관	원 예

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉 연구비(백만원)					
	1년차 (2022)	2년차 (2023)	3년차 (2024)	4년차 (2025)	5년차 (2026)	합 계
계	30	58	72.5	92	90	348.5
1) 딸기 무병종묘 대량증식 기술 개발	-	20	30	32	50	133
2) 딸기 고랭지 육묘단지 육성 및 종합기술지원	-	10	10	10	10	42
3) 고랭지 딸기 신작형 개발 연구	30	28	32.5	50	30	173.5

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005069	
과학기술분류	LB0207 LB0299	품목표준코드	VC-04-1210 MI-01-MI11	
주 관 과 제 명	채소·화훼 신작목 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	배재혁		강원특별자치도원 원예연구과	
연 구 기 간	2023 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 생강 비가림 수경재배 및 저장기술 연구	원예연구과	배재혁	'23~'25
	2) 강원지역 경관용 화훼 재배모델 개발	원예연구과	한규석	'24~'25
키 워 드	기후변화, 신작목, 생강, 유전자원, 저장, 경관화훼			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 기후변화로 인해 채소·화훼 신작목에 대한 강원지역 농업인의 관심 증가로 다양한 작목 도입 사례가 증가하여, 신규 작목별 강원지역 적응성 검토 및 안정생산 기술 개발 필요
- 국내 생강의 재배면적과 생산량은 증가 및 감소를 반복하고 있으며, 충남 서산, 전북 봉동, 경북 안동 등의 주산지를 중심으로 활발히 생산 및 유통됨
 - 국내 재배면적 : '15) 2,751ha → '19) 2,324 → '23) 2,096
 - 국내 생 산 량 : '15) 39,007ton → '19) 21,305 → '23) 22,848
 - 지역별 재배면적('23) : 경북 911ha> 충남 570> 전북 330 순
 - 지역별 생 산 량('23) : 경북 9,983ton> 충남 6,264> 전북 3,032 순
- 강원지역 생강 재배면적 및 생산량은 주산지에 비해 적으나 최근 8년간 급격하게 증가했으며, 화천, 홍천 등 영서 지방을 중심으로 재배되고 있음
 - 도내 재배면적/생산량 : '15) 3ha/44ton → '19) 8/57 → '23) 15/102
 - 시·군별 재배면적('23) : 화천 4.1ha> 홍천 3.0> 영월 2.0> 철원 1.8 순
- 강원지역의 경우 여름철 서늘한 고랭지 기후로 인해 생강 재배 과정에서의 뿌리 썩음병 관리가 주산지보다 유리하며, 생강 품질유지 및 병해충 예방을 위해 개발한 비가림 재배법이 도내 생강 재배농가에도 보급되기 시작함
- 2023년 생강 농산물소득분석 결과 생강 재배농가의 총수입(9.7백만원/10a) 중 경영비가 약 50%를 차지하며, 경영비의 약 35%가 종자비로 지출되므로 이를 경감하기 위한 도내 씨생강 안정생산수급 체계 마련이 필요함

- 생강 수경재배 시 비가림 재배보다 품질 향상 효과가 있으나, 적정 배지 함수량 변화 및 배액을 유지할 위한 생육단계별 급액 제어에 관한 연구 결과가 부족함
- 생강 비가림 재배 시 노지재배보다 지상부가 과번무할 가능성이 크므로, 지하부 발달을 촉진시키기 위한 지상부 억제재배 기술 개발이 필요함
- 국내 화훼산업은 점점 침체되고 있으며 지속적인 경기 악화, 인건비, 자재비 상승에 따른 생산여건 악화 등으로 화훼농가들이 어려움을 겪고 있음
- 하지만 경관화훼(꽃축제, 도시경관 조성 등)를 통한 관광자원으로 화훼 소비는 증가하고 있으며 소비트렌드 변화에 따라 최근 관심과 수요가 증가하고 있음
- 도내에서는 9개 시군(철원, 인제, 삼척, 양양, 평창 등)에서 장미, 유채, 만드라미, 국화 등을 이용한 꽃축제를 개최하고 있으며 관광객의 수가 증가하는 추세임
 - 철원(고석정꽃밭) : ('22) 40만 명 → ('23) 62 → ('24) 71.2
 - 인제(가을꽃축제) : ('22) 15.7만 명 → ('23) 25.3 → ('24) 25.8
- 철원의 경우 축제에 소비되는 꽃묘 대부분을 지역 화훼농가를 통해 구입
 - 철원 고석정 축제 꽃묘 구입 소요 예산액 : 5.1억 원('24 기준)
 - 농가생산(꽃묘 육묘) → 철원군 구입 및 식재 체계를 통해 화훼 생산·소비 활성화
- 강원지역의 화훼산업 활성화 및 화훼농가 소득 증대를 위한 지역 꽃축제와 화훼농가의 상생 모델을 개발하여 확대하고자 함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- N-P-K(28-29-28kg 또는 37-29-37)가 포함된 퇴비 시비 시 N-P-K(19-29-19) 포함된 퇴비 처리구보다 근경 생체중이 1.5배 상승함(최재을 등, 1998)
- 질소함량이 15% 포함된 완효성비료 시비 처리구에서 질소함량이 10% 또는 21%인 처리구보다 근경 생체중이 약 14~22%, 수량이 약 15~21% 상승함(충남도원, 2018)
- 생강 재배 전·후 토양의 물리·화학적 특성 변화 관측시 지하부 내에 P, K, Mn 함량이 다른 원소보다 높고 다른 양분보다 높은 흡수량을 보임(전북대학교, 2013)
- 2006년~2019년까지 경관조성용 화훼 생산량은 경남, 전남, 울산, 경북, 전북, 강원, 경기, 충북, 충남 순으로 나타났으며 품목별로는 국화, 메리골드가 100만분 이상, 팬지류와 페튜니아는 50만분 이상 생산되었음(한국화훼학회, 2020)
- 최근에 새만금 간척지를 이용하여 백합 구근 생산, 경관 조성 기술 연구가 진행됨(원예원, 2022)
- 국화 스탠다드 및 스프레이계통 외에 가을철 화단과 거리 환경 조성을 위한 경관 조성용 국화에 대한 신품종 육성이 진행되고 있음(충남도원, 2023)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 생강의 원산지는 동남아시아로 인도, 중국 등에서 대부분 노지에서 생산되고 있으며, 수입량은 전반적으로 감소 추세인 반면 중국산은 증가하고 있음
 - 수입량/수입액: '19) 13,074ton/11,216천\$/ton → '21) 6,654/9,659 → '24) 5,403/8,527
 - ※ 중국산 : '19) 631/11,070 → '21) 730/8,578 → '24) 4,600/6,602
- 자메이카의 생강 재배 시 물 관리를 3단계(유묘기-이식 후 첫 1주일, 근경형성기-이식 후 1주일~90일, 근경비대가-이식 후 91~150일)로 나누어 관리함(FAO, 2021)
- 미국에서는 생강 무균재배로 코이어 배지 15gal(약 57L) 기준으로 일 10분씩 4회(7.5L) 급액 시 주당 6.8kg의 수량을 획득하였음(Paul Hpperly et al., 2004)
- 말레이시아에서는 4가지 코이어:훈탄 배지 비율에 따른 폴리에틸렌 백(부피 약 216L) 생강 무토양재배 시 급액량 및 급액주기에 따라 지상부 및 근경부 생체 중이 증가한다고 보고하였음(Yaseer Suhaimi et al., 2012)
- 미국의 거리 조경은 대부분 지자체에서 조경회사와 계약하여 관리하고 있으며, 새로운 경관조성을 위해 다양한 작물의 혼식, 다년생과 일년생 화종의 혼식 등으로 지속적인 변화를 추구하고 있음
- 미국 시카고의 경우 화훼 종자업체, 조경업체, 지자체, 시민단체 등과 정보를 교환하고 협력체계를 유지
- 영국의 스트래퍼드 어폰 에이본에서는 시에서 지역 상가에 꽃(화분 등)을 제공하고 주민이 관리하는 체계를 통해 화훼를 이용한 경관조성을 하고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 최근 도내 다양한 신작목이 도입되어 재배가 시작되었으나 재배기술의 비정형화와 유통환경 변동 증가에 따른 농가 위험부담이 증가하고 있음
- 유망 신작목 중 도내 특화 가능한 작목을 우선으로 재배기술 확립, 유통·저장기술 개발 등에 대한 연구 및 지대별 현장실증으로 재배농가 소득증대 유도가 필요함
 - 생강의 생육단계별 급액주기 조절을 통한 적정 급액관리 기준 수립
 - 관행 생강 토경재배 대비 수경재배의 수량성 및 경제성 분석을 통한 강원지역 재배농가 수경재배시설 구축 지원 근거 마련
- 국내 화훼 산업의 침체에 따른 농가수 및 재배면적이 지속적으로 감소하고 있어 화훼 재배농가가 어려움을 겪고 있음
- 소비트렌드 변화에 따라 다양한 화종, 경관화훼에 대한 관심이 증가하고 있으며, 지역별 관광상품 개발과 맞물린 경관화훼 조성 수요가 늘고 있음
- 지자체-지역 화훼농가 협력체계를 구성하여 화훼산업 활성화 제고 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생강 비가림재배 유전자원별 특성 구명 ○ 생강 비가림재배 종구소질별 생산성 구명 ○ 생강 비가림재배 적정 수확기 구명
2024년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생강 비가림 수경재배 시 적정 육묘일수 구명 ○ 생강 비가림 수경재배 시 적정 용기규격 구명 ○ 생강 비가림 수경재배 시 적정 양액농도 선발(영양생장기, 생식생장기) ○ 생강 종구 안정적 저장방법 구명 ○ 강원지역 꽃축제 실태조사 및 화훼농가 상생모델 개발
2025년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생강 수경재배 생육단계별 적정 급액량 구명 ○ 강원지역 생강 수경재배기술 현장실증 ○ 강원지역 꽃축제 실태조사 및 화훼농가 상생모델 개발
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생강 우량종강 비가림 수경재배 및 저장기술 개발·농가보급 ○ 강원지역 지자체-화훼농가 상생모델 개발

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2023)		2년차 (2024)		3년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내			1	1	1		2		2	1
영농 활용	기술			1		1		2		2	
	정보	1		2	2	1		4		4	2
정책활용				1		2		3		3	
계		1		5	3	5		11		11	3

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용																				
1) 생강 비가림 수경재배 및 저장기술 연구	3/3	<p>(시험 1) 생강 수경재배 생육단계별 적정 급액량 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 중생강(36~55g) ○ 경종개요 : 싹틔우기(2하~3상), 육묘(45일, 3상~4중), 정식(4하), 재배관리(5~11월), 수확(11중) ○ 배지조성 : 코이어 배지(30*30*30cm, 27L), ○ 재식밀도 : 3,960주/10a ○ 처리내용 <table border="1"> <thead> <tr> <th>생육단계</th> <th>유묘기 (4하~5하)</th> <th>근경형성기 (6상~8중)</th> <th>근경비대기 (8하~11하)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>양액관리</td> <td>EC 1.8 pH 6.0</td> <td>EC 2.0 pH 6.0</td> <td>EC 2.2 pH 6.0</td> </tr> <tr> <td>W₀(관행)</td> <td>1,500ml/주</td> <td>3,000ml/주</td> <td>600ml/주</td> </tr> <tr> <td>W₂₀(20% 감량)</td> <td>1,200ml/주</td> <td>2,400ml/주</td> <td>450ml/주</td> </tr> <tr> <td>W₅₀(50% 감량)</td> <td>750ml/주</td> <td>1,500ml/주</td> <td>300ml/주</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사내용 : 지상부 및 지하부생육, 경제성 등 <p>(시험 2) 강원지역 생강 수경재배기술 현장실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 중생강(36~55g) ○ 시험장소 : 평창 용평(실증농가), 철원군기술센터 ○ 경종개요 : 싹틔우기(2하~3상), 육묘(3상~4하), 정식(5상), 재배관리(5~10월), 수확(11상) ○ 재배방식 <ul style="list-style-type: none"> - (수경) 그로우백 4,860주/10a, 박스 2,700주/10a - (토경) 2,664주/10a ○ 조사내용 : 지상부 및 지하부생육, 경제성 등 	생육단계	유묘기 (4하~5하)	근경형성기 (6상~8중)	근경비대기 (8하~11하)	양액관리	EC 1.8 pH 6.0	EC 2.0 pH 6.0	EC 2.2 pH 6.0	W ₀ (관행)	1,500ml/주	3,000ml/주	600ml/주	W ₂₀ (20% 감량)	1,200ml/주	2,400ml/주	450ml/주	W ₅₀ (50% 감량)	750ml/주	1,500ml/주	300ml/주
		생육단계	유묘기 (4하~5하)	근경형성기 (6상~8중)	근경비대기 (8하~11하)																	
양액관리	EC 1.8 pH 6.0	EC 2.0 pH 6.0	EC 2.2 pH 6.0																			
W ₀ (관행)	1,500ml/주	3,000ml/주	600ml/주																			
W ₂₀ (20% 감량)	1,200ml/주	2,400ml/주	450ml/주																			
W ₅₀ (50% 감량)	750ml/주	1,500ml/주	300ml/주																			
2) 강원지역 경관용 화훼 재배모델 개발	2/2	<p>(시험 1) 강원지역 꽃축제 실태조사 및 화훼농가 상생모델 발굴</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사지역 : 철원, 인제, 삼척, 양양, 원주 등 ○ 조사대상 : 지자체(꽃축제 주관기관) 및 지역 화훼농가 ○ 조사방법 : 방문 면접조사 ○ 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 현황조사 : 꽃축제 및 지역별 화훼농가 현황 - 시장조사 : 꽃묘 수요량, 생산량, 꽃축제 화훼류 유통현황, 애로사항, 농가 수익성 등 - 납품방식에 따른 수익성(수의계약, 조달청 등) 																				

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(1년)	영농정보	강원지역 생강 비가림재배 시 적정 종구 크기	○
2024(2년)	영농정보	강원지역 생강 수경재배 시 적정 육묘일수	○
	기초자료	강원지역 꿀축제 실태조사(4시군)	○
	학술발표	저장 방식에 따른 씨생강 품질 및 성분함량 변화	○
2025(3년)	영농정보	강원지역 생강 수경재배 시 적정 급액량	예정
	학술발표	강원지역 생강 수경재배 시 적정 육묘일수	예정
	정책활용	고랭지 신작목 생강 재배단지 조성을 위한 비가림 수경재배 및 저장시설 지원	예정
		강원지역 화훼농가 상생모델 확대 지원	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 강원지역 생강 비가림 수경재배 및 저장기술 개발을 통한 생산기반 마련
- 강원지역 화훼 생산·소비 활성화 방안 수립으로 지역경제 활성화에 기여

나. 경제적·산업적 측면

- 안정적 생강 수경재배 및 저장기술 체계 확립을 통한 농가 경영비 절약
- 고랭지 생강 재배단지 조성을 위한 연구개발·현장실증으로 농가 소득향상 도모
- 지자체-화훼농가 상생모델 제공 및 농업정책 자료로 활용

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	배재혁	원예연구과	농업연구사	응용생물	
1) 생강 비침 수경재배 및 저장기술 연구	세부책임자	배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
		김경원	원예연구과	농업연구사	원 예
		한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
		변선배	원예연구과	공업주사	-
		정현진	철원군농업기술센터	농업연구사	원 예
		정영평	철원군농업기술센터	농업연구사	작 물
		김영진	원예연구과	농업연구관	원 예
장은하	원예연구과	농업연구관	원 예		
2) 강원지역 경관용 화훼 재배모델 개발	세부책임자	한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
		김경원	원예연구과	농업연구사	원 예
		배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		변선배	원예연구과	공업주사	-
		신동호	연구협력과	농업연구사	농업경영
		김영진	원예연구과	농업연구관	원 예
		장은하	원예연구과	농업연구관	원 예

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	1년차(2023)	2년차(2024)	3년차(2025)	합 계
계	15	30	55	100
1) 생강 수경재배 및 저장기술 연구	15	15	40	70
2) 강원지역 경관용 화훼 재배모델 개발	-	15	15	30

과 제 구 분	지역특화	과 제 번 호	RS-2025-02653546	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	VC-05-1315	
주 관 과 제 명	수출촉진을 위한 강원 아스파라거스 생산기간 연장 및 수출 안정화 기술 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	서현택	교수	농업기술원 원예연구과	
연 구 기 간	2025 ~ 2027	참여연구기관	강원대학교	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 아스파라거스 수출기간 연장을 위한 단경기 생산작형 개발		원예연구과	서현택	'25~'27
2) 수출 아스파라거스 작형별 스마트팜 모델 선정 및 생육관리 기준 설정		연구협력과	이원경	'25~'27
3) 수출 아스파라거스 검역 병해충 관리체계 구축 및 실증		농업환경연구과	황세정	'25~'27
키 워 드	수출, 아스파라거스, 이른봄 생산, 동계생산			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원 특화작목인 아스파라거스 수출확대 및 수입대체를 위한 생산기간 연장기술 개발 및 현장실증 필요
 - 수출기간 연장(1.5→6개월) 및 단지확대로 수출액 증대(약 3.3배↑)

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 강원 아스파라거스는 '23년 기준 전국 대비 면적 46%, 생산량 70%, 수출량 70% 점유
 - 재배면적 : 전국 202ha(강원 93.9, 전남 16.5, 경기 15.6, 충북 15.4, 경북 12, 충남 11.2)
 - 생산량('22) : 전국 1,026톤(강원 703/양구 229, 춘천 189, 화천 127, 삼척 40 등)
 - 수출량('23) : 전국 19.2톤(강원 13.2/양구 7.2, 화천 3.4, 춘천 2.7)
- 국내 수입량은 831톤('23)으로 전국 소비량의 45% 수준으로 매우 높아 수입대체 필요
 - 수입량 : ('10) 209톤 → ('15) 635 → ('20) 908 → ('21) 1,099 → ('23) 831
- '13년부터 봄 성출하기인 4~5월 내수가격 하락문제 해결 위해 일본으로 수출 중
 - '23년 12월에 수출통합조직 선도단계(강원 3개단지+승운무역)로 선정됨
- 내수시장 가격안정 및 수출통합조직 활성화를 위해 수출량 확대가 시급한 실정이며, 이를 위한 단경기 생산작형 개발을 통한 수출기간 연장(1 → 5개월) 필요

- 주 수출대상국인 일본에서는 3월부터 수입을 원하고 있지만, 강원지역에서는 보온 시설이 미흡한 비가림하우스가 대부분이어서 수확기를 앞당기기 어려운 실정임
- 동계기간인 12월부터 2월까지의 저온으로 인한 휴면으로 수확이 불가능하여 전량 수입하고 있는 실정으로, 수입대체를 위한 동계생산 작형 개발이 필요함

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 아스파라거스는 중국, 미국, 호주, 유럽, 일본 등 전 세계적으로 재배되고 있으며, 특히 우리나라와 기후가 비슷한 일본의 경우 노지재배, 비가림재배 등 많은 연구가 되어 있음
- 일본에서는 생산기간 연장을 위한 동계 축성재배 기술이 북해도지방에서 개발되고 있으며, 유럽의 경우 여름 생산을 위한 컨테이너 재배가 연구되고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 아스파라거스는 강원 집중육성 작목으로 전국 생산량과 수출량에서 우위를 점하고 있음
- 최근 코로나-19와 일본 엔저현상 등으로 수출에 난항을 겪고 있으며, 특히 이른봄 이상기후로 동해 발생이 심해지면서 수출물량 확보에 어려움을 겪고 있음
- 현재 생산기간이 4월부터 8월까지 5개월 정도로 짧고, 수출기간은 4월 중순부터 5월까지 1.5개월로 제한되어 단경기 생산작형 개발을 통한 생산기간 연장이 시급함

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(1년차)	○ 이른 봄 생산작형(적품종, 보온자재, 난방방법) 개발 ○ 동계 생산작형(적품종) 개발
2026년(2년차)	○ 이른 봄 생산작형(보온시기, 난방방법) 개발 ○ 동계 생산작형(육묘방법) 개발
2027년(3년차)	○ 단경기 생산작형(이른 봄, 동계) 농가 현장실증
최 종	수출기간 연장을 위한 단경기 생산작형 개발 및 현장실증

나. 정량적 목표

성과지표명	연도		1년차(2025)		2년차(2026)		3년차(2027)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재(비SCI)										
학술발표(국내)										
영농 활용	기술 정보						1		1	
기술실시(이전)					1		2		4	
기술지도/컨설팅					1		3		4	
홍보			1		1				2	
계			1						1	
계			4		4		7		15	

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 아스파라거스 수출기간 연장을 위한 단경기 생산작형 개발	1/3	<p>(시험 1) 아스파라거스 이른 봄 생산용 적품종 선발을 위한 생육 및 수량특성 비교</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 27품종(3년생) ○ 조사내용 : 첫 수확일, 규격별 수량, 품질, 상품률 등 <p>(시험 2) 단동형 2중 비닐하우스 내 이른 봄 생산을 위한 적정 보온자재 선발 및 경제성 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 춘천 수출단지 ○ 처리시기 : 1월 하순 ○ 시설형태 : 2중 단동형 비닐하우스(수막+보온터널) ○ 보온자재 : 비닐+에어캡+부직포, 비닐+에어캡, 관행(비닐+부직포) 등 ○ 조사내용 : 기온, 첫 수확시기, 수량, 경제성 등 <p>(시험 3) 단동형 2중 비닐하우스 내 이른 봄 생산을 위한 적정 난방방법 구명 및 경제성 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 춘천 수출단지 ○ 처리시기 : 1월 하순 ○ 처리방법 : 히팅케이블 8.3W/m, 18W/m 등 ○ 조사항목 : 기온, 첫 수확시기, 수량, 경제성 등 <p>(시험 4) 아스파라거스 동계 생산용 적품종 선발을 위한 생육 및 수량특성 비교</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 27품종(2년생) ○ 경종개요 : 육묘(2년) → 종근굴취(11하) → 치상(11하~12상) → 축성재배수확(12월~2월) ○ 조사내용 : 첫 수확일, 규격별 수량, 상품률 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(1년)	영농정보	단동형 2중 비닐하우스 내 아스파라거스 이른 봄 생산을 위한 적정 보온·난방방법 및 경제성	예정
	학술발표	강원지역 아스파라거스 품종별 생육특성 및 수량성	예정
2025(3년)	영농정보	아스파라거스 동계 생산을 위한 종근 육묘방법	예정
	학술발표	아스파라거스 축성재배 시 품종별 동계 생육 및 생산성	예정
	기술이전	아스파라거스 이른봄 안정생산 기술	예정
2025(3년)	논문게재	강원지역 아스파라거스 품종별 생육특성 및 수량성	예정
	기술이전	아스파라거스 동계 축성재배 기술	예정
		아스파라거스 장기 저장 기술	예정
	영농기술	아스파라거스 동계 축성재배 기술	예정
영농정보	아스파라거스 동계 축성재배 현장실증 결과 및 경제성	예정	

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 아스파라거스 이른봄 생산기술 개발을 통한 수출기간 연장 및 생산 안정
- 아스파라거스 동계 생산기술 개발을 통한 수입대체

나. 경제적·산업적 측면

- 아스파라거스 생산기간 연장 : ('23) 6개월 → ('27) 9(3개월↑)
- 생산성 향상 : ('23) 1.5톤/10a → ('27) 2.1(40%↑)
- 수출 확대 : ('23) 대상국 1개국, 수출액 7만\$ → ('27) 2개국, 30(3.3배↑)
- 농가소득 증가 : ('23) 18백만원/10a → ('27) 23(27.8%↑)

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공
주관과제책임자	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
1) 아스파라거스 수출기간 연장을 위한 단경기 생산작형 개발	세부책임자	서현택	농업연구사	원 예
	연구원	김경원	농업연구사	원 예
		배재혁	농업연구사	원 예
		변선배	공업주사	-
		김영진	농업연구관	원 예
장은하	농업연구관	원 예		

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉 연구비(백만원)			
	1년차(2025)	2년차(2026)	3년차(2027)	합 계
계	126	166	166	458
1) 아스파라거스 수출기간 연장을 위한 단경기 생산작형 개발	126	166	166	458

과제구분	공동연구	과제번호	RS-2023-00231026	
과학기술분류	LB0801	품목표준코드	VC-02-1001	
과제명	배추 기계화 표준재배모델 현장실증			
과제책임자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	정선옥	교수	충남대학교	
연구기간	2023 ~ 2027	참여연구기관	한국농수산대학교 등 5기관	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 강원권역 배추 기계화 표준재배모델 현장실증		원예연구과	서현택	'23~'27
키워드	여름배추, 가을배추, 정식기, 수확기, 기계육묘			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 농가인구 감소, 고령화로 지속가능한 농업 위기 → 기계화, 자동화 필수
- 발작물 기계화율 향상을 위해서는 정식, 수확 및 연계작업 기계화 시급
- 국내 농기계산업 정체, 발작물 기계 등 수입품 증가 → 국산화 보급 절실

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 배추농업 기계화율('20) : 계(54.5%), 경운정지(99.8), 비닐피복(82.6), **파종정식(2.6)**, 방제(90.1), **수확(0)**으로 파종정식과 수확작업 기계화가 시급
- **외국산 농업기계의 점유율('21)**은 트랙터 31.6%, 승용이앙기 64.3, 콤바인 44.9로 매우 높은 수준으로 2012년에 비해 각각 10.0%p, 2.8, 11.1 증가
- 국내에서 “무배추 생산 전과정 기계화 기술 개발('17~'20, 농촌진흥청)”등 많은 연구를 수행하였으나 기계화 확산효과는 미비함
 - 원예작물 기계화를 위한 재배양식 표준화 연구(농촌진흥청, 1996~1997)
 - 배추재배 일관기계화시스템 개발(농촌진흥청, 1998~2001)
 - 수확량 모니터링이 가능한 채소 수확기 개발(충남대, 2021~2022)
- 배추 정식기는 과거 국제종합기계, 아세아텍, TYM 등에서 채소정식기를 개발 및 보급하였으나, 현재 생산 및 보급하고 있는 업체는 (주)에이치에스엠이 유일함
- 배추 수확기가 1990년대 후반부터 약 30년간 연구개발되고 있으나, 상용화는 아직 미흡한 실정임

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 세계 농업기계시장 규모는 2019년도 기준으로 약 1,325억 달러로 집계되고 있으며, 약 5년 후인 '24년도의 경우 3.9% 성장한 1,603억 달러가 될 것으로 전망하고 있음(Freedonia)
- 배추 정식기는 일본 Minoru, Kubota, Yanmar, Iseki 등 업체에서 보행형과 승용형, 반자동과 전자동 모델들을 보급하고 있으며, 국내에도 수입/보급되고 있는 실정임
- 배추 수확기는 뿌리절단을 기계로 하는 수확기와 인력으로 하는 수집기로 구분되며, 국외는 주로 양배추용으로 개발되어 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 국산 농업기계의 내수시장 점유율 향상 및 수출확대를 위해서는 정부의 강력한 R&D 지원과 함께 산·학·연 협력을 통한 경쟁력 강화가 필요
- 배추 기계화 재배에 대한 농업인들의 인식 미흡, 정식작업/수확작업 기계화 기술 미성숙 문제를 개선하기 위한 주산지별 현장실증과 교육 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 배추 재배양식, 농작업별 농기계 운용실태 조사 및 DB 구축 ○ 배추 주산지에 생산단계별 농기계 적용상 문제점과 개선사항 도출 ○ 강원권역 연구협의체 구성 및 운영, 교육·홍보
2024년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주산지(평창, 홍천)에 개선된 농기계 및 재배양식(육묘)에 따른 현장 적용, 효과 및 문제점 분석 ○ 강원권역 연구협의체 구성 및 운영, 교육·홍보
2025년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주산지(태백, 정선)에 개선된 농기계 및 재배양식(이랑너비)에 따른 현장 적용, 효과 및 문제점 분석 ○ 강원권역 연구협의체 운영, 교육·홍보
2026년(4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주산지(강릉, 삼척)에 개선된 농기계 및 재배양식(재식거리)에 따른 현장 적용, 효과 및 문제점 분석 ○ 강원권역 연구협의체 운영, 교육·홍보
2027년(5년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원권역 배추 기계화 표준재배모델 최적화 및 가이드라인 수립 ○ 강원권역 배추 기계화 확산 시 장비 도입의 경제성 및 파급효과 분석
최 종	강원권역 배추 기계화 표준재배모델 현장실증 및 확대

나. 정량적 목표

성과지표명	연도		1년차 (2023)		2년차 (2024)		3년차 (2025)		4년차 (2026)		5년차 (2027)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재(비SCI)														
학술발표(국내)				1					1		1		2	1
교육지도	1	1	1	4	1				1		1		5	5
정책활용											1		1	
홍보	1	3	1	13	1				1		1		5	16
계	2	4	2	18	2				3		5		14	22

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 강원권역 배추 기계화 표준재배모델 현장실증	3/5	<p>(시험 1) 강원권역 여름배추 생산단계별 농기계 현장실증(3년차)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실증장소 : 태백 ○ 이랑너비 : 외두둑(1조식), 넓은두둑(2조식) ○ 두둑성형 : 휴립피복기, 관행(배토기) ○ 실증 농기계 : 개선된 정식기(2종), 수확기(1종) ○ 조사내용 : 성능평가 통한 문제점 및 개선사항 도출 <p>(시험 2) 강원권역 가을배추 생산단계별 농기계 현장실증(3년차)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실증장소 : 정선(가을배추) ○ 이랑너비 : 외두둑(1조식), 넓은두둑(2조식) ○ 실증 농기계 : 개선된 정식기(2종), 수확기(1종) ○ 조사내용 : 성능평가 통한 문제점 및 개선사항 도출 <p>(시험 3) 강원권역 여름배추 기계화 정식을 위한 적정 생육억제 방법 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 태백 고원농업시험장 ○ 육묘기간 : 6~7월 ○ 억제재 : 빈나리 ○ 처리방법 : 시기(10, 15, 20일) 및 횟수(0~2회) 등 ○ 조사내용 : 엽수, 하엽개장각도, 뿌리돌림정도 등 <p>(시험 4) 기계화에 따른 비재배면적 토양유실 방지 작물 현장실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실증장소 : 태백 농가 ○ 투입작물 : 1년차 선발 작목(청보리, 호밀) ○ 조사내용 : 토양 피복도, 토양유실정도, 경제성 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(2년)	학술발표	배추 기계정식을 위한 육묘 시 상토종류 및 생육억제 방법에 따른 묘소질이 기계정식 효율에 미치는 영향	○
	교육지도	2024년 강원권 여름배추 정식기 시연회 및 현장교육 등 4건	○
2025(3년)	학술발표	여름배추 기계정식을 위한 육묘 시 지대별 육묘일수에 따른 묘소질이 기계정식 효율에 미치는 영향	예정
	교육지도	2025년 강원권 여름·가을배추 정식기 및 수확기 시연회 및 현장교육	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 강원권역 배추 재배환경에 맞는 농기계 보급으로 활용도 향상을 통한 기계화 촉진

나. 경제적·산업적 측면

- 배추 정식, 수확 등의 작업시간 단축을 통한 노동력 절감, 농가소득 향상

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	정선옥	충남대학교	교수	생물공학	
1) 강원권역 배추 기계화 표준재배모델 현장실증	세부책임자	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	김경원	원예연구과	농업연구사	원 예
		배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		변선배	원예연구과	공업주사	-
		유정영	지원기획과	공업주사보	농 기계
		김영진	원예연구과	농업연구관	원 예
		장은하	원예연구과	농업연구관	원 예
		김세원	감자연구소	농업연구관	토양비료
		박천규	감자연구소	농업연구사	작물육종
		이정윤	감자연구소	운전주사보	-
		최훈영	감자연구소	농업주사보	식물병리

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉 연구비(백만원)					
	1년차 (2023)	2년차 (2024)	3년차 (2025)	4년차 (2026)	5년차 (2027)	합 계
계	95	117	117	117	117	563
○ 강원권역 배추 기계화 표준재배모델 현장실증	95	117	117	117	117	563

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RS-2023-00236991	
과학기술분류	LB0801	품목표준코드	VC-02-1001	
과 제 명	생분해성 육묘포트 전용 배추 정식기 성능 고도화			
과제책임자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	강범선	교수	(주)에이치에스엠	
연구기간	2023 ~ 2025	참여연구기관	한국농수산대학교 등 5기관	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 배추정식기 테스트베드 구축 및 경제성 분석		원예연구과	서현택	'23~'25
키 워 드	종이포트, 기계화, 현장실증			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 농가인구 감소, 고령화로 지속가능한 농업 위기 → 기계화, 자동화 필수
- 생분해성 육묘포트는 정식 시 뿌리손상이 적고, 작업 편의성이 좋음
- 생분해성 육묘포트 전용 배추 정식기 개발 필요 → 국산화 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 배추 정식기는 과거 국제종합기계, 아세아텍, TYM 등에서 채소정식기를 개발 및 보급하였으나, 현재 생산 및 보급하고 있는 업체는 (주)에이치에스엠이 유일함
- 생분해성 육묘포트는 농촌진흥청에서 2017년에 개발한 '원통형 종이포트 제조 장치'가 화훼류나 과채류에 한하여 상용화되고 있음
- 배추나 엽채류에 적용 가능한 생분해성 육묘포트 개발은 아직 미흡하며, 기존 정식기는 전용 육묘트레이가 수반되어야 하여 생분해성 육묘포트를 적용하기 위해서는 모델 개선과 현장실증이 필요함

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 배추 정식기는 일본 Minoru, Kubota, Yanmar, Iseki 등 업체에서 보행형과 승용형, 반자동과 전자동 모델들을 보급하고 있으며, 국내에도 수입/보급되고 있는 실정임
- 생분해성 육묘포트는 일본에서 개발한 체인포트와 덴마크에서 개발한 ELLE 포트가 상용화되고 있으며, 대파 등 엽근채소류 정식에는 체인포트가 사용되고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 국산 농업기계의 내수시장 점유율 향상 및 수출확대를 위해서는 정부의 강력한 R&D 지원과 함께 산·학·연 협력을 통한 경쟁력 강화가 필요
- 정식 시 뿌리손상이 적어 활착율이 높은 생분해성 육묘포트를 활용한 배추 정식기 개발을 통해 재배환경이 불리한 고랭지 배추 기계화 가능성 검토 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년 (1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 배추 정식기 보급 현황 및 운영실태 조사 ○ 기존 배추 정식기 성능 테스트 및 개선사항 도출 ○ 생분해성 육묘포트 현장실증 및 효과 분석
2024년 (2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생분해성 육묘포트 전용 배추 정식기 시작품 1차 현장실증 ○ 재배환경(해발, 석력)에 따른 현장실증 및 생산량 증가 효과 분석
2025년 (3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최종 현장 실증 및 기술 보급을 위한 경제성 평가
최 종	생분해성 육묘포트 전용 배추 정식기 현장실증 및 경제성 분석

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2023)		2년차 (2024)		3년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재	SCI										
	비SCI							1		1	
학술발표	국내							1		1	
	국외										
교육지도					1	1		1		2	1
정책활용								1		1	
홍보								1		1	
계					1	1		5		6	1

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 배추정식기 테스트베드 구축 및 경제성 분석	3/3	<p>(시험 1) 생분해성 육묘포트 전용 배추 정식기 시작품 현장적용 후 문제점과 개선사항 도출</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실증장소 : 태백 농가 ○ 실증 농기계 : 정식기(주관기관 제작 시작품) ○ 조사내용 : 성능평가(인건비 절감), 문제점 및 개선사항 도출 <p>(시험 2) 생분해성 육묘포트 현장실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실증장소 : 태백 농가 ○ 육묘포트 : 생분해성 육묘포트(원통형 종이포트), 관형 ○ 조사내용 : 묘소질, 결주율, 활착율, 생육, 수량 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(3년)	논문게재	생분해성 종이포트를 이용한 육묘가 여름 배추 생육 및 수량에 미치는 영향	예정
	학술발표	생분해성 종이포트 생육기간에 따른 여름 배추 생육 및 분해특성	예정
	정책활용	고랭지 여름배추 안정생산을 위한 생분해성 육묘포트 전용 정식기 지원	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 생분해성 육묘포트에 바로 적용 가능한 전용 정식기계 제작 기술을 확보함으로써 발작물 정식기 분야의 기술력 증대
- 국내 농업기계의 기술력 향상으로 일본과 같은 선진국과는 기술 격차를 좁히고 중국, 인도와 같은 기술 후발 국가와는 기술 차별화 가능

나. 경제적·산업적 측면

- 인력작업에 의존하는 배추 정식(기계화율 2.6%)의 작업시간 단축 및 활착율 향상을 통해 노동력 절감, 소득향상 기여

5 연구원 편성

구분	성명	소속 (기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	강범선	(주)에이치에스엠	대표	-	
1) 배추정식기 테스트베드 구축 및 경제성 분석	세부책임자	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	김경원	원예연구과	농업연구사	원 예
		배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		변선배	원예연구과	공업주사	-
		유정영	지원기획과	공업주사보	농 기계
		김영진	원예연구과	농업연구관	원 예
		장은하	원예연구과	농업연구관	원 예
		김세원	감자연구소	농업연구관	토양비료
		박천규	감자연구소	농업연구사	작물육종
		이정윤	감자연구소	운전주사보	-
최훈영	감자연구소	농업주사보	식물병리		

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉 연구비(백만원)			
	1년차(2023)	2년차(2024)	3년차(2025)	합 계
계	70	62.1	62.1	194.2
○ 배추정식기 테스트베드 구축 및 경제성 분석	70	62.1	62.1	194.2

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP001791	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	FT-04-0603 FT-04-0611 FT-01-0601 FT-02-0604	
주 관 과 제 명	과수 신품종 육성			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	김경대	농업연구관	강원특별자치도원 원예연구과	
연 구 기 간	2002 ~ 계속	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 내한성 강한 포도 품종 육성 연구		원예연구과	김주현	'02~계속
2) 다래 품종 육성 연구		원예연구과	김경대	'08~계속
3) 사과 품종 육성 연구		원예연구과	이제창	'17~계속
4) 내한성 복숭아 품종 육성 연구		원예연구과	정했님	'19~계속
키 워 드	사과, 다래, 복숭아, 포도 내한성, 품종			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 과수는 기후변화 대응 우리도의 주요 전략작목으로 사과(1,500ha), 복숭아(716ha), 포도(207ha), 다래(101ha) 등 지속적으로 재배확대가 이루어지고 있음
- 과종별 품종 편중성이 강하여 최신 소비 트렌드에 부합하는 다양성이 부족하고, 이상기상에 따른 재해 분산이 어려움
 - 사과 '후지', '홍로', 포도 '캠벨얼리', 복숭아 '천중도백도', '장호원황도' 등
- 1인가구, 여성 경제활동 증가, 고령화 등으로 과일 소비트렌드 변화 뚜렷해짐
 - 명절용, 선물용 대과 중심의 과일 시장에서 가정용 중소과 선호
 - 고당도, 저산미의 껍질째 먹는 식이 편이형 과일 시장 지속 증가 추세
- 강원도에 적합한 내한성 우수 쉽게 재배 가능한 품종 및 소비자 기호도가 높은 과수 품종 육성이 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 최근 다양한 숙기, 맛, 크기, 모양, 색깔 및 향기 등 소비자 선호형 우수 신제품이 육성되어 농가에 보급되고 있으나 내한성 등 지역적응성이 약하여 도내 보급 실적이 저조
- 포도
 - 국내 포도 품종은 약 64종이 육성되었으며 그중 생식용 품종은 ‘흑아롱’ 등 49종, 가공용은 ‘나르샤’ 등 15품종이 육성되었음
 - 국내 포도 재배 기술은 고품질 품종 개발, 무핵 처리, 스마트 농업 활용 등 선진화된 수준으로 발전하고 있으며, 시장은 고당도 및 씨 없는 품종의 수요가 증가하고 소비트렌드 변화에 따라 프리미엄 품종 중심으로 재편되고 있음
- 다래
 - 다래는 내한성이 강하여 중북부 산간지역 등에서 재배가 용이하며, 강원 원주, 영월, 평창, 인제, 횡성 등을 중심으로 지역특화작목으로 육성중에 있음
 - 농촌진흥청, 국립산림과학원, 강원특별자치도농업기술원, 전남농업기술원 등에서 품종육성이 이루어져 현재 30여종 이상의 출원 및 등록이 추진되고 있으며 우리도에서는 ‘청산’ 등 10품종, 수분수용 ‘다웅’ 1품종 등이 지역특화 품종으로 육성·보급되고 있음
 - 기타 중간 교잡종(*Actinidia delisiosax*×*Actinidia arguta*) ‘스키니그린’, ‘그린물’ 등이 껍질째 먹을 수 있는 만생종 대과 신제품으로 육성 보급이 되고 있음
 - 우리도 주요 품종은 숙기별로 ‘청산(9월중)’, ‘청가람(9월하)’, ‘그린하트(10월상)’ 등이며 저장성이 짧고, 조생종 ‘청산’ 과일 생산량 비중이 50% 이상으로 출하시기가 9월에 집중되어 있어 숙기 분산을 위한 다양한 극조생~극만생 품종 육성 보급이 필요
 - 후숙 과일 특성상 품종별 생과 유통기간이 2주 이내로 짧아, 비상품과를 활용한 중간소재 개발 및 연중 유통 가능한 건조, 냉동다래 활용 기능성 상품화 연구가 병행되어야 함
 - 다래 추출물 면역조절용 건강기능성 식품 원료
- 사과
 - 국내 품종별 재배 비중(23) : ‘후지’ 66.1%, ‘홍로’ 13.9%, ‘쓰가루’ 3.5%, 기타 16.5%
 - 최근 우리도는 국내 육성 신제품(감홍 등) 및 우수 도입품종(시노골드 등)의 유입이 활발함
 - 국내 사과 품종육성 기관의 육종목표 : 기후변화 대응(내재해, 착색 우수), 극조생, 가공용 등

○ 복숭아

- '63년 원예시험장(현 국립원예특작과학원)에서 육종 연구 착수 한 이래, '66년 한국 최초 복숭아 육성 품종 '유명'을 시작으로 '백미조생', '천홍', '진미', '미홍', '수미', '설홍' 등 다양한 품종이 개발되었으며, 미백도, 장호원황도 등 여러 민간 육성 품종이 육성 확산되고 있음
- 복숭아 자두 신품종 육성연구, 우량계통 지역적응 시험 및 과수 무병묘 생산을 통하여 소비트랜드형 고당도 저산미 천도 품종 육성 : '엘로드림' 등 4품종('16~'18)
- 복숭아 내한성 평가기준 설정 및 재배한계지 현장 실증 : 우수 4품종 선발 ('17~'19)
- 기타 재배적응성이 충분히 검증되지 않은 무분별한 국외 도입 및 민간 육성 품종 유통으로 농가 피해 증가
 - ※ 극조생(6월 중순)~극만생(10월 하순), 반도('거반도' 등), '대극천' 등
- 도 자체 내한성 고당도 황육계 대과 품종 육성 : '강원1호'('24) 등

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 전세계적으로 UPOV 가입과 육성자 권리 보호 강화에 따라 국내 육성 과수 품종 개발이 필요함

○ 포도

- 일본은 'Honey Seedless'등 다양한 3배체 포도품종이 육성되고 있으며, 중국도 'Poly vitis' 등 3배체 품종 및 다양한 유전자원을 활용한 품종이 육성되고 있음
- 국외 포도 재배 기술은 자동화 및 정밀농업 기술을 활용해 생산성을 극대화하고, 기후 변화에 대응하는 내병성 및 내한성 품종 개발에 중점을 두고 있으며, 특히 유럽과 미국은 고급 와인용 포도 품종 육성, 일본은 고당도 신품종 개발에서 두각을 나타내고 있음

○ 다래

- 다래(*Actinidia arguta*)는 키위와 같은 다래속(*Actinidia*) 식물로 한국, 시베리아, 일본, 중국 북부지역 등 동북아에 폭넓게 분포하며, 뉴질랜드와 미국 등에서는 'Kiwi Berry'로 상품화 되고 있음. 기타 'baby kiwi', 'hardy kiwi' 등으로 불림
- 뉴질랜드는 미래시장 대비를 위하여, 'Hortgem Tah'i', 'Hortgem Toru' and 'Hortg em Wha' 등 다양한 껍질째 먹는 기능성 Kiwiberry 품종을 개발하고 있음
- 중국 등 '롱의청2호' 등 대과종 다래 육종연구 활발, 국내 도입 생산판매신고등록('23)
- 유색(적색·황색 과피 및 과육) 다래 품종 육성 : '켄스레드', '제네바', '스칼렛셉템버' 등
- 수분수가 필요하지 않은 '일세다래(양성주)' 등 다양한 품종 개발 및 유통

- 사과
 - 일본은 다양한 유전자원을 활용하여 생식이 가능한 고품질의 속 붉은 사과를 육성·보급 중(Embu 등)
 - 미국·뉴질랜드 등은 자체적인 육종 프로그램을 기반으로 병충해 저항성 품종(Cosmic Crisp 등) 및 Envy, Jazz 등의 고품질의 저장성이 강한 품종 등을 육성 및 보급
- 복숭아
 - 일본 농림수산성 과수시험장 및 지역시험장 중심 교잡육종 연구 : ‘사오토메, ‘지요히메’ 등
 - 미국, 이탈리아 등 서방국과 남반구 지역은 가공용을 중심으로 수출용 품종을 주력으로 육성 중이며 저온요구도가 낮은 품종을 다양하게 도입 육성하여 7개월 가량 분산 생산 가능
 - 전 세계에서 육성한 복숭아 112개 품종에 대한 지중해성 기후 적응성 조사를 통해 과형, 털의 유무에 따른 특성 연구가 수행되었음(2013, Scientia Horticulturae)

1-3. 연구개발의 중요성

- 우리도 과수 재배면적 지속 확대로 소비자 선호도 및 국내 시장 변화에 맞는 신품종 육성 및 보급 필요성 높아짐
- 강원도 기후 여건에 맞는 내한성 등 내재해 우수 품종 육성 보급을 통한 안정 생산기반 구축

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년 (22년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 내한성 강한 양조 및 생식용 포도 우량계통 선발 : 강원 35호 등 8계통 ○ 다양한 용도의 대래 신품종 육성 및 우수 계통 선발 : 강원 10호 등 10계통 ○ 복숭아 유용 유전자원 수집 및 우량계통 선발 : 강원01호 등 10계통 ○ 사과 우량 돌연변이 계통 육성 및 선발 : 후지 Gy40-15 등 8계통
2024년 (23년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 포도 씨없는 흑색 신품종 육성 및 선발 : GWT-79 등 2계통 ○ 만생종 대과 대래 신품종 육성 및 보호출원 : 강원 11호 ○ 복숭아 황육계 중만생 품종 육성 및 보호출원 : 강원 1호 ○ 사과 착색계 돌연변이 선발·증식 : 후지 Gy60-8 등 2계통
2025년 (24년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고품질 대립성 흑색 신품종 보호출원 : 강원 20호 ○ 조생종 대과 대래 신품종 육성 및 보호출원 : 강원 12호 ○ 복숭아 백육계 중생 품종 육성 및 보호출원 : 강원 2호 ○ 사과 조숙·착색계 돌연변이 최종선발 및 출원준비 : 후지 Gy60-8 등 6계통
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원도 내 지리, 기후적 특성에 잘 맞는 고품질 포도 품종 육성 ○ 기능성 및 다양한 용도의 대래 신품종 육성 및 지역특화단지 육성 ○ 내한성 우수 복숭아 품종 육성 및 보급 시스템 구축 ○ 우리도 안정생산용 착색계 후지품종 및 내재해 품종 육성

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		22년차 (2023)		23년차 (2024)		24년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내	2	3	1	2	1				4	5
품종	출원			2	2	2				4	2
	등록				4						4
영농 활용	기술										
	정보				2						2
기술실시(이전)		1	4	1	3	1				3	7
현장기술지원			1	2	3	2				4	4
홍보			17		13	2				2	30
계		3	25	6	29	8				17	54

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 내한성 강한 포도 품종 육성 연구	24	<p>(시험 1) 씨 없는 포도 품종 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험계통 : GWT-142 등 6계통 ○처리내용 : 만개기 (GA3 50ppm) 송이 침지 ○조사내용 : 착립율, 과방중, 당도, 산도, 동해율 등 * 국립종자원 특성검정표 특성 조사(50가지 항목) <p>(시험 2) 양조용 및 응성불임 포도 품종 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험계통 : MA-30 8계통 ○조사내용 : 개화기, 숙기, 당도, 산도, 병해충, 동해율 등 * 국립종자원 특성검정표 특성 조사(50가지 항목) <p>(시험 3) 신품종 우량 종묘 증식 및 보급</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : ‘흑아롱’ 등 4품종 ○삽 목 수 : 품종 당 300주 내외 ○조사내용 : 삽목률, 신초신장량 등

세부과제	연차	연구내용
2) 다래 품종 육성 연구	18	<p>(시험 1) 유용 유전자원 수집 및 특성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 : ‘프레시정보’ 등 20품종 ○ 조사항목 <ul style="list-style-type: none"> - 과실특성 : 숙기, 과중, 당도, 산도, 후숙특성 등 - 기타 배수체 및 임성 검정 등 <p>(시험 2) 계통육성 및 특성검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 육성계통 특성검정 <ul style="list-style-type: none"> - 시험계통 : 9-07-12 등 30계통 - 조사내용 : 생육 및 과실특성(숙기, 과중, 당도 등), 병해충, 생리장해, 기상재해 등 <p>(시험 3) 유망계통 선발 및 증식</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 선발계통 : 강원12호 등 6계통(암그루 3, 수분수 3) ○ 품종보호출원용 연차간 특성검정 및 증식 * 국립산림품종관리센터 특성검정표 특성조사(31항목)
3) 사과 품종 육성 연구	9	<p>(시험 1) 냉해 저항성 품종 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 인공교배 : ‘senshu’ × ‘redfree’ 등 5조합 ○ 실생계통 육성 <ul style="list-style-type: none"> - ‘17~’23년 교배 : 1,500계통 - ‘24년 교배 : 2,459립(‘G.D.’×‘만홍’ 등) ○ 조사내용 : 교배착과율, 종자획득률, 발아율, 과실특성 등 <p>(시험 2) ‘후지’우량 돌연변이 품종 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험계통 : 6계통(조숙계 4, 착색계 2) ○ 조사내용 : 생물계절(발아기 등), 과실특성(착색, 당도 등), 생리장해(일소 등), 반사필름 효과, 저장성 등 <p>(시험 3) 유용 유전자원 수집 및 특성검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상품종 : Redfree 등 50품종 ○ 조사내용 : 생육 및 과실특성(당도 등), 냉해피해율 등
4) 내한성 복숭아 품종 육성 연구	7	<p>(시험 1) 유용 유전자원 수집 및 특성검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 : ‘홍스타’ 등 20 품종 ○ 조사내용 : 생육, 내병성 및 과실특성(숙기, 과중, 당도 등) <p>(시험 2) 계통육성 및 특성검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 인공교배 : 10조합(‘강원3호’×‘거반도’ 등) ○ 실생계통 육성 <ul style="list-style-type: none"> - ‘18~’23년 교배 : 1,000계통(‘수미’×‘유명’ 등) - ‘24년 교배 : 686립(‘수미’×‘대극천’ 등) * 조기스크리닝 : 내한성 평가(휴면특성, 엽록소형광분석 등) ○ 육성계통 특성검정 <ul style="list-style-type: none"> - 시험계통 : 22-01-01 등 30계통 검정 - 조사내용 : 개화기, 숙기, 과중, 당도 등 <p>(시험 3) 유망계통 선발 및 증식</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 우수계통 선발 및 증식 : 강원3호 등 4계통 * 국립종자원 특성검정표 특성조사(55가지 항목)

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(22년)	기술이전	다래 신품종 통상실시 4개소	○
	학술발표	다래나무(Actinidia arguta) 유전자원의 원예적 형질 평가 등 3건	○
	현장기술지원	과수 신품종 재배농가 기술지원 등 1건	○
	홍보	강원농업기술원, 과수 동해피해 예방 농가에 당부 등 17건	○
2024(23년)	품종출원	복숭아 황육계 중만생 '강원1호' 다래 극만생 대과 '강원11호'	○
	기술이전	포도 신품종 통상실시 등	○
	학술발표	후지 조숙계 돌연변이 과실특성 등	○
2025(24년)	품종출원	포도 대립계 흑색 중생종 '강원20호'	예정
		다래 만기개화용 수분수 '강원12호'	예정
	기술이전	포도 신품종 통상실시 등	예정
	학술발표	사과 착색계 돌연변이 과실특성 등	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 다양한 기능성 및 용도에 알맞은 품종 육성 보급
- 도내 겨울철 매물 등 월동작업이 필요 없는 내한성 강한 품종 육성
- 신품종 재배기술 확립 및 농가보급

나. 경제적·산업적 측면

- 시대적 트렌드에 알맞은 기능성, 용도에 알맞은 품종 육성, 보급에 따른 농가 소득증대
- 고기능성 다래 개발로 다래 재배지 확대 및 신소득 작목화
 - 참다래의 제주 및 남해안 일원 재배 한계 → 중북부지역 다래 재배확대로 참다래 대체
- 시장 수요에 부응한 품종육성 보급으로 다래 소비촉진 및 6차 산업화 기반 마련
- 무분별한 도입품종 식재에 따른 동해 피해 경감 및 도내 고품질 복숭아 안전생산 기반구축
- 외국 품종 재배 시 지불되는 로얄티 등 부담 감소

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	김경대	원예연구과	농업연구관	토양	
1) 내한성 강한 포도 품종 육성 연구	세부책임자	김주현	원예연구과	농업연구사	원예
	연구원	이제창	원예연구과	농업연구사	원예
		김보민	원예연구과	농업연구사	원예
		신지영	원예연구과	공무직	-
		김경대	원예연구과	농업연구관	토양
장은하	원예연구과	농업연구관	원예		
2) 다래 품종 육성 연구	세부책임자	김경대	원예연구과	농업연구관	토양
	연구원	정햇님	원예연구과	농업연구사	원예
		김주현	원예연구과	농업연구사	원예
		이기옥	원예연구과	농업조사보	보건환경
		김인숙	원예연구과	공무직	-
장은하	원예연구과	농업연구관	원예		
3) 사과 품종 육성 연구	세부책임자	이제창	원예연구과	농업연구사	원예
	연구원	정햇님	원예연구과	농업연구사	원예
		김보민	원예연구과	농업연구사	원예
		김민기	원예연구과	농업연구사	원예
		이기옥	원예연구과	농업조사보	보건환경
		박슬기	원예연구과	공무직	원예
		최승국	원예연구과	농무직	-
		김경대	원예연구과	농업연구관	토양
		장은하	원예연구과	농업연구관	원예
4) 내한성 복숭아 품종 육성 연구	세부책임자	정햇님	원예연구과	농업연구사	원예
	연구원	김주현	원예연구과	농업연구사	원예
		김보민	원예연구과	농업연구사	원예
		이기옥	원예연구과	농업조사보	원예
		나혜경	원예연구과	공무직	-
김경대	원예연구과	농업연구관	토양		
장은하	원예연구과	농업연구관	원예		

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	23년차(2024)	24년차(2025)	25년차(2026)	합계
계	32	15	16	63
1) 내한성 강한 포도 품종 육성	8	3	4	15
2) 다래 품종 육성	8	4	4	16
3) 사과 품종 육성	8	4	4	16
4) 내한성 복숭아 품종 육성	8	4	4	16

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP003731	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	FT-04-0603	
주 관 과 제 명	과수 재배기술 및 상품화 향상 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	김주현	농업연구관	강원특별자치도원 원예연구과	
연 구 기 간	2015 ~ 계속	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 포도 신품종 재배기술 개발		원예연구과	김주현	'15~계속
키 워 드	고품질, 지베렐린, 3배체, 내한성			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 2023년 전국 포도재배면적은 14,706ha로 샤인머스켓 43.9%, 캠벨얼리 29.3%, 거봉17.0%의 점유율을 보이고 있음(2023, 농촌경제연구원)
- 도내 포도재배면적은 198ha이고, 자체 신품종 보급 면적은 31.4ha(12.9%)로 지속적으로 증가하고 있음
- 최근 ‘샤인 머스켓’ 등 씨 없고 껍질째 먹는 포도 소비자 선호도가 증가함에 따라 ‘흑아롱’, ‘스위트드림’, ‘로망스’ 등 씨 없는 자체육성 품종의 재배면적이 증가 추세
- 자체육성 포도 신품종의 확대보급을 위한 종합적 재배 매뉴얼 제작 및 보급이 시급
 - 품종별 생장조절제 사용에 따른 농약직권 등록 필요
 - 품종별 생육특성에 따른 재배 매뉴얼(안정적 착과, 송이정리 등) 및 생력화 재배기술 필요
 - 농가현장에서 발생하는 현장애로(생리장해) 해결을 위한 현장기술 개발 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 포도 산업의 주를 이루고 있는 ‘캠벨얼리’, ‘거봉’, ‘샤인머스켓’은 농자재 등록 및 GA, 알숙기, 수형별 생육 등 활발한 연구가 진행되고 있음
 - 포도 ‘거봉’ 품종에 있어서 착립 정도와 과실 품질과의 관계(2010, 원예원)
 - 착과량에 따른 ‘흑보석’ 포도의 과실 품질 및 수확기(2014, 농촌진흥청)
 - 캠벨얼리 포도 무핵화를 위한 생장조절제의 이용(2008, 충남대)
 - 포도 수형 및 세력조절에 의한 품질향상(2017, 윤흥기)
 - 식물생장조절물질과 송이숙기가 ‘샤인머스켓’의 과실 품질에 미치는 영향(2020, 최철)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국에서는 포도 병해 저항성인 야생종과 교배 후 분자생물학적 기법을 이용하여 다양한 병해 이병성인 계통을 조기에 도태하여 육종 효율을 높이고 이에 따른 품종별 재배기술 연구를 진행함
- 우리나라의 유전자원이 국외로 유출되어 이를 이용한 육종이 이루어지고 있음
- 농업 유전자원의 보존, 관리 이용에 관한 법률 등으로 국외 유출 방지

1-3. 연구개발의 중요성

- 우리도 자체육성 포도 신품종의 지속적 보급 및 농가경쟁력 확보를 위해 품종별 재배기술 교육 및 연구가 필요(지베렐린, 성장조정제 처리기술, 등)
- 소비자의 고품질 과실 요구에 따른 자체육성 포도 성장조정제 처리 시 고품질화 기술연구 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년 (10년차)	○ 자체육성 포도 ‘로망스’ 지베렐린 농도 설정 및 농자재등록('24~'25) ○ 신품종 포도 ‘흑아롱’성장조정제 혼용에 따른 과실특성 검정
2025년 (11년차)	○ 자체육성 포도 ‘로망스’ 지베렐린 농도 설정 및 농자재등록('24~'25) ○ 신품종 포도 ‘흑아롱’성장조정제 혼용에 따른 과실특성 검정 ○ 신품종 포도 ‘청향’성장조정제 혼용에 따른 과실특성 검정
2026년 (12년차)	○ ‘청향’ 고품질 재배기술 개발 및 현장애로사항 해결
최 종	○ 자체육성 포도 재배기술 개발 및 재배 매뉴얼 작성

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	9년차 (2023)		10년차 (2024)		11년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
영농 활용	기술								
	정보					1		1	
학술 발표	국제								
	국내			1	1			1	1
농자재등록		1	1			1		2	1
홍보				1	29	1		2	29
계		1	1	2	30	3		6	31

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 포도 신품종 재배기술 개발	11	<p>(시험 1) '로망스' 농약직권등록시험(지베렐린)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험장소 : 춘천(과수시험연구포장) ○조사품종 : '로망스' ○처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 처리시기 : 만개 -5일, 만개기, 만개 +5일 - 처리농도 : GA3 50ppm, 100ppm(만개기) - 처리조건 : 재식거리 4mx3m, 송이길이 7cm 내외 ○조사내용 : 착립수, 과방중, 과립중, 당도, 산도 등 <p>(시험 2) '흑아롱'생장조절제 혼용에 대한 과실특성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험장소 : 춘천(과수시험연구포장) ○조사품종 : '흑아롱' ○처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 처리시기 : 만개기 1회 처리 - 생 조 제 : GA3, FCF(2.5ppm, 5.0),TDZ(2ppm, 4) - 처리조건 : 재식거리 4mx3m, 송이길이 7cm 내외 ※ FCF: Forchlorfenuron, TDZ: Thidiazuron ○조사내용 : 과방중, 과립중, 당도, 산도, 착색도, 생리장해 등 <p>(시험 3) '자이언트드림' 착립수 조절에 따른 과실 품질 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험장소 : 춘천(과수시험연구포장) ○조사품종 : '자이언트드림' ○처리시기 : 만개기 GA350ppm 1회 처리 ○처리내용 : 알숙기 4처리(착립수 30, 40, 50, 60립) ○처리조건 : 재식거리 4mx3m, 송이길이 7cm 내외 ○조사내용 : 과방중, 과립중, 당도, 산도, 착색도, 생리장해 등 <p>(시험 4) 자체 육성 포도 '청향' 생육환경 모니터링</p> <ul style="list-style-type: none"> ○조사장소 : 4개소(춘천, 양구, 홍천, 파주) ○조사품종 : '청향' ○조사내용 : GA처리 시기·농도, 미기상환경(온도 등), 시설물 규격, 종피형성 유무, 과실특성(당·산도 등) <p>(시험 5) 관수 및 생장조절제 처리에 따른 '청향'과실특성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험장소 : 춘천(과수시험연구포장) ○조사품종 : '청향' ○처리내용 : 6처리(관수×생조제 교호처리) <ul style="list-style-type: none"> - 관 수 : 2처리(2ton/10a(관행), 4ton/10a) - 생조제 : 3처리(만개기(GA), 만개전10일(SM)+만개기(GA), 만개기(SM+GA)) ※ GA: 100ppm, SM(Streptomycin): 200ppm ○조사내용 : 종자발생, 열과율, 과실·생육특성, 생리장해 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(10년)	학술발표	'흑아롱'지베렐린 처리농도에 따른 과실 특성	○
	농자재등록	'로망스'지베렐린 처리농도 설정	예정
2025(11년)	영농정보	포도'흑아롱'생장조절제 혼용처리 효과	예정
2026(12년)	학술발표	'청향종자 발생에 대한 생장조절제 처리 효과	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 자체 육성 과수 신품종의 안정생산을 통한 상품화 향상 및 농가 소득 증대
- 자체 신육성 품종 재배 매뉴얼 개발 및 신품종 확대 보급 기반 마련

나. 경제적·산업적 측면

- 다양한 용도 및 기능성 품종을 이용한 상품화 개발의 기반 마련
- 자체육성 포도 재배기술을 이용한 재배효율 증대

5 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	김주현	원예연구과	농업연구사	원 예	
1) 포도 신품종 재배기술 개발	세부책임자	김주현	원예연구과	원 예	
	연구원	이제창	원예연구과	농업연구사	원 예
		김보민	원예연구과	농업연구사	원 예
		박슬기	원예연구과	공 무 직	원 예
		최승국	원예연구과	공 무 직	-
		김경대	원예연구과	농업연구관	토 양
		장은하	원예연구과	농업연구관	원 예

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	10년차(2024)	11년차(2025)	12년차(2026)	합 계
계	78.7	81.4	81.4	245.5
1) 포도 신품종 재배기술 개발	78.7	81.4	81.4	245.5

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004277	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	FT-04-0601 FT-04-0603 FC-01-0611	
주 관 과 제 명	강원도형 과수 생력형 재배 시스템 기반기술 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	정했님	농업연구사	강원특별자치도원 원예연구과	
연 구 기 간	2020 ~ 계속	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 강원 주요 과수 생력형 저수고 다축형 평면 수형 개발		원예연구과	정했님	'20~ 계속
2) 사과 평면수형용 신품종 우량묘목 생산체계 구축		원예연구과	이제창	'25~ 계속
키 워 드	스마트팜, 저수고, 다축형, 평면(2-D) 수형, 생력화, 기계화, 묘목			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 과원의 수형구성은 묘목 식재, 재배기술, 품종, 경영 등을 총괄적으로 포괄하는 중요한 요소
 - 미래형 과수 스마트팜 시스템 구축을 위해서는 관행의 조방적 복잡한 수형 관리 체계에서 집약적, 소형화, 단순화 하는 패러다임의 전환이 필요
 - 수량성·품질 외에 생력화, 기계화 등 다양한 요소를 종합적으로 고려한 수형구성 연구 필요
- 관행 수형은 고품질 생산을 위한 입체형(3-D) 구조로 나무가 성장할수록 수고가 높아지고, 구조가 복잡해져서 수관 내부와 하단의 광 이용 효율이 낮은 공간 비율 증가하고, 관리 어려움
- 다축형 수형은 과수의 주 골격지를 수평으로 눕히고 일정 간격으로 부 골격지(축)을 수직 방향으로 여러개로 분산시켜 유인하여, 수고를 낮추고, 수폭을 좁게 유지할 수 있어 수관 내 광 이용효율을 높이고, 축 수 조절 등을 통한 수세 관리 용이
- 나무 생장을 여러 축으로 분산시킬 경우, 수세를 보다 쉽게 안정화 시킬 수 있어 조기 결실이 가능, 수량이 높으며, M9 등 내한성이 약한 왜성대목 필요성 낮아 지는 등 다양한 장점
- 최근 다양한 국가에서(미국, 유럽, 뉴질랜드, 일본 등) 주요 과종(사과, 체리, 복숭아 등)의 다축형, UFO 수형 등 미래형 스마트 과원 평면수형 구성 시도가 다양하게 이루어 지고 있음

- 주간 및 축 간격에 대한 결정이 과원 시설, 재배방법 및 경영 등 시스템 전반에 가장 큰 영향을 미치게 되나, 이에 대한 연구 및 재배 매뉴얼 부재로 농업 정책 수립 및 조기 도입농가의 시행 착오와 기술적 어려움이 야기되고 있음
- 주요 과종 및 품종별 적정 축수 및 축간 거리 등 수형 유도 기술 매뉴얼을 정립하고, 종합적으로 관행 재배 대비 생산성·품질 및 경영성을 비교 분석하여 농가에 정보 제공 필요
- 우리나라 과수 묘목시장의 규모는 2017년 판매액 기준 618억원, 유통량은 약 390만주이며, 그 중 사과묘목 판매액은 220억원으로 전체 과종의 약 31.5%(1위)를 차지하고 있음
- 연간 사과묘목의 수요량은 120~140만주 내외로 추정되며, 미래 사과 재배적지로 예측되는 강원지역은 연 평균 약 21만주, 전체 규모의 15% 수준의 수요가 있는 것으로 추정됨
- 그러나 현재까지 사과 묘목 생산단지는 경북, 충북 등의 사과 주산단지 중심으로 분포되어 있으며, 우리도는 생산단지의 부재로 묘목수급 불안정 및 다양한 문제가 발생 중에 있음
- 향후 우리도가 사과 주산지로 변화할 것에 대비하여 우량묘목 생산에 대한 체계를 구축하고 우리도 자체 사과묘목 생산단지 조성의 필요성이 증대됨
- 또한 다축형 수형 시스템의 안정적인 보급 및 정착을 위해서 강원형 수형 모델에 적합한 우량묘목 생산에 대한 기술 개발이 필요로 됨
- 농식품부 『과수묘목 산업 선진화 대책(19)』에 따라 무병화(Virus Free)를 기반으로 한 신품종 묘목 생산·보급 연구 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 사과 등 대부분의 과수 수형은 현대적 재배기술 도입 이래 형성된 수형으로 점차 수폭을 좁혀 유효공간을 늘리는 밀식 형태로 발전해 왔으나, 수고가 높아지는 문제로 한계에 다다름
- 과수 주요 과종별(사과, 배, 복숭아, 포도) 초다수 생력형 수형 개발에 관한 연구('03~'08, 원예원)
- 2축형 사과 초밀식 고수고 재배 및 다축형 재배기술 등 평면 수형 도입 연구 착수(경북대)
- 고품질의 묘목 생산을 위한 멀칭 재료의 선발, 질소 시비농도 설정, 유목기 측지 발생용 성장조정제 조건 구명 등의 연구가 국내에서 수행됨(충북도원, 경북대 등)
- 기후변화에 따른 이상기상 발생 빈도 증가, 노동력 부족 대응 스마트 과원 개발·보급 확산 필요
 - 생력화·기계화를 위해 평면형(2D)에서 입체형(3D)으로 수형변화가 시급

- 키 낮은 다축 평면수형 기반 스마트 과원 전환용 원천기술 확보('24) : 사과·복숭아 다축형 스마트과원 모델 개발(생산성 2~3배↑, 동·하계 전정·유인 노동력 △80% 절감 효과)
- 농림축산식품부 과수 경쟁력 제고 대책(2024~2030) 발표('24.4.2.)
 - 강원특별자치도 중심으로 스마트 과원 특화단지 집중 육성계획 포함

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국 : 체리 UFO(다축형) 수형, 하이테크, V-스핀들, 좁은 V형 팔메트(사과), 복숭아 다수성 기계화 적응 수형 4-V 시스템 등 평면(2-D) 수형 활용한 기계 전정, 수확로봇 개발 중
- 이탈리아 : 사과 2축 및 다축형 수형(Guyot 등) 연구
 - The fruit wall, A Prerequisite for the Mechanization of Pruning, Pest Management, Thining and Harvesting (Dorigoni, A., 2014)
- 뉴질랜드 : 다축형 수형(사과, 배 등) 개발, 스마트 과수 시스템 연구 등
- 호 주 : 다축형(복숭아, 기타 핵과류 등) 및 수직 팔메트 수형 등 생력형 수형 개발 연구
- 2축형 묘목을 구성하기 위한 다양한 방법을 제시하였으며, bench-graft 등의 묘목생산 기술을 통하여 특허(Bibaum®)를 취득하였음(Musacchi, 2008; Musacchi et al., 2009)
- 사과나무 묘목에서 생장조절제(BA 등)가 수액흐름에 미치는 영향을 분석하고 유목기 수분 스트레스 경감 및 초기 성장 촉진에 대한 효과를 확인하였음(Avidu et al., 2016)

1-3. 연구개발의 중요성

- 국내 도입 초기단계로 시장성 확보를 위한 고품질 생산과 생력형 수형을 병행 검토 필요
- 상대적으로 온난하고, 건조한 기후의 유럽 등에서 개발된 수형이 한국의 여름철 장마, 겨울 추위 등의 기후적 조건에서 잘 적용할 수 있는지 충분한 검토와 문제점 발굴 필요
- 노지 과수의 공간 이용효율을 극대화함으로써 시설 제어가 가능한 소형 스마트팜 구현 시스템 기반 기술로 기후변화 대응 ICT 접목 환경제어, 기계화 등 종합 활용방안 모색
- 기후변화의 영향으로 우리도 내 사과 재배면적이 늘어남에 따라 신규 과원을 대상으로 요구되는 묘목 수요량을 자급할 수 있는 체계를 만들기 위한 주요 기초 연구임
- 스마트과원 안정 조성을 위해서 다축형 평면수형 전용 우량묘목 생산 연구가 필요로 됨

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(4년차)	○ 과종별 유묘 초기 평면 수형 구성을 위한 가지 발생 특성 조사
2024년(5년차)	○ 과종별 유묘 초기 수형 구성 및 다축 발생 특성 조사 ○ 사과·복숭아 다축수형 연차별 생산성 및 현장애로기술 발굴
2025년(6년차)	○ 사과·복숭아 적정 착과량 기준 설정 및 연차별 생산성 평가 ○ 다축수형 기반 재해경감시설 효과 검정: 사과 다목적망, 복숭아 비가림 등 ○ 2축형 우량묘목 생산을 위한 요소 엮면시비 조건 설정 ○ 우리도 내 사과묘목 판매업체 현황 및 현장애로 조사
2026년(7년차)	○ 사과 다축수형 모델 기반 스마트 과원 시스템 구축 기술 확립 ○ 과종별 다축수형 기계화(적화, 전정 등) 효율 평가 ○ 주요 품종 별 2축형 우량묘목 생산방법 검정 ○ 우리도 내 사과묘목 판매업체 현황 및 현장애로 조사
2027년(8년차)	○ 사과, 복숭아 관행 대비 수형별 생산성, 품질, 생력 효율 등 비교 분석 ○ 주요 품종별 2축형 우량 묘목 생산기술 개발 및 정보제공 ○ 우량묘목 활용 강원형 평면수형 모델과원 현장실증(1개소)
최 종	저수고 평면 수형 도입을 통한 생력화 및 스마트팜 기반기술 확립 우리도 자체 사과 우량묘목 생산체계 구축 및 묘목 생산단지 조성

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		4년차 (2023)		5년차 (2024)		6년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문 게재	SCI										
	비SCI							1		1	
영농 활용	기술										
	정보	1	2	1	1	2				4	3
학술 발표	국제										
	국내	1	2	1	3	1				3	5
정책활용			2	1	1					1	3
기술보급서				1	1					1	1
홍보			45	1	154	2				3	199
계		2	51	5	160	6				13	211

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 강원 주요 과수 생력형 저수고 다축형 평면 수형 개발	6	<p>(시험 1) 사과 저수고 다축형 평면 수형 모델 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 후지(/M9, /M26), 홍로(/M9, M26) 시나노골드(/M9, /M26) ○시험장소 : 춘천 과수연구포장 ○처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 다축형 : 4, 6, 8, 10축(축간거리 30cm) - 관 행 : 세장방추형(주간거리 2m) ○조사항목 <ul style="list-style-type: none"> - 생육특성 : 연차간 수고, TCA(trunk cross-section area), 신초생장, 엽수, 꽃눈 수, 착과수 등 - 경영분석 : 관행 대비 수형구성 소요시간 등 <p>(시험 2) 사과 다축수형 적정 착과량 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 후지(/M9) 10축형 ○시험장소 : 농가실증포장(춘천 동내면) ○착과량 규명 : 엽과비 20, 30, 40장/열매 ○조사항목 <ul style="list-style-type: none"> - 생육특성 : 축 길이, 직경, 착과량, 결과지 발생수 등 - 경영분석 : 작업소요시간, 수량 등 <p>(시험 3) 복숭아 저수고 다축형 평면 수형 모델 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○수형 : 관행(개심자연형), 다축형(8축) ○품종 : 유명 등 ○착과량 규명 : 엽과비 20, 30, 40장/열매 ○조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 생육특성 : 수고, 주간부 직경, 신초생장, 착과량 등 - 병해충 및 생리장애 발생양상 - 관행 대비 수형구성 소요시간 등 <p>(시험 4) 저수고 다축형 평면수형 농가실증 시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험과종 : 사과(후지/M9), 복숭아(유명) ○시험장소 : 춘천 2개소 ○조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 생육특성 : 수고, 주간부직경, 착과량 등 - 병해충 및 생리장애 발생양상 - 관행 대비 수형구성 소요시간, 생산성 및 경영분석 등

세부과제	연차	연구내용
2) 사과 평면수형용 신품종 우량묘목 생산체계 구축	1	<p>(시험 1) 2축형 우량묘목 생산을 위한 요소 엽면시비 조건 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 후지(/M9, /M26) ○시험장소 : 춘천 과수연구포장 ○처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 사용비료 : 요소 CO(NH₂)₂ 0.5% - 사용횟수 : 무처리, 1회/월(관행), 2, 3, 4회/월 ○조사항목 : 처리별 묘소질(수고, 줄기 직경 등), 득묘율(%) 등 <p>(시험 2) 주요 품종 별 2축형 우량묘목 생산방법 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 후지(/M9, /M26), 아리수(/M9, /M26), 시나노골드(/M9, /M26) ○시험장소 : 춘천 과수연구포장 ○처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 묘목규격 : 절단 회초리묘(2년생), 당해년도 접목묘(1년생) - 재배방법 : 요소비료(0.5%) 2주 간격 1회 엽면시비 ○조사항목 : 품종별 묘소질(수고, 줄기 직경 등), 득묘율(%) 등 <p>(시험 3) 국내 사과묘목 유통업체 현황 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○조사대상 : 국내 사과묘목 유통업체 ○조사방법 : 방문조사 ○조사내용 : 신품종 판매현황, 현장애로 발굴 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(4년)	학술발표	사과 다축형 평면수형 광합성 및 생육특성	○
		복숭아 다축형 평면수형 광합성 및 생육특성	○
	영농정보	사과 다축형 평면수형 재배 매뉴얼	○
		복숭아 다축형 평면수형 재배 매뉴얼	○
	정책활용	사과 다축형 평면수형 권역별 모델 과원 조성 시범사업 지원	○
		복숭아 다축형 평면수형 권역별 모델 과원 조성 시범사업 지원	○
2024(5년)	영농정보	‘후지’ 사과 다축형 평면수형 과원 조성	○
	학술발표	사과 다축형 평면수형의 광합성 및 생육특성	○
		복숭아 다축형 평면수형의 광합성 및 생육특성	○
	홍보	강원 주요 과종별 생력형 저수고 수형 개발	○
매뉴얼 제작	과종별 다축형 평면수형 모델 재배매뉴얼	○	
2025(6년)	논문게재	사과 ‘후지’저수고 다축형 평면수형 모델 유목기 생육 및 과실특성	예정
	영농정보	사과 다축수형 적정 착과량 설정	예정
		복숭아 다축수형 적정 착과량 설정	예정
학술발표	우량 2축묘 생산용 요소 엽면시비 조건 설정 등	예정	

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 강원 주요 과수 생력형 저수고 다축형 평면수형 개발: 목표 수고 2.5~3.5m
- 광 이용효율 증진 수형 적용을 통한 생산성 및 품질 향상: 수량, 착색증진, 정형과 등

나. 경제적·산업적 측면

- 다축형 평면 수형 적용 통한 생산성 향상 및 노동력 절감(50% 이상) 효과
 - 사과 생산성 향상 : (‘18) 1,778kg/10a(강원) → (‘25) 4,000kg/10a
- 강원도형 차세대 내재해 과수 스마트팜 시스템 기반 구축
 - 다목적 방조망 등 시설자동제어, 기계화(적화, 전정, 수확) 등 ICT 융복합 종합 시스템

5 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	정햇님	원예연구과	농업연구사	원 예	
1) 강원 주요 과수 생력형 저수고 다축형 평면 수형 개발	세부책임자	정햇님	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	이제창	원예연구과	농업연구사	원 예
		김주현	원예연구과	농업연구사	원 원 예
		김보민	원예연구과	농업연구사	원 원 예
		김민기	원예연구과	농업연구사	원 원 예
		이기옥	원예연구과	공업주사보	보 건 환 경
		신지영	원예연구과	공 무 직	-
		나혜경	원예연구과	공 무 직	-
		박슬기	원예연구과	공 무 직	원 예
		최승국	원예연구과	공 무 직	-
		김경대	원예연구과	농업연구관	토 양
		장은하	원예연구과	농업연구관	원 예
		2) 사과 평면수형용 신품종 우량묘목 생산체계 구축	세부책임자	이제창	원예연구과
연구원	정햇님		원예연구과	농업연구사	원 예
	김주현		원예연구과	농업연구사	원 원 예
	김보민		원예연구과	농업연구사	원 원 예
	김민기		원예연구과	농업연구사	원 원 예
	이기옥		원예연구과	공업주사보	보 건 환 경
	신지영		원예연구과	공 무 직	-
	김인숙		원예연구과	공 무 직	-
	박슬기		원예연구과	공 무 직	원 예
	최승국		원예연구과	공 무 직	-
	김경대		원예연구과	농업연구관	토 양
	장은하		원예연구과	농업연구관	원 예

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			
	5년차(2024)	6년차(2025)	7년차(2026)	합 계
계	80	227	177	470
1) 강원 주요 과수 생력형 저수고 다축형 평면 수형 개발	80	77	77	220
2) 사과 평면수형용 신품종 우량묘목 생산체계 구축	-	150	100	250

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004279	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	FC-01-0601	
주 관 과 제 명	기후변화에 따른 과수 기상재해 경감 기술개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이제창	농업연구사	강원특별자치도원 원예연구과	
연 구 기 간	2023 ~ 계속	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 이상기상 대응 과수 기상재해 및 생물계절 예측시스템 개발		원예연구과	이제창	'23~ 계속
키 워 드	기후변화, 휴면심도, 동해 등			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 기후변화의 영향으로 한반도 과수 재배적지가 북상하면서 사과 등 우리도 과수 재배면적이 급증하고 있음
 - 우리도 사과 재배면적 변화: ('05) 150ha → ('14) 522 → ('22) 1,435
- 기후변화의 영향으로 이상기상 발생에 따른 강원도 주요 과수의 피해면적이 증가
 - 우리도 주요과수 저온피해 현황 : 최근 5년간('19~23) 총 1,130ha 재배면적 피해
- 우리도는 온대과수의 생물계절 및 동해 발생을 예측하기 위하여 「강원 과수 안전 재배지대 분석시스템」을 개발하였으며, 적용과종을 확대 및 고도화 연구가 필요로 됨
- 현재까지 생물계절 예측 등이 가능한 다양한 기후모델이 개발되어 활용되었음
 - 주요 기후모델 : Chilling Hour Model(1930), Utah Model(1974), Low chill Model(1981), Dynamic Model(1987), Chill-days model(2004) 등
- 기후변화에 따라 변화하는 주요 과수의 휴면 반응 및 재배지 변동의 예측지표로 활용하고자 우리도에 적합한 기후변화 모델 검증·고도화, 실용화 등의 연구가 요구됨

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 생물계절 예측을 위한 여러 모델중 Chill days 모형은 국내에서 벚나무, 포도 '캠벨얼리', 배 '신고'등의 개화기 예측, 상해경보, 동해위험도 산정에 이용 됨 (Jung et al., 2005; Kwon et al., 2005; Chung et al., 2008; Kim et al., 2009)

- 0.0 ~ 7.2℃를 기준으로 1999년부터 2015년까지 전국 30개 지역의 저온 공급 특성이 조사됨(Park et al., 2017(Online published))
 - 1999~2015년 국내 지역에 평균 1,750 시간의 저온이 공급되며, 저온 공급 특성에 따라 전국 30개 지역을 5개의 그룹으로 구분되었음
- 발육속도 누적량에 따른 '발육 속도 모델'이 개발되었음
 - 발아기 예측에 한정적으로 활용되고 있으며, 정상적인 내재휴면 타파가 전제됨

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 휴면의 깊이를 간접적으로 평가하기 위한 방법으로 온도시간(thermal time)에 근거한 휴면시계 모형이 다수 제시됨(Butson and Gerber, 1964; Richardson et al., 1974; Aron, 1983; Cesaraccio et al., 2004)
- 온대과수의 휴면타파를 위한 일정기간의 저온경과가 필요한 저온요구도(chilling requirement)를 활용한 휴면 해제시기 예측을 위한 연구가 진행되었음(Seeley, 1996)
- 휴면 원리를 활용한 연구를 통해 이론의 정립과 함께 실용 기술의 개발도 수행된 바 있음(Faust, 1989)

1-3. 연구개발의 중요성

- 기후변화의 영향에 따른 과수 동·상해, 병해충 다발생 등 과수 농가 내 직접적인 피해가 증가하면서 생물계절 및 기상재해 예측시스템의 중요성이 증가하고 있음
- 우리도는 지리적으로 한반도 내 중·북부에 위치하고 있기 때문에 과수 내한성에 대한 지속적인 연구수행이 필요로 됨

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사과 휴면시계모형 적용을 위한 내생휴면해제기 및 저온요구도 검정 ○ 사과 생물계절 예측 모형 신뢰성 검정 ○ 기상데이터 및 과수 재해양상 데이터베이스 구축
2024년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사과 휴면시계모형 적용을 위한 내생휴면해제기 및 저온요구도 검정 ○ 사과 생물계절 예측 모형 신뢰성 검정 ○ 기상데이터 및 과수 재해양상 데이터베이스 구축
2025년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사과 품종 별 내생휴면해제기 및 저온요구도 검정 ○ 사과 휴면심도에 따른 내한성 검정 ○ 기상데이터 및 과수 재해양상 데이터베이스 구축
2026년(4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사과 품종 별 내생휴면해제기 및 저온요구도 검정 ○ 사과 휴면심도에 따른 내한성 검정 ○ 기상데이터 및 과수 재해양상 데이터베이스 구축
2027년(5년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과수 기상재해 및 생물계절 예측 시스템 내 과종 확대적용 ○ 기상데이터 및 과수 재해양상 데이터베이스 구축
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후변화 대응 우리도 주요 과종의 저온요구도 검정 및 예측시스템(농진청 농업기상재해 조기경보서비스 등) 적용 과종 확대·고도화

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2023)		2년차 (2024)		3년차 (2025)		4년차 (2026)		5년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재	SCI		1										1
	비SCI												
영농 활용	기술												
	정보									1		1	
학술 발표	국제												
	국내	1	1	1	1	1		1				4	2
현장컨설팅		2	2	2	2	2		2		2		10	4
홍보			8		6					2		2	14
계		3	12	3	9	3		3		5		17	21

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 이상기상 대응 과수 기상재해 및 생물계절 예측시스템 개발	3	<p>(시험 1) 사과 저온요구도 및 휴면시계모형 적용 신뢰성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 과수시험포(춘천 신북) ○ 대상품종 : 후지(M9, M26) 아리수(M9), 시나노골드(M9) ○ 조사기간 : 낙엽기 ~ 발아기 ○ 적용모델 : Chill-day model(휴면시계모형) ○ 조사방법 <ul style="list-style-type: none"> - 시료 일괄채취 후 3℃ 보관 및 7일 간격 발아관측 - 노지 내 7일 간격 시료채취 및 발아관측 ○ 조사내용 : 품종별 내생휴면 해제기(발아소요일수 등), 모형 모수 (Tc, Cd 등), 모형 신뢰성 검정(실측 발아기 등) <p>(시험 2) 기상데이터 및 과수 기상재해 양상 DB구축</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사지역 : 춘천, 원주, 홍천, 양구 ○ 조사과종 : 사과, 복숭아, 배, 포도 ○ 조사대상 : 저온해(동해, 냉해), 고온해 등 ○ 조사내용 : 지역별 기상(온도 등), 재해별 발생률 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(1년)	논문게재(SCI)	고위도지역 사과 생물계절 및 과실특성 변화	○
	학술발표	과수 내재해시설(우박망) 효과검정	○
	현장컨설팅	우리도 주요과수 농가 기상재해 모니터링	○
2024(2년)	학술발표	휴면시계 모형을 이용한 사과 발아기 예측	○
	현장컨설팅	우리도 주요과수 농가 기상재해 모니터링	○
2025(3년)	영농정보	자체개발 시스템 휴면심도 활용 매뉴얼 구축	예정
	현장컨설팅	우리도 주요과수 농가 기상재해 모니터링	예정
2026(4년)	학술발표	사과 휴면심도 별 동해발생률 검정	예정
	현장컨설팅	우리도 주요과수 농가 기상재해 모니터링	예정
2027(5년)	영농정보	자체개발 시스템 활용 매뉴얼 제작	예정
	홍보	자체개발 시스템 홍보	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 온대 과수의 기후변화 대응을 위한 국내 기술력 확보 및 경쟁력 향상
- 우리도 지역에서의 과종별 휴면심도 관련 연구자료 확보를 통해 생물계절 및 동해발생을 예측하여 기후변화에 따른 이상기상 대응 기술력 확보가 가능할 것으로 예상됨

나. 경제적·산업적 측면

- 과수 기상재해 발생양상 연구에 따른 도내 과수농가의 피해발생 현황파악 및 피해소득 저감을 위한 대응 방안 제시
- 지속적인 과수 내한성 연구 수행에 따른 우리도의 국내 과수산업 경쟁력 강화

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공
주관과제책임자	이제창	원예연구과	농업연구사	원예
1) 이상기상 대응 과수 기상재해 및 생물계절 예측시스템 개발	세부책임자	이제창	농업연구사	원예
	연구원	정했님	농업연구사	원예
		김주현	농업연구사	원예
		김보민	농업연구사	원예
		김민기	농업연구사	원예
		이기옥	공업조사보	보건환경
		신지영	공무직	-
		나혜경	공무직	-
		박슬기	공무직	원예
		최승국	공무직	-
		김경대	농업연구관	토양
		장은하	농업연구관	원예

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)					합계
	1년차 (2023)	2년차 (2024)	3년차 (2025)	4년차 (2026)	5년차 (2027)	
계	161.7	109.2	111.6	111.6	111.6	605.7
1) 이상기상 대응 과수 기상재해 및 생물계절 예측시스템 개발	161.7	109.2	111.6	111.6	111.6	605.7

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RS-2024-00332286	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	FC-01-0601	
주 관 과 제 명	주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태조사 및 기후변화 시나리오 적용 저온요구도 영향 평가			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	정재훈	농업연구관	국립원예특작과학원	
연 구 기 간	2024 ~ 2027	참여연구기관	농촌진흥청 등	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태조사 및 기후변화 시나리오 적용 저온요구도 영향 평가		원예연구과	정했님	'24~'27
키 워 드	기후변화, 저온요구도, 과수, 휴면심도			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 신기후변화 시나리오에 따라서 21C 중반기부터 급격하게 온도 상승(국립기상과학원, '21)
 - (SSP5-8.5) 평균온도는 현재 대비 21C 전반기 +1.5, 중반기 +2.9℃, 후반기 +6.3℃ 상승 전망
- ‘농업·농촌 및 식품산업기본법’ 개정·시행('14.11.)에 따른 ‘농업분야 기후변화 실태조사 및 영향·취약성평가’ 법적 위임업무 수행을 위해 온대과수(사과 등)에 대한 저온요구도 평가가 필요함
- 따라서 기후변화에 대응한 주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태를 3지점인 북부(강원), 중부(전북), 남부(경남) 지역으로 설정하여 조사하고, 미래기후변화 시나리오 적용을 위한 정밀한 저온요구도 평가 방법을 개발하고자 함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

- 기후변화에 따른 주요과수의 저온요구도 실태조사 및 추정모델 개발 (2018-2019, 원예원)
 - 기후변화 실태조사 및 영향취약성 평가를 위해 과제가 구성되었으며, 3개 지역(강원, 충북, 경남)에서 주요과수의 저온요구도 실태조사를 실시함
- 기후변화에 따른 주요 과수의 저온요구도 산출 및 변동 영향평가(2020-2023, 원예원)
 - 온대과수의 저온요구도는 2100년대 800CU 200%, 1,000CU 160%, 1,200CU 134%로 저온 충족 지수가 급격히 감소하나 부족하지 않을 것으로 전망됨

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 휴면기간 중 저온 반응에 따른 눈의 형태적 변화 관찰, 인편 및 보호조직 관찰 및 내재휴면 단계 예측을 위한 광학현미경이 활용된 연구 보고가 있음(Ren et al., 2016; Wang et al., 2020; Zhang et al., 2021)
- 엽록소형광 이미지 분석 기술을 활용한 과일 색소의 광화학 반응 측정 및 광합성 능력 평가도 가능한 것으로 보고되고 있음(Nadbal and Whitmarsh, 2004; Zushi et al., 2012)

1-3. 연구개발의 중요성

- 미래기후변화 시나리오 적용 저온요구도 영향평가 결과 우리나라 남부(경남, 전남 일부) 지역의 저온요구도가 부족하거나 휴면타파가 안될 것으로 전망되며(시험 연구보고서, 2023), 실질적으로 감소하고 있는지에 대한 실태조사가 필요함
- 우리나라 남부지역은 배(전남 나주, 경남 사천 등), 사과(경남 거창) 등 과수 주산지가 분포되어 있으나, 기후변화에 따라 과수 재배적지는 북상할 것으로 전망되고 있어 북부지역 휴면 실태조사 및 영향 평가가 중요시됨

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년 (1년차)	○ 기후변화 대응 주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태조사(북부지역) ○ 주요 과수 저온요구도 충족 평가방법 기초자료 구축 : 엽록소형광 등
2025년 (2년차)	○ 기후변화 대응 주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태조사(북부지역) ○ 주요 과수 저온요구도 충족 평가방법 기초자료 구축 : 분광분석 등
2026년 (3년차)	○ 기후변화 대응 주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태조사(북부지역) ○ 사과 휴면심도 및 내한성 평가를 위한 간편 진단 기술 개발
2027년 (4년차)	○ 기후변화 대응 주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태조사(북부지역) ○ 복숭아 휴면심도 및 내한성 평가를 위한 간편 진단 기술 개발
최 종	○ 기후변화에 따른 주요 온대과수의 북부지역 휴면기 저온요구도 실태조사 ○ 미래 기후변화 시나리오 적용 북부지역 주요 과수 저온요구도 영향 평가 ○ 과수 휴면 중 생리적 변화 및 저온요구도 충족 간편 진단 평가방법 개발

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2024)		2년차 (2025)		3년차 (2026)		4년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCIE									1(60)		1	
	비SCIE		1	1(50)								1	1
특허 출원	국내					1						1	
	국제												
학술 발표	국내	1	1	1		1						3	1
	국제			1								1	
정책활용										1		1	
영농정보				1								1	
현장컨설팅			1										1
홍보			8	5						5		10	8
계		1	11	9		2				7		19	11

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태조사 및 기후변화 시나리오 적용 저온요구도 영향 평가	2/4	(시험 1) 주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태조사(북부) ○ 조사과종 : 사과(홍로, 후지), 배(원황, 신고), 복숭아(미홍, 천중도백도 등) ○ 조사시기 : 10월~3월 ○ 조사지역 : 강원 춘천 ○ 조사방법 - 북부지역(춘천 신북)지역 저온요구도 산출 모델: Utah(CU) 등 - 휴면단계별 수삽 발아율, 발아소요일수 등 저온요구도 조사 ※ 수삽 생장상 처리환경: 온도 25℃, 일장 16시간/일, 상대습도 50% - 저온요구도 충족수준에 따른 수삽발아특성 비교분석

세부과제	연차	연구내용
	2/4	<p>(시험 2) 북부지역 휴면심도 수준별 복숭아 동해피해 수준 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험장소 : 과수시험포(춘천 신북) ○대상품종 : 천중도백도, 장호원황도, 유명, 옐로드림, 설홍 등 ○조사시기 : 채취시기 CD 0, -60, -108(휴면시계모형, 기준온도 5.7도) 등 ○수행방법 : 휴면단계별 결과지 채취, 잎, 꽃눈 탈리 특성 조사, 저온처리 후 잎·꽃눈 동해율 조사, 전해질 누출율, 엽록소형광 이미지데이터 지표 등 비교분석 <p>(시험 3) 영상분석 및 수액흐름 측정 등을 활용한 저온요구도 충족 및 동해 간편 진단기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○대상과종 : 사과 ‘후지’/M.9, M.26 대목, 복숭아 ‘수미’, ‘옐로드림’ 등 ○측정시기 : 2월 상순~4월 초순, 10월 하순~12월 상순 ○측정방법(사과) <ul style="list-style-type: none"> - 저온요구도 충족시기별 수체 모니터링, Sap Flow, 휴대용 분광분석 장치 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024 (1년차)	논문게재	기후변화 대응 사과 꽃눈 냉해스트레스 저항성 검정	○
	학술발표	과수 휴면시계 모형을 활용한 강원지역 ‘후지/M.9’의 내재휴면타파기 및 발아기 예측	○
	홍보	이상기상에 따른 조기 개화 대응 경보	○
2025 (2년차)	학술발표	엽록소형광이미지 분석 기술을 활용한 휴면심도별 복숭아 주요 품종의 내한성 간편진단 방법	예정
	학술발표 (국외)	엽록소형광 이미지 및 분광분석을 통한 주요 과수 동해 비파괴 간편 진단방법	예정
	영농정보	비파괴 분광분석기 활용 사과 동해 및 저온 피해 간편진단 방법	예정
2026 (3년차)	특허출원	주요 과수 휴면개시기 및 환경휴면 타파시기 진단을 위한 휴대용 비파괴 분광분석기	예정
	학술발표	휴면심도별 사과 주요 품종의 내한성 간편진단 기술	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 기후변화에 따른 과수의 휴면타파 시기 영향·취약성 평가 자료 제공
- 기후변화 대응 과수의 안정적 생산 기반 구축을 위한 적응 전략 모색
- 농업 R&D 정책 및 농업과학기술 중장기 연구개발 계획 수립을 위한 자료 제공
- 기후변화 영향·취약성 평가 : 저온요구도 충족 시기 실태조사를 통한 과수의 재배 적지 분포도 제작

나. 경제적·산업적 측면

- 과수의 내재휴면 개시·타파 시기 설정을 위한 평가기준 수립
- 과수의 휴면 생리 연구를 통한 휴면단계 변화 표준화
- 기후변화에 따른 과수의 휴면타파 시기 설정 평가 방법 탐색
- 전통적인 방법과 비교하여 정밀한 저온요구도 평가로 주요 과수 생산성 향상
- 국립원예특작과학원 과수 생육·품질관리시스템을 통한 도출된 데이터 활용
- 강원특별자치도농업기술원 강원과수안전재배분석시스템을 통한 도출된 데이터 활용
- 농진청 농업기상재해 조기경보 서비스 고도화(농장단위 30×30m) 연계 주요 과수 기상 재해 예·경보 및 대응 프로그램 응용 확산

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	정재훈	국립원예특작과학원	농업연구사	원 예	
1) 주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태조사 및 기후변화 시나리오 적용 저온요구도 영향평가	세부책임자	정해님	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	이제창	원예연구과	농업연구사	원 예
		김보민	원예연구과	농업연구사	원 예
		이기옥	원예연구과	공업주사보	보건환경
		신지영	원예연구과	공 무 직	-
		박슬기	원예연구과	공 무 직	원 예
		최승국	원예연구과	공 무 직	-
		김경대	원예연구과	농업연구관	토 양
		장은하	원예연구과	농업연구관	원 예

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉연구비(백만 원)				합 계
	1년차(2024)	2년차(2025)	3년차(2026)	4년차(2027)	
계	50	65	65	65	245
1) 주요 과수의 휴면타파시기 변동 실태조사 및 기후변화 시나리오 적용 저온요구도 영향평가	50	65	65	65	245



2025 시험연구 과제계획서



농업환경연구과

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004581	
과학기술분류	LB0508	품목표준코드	SF-01-SF12	
주 관 과 제 명	지속가능한 농업환경 보전을 위한 현장실용화 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	홍수영	농업연구사	농업기술원 농업환경연구과	
연 구 기 간	2023 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 바이오차를 활용한 토양관리 기술	농업환경연구과	김동민	'23~'25
	2) 다축형 평면수형 과원의 적정시비량 설정	농업환경연구과	홍성유	'24~'26
	3) 밀웜 분변토 이용 기술 개발	농업환경연구과	홍수영	'24~'25
키 워 드	바이오차, 다축형 평면수형, 사과, 복숭아, 밀웜 분변토			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 저탄소 농업을 위한 바이오차 특성 구명과 작물별 적정사용량 기준 설정으로 토양 탄소격리 및 재배기술 개발
- 최근 미국, 뉴질랜드 등 여러 국가에서 평면 수형(다축형, UFO 수형 등)을 활용한 미래형 스마트 과원 조성에 대한 다양한 시도가 이루어지고 있음
- 다축 평면수형 재배 시험 결과 관행 대비 시비요구량이 낮은 것으로 생각되나 시비처리 시험 결과 등이 없어 농가 컨설팅, 현장 적용 등에 어려움이 있음
- 국내 산업용 곤충산업의 규모 증가: ('18) 375억 원 → ('22) 449억 원
- 국내 산업용 곤충산업 성장으로 분변토 생산량은 증가할 것으로 예상
- 연간 분변토 생산량(추정): 동애등에 14,266톤, 흰점박이꽃무지 8,444톤 등

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 바이오차는 산소가 제한된 높은 온도(200~1,000℃)에서 목재 등 유기물을 연소시켜 생성된 숯과 같은 물질로 보수보비력이 우수, 토양 미생물 서식처 제공 등 긍정적 영향
- 바이오차 제조원료가 “숯”으로 한정되어 있었으나 “농림부산물”과 “가축분” 바이오차로 확대되어 바이오차 원료시장 다양화됨
- 다축형 평면수형은 다수의 수직축에 짧은 결과지를 착생시켜 결실시키므로 수확직수가 다른 어느 수형이나 재식체계에 비해 높아 시비량을 더 줄일 수 있음

- 곤충 분변토에 대한 실험은 다양하게 진행되었으나 산업화 측면에서 지렁이분과 동애등애분, 흰점박이꽃무지분 3가지만 비료공정규격에 등록되어 있음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- IPCC(기후변화에 관한 정부간 패널): 바이오차를 대기 중 탄소 농도를 줄일 수 있는 기후변화 완화 기술로 인정
- 우리나라 사과나무 질소 표준시비량은 1년생은 20kg/ha, 20년생은 150kg/ha 까지 수령에 따라 다르게 추천하고 있으나(NIAST, 1999) 일반적으로 사과나무에 대한 질소 요구량은 우리나라의 추천시비량보다 다소 낮은 30~100kg 수준인 것으로 추정하고 있음(Atkinson, 1980)
- 귀뚜라미 분변토를 시비할 경우 백화채(*Cleome gynandra*)의 엽수와 초장이 증가하였음(Wanjugu et al., 2023)

1-3. 연구개발의 중요성

- 기후변화대응 및 탄소배출을 줄일 수 있는 토양관리 방법으로 바이오차 시용효과가 알려졌으며 보급사업 시장이 확대되고 있어 작물별, 시기별 현장에서 활용할 수 있는 적정 매뉴얼의 개발이 시급함
- 도내 산지에서는 산림부산물, 농경지에서는 식물잔사 등의 농업부산물, 축산업에서는 가축분 등의 바이오매스 자원이 풍부하며 바이오차의 원료로 이용 가능함, 이에 따라 다양한 원료를 이용한 바이오차의 농업적 활용방안 모색, 토양 비옥도의 개선효과 연구가 필요함
- 과수재배에 있어 질소는 수체 생육과 수량, 과신품질에 중요한 영향을 미치며 특히 다축수형의 경우 굵은 가지 등 목재를 키우는데 낭비되는 양분이 적어 적정 수세 관리를 위한 기존 수형과는 차별된 시비기준 설정이 필요함
- 산업곤충 농가의 분변토 활용에 대한 요구 및 도내 곤충산업 거점단지 조성*에 따라 산업곤충 분변토에 대한 비료공정규격 설정 등 표준화 및 부가가치 향상을 위한 연구가 필요

*'23년 곤충산업 거점단지 조성 공모사업 최종 선정

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 바이오차 원료별 (목재펠릿, 가축분) 흡착특성 평가 ○ 과채류, 경엽채류 바이오차 적정사용량 구명
2024년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 부산물 활용 바이오차 제조 및 특성구명 ○ 목재원료 바이오차 토양개량 효과 분석 ○ 토양 개량제 연용이 토양 비옥도에 미치는 영향 분석 ○ 다축형 평면수형 과원 예정지 토양 분석 ○ 적정 시비량 설정을 위한 유기물 수준별 처리 및 영양상태 진단 ○ 밀웜분 비호 및 비해 효과 검증
2025년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 뿌리 및 덩이뿌리 작물재배시 바이오차 시용효과 구명 ○ 적정 시비량 설정을 위한 유기물 수준별 재배 시험 및 수량, 품질 조사 ○ 밀웜분 비료공정규격 제시
2026년(4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다축 평면수형 과원의 질소, 칼리 적정시비량 설정
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 바이오차 적정사용기준 구명 ○ 바이오차 처리에 따른 토양 반응 검정 ○ 다축형 평면수형 과원의 적정 시비 관리기준 설정 ○ 밀웜분의 비료공정규격 설정 및 비료화

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2023)		2년차 (2024)		3년차 (2025)		4년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문 게재	SCI												
	비SCI			1		1						2	
영농 활용	기술												
	정보	1		5	3	2		1				9	3
학술 발표	국제	1	3	3	4	4		1				9	8
	국내			1								1	
컨설팅				1	10	2						3	10
정책활용						1						1	
홍보				1								1	
계		2	3	12	17	10		2				26	21

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 바이오차를 활용한 토양관리 기술 연구	3/3	<p>(시험 1) 뿌리작물 재배시 바이오차 비료 저감효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 목재 및 가축분 바이오차 ○시험방법 : 당근, 무 노지시험(본원) ○처리내용 : 관행시비, 바이오차(400kg/10a) +감비(10%, 20, 30, 40) ○조사내용 : 작물생육 및 수량, 토양화학성, 양분이용효율 <p>(시험 2) 뿌리작물 재배시 바이오차 시용효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 목재 및 가축분 바이오차 ○시험방법 : 당근, 무, 쪽파(대조) 노지시험(본원) ○처리내용 : 관행시비, 관행시비+바이오차 200, 500, 1,000, 2,000kg/10a ○조사내용 : 작물생육 및 수량, 토양화학성
2) 다축형 평면수형 과원의 적정시비량 설정	2/3	<p>(시험 1) 사과의 적정 유기물 시비량 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 사과(미야비후지/M9, 10축) ○처리내용 : 유기물량 5처리(0%, 25%, 50%, 100%, 200%) ○조사내용 : 토양 화학성, 식물체 무기성분, 수체 생육 등 <p>(시험 2) 복숭아의 적정 유기물 시비량 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 복숭아(유명, 8축) ○처리내용 : 유기물량 5처리(0%, 25%, 50%, 100%, 200%) ○조사내용 : 토양 화학성, 식물체 무기성분, 수체 생육 등
3) 밀웜 분변토 이용 기술 개발	2/2	<p>(시험 1) 밀웜 분변토 비료 효과 검증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 배추 ○시험방법 : 봄 노지 재배 ○시험장소 : 농업기술원 시험연구포장(춘천) ○처리내용 : 무처리, 가축분퇴비(570kg/10a), 분변토 기준구(190kg/10a), 배량구(380kg/10a) ○조사내용 : 생육 및 수량, 토양 이화학성, 작물영향조사 <p>(시험 2) 밀웜 분변토 비료 피해 검증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 무, 시금치, 콩, 상추, 배추 ○시험방법 : 봄 포트 재배 ○시험장소 : 농업기술원 시험연구온실(춘천) ○처리내용 : 무처리, 분변토기준구(190kg/10a) 배량구(380kg/10a) ○조사내용 : 달관조사, 생육조사, 발아율 조사

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(1년)	학술발표	계분 바이오차의 작물 생육촉진 효과	○
	학술발표	배추 작물재배 시 바이오차 연용이 토양화학적성에 미치는 영향	○
2024(2년)	학술발표	바이오차 처리에 따른 토양 내 병원균 감소 효과	○
	영농정보	바이오차 연용에 따른 수박, 멜론 생육 양상	○
	영농정보	목재 바이오차 활용 시 토양 이화학적성 개선 효과	○
	학술발표	목재 바이오차 대량 시용이 작물별 토양화학적성에 미치는 영향	○
	학술발표	밀월 분변토 처리가 배추 생육에 미치는 영향	○
2025(3년)	학술발표	뿌리작물 재배 시 목재 바이오차 시용효과 구명	예정
	학술발표	바이오차 원료별 특성 비교	예정
	영농정보	바이오차 처리에 따른 토양환경 변화 분석	예정
	영농정보	사과, 복숭아 다축평 평면수형 시비 관리	예정
	학술발표	복숭아 평면수형 과원의 유기물 수준별 처리에 따른 생육 비교	예정
	학술발표	밀월 분변토 비효 및 비해효과 검증	예정
	논문게재	밀월 분변토 처리에 따른 작물의 생육 양상	예정
	정책활용	밀월분 비료공정규격 신규 설정	예정
2026(4년)	영농정보	사과 다축형 평면수형 과원 시비관리 기준	예정
	학술발표	복숭아 다축형 평면수형 과원 시비관리 기준	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 토양 양분 불균형 해소 및 지속가능한 농업환경 유지 보전
- 연작재배농가의 토양개량 효과로 장기 안전재배 기술 확립
- 산업곤충 분변토의 비료공정규격 설정 정책제안
- 부산물 재활용을 통한 친환경 비료개발 사업 추진

나. 경제적·산업적 측면

- 토양생태계 보존 및 탄소격리를 통한 온실가스 저감
- 친환경 농업기술 투입으로 안전한 농산물 생산 및 수량 증대로 농가 소득 향상
- 버려지는 곤충 분변토를 친환경 비료로 사용함으로 부가가치 창출 가능

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농화학	
1) 바이오차를 활용한 토양관리 기술 연구	세부책임자	김동민	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	김민경	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원예학
	연구원	홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	김희연	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	허수정	농업환경연구과	농업연구관	생물학
	연구원	박기진	농업환경연구과	공업주사보	-
	연구원	김남호	농업환경연구과	공무직	농생물학
2) 다축형 평면수형 과원의 적정시비량 설정	세부책임자	홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원예학
	연구원	김민경	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	김동민	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	김희연	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	허수정	농업환경연구과	농업연구관	생물학
	연구원	박기진	농업환경연구과	공업주사보	-
	연구원	주원영	농업환경연구과	공무직	농생물학
3) 밀웜 분변토 이용 기술 개발	세부책임자	홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	김민경	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	김동민	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원예학
	연구원	김희연	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	허수정	농업환경연구과	농업연구관	생물학
	연구원	박기진	농업환경연구과	공업주사보	-
	연구원	김현석	농업환경연구과	공무직	체육학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)				
	1년차 (2023)	2년차 (2024)	3년차 (2025)	4년차 (2026)	합 계
계	15	65	65	20	165
1) 바이오차를 활용한 토양관리 기술 연구	15	20	20		55
2) 다축형 평면수형 과원의 적정시비량 설정		20	20	20	60
3) 밀웜 분변토 이용 기술 개발		25	25		50

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RS-2021-RD009667	
과학기술분류	LB0508	품목표준코드	SF-01-SF13	
주 관 과 제 명	일반 농경지 토양화학성 변동 평가(6차) 및 농업환경자원 평가 통합 플랫폼 구축			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이은진	농업연구사	국립농업과학원	
연 구 기 간	2021 ~ 2025	참여연구기관	농업환경연구과	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
강원지역 일반	농경지 토양화학성 변동조사	농업환경연구과	허수정	'21~'25
키 워 드	화학성, 강원, 변동조사, 중금속			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 「친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」 제10조 ‘농어업 자원 보전 및 환경 개선’, 제11조 ‘농어업 자원·환경 및 친환경농어업 등에 관한 실태조사·평가’에 따른 법정 의무
- 친환경농업 실천이 생물다양성에 미치는 효과의 객관적인 평가를 위해 과학적인 지표를 이용한 정량적인 모니터링 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 1999년부터 현재까지 친환경농어업육성법 제11조에 의거 농경지 토지이용별 토양화학성을 모니터링(농촌진흥청, '99~'20, 4년 1주기, 논-시설재배지-밭-과수원)
 - 모니터링 자료는 토양환경정보시스템(휴토람)에 DB를 구축하여 활용(농과원)
- OECD 회원국 중 질소와 인에 대한 국가 양분수지가 높아 농경지 투입양분의 환경영향이 우려되고 있어, 하천 등으로 유출되는 양분의 오염부하 관리 요구
 - OECD 회원국 중 질소 수지는 222kg/ha로 회원국 1위, 인 수지는 46kg/ha로 2위

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국 : 농업환경지도 작성을 위하여 전체 농경지의 조사지점을 정하고 중금속, 양분, 농약 등의 성분을 주기적으로 모니터링하여 인벤토리 자료 축적

- 북아메리카의 토양 검정 결과로 토양비옥도 현황, 변화, 양분수지를 평가(IPNI)
- 토양검정 자료를 활용한 GIS기반의 양분수지 모델 “NuGIS” 활용
- 네덜란드 : 질소, 인 등 토양비옥도 변화 모니터링
- 일본 : 친환경 지속농업을 위한 농업환경지표를 설정하고 토양 화학성, 수질 등을 지속적으로 모니터링하여 이를 활용한 농업정책 및 영농활용 자료로 활용
- FAO 및 WHO 등 국제기구뿐 아니라 각 선진국에서도 토양, 수질 및 농산물에 대한 오염 물질의 허용기준을 강화하고 있는 추세임

1-3. 연구개발의 중요성

- 양분 과다집적, 불균형 토양개량, 비료사용 대책 및 친환경농업 정책 수립을 위하여 농경지 토양비옥도와 농업용수 수질 현황과 변동자료 구축
- 다년간 축적된 농업환경 변동정보에 대한 각종 분석, 응용기법을 통한 환경 진단 평가지표의 개발 필요
- 토양검정, 농업환경보전, 토양오염, 비료사용실태와 각종 농업환경과 관련된 통계, 정보 등을 활용한 통합 플랫폼 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2021년(1년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원지역 밭토양 화학성 현황 및 변동조사(정점조사 226 지점) - 토양 화학성 : 유효태 화학성 분석(유효인산, 석회소요량 등 9종) - 토양 중금속 : 총함량(8종 : Cd, As, Pb, Cu, Zn, Ni, Hg, Cr)
2022년(2년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원지역 과수원 토양 화학성 현황 및 변동조사(정점조사 124 지점) - 토양 화학성 : 유효태 화학성 분석(유효인산, 석회소요량 등 9종) - 토양 중금속 : 총함량(8종 : Cd, As, Pb, Cu, Zn, Ni, Hg, Cr) ○ 강원지역 과수원 토양에 존재하는 성분 총량 변동조사 - 토양 화학성 : T-P, T-Ca 등
2023년(3년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원지역 논토양 화학성 현황 및 변동조사(정점조사 174 지점) - 토양 화학성 : 유효태 화학성 분석(유효인산, 유효규산 등 9종) - 토양 중금속 : 총함량(8종 : Cd, As, Pb, Cu, Zn, Ni, Hg, Cr)

연도(연차)	목 표
	○ 강원지역 농토양에 존재하는 성분 총량 변동조사 - 토양 화학성 : T-P, T-Si, T-Ca 등
2024년(4년)	○ 강원지역 시설토양 화학성 현황 및 변동조사(정점조사 156 지점) - 토양 화학성 : 유효태 화학성 분석(유효인산, 질산태질소 등 9종) - 토양 중금속 : 총합량(8종 : Cd, As, Pb, Cu, Zn, Ni, Hg, Cr) ○ 강원지역 시설재배지에 존재하는 성분 총량 변동조사 - 토양 화학성 : T-P, T-Ca 등
2025년(5년)	○ 강원지역 밭토양 화학성 현황 및 변동평가(정점조사 226 지점) - 토양 화학성 : 유효태 화학성 분석(유효인산, 석회소요량 등 9종) - 토양 중금속 : 총합량(8종 : Cd, As, Pb, Cu, Zn, Ni, Hg, Cr) ○ 강원지역 밭토양에 존재하는 성분 총량 변동조사 - 토양 화학성 : T-P, T-Ca 등
최 종	강원지역 농경지 토양 화학성 및 중금속 변동평가를 통한 최적의 토양 관리방안 제시

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2021)		2년차 (2022)		3년차 (2023)		4년차 (2024)		5년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI												
	비SCI					1	1					1	1
학술 발표	국제												
	국내	1	1	1	1			1	2	1		4	4
영농 활용	기술												
	정보			1	1					1		2	1
홍보										1		1	
계		1	1	2	2	1	1	1	2	3		8	6

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 강원지역 일반 농경지 토양화학성 변동조사	5/5	(시험 1) 일반농경지 토양화학성 변동조사 ○ 대상농경지 : 도내 밭 토양(226지점) ○ 조사항목 : 9종(pH, EC, 유기물, 유효인산, 석회소요량, 교환성 양이온 등) (시험 2) 토양 중금속 변동조사 ○ 대상농경지 : 도내 밭 토양(226지점) ○ 조사항목 : 8종(Cd, Cu, Pb, As, Zn, Cr, Ni, Hg)

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2021(1년)	학술발표	강원지역 밭토양 화학성 현황	○
2022(2년)	학술발표	강원지역 과수원토양 화학성 현황	○
	영농정보	강원지역 과수원토양 화학성 현황과 변동	○
2023(3년)	논문게재	강원지역 과수원토양 화학성 현황과 변동	○
2024(4년)	학술발표	강원지역 시설재배지 토양의 화학성(2024)	○
	학술발표	강원지역 논 토양 화학성의 변화	○
2025(5년)	학술발표	강원지역 일반농경지 토양 중금속 현황	예정
	영농정보	강원지역 일반농경지 토양 중금속 현황	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 국가 농업환경 변동의 시공간적 기본자료 구축
 - 지속적인 안전 농산물 생산을 위한 농업생산기반의 변동 모니터링 및 대책 수립
 - 농경지 관리방안 제시로 친환경농업의 기초기반 구축

- 중금속 오염지역에 대한 오염원인 요인분석, 확산오염 등 연관관계 구명
- 농업환경 변화에 따른 토양질의 변화상 평가체계 구축
- 안전한 농산물 생산에 있어 생산현장 농업인의 영농 애로기술 해결
- OECD 농업환경지표 개발을 위한 기초자료로 활용

나. 경제적·산업적 측면

- 농업인 대상 농경지 비료사용 교육, 영농지도를 통한 화학비료 절감 및 토양 양분 관리
- 농경지 토양화학성 변동 분석을 통한 친환경적 농자재(퇴비, 비료) 사용
- 농작물 생육의 안전성 확보 및 농업경영의 합리화를 위한 농업환경자원 평가
- 농경지 토양관리 및 자원이용 관리방안 제시로 친환경농업의 기초기반 구축
- 지역특이적 토양환경 여건 및 변화에 대응한 농산물 안전생산기반 마련
- 법정 의무사항의 국가적 수행체계 확립 및 중앙과의 공동연구기반 확대
- 토양이화학성 평가를 통한 최적시비량 산출로 비료 등 영농비 절감 가능

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이은진	국립농업과학원	농업연구사	토양학	
강원지역 일반 농경지 토양화학성 변동조사	세부책임자	허수정	농업환경연구과	농업연구관	생물학
	연구원	김민경	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		김동민	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원예학
		홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		김희연	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		박기진	농업환경연구과	공업주사보	-
		이준형	농업환경연구과	공무직	사회복지학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉 연구비(백만원)					합 계
	1년차 (2021)	2년차 (2022)	3년차 (2023)	4년차 (2024)	5년차 (2025)	
계	32	32	32	28.8	28.8	153.6
○강원지역 일반 농경지 토양화학성 변동조사	32	32	32	28.8	28.8	153.6

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RD009511	
과학기술분류	LB0508	품목표준코드	SF-01-SF12	
주 관 과 제 명	농경지 토양물리성 변동 평가(4차) 및 지표개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	허승오	농업연구관	국립농업과학원	
연 구 기 간	2021 ~ 2025	참여연구기관	농촌진흥청 등	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
강원지역 농경지 물리성 변동조사		농업환경연구과	홍성유	'21~'25
키 워 드	토양, 물리성, 강원, 변동조사			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 「친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」 제10조 농어업 자원 보전 및 환경 개선, 제11조 농어업 자원·환경 및 친환경농어업 등에 관한 실태조사·평가에 따른 법정 의무
- 농기계가 대형화됨에 따라 토양물리성에 미치는 영향을 조사하기 위해 작물 근권의 지속적인 모니터링 실시
 - 대형 트랙터 보유 수량 50.1% 증대 : ('04) 32.8천대 → ('17) 65.8
 - 잦은 경운 및 대형농기계 사용에 따른 토양질 악화 : 대형농기계 10년 이상, 경반층 두께 증가(15.2→19.8cm), 투수성 감소(<0.1cm hr⁻¹)
- 토양의 물리성 분석은 보수력, 통기성, 토성, 식생과 밀접한 관계가 있고 작부 체계 및 농작업 등의 조건에 따라 특성을 달리하는 경향을 보임
- 토양 물리성의 건전여부에 따라 작물생육에 근권 환경을 제공 가능성이 결정됨
 - 40cm 내 경반층 존재 시 사과 수량 36% 감소
- 농경지 물리성 기준을 설정하여 농업환경자원 조사결과 활용기술 개발

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 장기간 대형농기계 사용(10년 이상)에 의한 토양다짐, 경반층 두께, 투수성 감소 등 물리성 연구('05~'08, 농촌진흥청)
- 2007년부터 전국단위 농경지 토양물리성 변동 평가 추진(농촌진흥청)
- 토지이용별 4년 1주기(논·밭·과수원·시설재배지) 모니터링, 현재 4차 사업(~'25)

- 논, 밭, 과원, 시설재배지의 물리성 기준 설정('13~'15, '18, 농촌진흥청)
- 농경지별 토양 물리성 조사방법 및 물리성 처방 프로그램 활용 통한 물리성 개선 연구 추진('14~'15, 농촌진흥청)
- 토양개량제(쌀겨) 처리를 통한 물리성 개선으로 용적밀도 12~14%감소, 경도 58%~67% 감소 및 내수성 입단 5~6배 증가('07, 농촌진흥청)
- 농경지 유형별 토양 물리성 기준 제시 및 현장진단 방법 활용방법 연구 ('14, '18~'20, 농촌진흥청)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 일본 : 표준시용량은 지역의 기상과 토양 조건, 재배작물에 따라 각 지자체마다 설정하며 과수원에서 퇴비의 시용이 곤란한 경우에는 초생재배나 짚을 깔아주어 유기물 공급
- 일본 : 화강암 지대로 경반층이 많아 그 형성 방지를 위한 심토 파쇄를 실시
- 호주에서는 물, 토양, 양분, 작물생산 및 관련과정들에 대해 다양한 스케일에서 조사하고 이를 지도화, 모델링하여 토양변화를 모니터링 하고 정책결정에 활용하고 있음
- 토양 물리적 특성을 평가하기 위해 토성, 용적밀도, 투수성, 유기물 함량 및 뿌리 생육 등 여러 특성을 이용하여 지표를 개발함(폴란드, 2004)
- 프랑스 국립농학연구소(INRA)의 토양질 네트워크(RMQS)는 토양질을 모니터하기 위해 10년마다 2,200지점을 대상으로 토양의 공간 분포와 특성의 진화에 대한 연구를 진행
- 미국 노스캐롤라이나의 환경기후관찰네트워크(ECOnet)의 토양특성데이터 개발을 위한 연구에서 용적밀도, 풍건수분함량, 토성이 토양특성을 설명하는데 가장 적절 하였음('12, Journal of atmospheric and oceanic technology)

1-3. 연구개발의 중요성

- 농업 환경을 보전할 뿐만 아니라 과학적이고 합리적인 양분관리의 기초자료를 제공함으로써 국가정책으로 추진되는 공익직불제, 토양개량사업, 친환경농산물 인증제 등 환경농업 정책이 가능해짐
- 농업환경자원 변동 자료의 가치평가를 통한 미래지향적인 농업정책 수립 가능
- 농경지 토양물리성 악화에 따른 요인 구명 및 작물 생산성 유지를 위한 기술 개발 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2021년(1년차)	○ 강원지역 밭토양 물리성 현황 및 변동조사(정점조사 40 지점) - A층 깊이, 경도, 작물종류, 토양삼상, 용적밀도, 수분함량, 토성
2022년(2년차)	○ 강원지역 과수원 토양물리성 현황 및 변동조사(정점조사 40 지점) - A층 깊이, 경도, 작물종류, 토양삼상, 용적밀도, 수분함량, 토성
2023년(3년차)	○ 강원지역 논토양 물리성 현황 및 변동조사(정점조사 40 지점) - A층 깊이, 경도, 작물종류, 토양삼상, 용적밀도, 수분함량, 토성
2024년(4년차)	○ 강원지역 시설토양 물리성 현황 및 변동조사(정점조사 40 지점) - A층 깊이, 경도, 작물종류, 토양삼상, 용적밀도, 수분함량, 토성, 관수형태
2025년(5년차)	○ 강원지역 밭토양 물리성 현황 및 변동조사(정점조사 40 지점) - A층 깊이, 경도, 작물종류, 토양삼상, 용적밀도, 수분함량, 토성

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2021)		2년차 (2022)		3년차 (2023)		4년차 (2024)		5년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI														
	비SCI					40			40					40	40
학술 발표	국제														
	국내	1	1							1	1			2	2
영농 활용	기술														
	정보									1					1
컨설팅				1	1					1				2	1
계		1	1	1	1	40			1	42	1			44	44

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 강원지역 농경지 물리성 변동조사	5/5	(시험 1) 강원지역 농경지 물리성 변동조사 ○ 대상농경지 : 도내 발토양 40지점 ○ 조사 내용 - 분석 : A층 깊이, 경도, 작물종류, 토양삼상, 용적 밀도, 수분함량, 토성, 관수형태 - 일반사항 : GPS 좌표, 경작년수 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2021(1년)	학술발표	강원지역 발토양의 물리성 현황	○
2022(2년)	컨설팅	사과 과수원 배수불량 컨설팅	○
2024(4년)	학술발표	강원지역 논토양의 물리적 특성 변화	○
	영농정보	강원지역 논토양의 물리적 특성 및 변동 현황	○
	논문게재	Variation of soil physical properties in paddy land in Gangwon Province from 2007 to 2023	○
2025(5년)	학술발표	강원지역 시설재배지의 물리성 특성	예정
	컨설팅	토양 물리성 적정 관리기준 제시	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 국가 농업환경 변동의 시공간적 기본자료 및 토양물리의 변화상 평가체계 구축
- 지속가능한 농업생산성 유지를 위한 토양물리성 유지·관리기술 기초자료 제공
- 농산물의 안정 생산을 위한 농업생산기반 변동 모니터링 및 대책 수립

나. 경제적·산업적 측면

- 농업환경자원 변동조사의 직·간접적인 편익을 분석을 통한 제적 효과 제시
- 토양 물리성 개선에 필요한 농자재(퇴비 등)의 이용 효율성 제고
- 일반농경지 토양물리성 평가를 통한 작물생산성 유지·관리 정책 실현

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	허승오	국립농업과학원	농업연구관	토양학	
2) 강원지역 농경지 물리성 변동조사	세부책임자	홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원예학
	연구원	김희연	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	김동민	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	김민경	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	허수정	농업환경연구과	농업연구관	생물학
	연구원	김기선	농업환경연구과	농업연구관	농화학
	연구원	김남호	농업환경연구과	공무직	농생물학
	연구원	김현석	농업환경연구과	공무직	-

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉연구비(백만 원)					합 계
	1년차 (2021)	2년차 (2022)	3년차 (2023)	4년차 (2024)	5년차 (2025)	
계	35	35	35	27.8	27.8	160.6
2) 강원지역 농경지 물리성 변동조사	35	35	35	27.8	27.8	160.6

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RS-2021-RD009857	
과학기술분류	LB0508	품목표준코드	SF-01-SF13	
주 관 과 제 명	전국단위 농경지 토양특성 검정 및 도별 비옥도 평가			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이태구	농업연구사	국립농업과학원	
연 구 기 간	2021 ~ 2025	참여연구기관	농업환경연구과	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	강원도 지목별 토양화학성 변화 평가 및 시군별 토양검정 정도관리	농업환경연구과	홍수영	'21~'25
키 워 드	토양검정, 대표필지, 토양화학성, 휴토람			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 토양검정사업은 과학적인 결과분석으로 비료정량을 추천하고, 환경 보전 및 효율적인 작물재배 방식을 도모하는 사업
- 전국 농경지 약 1,500만 필지로 전체를 검정하는데 수십 년 소요
- 지역별 주요작물 재배지 토양검정사업 실시(1990년 이후)
 - 비료절감에 기여, 검정결과 ‘휴토람’에 DB 구축
 - ‘휴토람’ 자료는 미검정 필지 위주로 검정한 결과로 대표성 부족
- 휴토람의 읍·면·동 단위 평균값을 농식품부의 ‘AgriX’기본자료 적용하여 토양개량제 지원사업 등에 활용하므로 대표성이 있는 토양검정체계 구축이 필요
 - 지역별 대표지점을 매년 검정하면 대표성 있는 평균자료 제공할 수 있음
- 대표지점은 최소 1%인 15만 필지 정도 : 인력과 예산에 따라 연차적 검정 필요
- 대표필지의 토양검정 활용으로 미검정 필지의 토양화학성 추정 방법 설정
 - 전국 농경지를 효율적이고 과학적으로 관리 가능
 - 과학영농, 안전농산물 생산 및 화학비료 저감 등에 기여

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 토양검정자료는 작물이 필요로 하는 양분을 분석하여 작물에 대한 비료사용량을 추천하는 기본 자료임
- 토양검정 DB자료는 직불제, 농산물 품질인증제, 토양개량제공급사업 등 정책의 기초자료로 활용하고 있음

- 대표필지 지점선정과 미검정 필지의 화학성 추정 방법 설정 등의 과제를 통해 대표필지 선정 기준 설정, 대표필지의 화학성 및 경작요인에 의한 토양화학성 추정도 가능한 수준임

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 북아메리카의 토양검정 결과로 토양비옥도 현황, 변화, 양분수지를 평가(IPNI)
 - 토양검정 자료를 활용한 GIS기반의 양분수지 모델 “NuGIS” 활용
- 프랑스 국립농학연구소(INRA)의 토양질 네트워크(RMQS)는 10년마다 2,200지점의 토양을 채취하여 토양 질을 모니터링
- Sudduth 등 (2010)은 토양 현장진단을 위하여 토양 광반사 특성을 측정후 다변량 분석법을 이용하여 13가지 토양속성(N, P, K, OM, CEC 등)을 동시 추정하는 연구를 수행

1-3. 연구개발의 중요성

- 지역별 대표성이 있는 토양화학성 평균을 정책에 제공함으로, 적량의 토양개량제 지원하고 성과를 평가하여 정책 효율성을 제고
 - * 강원도 대상필지 : 11,436지점(‘16~현재) 분석완료 → 흙토람 D/B화
- 대표필지의 토양화학성을 미검정 필지의 토양화학성 추정에 사용함으로 최소한의 토양분석이 전체 농경지의 과학적 관리 체계를 마련함
- 영농형태 및 토양특성을 포함한 영농조건별 적용성을 검증하고 IT 기술을 융합하게 되면 향후 농업인이 직접 자신의 경작지를 관리할 수 있는 기반 기술로서 매우 유용할 것으로 기대됨
- 토양검정과 현장진단 항목에 의한 양분관리 의사결정 모형 개발과 관련 DB 구축의 기본 자료가 되어 과학영농, 안전농산물 및 화학비료 절감에 기여할 수 있음

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2021년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원도 대표필지 800점 검정지원 및 DB 구축 ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 ○ 토양화학성 변화분석 정책자료 제공
2022년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원도 대표필지 800점 검정지원 및 DB 구축 ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 ○ 토양화학성 변화분석 정책자료 제공
2023년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원도 대표필지 800점 검정지원 및 DB 구축 ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 ○ 토양화학성 변화분석 정책자료 제공
2024년(4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원도 대표필지 800점 검정지원 및 DB 구축 ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 ○ 토양화학성 변화분석 정책자료 제공
2025년(5년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원도 대표필지 800점 검정지원 및 DB 구축 ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 ○ 토양화학성 변화분석 정책자료 제공
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원도 대표필지 4,000점 검정지원 및 DB 구축 ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 ○ 토양화학성 변화분석 및 토양개량제 지원사업 등 정책자료 제공

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2021)		2년차 (2022)		3년차 (2023)		4년차 (2024)		5년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술발표	국제												
	국내	1	1	1	2	1				1		3	3
영농활용	기술												
	정보			1	1			1				2	1
DB구축 및 활용		450	450	450	450	450	450	450	450	450		2,250	1,350
홍보					6		5		4				15
컨설팅							3		4				7
계		451	451	452	459	451	458	451	458	451		2,255	1,352

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 강원도 지목별 토양화학성 변화 평가 및 시군별 토양검정 정도관리	5/5	<p>(시험 1) 강원도 대표필지 토양검정 지원 및 DB 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대표필지 토양검정 지원 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 검정 지원점수 : 800점(춘천 190, 강릉 130, 동해 120, 속초 100, 태백 130, 영월 70, 정선 60) ※ 도내 토양검정 총 목표 점수 : 6,680필지 - 분석항목 : pH, 유기물, 유효인산, 치환성양이온(K, Ca, Mg), 전기전도도(EC), 유효규산(논), 석회소요량(밭) ○ 토양검정결과 흙토람 DB입력 <p>(시험 2) 토양검정 정도관리 및 분석자료 오류 검증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 <ul style="list-style-type: none"> - 분석법 교육, 토양검정 숙련도 평가, 현장컨설팅 - 시·군 농업기술센터 대표필지 중심 토양검정 지원 ○ 예년 자료와 비교하여 분석자료의 오류성 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 기존의 대표필지 토양검정 사업('16~'20)의 정점지점의 분석치와 비교 분석 평가 <p>(시험 3) 지목별 토양 화학성 변화 분석 및 토양 비옥도평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 읍면동 단위의 지목(논, 밭, 시설, 과수)별 토양화학성 변화 분석 및 비옥도 평가 <ul style="list-style-type: none"> - pH, EC, 유기물, 유효인산, 치환성 양이온(K, Ca, Mg), 유효규산(논만 해당) - 토양 양분 적정 및 과부족을 분석 및 평가

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2021(1년)	학술발표	강원지역 대표필지 농경지 토양화학성 변화	○
	DB구축	2021년 강원도 대표필지 토양검정 자료	○

2022(2년)	영농활용	2022년 강원도 비료사용 지도자료 제시	○
	DB구축	2022년 강원도 대표필지 토양검정 자료	○
2023(3년)	학술발표	강원도 대표필지 발 토양화학성 변화	○
	DB구축	2023년 강원도 대표필지 토양검정 자료	○
2024(4년)	컨설팅	2024년 분석실무 현장컨설팅	○
	DB구축	2024년 강원도 대표필지 토양검정 자료	○
2025(5년)	학술발표	강원도 대표필지 시설재배 토양화학성 변화	예정
	영농정보	2025년 강원도 비료사용 지도자료 제시	예정
	DB구축	2025년 강원도 대표필지 토양검정 자료	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 도원 및 시군센터 토양검정실 분석 정확도 향상 및 신뢰도 증진
- 대표필지 중심 토양검정 DB 분석을 통한 토양관리 정책 수립 지원
- 건전한 농산물 생산에 의한 안정적 농산물 공급체계 수립

나. 경제적·산업적 측면

- 토양검정에 의한 적정 양분관리 및 농가경영비 절감
- 농업의 환경보전적 공익기능 제고
- 농경지 작물 생산성 유지·관리 정책 실현

5 연구원 편성

구분	성명	소속 (기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이태구	국립농업과학원	농업연구사	토양학	
강원도 지목별 토양화학성 변화 평가 및 시군별 토양검정 정도관리	세부책임자	홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	김민경	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		김동민	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		홍성유	농업환경연구과	공업주사보	원예학
		허수정	농업환경연구과	농업연구관	생물학
		박기진	농업환경연구과	공업주사보	-
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농화학
		김남호	농업환경연구과	공무직	농생물학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉연구비(백만 원)					합 계
	1년차 (2021)	2년차 (2022)	3년차 (2023)	4년차 (2024)	5년차 (2025)	
계	43.5	43.5	43.5	37.3	37.3	205
강원도 지목별 토양화학성 변화 평가 및 시군별 토양 검정 정도관리	43.5	43.5	43.5	37.3	37.3	205

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RS-2021-RD009652	
과학기술분류	LB1606	품목표준코드	CS-01-CS11	
주 관 과 제 명	농업환경 중 농업유래 유기오염물질 모니터링 및 환경위해성 평가체계 구축			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이호섭	농업연구사	국립농업과학원	
연 구 기 간	2021 ~ 2025	참여연구기관	농업환경연구과	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
강원지역 농업유래 유기오염물질 변동조사		농업환경연구과	김희연	'21~'25
키 워 드	토양검정, 대표필지, 토양화학성, 흙토람			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 「친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」제11조제1항, 같은 법 시행령 제5조제2항, 시행규칙 제5조(17.5.8.)에 의거 유기오염물질 변동조사 실시
- 농약 안전성 연구가 농업환경에서 관심을 받으면서 최근 유럽 등에서도 농경지 토양 중 유기오염물질 모니터링 연구가 다시 관심을 받음
- 우리나라의 지속가능한 농업 및 안전 농산물 생산을 위해 유기오염물질 안전관리 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 농경지 토양 중 농약 잔류량 모니터링('99 ~ '08): 4년 1주기로 논, 밭, 시설, 과수원 농경지를 대상으로 매년 150~180점의 농경지 토양 중 농약 잔류량 조사
 - 살균제 27종, 살충제 28종, 제초제 10종 대상
- 농업환경 및 작물 중 잔류성 유기염소계 농약의 모니터링 및 노출량 평가('15 ~ '17) : 시설재배지, 논, 밭 및 과수원 토양 등 889지점의 유기염소계 농약 19종 조사
 - DDT, 엔도설판류 및 디엘드린 검출

나. 해외 기술수준 및 시장현황

- 해외의 일부 국가에서는 토양 중 잔류농약의 오염기준을 설정하여 관리하고 있음
 - 네덜란드 22종, 호수/뉴질랜드 3종, 일본 3종 등

- 토양 중 잔류농약에 대한 연구는 주로 지하수 오염 수준에 대한 연구와 병행
 - 토양 표면에 부착된 농약은 수용해도, 강우 등의 요인으로 지하수로 유입

1-3. 연구개발의 중요성

- 2019년 1월 1일부터 시행된PLS(Positive List System)제도에 따라 농경지 잔류 실태를 정확히 판단하고 비의도적 오염가능 여부를 예측하여 사전에 조치하는 것이 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2021년(1년차)	○ 강원지역 밭토양 농업유래 유기오염물질 조사
2022년(2년차)	○ 강원지역 과수원 토양 농업유래 유기오염물질 조사
2023년(3년차)	○ 강원지역 논토양 농업유래 유기오염물질 조사
2024년(4년차)	○ 강원지역 시설토양 농업유래 유기오염물질 조사
2025년(5년차)	○ 강원지역 밭토양 농업유래 유기오염물질 조사
최 종	강원지역 농경지 농업유래 유기오염물질 조사

나. 정량적 목표

연도	1년차 (2021)		2년차 (2022)		3년차 (2023)		4년차 (2024)		5년차 (2025)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
성과지표명	학술					2			1		1	2
	발표	국내										
		국외										
컨설팅	1	1	1		1	1	1	2	1		5	4
계	1	1	1		1	3	1	2	2		6	6

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
강원지역 농업유래 유기오염물질 변동조사	5/5	(시험 1) 강원지역 농업유래 유기오염물질 변동조사 ○ 시료채취지점 - 발토양 75점, 농업용수 23점(하천수 12, 지하수 11) ○ 조사항목 - 엔도선판, 디엘드린 등 526종

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2021(1년)	컨설팅	유기오염물질 분석용 시료채취요령 컨설팅	○
2023(3년)	컨설팅	유기오염물질 분석 컨설팅	○
	학술발표	강원지역 농경지 시료채취 방안 연구 및 현장조사 평가	○
	학술발표	강원지역 농업용수 시기별 시료채취 방안 연구 및 현장 조사 평가	○
2024(4년)	컨설팅	원주 유기오염물질 모니터링 컨설팅 결과보고	○
	컨설팅	횡성 유기오염물질 모니터링 컨설팅 결과보고	○
2025(5년)	학술발표	유기오염물질 모니터링 컨설팅 결과보고	예정
	컨설팅	강원지역 농경지의 유기오염물질 현황	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 강원지역 농경지 토양 중 유기오염물질 잔류 실태조사
- 농업환경 중 유기오염물질의 안전사용방법 교육

나. 경제적·산업적 측면

- 재배환경 중 유기오염물질의 관리방안 제안
- 안전한 농작물 생산에 기여하여 국민 건강 증진
- 비의도적 잔류에 따른 부적합 농산물 생산 사전 예방을 통한 농가소득 증대

5 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이효섭	국립농업과학원	농업연구사	농약학	
강원지역 농업유래 유기오염물질 변동조사	세부책임자	김희연	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	김민경	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		김동민	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원예학
		홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		허수정	농업환경연구과	농업연구관	생물학
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농화학
		김남호	농업환경연구과	공무직	농생물학
주원영	농업환경연구과	공무직	농생물학		

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉연구비(백만 원)					합 계
	1년차 (2021)	2년차 (2022)	3년차 (2023)	4년차 (2024)	5년차 (2025)	
계	35	35	35	21	21	147
강원지역 농업유래 유기오염 물질 변동 조사	35	35	35	21	21	147

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RD009117	
과학기술분류	LB0508	품목표준코드	VC-05-1315	
주 관 과 제 명	공익직불제 대응 비료사용량 미설정 작물의 비료사용처방 기준 설정			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이예진	농업연구사	국립농업과학원	
연 구 기 간	2021 ~ 2025	참여연구기관	농촌진흥청	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 강원지역 소면적 재배 작물의 토양검정 비료사용처방 기준 설정	농업환경연구과	김동민	'21~'25
키 워 드	공익직불제, 토양검정, 소면적 작물, 휴토람, 비료사용처방			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 「농업농촌공익직불법 제12조」 : 농약 및 화학비료를 대통령령으로 정하는 기준에 따라 사용해야 함
- 「농업농촌공익직불법 시행규칙」 비료량 기준 : 토양검사 결과에 따라 정하는 비료량 기준
- 농업인의 농업활동이 공익기능을 증진할 수 있도록 농업환경보전정책을 수립
- 공익직불제는 화학비료 사용기준 준수를 농업인의 기본 실천 의무사항으로 설정
- 농업인은 비료사용처방에 따라 비료를 사용하고, 토양화학성 기준을 넘지않도록 관리해야 함
- 「농업·농촌 공익기능 증진 직접지불제도 운영에 관한 법률」(20. 5. 1. 시행)

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 현재 휴토람 비료사용처방 프로그램에서는 146작물에 대한 비료사용기준(토양검정 비료추천 104작물 + 비료 표준사용량 42작물)이 등록되어 있으며, 공익직불제 시행으로 유사작물 선택처방(48종), 지자체 영농정보(32종)를 적용한 임시처방 서비스를 제공하고 있음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- (미국) 수질오염 최소화를 위한 종합영양물질관리계획(CNMPs)을 수립
- (영국) 농경지 양분관리계획을 세워 양분 공급 수준을 구분하고, 작물별 비료 사용량을 추천

1-3. 연구개발의 중요성

- 농가의 양분관리 기술지도를 위하여 처방 수요가 있는 작물에 대한 비료사용량 설정이 필요함
- 작물별 비료사용기준은 농경지 양분관리 계획을 위한 기초자료로 활용될 수 있으며 친 환경농자재 지원사업 등 농업 정책에 활용됨

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2021년(1년차)	○ 수수, 쥐눈이콩 수준별 재배시험 및 비료사용실태 조사
2022년(2년차)	○ 수수, 쥐눈이콩, 시래기용 무 수준별 재배시험 및 비료사용실태 조사 ○ 수수 비료사용량 설정
2023년(3년차)	○ 시래기용 무, 달래 수준별 재배시험 및 비료사용실태 조사 ○ 쥐눈이콩, 시래기용 무 비료사용량 설정
2024년(4년차)	○ 달래, 아스파라거스 수준별 재배시험 및 비료사용실태 조사 ○ 달래 비료사용량 설정
2025년(5년차)	○ 아스파라거스 수준별 재배시험 및 비료사용실태 조사 ○ 아스파라거스 비료사용량 설정
최 종	강원지역 소면적 재배 5작물(수수, 쥐눈이콩, 시래기용 무, 달래, 아스파라거스)의 비료사용기준 설정

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2021)		2년차 (2022)		3년차 (2023)		4년차 (2024)		5년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI												
	비SCI									1		1	
학술 발표	국제												
	국내	1		1	1		1					2	2
영농 활용	기술												
	정보			1	1	1	2	1	1			3	4
홍보		1	1					1	1			2	2
DB구축 및 활용						1		1		1		3	
계		2	1	2	2	2	3	3	2	2		11	8

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 강원지역 소면적 재배 작물의 토양검정 비료사용처방 기준 설정	5/5	<p>(시험 1)비료사용기준 설정을 위한 아스파라거스 수준별 포장시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험작목 : 아스파라거스 ○ 시험장소 : 농업기술원 시험연구포장 ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 비료3요소(N, P₂O₅, K₂O) 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0배 처리 - 기준사용량 : 30.0(기비 20.0, 추비 10.0) - 20.0-25.0kg/10a, 가축분퇴비 1,000kg/10a ○ 조사내용 : 토양화학성, 작물수량, 식물체 양분함량, 작물생산량과 비료사용량 관계 분석 <p>(시험 2)토양검정 비료사용처방기준 설정을 위한 농가 비료사용실태 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상작목 : 아스파라거스 ○ 조사지역 : 강원 양구 등 ○ 조사내용 : 비료사용실태(화학비료, 유기질비료, 퇴비 사용량 등), 토양화학성, 식물체 양분함량, 생육 ○ 분석내용 : 토양 양분함량, 비료사용량과 식물체 양분함량 관계 <p>(시험 3)비료 표준사용량 및 토양검정에 의한 비료추천식 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상작목 : 아스파라거스 ○ 수행내용 : '24~'25 시험1, 시험2 통계분석 및 결과 종합, 비료표준사용량 및 토양검정에 의한 비료추천식 작성

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2021(1년)	홍보	도내 쥐눈이콩, 수수 비료사용 현황조사	○
2022(2년)	학술발표	수수 토양검정에 의한 비료사용량 추천	○
	영농활용	수수 비료사용기준	○
2023(3년)	학술발표	쥐눈이콩 재배지의 토양화학성 및 비료사용량, 식물체 무기성분 관계	○
	영농활용	쥐눈이콩 비료사용기준	○
	영농활용	시래기용 무 비료사용 기준	○
2024(4년)	영농활용	달래 비료사용기준	○
	홍보	달래 비료사용기준 설정	○
2025(5년)	논문게재	강원도 소면적 재배작물 비료사용기준 설정	예정
	학술발표	아스파라거스 농가 비료사용실태 조사	예정
	DB구축 및 활용	아스파라거스 농가 비료사용 현황	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 작물별 양분흡수량과 토양화학성에 따른 비료사용처방으로 토양에 잔류하는 양분함량을 최소화
- 작물별 비료사용 매뉴얼을 통해 합리적인 비료사용 가능

나. 경제적·산업적 측면

- 소면적 재배 소득작물에 대한 공익직불제 비료사용기준 준수 가능
- 소득 작목에 대한 적정 비료사용량 추천으로 토양 양분 균형관리 및 비료비용 절감
 - 쥐눈이콩 : 농가관행 시비량 평균 대비 표준시비량 질소 0.9, 인산 1.6 칼리 1.1kg/10a 절감 가능
 - 시래기용 무 : 인산 4.0, 칼리 6.3kg/10a 절감 가능
 - 수수 : 질소 2.8, 인산 1.3kg/10a 절감 가능
 - 달래 : 질소 8.1, 인산 1.4kg/10a 절감 가능

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이예진	국립농업과학원	농업연구사	농화학	
1) 강원지역 소면적 재배 작물의 토양검정 비료사용처방 기준 설정	세부책임자	김동민	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	김민경	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원예학
	연구원	홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	김희연	농업환경연구과	농업연구사	농화학
	연구원	허수정	농업환경연구과	농업연구관	생물학
	연구원	박기진	농업환경연구과	공업주사보	-
	연구원	김남호	농업환경연구과	공무직	농생물학
	연구원	이준형	농업환경연구과	공무직	사회복지학
연구원	주원영	농업환경연구과	공무직	농생물학	

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관, 출연금〉연구비(백만 원)					
	1년차 (2021)	2년차 (2022)	3년차 (2023)	4년차 (2024)	5년차 (2025)	합 계
계	65	65	65	42.4	42.4	279.8
1) 강원지역 소면적 재배 작물의 토양검정 비료사용처방 기준 설정	65	65	65	42.4	42.4	279.8

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RS-2021-RD009748	
과학기술분류	LB0599	품목표준코드	EE-02-EE23	
주 관 과 제 명	농업용수 수질 변동평가(6차) 및 지표개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이병모	농업연구관	국립농업과학원 기후변화대응과	
연 구 기 간	2021 ~ 2025	참여연구기관	농촌진흥청 등	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
1)	강원지역 농업용수 수질 변동평가	농업환경연구과	김민경	'21~'25
키 워 드	농업환경, 농업용수, 수질관리, 변동평가			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 「친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」제11조제2항, 같은 법 시행령 제5조제2항, 시행규칙 제5조에 의거 농업용수 수질 실태조사 및 평가 실시

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 농촌진흥청은 1999년부터 현재까지 ‘농업자원과 농업환경의 실태조사 및 평가’를 위하여 토양 화학성, 중금속, 미생물 및 농업용수 수질 모니터링을 추진

나. 해외 기술수준 및 시장현황

- FAO 및 WHO 등 국제기구 뿐 아니라 각 선진국에서도 토양, 수질 및 농산물에 대한 오염물질의 허용기준을 강화하고 있음
- 미국은 EPA Superfund 프로그램 일환으로 환경, 생태 및 인체위해성 평가에 근거 오염물질별 토양개량 및 정화방법 연구를 추진
- USDA-NRCS는 50개 주 157개 유역을 선정하여 주도적으로 국가 수질을 관리

1-3. 연구개발의 중요성

- 이상기상 및 환경변화에 따른 국가 농업용수 수질관리를 위해 농업용수로 사용하고 있는 농업용 하천수와 지하수의 수질 모니터링이 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2021년(1년차)	○ 농업용 하천수와 지하수 수질자료 정도관리 및 수질 DB 구축 ○ 연차별 농업용수 수질 변동평가 및 지표개발
2022년(2년차)	○ 농업용 하천수와 지하수 수질자료 정도관리 및 수질 DB 구축 ○ 연차별 농업용수 수질 변동평가 및 지표개발
2023년(3년차)	○ 농업용 하천수와 지하수 수질자료 정도관리 및 수질 DB 구축 ○ 연차별 농업용수 수질 변동평가 및 지표개발
2024년(4년차)	○ 농업용 하천수와 지하수 수질자료 정도관리 및 수질 DB 구축 ○ 연차별 농업용수 수질 변동평가 및 지표개발
2025년(5년차)	○ 농업용 하천수와 지하수 수질자료 정도관리 및 수질 DB 구축 ○ 연차별 농업용수 수질 변동평가 및 지표개발
최 종	농업용수 수질 변동평가로 수질관리 대책 제시

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2021)		2년차 (2022)		3년차 (2023)		4년차 (2024)		5년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문 게재	SCI														
	비SCI								1	1				1	1
특허	출원														
	등록														
학술 발표	국제														
	국내		1		1	1	1							1	3
품종	출원														
	등록														
영농 활용	기술														
	정보										1			1	
홍보															
DB구축 및 활용		54	54	54	54	54	54	54	54	54	54			270	216
계		54	55	54	55	55	55	55	55	55	55			273	220

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 강원지역 농업용수 수질 변동평가	5/5	<p>(시험 1) 농업용 하천수 수질조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사지점: 34지점 ○ 조사시기: 4월, 7월, 10월(3회) ○ 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 기준8항목: pH, DO, T-P, SS, TOC, Cd, As, Pb - 기타8항목: EC, T-N, NH₄-N, Ca, K, Mg, Na, COD_{Mn} <p>(시험 2) 농업용 지하수 수질조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사지점: 20지점(논 5, 밭 5, 시설재배 10) ○ 조사시기: 4월, 7월(2회) ○ 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 기준6항목: pH, NO₃-N, Cl⁻, Cd, As, Pb - 기타8항목: EC, T-N, T-P, Ca, K, Mg, Na, SO₄²⁻

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2021(1년)	학술발표	강원지역 농업용수 수질조사	○
2022(2년)	학술발표	강원지역 농업용수 수질 특성	○
2023(3년)	학술발표	시기별 강원지역 하천수 수질 현황	○
2024(4년)	논문게재	Chemical characteristics of agricultural groundwater with different land use type, period, and season in Gangwon province from 2021 to 2023	○
2025(5년)	영농정보	강원지역 농업용수 수질 현황	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 농업용 하천수 및 지하수의 수질특성을 고려한 영농관리방안 제시

나. 경제적·산업적 측면

- 농업용 하천수와 지하수 모니터링 및 변동조사로 농산물 안전생산과 사전 예방적 농업 환경자원 유지·보전 관리에 기여
- 농업용수 수질 DB 구축 등 체계적인 농업용수 수질관리 시스템 마련으로 건전한 농업 용수 수질 보전 및 작물 생산환경에 대한 국민 신뢰도 제고

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공
주관과제책임자	이병모	국립농업과학원	농업연구관	농화학
1) 강원지역 농업용수 수질 변동평가	세부책임자	김민경	농업연구사	농화학
	연구원	김동민	농업연구사	농화학
		홍성유	농업연구사	원예학
		홍수영	농업연구사	농화학
		김희연	농업연구사	농화학
		허수정	농업연구관	생물학
		김기선	농업연구관	농화학
		김남호	공무직	농생물학
		이준형	공무직	사회복지학
		주원영	공무직	농생물학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관, 출연금〉연구비(백만 원)					합 계
	1년차 (2021)	2년차 (2022)	3년차 (2023)	4년차 (2024)	5년차 (2025)	
계	33	33	33	24.5	24.5	148
1) 강원지역 농업용수 수질 변동평가	33	33	33	24.5	24.5	148

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RS-2023-00228123
과학기술분류	LB0599	품목표준코드	CR-01-CR11
주 관 과 제 명	농업부문 온실가스 통계 플랫폼 구축 및 감축 이행 평가		
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서
	이병진	대표	(주)엔베스트
연 구 기 간	2023 ~ 2027	참여연구기관	농업환경연구과
	세부과제명	부서	세부책임자
	강원지역 농업부문 온실가스 통계자료 구축 및 배출 감축량 시범 산정	농업환경연구과	김희연
키 워 드	경종부문, 지자체, 온실가스, 인벤토리, 통계플랫폼		

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 제21회 기후변화 협약에서 시로운 기후변화대응 체제로서 파리협정을 채택
 - 2020년부터 모든 국가는 자국 상황을 반영하여 자발적 온실가스 감축 규정
- 농축수산 부문은 2018년 배출량 대비 37.7%(9.3백만톤) 감축한 15.4백만톤 배출을 2050년 목표로 함
- 기후변화에 따른 고랭지 작물의 생리장해가 증가하고 재배 안정성이 낮아지므로, 고랭지 작물의 안정 생산 기술을 개발하여 보급할 필요가 있음

1-2. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황

- 탄소중립기본법 제36조 및 시행령 제39조에 따라 정부는 국가 및 지역별 온실가스 관련 각종 정보 및 통계를 개발·분석·검증·작성하고 관리하는 종합정보관리체계를 구축·운영해야 하며, 지자체는 분야별, 지역별 온실가스 정보 및 통계를 매년 제출해야 함
- 탄소중립기본법 제11조, 제24조 및 시행령 제6조, 제8조에 따라 광역지자체는 부문별·연도별·지역별 온실가스 감축 목표 및 이행대책을 수립하고 계획의 추진 상황 및 성과를 정성·정량적으로 점검하여 보고해야 함
 - 감축수단 이행에 관한 산정·보고·검증(MRV) 체계의 중요성이 제기
 - 현재 국내 농업부문은 온실가스 감축수단 적용에 관한 MRV 체계가 부재한 상황

- 국제사회에 제출한 2030 NDC 달성 및 탄소중립기본법 시행에 따른 부문별, 연도별, 지역별 온실가스 감축목표 설정 및 이행현황의 점검 대응을 위해 지자체별 통계구축을 통한 정확한 배출량 및 감축량 산정, 관리 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023(1년차)	○ 강원지역 온실가스 인벤토리 활동자료 통계 현황 파악 및 배출원별 통계자료 구축
2024(2년차)	○ 강원지역 농업부문 활동자료 활용 온실가스 배출량 시범 산정
2025(3년차)	○ 강원지역 농업부문 온실가스 배출량 산정 고도화를 위한 연도별 및 배출원별 변화 분석
2026(4년차)	○ 강원지역 농업부문 온실가스 감축수단별 활동자료 수집 및 감축량 시범 산정
2027(5년차)	○ 강원지역 농업부문 온실가스 통계 플랫폼 활용 배출량 및 감축량 산정
최 종	강원지역 농업부문 온실가스 통계자료 구축 및 배출·감축량 시범 산정

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2023)		2년차 (2024)		3년차 (2025)		4년차 (2026)		5년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문	SCIE												
	비SCIE									40		40	
학술발표	국내									1		1	
	국외												
영농활용	기술												
	정보									1		1	
계										42		42	

3 당해연도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연구 내용																					
3) 강원지역 농업부문 온실가스 통계자료 구축 및 배출 감축량 시범 산정	3/5	<p>(시험1) 농업부문 온실가스 배출량 산정을 위한 통계 자료 조사 및 수집</p> <ul style="list-style-type: none"> 온실가스 배출량(CO₂eq.) = 활동자료×배출계수×지구온난화지수(GWP) 배출원별 필요한 통계자료 : 벼 재배지 물관리(관개, 상시담수, 간단관개, 천수답) 면적, 벼, 맥류 재배면적, 유기물 시용·무시용 비율, 농경지 토양 작물별 화학비료 시용량, 가축분뇨 질소의 농경지 투입량, 하수 질소의 농경지 투입량, 녹비 질소의 투입량, 기타 유기질 비료 투입량, 작물잔사소각 분야 곡류, 두류, 근채류, 사탕수수, 기타 등 5종별 작물생산량(잔사/곡실 비율, 건물 비율, 잔사소각 비율) 등 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>배출원</th> <th>부문별 세부내용</th> <th>활동자료(통계자료)¹⁾</th> <th>온실가스</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">경 중</td> <td>벼재배</td> <td>물관리(관개, 상시담수, 간단관개, 천수답), 유기물 시용</td> <td>벼, 맥류 재배면적, 유기물 시용·무시용 비율 등</td> <td>CH₄</td> </tr> <tr> <td>농경지 토양</td> <td>직접배출(화학비료, 가축분뇨, 작물잔사 환원), 목초지 및 방목지 분뇨, 간접배출(대기회산, 수계유출)</td> <td>작물별 화학비료 시용량, 가축분뇨 질소의 농경지 투입량, 하수 질소의 농경지 투입량, 녹비 질소의 투입량, 기타 유기질 비료 투입량 등</td> <td>N₂O</td> </tr> <tr> <td>작물잔사 소각</td> <td>곡류, 두류, 근채류, 사탕수수, 기타 등 5종</td> <td>작물생산량(잔사/곡실 비율, 건물 비율, 잔사소각 비율)</td> <td>CH₄, N₂O</td> </tr> <tr> <td>석회 및 요소 시용</td> <td>석회시용, 요소시용</td> <td>석회석 시용량, 백운석 시용량, 요소 시용량 등</td> <td>CO₂</td> </tr> </tbody> </table> <p>(시험2) 강원지역 농업부문 온실가스 통계자료 구축 및 배출, 감축량 시범 산정</p> <ul style="list-style-type: none"> 농업부문 온실가스 통계 변화 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 연도별 및 배출원별 배출량 주요 변화요인 분석 	배출원	부문별 세부내용	활동자료(통계자료) ¹⁾	온실가스	경 중	벼재배	물관리(관개, 상시담수, 간단관개, 천수답), 유기물 시용	벼, 맥류 재배면적, 유기물 시용·무시용 비율 등	CH ₄	농경지 토양	직접배출(화학비료, 가축분뇨, 작물잔사 환원), 목초지 및 방목지 분뇨, 간접배출(대기회산, 수계유출)	작물별 화학비료 시용량, 가축분뇨 질소의 농경지 투입량, 하수 질소의 농경지 투입량, 녹비 질소의 투입량, 기타 유기질 비료 투입량 등	N ₂ O	작물잔사 소각	곡류, 두류, 근채류, 사탕수수, 기타 등 5종	작물생산량(잔사/곡실 비율, 건물 비율, 잔사소각 비율)	CH ₄ , N ₂ O	석회 및 요소 시용	석회시용, 요소시용	석회석 시용량, 백운석 시용량, 요소 시용량 등	CO ₂
배출원	부문별 세부내용	활동자료(통계자료) ¹⁾	온실가스																				
경 중	벼재배	물관리(관개, 상시담수, 간단관개, 천수답), 유기물 시용	벼, 맥류 재배면적, 유기물 시용·무시용 비율 등	CH ₄																			
	농경지 토양	직접배출(화학비료, 가축분뇨, 작물잔사 환원), 목초지 및 방목지 분뇨, 간접배출(대기회산, 수계유출)	작물별 화학비료 시용량, 가축분뇨 질소의 농경지 투입량, 하수 질소의 농경지 투입량, 녹비 질소의 투입량, 기타 유기질 비료 투입량 등	N ₂ O																			
	작물잔사 소각	곡류, 두류, 근채류, 사탕수수, 기타 등 5종	작물생산량(잔사/곡실 비율, 건물 비율, 잔사소각 비율)	CH ₄ , N ₂ O																			
	석회 및 요소 시용	석회시용, 요소시용	석회석 시용량, 백운석 시용량, 요소 시용량 등	CO ₂																			

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2027(5년)	논문게재	강원지역 온실가스 인벤토리 산정체계 구축법	예정
	학술발표	강원지역 온실가스 인벤토리 산정체계 구축법	예정
	영농정보	강원지역 온실가스 인벤토리 산정법을 활용한 온실가스 감축방법	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 국가 온실가스 인벤토리 산정법 고도화 및 온실가스 배출량 DB의 신뢰성 제고
- 지자체별 특성이 반영된 지자체 단위 온실가스 배출량 산정·보고 체계 마련을 통한 지자체 배출량 정량화 기대

나. 경제적·산업적 측면

- 감축수단 이행평가 체계 구축을 통한 감축량 산정
- 농업부문 온실가스 통계 전용 플랫폼 개발을 통한 중앙-지방 간 자료 공유
- 지자체의 탄소중립 대응 자립 기반 마련

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이병진	(주)엔베스트	대표	-	
3) 강원지역 농업부문 온실가스 통계자료 구축 및 배출 감축량 시범 산정	세부책임자 연구원	김희연 김민경 김동민 홍성유 홍수영 박기진 허수정 김경대	농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 연구협력과	농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 공업주사보 농업연구관 농업연구관	농화학 농화학 원예학 농화학 - 생물학 농화학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉 연구비(백만원)					
	1년차 (2023)	2년차 (2024)	3년차 (2025)	4년차 (2026)	5년차 (2027)	합계
계	40	35	40	40	40	195
강원지역 농업부문 온실가스 통계자료 구축 및 배출 감축량 시범 산정	40	35	40	40	40	195

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004895	
과학기술분류	LB0304	품목표준코드	EE-02-EE22	
주 관 과 제 명	농가의뢰 이상증상 진단 및 처방			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이재홍	농업연구관	농업기술원 농업환경연구과	
연 구 기 간	2022 ~ 2026	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
1) 농작물 이상증상 진단 및 처방		농업환경연구과	이재홍	'22~'26
키 워 드	민원, 이상증상, 진단, 처방			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 기후변화 및 농작물 교역 증가에 따른 아열대성 및 돌발병해충 등의 출현 증가추세
- 토마토반점위조바이러스, 씨스트선충 등 외래 병해충이 유입되어 피해 확산
- 농업인의 농작물의 이상증상 현장진단·처방 및 농작물 병해충 진단 등 농업현장 애로 민원의 신속한 처리를 위한 통합기술 지원 서비스 제공 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 민원의뢰 농작물 병해충 진단 및 처방 : ('22) 110건 → ('23) 170건 → ('24) 173건
- '24 진단결과 : 병해 139건[곰팡이 93, 세균 16, 바이러스 30], 해충 4(선충 1, 응애류 2, 기타해충 1), 생리장해 등 30]

1-3. 연구개발의 중요성

- 농작물 이상증상을 신속 진단 및 처방 해줌으로써 농가소득 안정화 기여
- 민원분석 신속대응에 의한 고객만족 및 기초자료 확보 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2022년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민원분석 신속대응에 의한 고객만족 및 기초자료 확보 ○ 농업인 현장애로 진단·처방 사례별 데이터베이스화

2023년(2년차)	○ 민원분석 신속대응에 의한 고객만족 및 기초자료 확보 ○ 농업인 현장애로 진단·처방 사례별 데이터베이스화
2024년(3년차)	○ 민원분석 신속대응에 의한 고객만족 및 기초자료 확보 ○ 농업인 현장애로 진단·처방 사례별 데이터베이스화
2025년(4년차)	○ 민원분석 신속대응에 의한 고객만족 및 기초자료 확보 ○ 농업인 현장애로 진단·처방 사례별 데이터베이스화
2026년(5년차)	○ 민원분석 신속대응에 의한 고객만족 및 기초자료 확보 ○ 농업인 현장애로 진단·처방 사례별 데이터베이스화
최 종	○ 도내 농작물 이상증상 민원 진단·신속처방 및 사례별 DB화

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2023)		2년차 (2024)		3년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제								
	국내	1	1	1		1		3	1
영농 활용	기술								
	정보			1		1		2	
계		1	1	2		2		5	1

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 농작물 이상증상 진단 및 처방	4/5	<p>(시험 1) 민원의뢰 농작물 이상증상 진단 및 처방</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상민원 : 도내 농가의뢰 농작물 이상증상 ○ 지원대상 : 농가, 시군센터(공문, 방문, 전화 등) ○ 수행내용 : 작목별 발생 이상증상 진단, 처방 및 처리결과 데이터베이스화 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">농가 (이상증상 진단의뢰)</div> → <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">시군센터 (기술원 진단의뢰)</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;"> → <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">기술원 (진단 및 처방)</div> → <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">시군센터 (농가 지도)</div> </div> <p>* 병해충 : 육안, 현미경, 유전자 분석(PCR) 등 이용 * 생리장애 : 토양환경연구팀 및 관련 작물 연구팀과 협업 진단</p>

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(3년)	학술발표	농가민원 현장진단·처방 사례	-
	영농활용	주요작물 생리장해 진단·처방사례	-
2025(4년)	학술발표	농가민원 현장진단·처방 사례	예정
2026(5년)	영농활용	주요작물 생리장해 진단·처방사례	예정
	책자발간	농가 민원 현장진단 및 처방 사례집	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 도내 농작물 이상증상 진단·처방에 의한 농가의 대처효율 증진
- 농작물 병해충 조기예찰, 진단·처방으로 농가피해 최소화

나. 경제적·산업적 측면

- 농작물 이상증상 발생 시 적절한 처방으로 농산물 안정생산에 기여
- 농업인 현장애로 진단·처방 사례별 데이터베이스화

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리	
1) 농작물 이상증상 진단 및 처방 세부책임자	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리	
	연구원	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김문종	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		박석현	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농화학
		강성희	농업환경연구과	공무직	-
		이선주	농업환경연구과	공무직	응용생물
		황미란	농업환경연구과	공무직	곤충학
		함승민	농업환경연구과	공무직	원예학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)					합 계
	1년차 (2022)	2년차 (2023)	3년차 (2024)	4년차 (2025)	5년차 (2026)	
계	5	5	25	56	56	147
1) 농작물 이상증상 진단 및 처방	5	5	25	56	56	147

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP0051832024	
과학기술분류	LB0304	품목표준코드	CP-01,02,03	
주 관 과 제 명	지속가능한 고랭지 여름배추 종합관리체계 구축 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이재홍	농업연구관	농업기술원 농업환경연구과	
연 구 기 간	2022 ~ 2026	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사		농업환경연구과	이재홍	'24~'28
2) 고랭지 배추 주요 병해충 조기진단기술 개발		농업환경연구과	황세정	'24~'28
3) 배추 반쪽시들음병 발생생태 구명 및 방제기술 개발		농업환경연구과	이재홍	'24~'28
4) 배추 반쪽시들음병 길항미생물 선발 및 현장실증		농업환경연구과	이재형	'24~'28
5) 고랭지 배추 토양개량제 효과 평가 및 지속가능한 토양관리 기술 개발		농업환경연구과	허수정	'23~'28
키 워 드	고랭지, 배추, 반쪽시들음병, 방제기술, 길항미생물, 토양관리			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 기후변화, 토양병, 선충 급속확산으로 재배면적 및 생산성 급감
 - ('22) 4,417ha → ('23) 3,842ha(△13.1%) * 상품율 56% 불과
- 고랭지 여름배추 주요 병해 발생 조사 및 기상과의 상관관계 분석
- 배추 반쪽시들음병 방제약제 선발, 약제 체계처리 등 효율적인 방제기술 개발
- 배추 반쪽시들음병 원인균 길항미생물 선발 및 농가 현장실증 연구
- 고랭지 배추 주요 병해충 조기진단 기술 개발
- 지속가능한 고랭지 배추 재배를 위한 지속가능한 토양관리 기술 개발

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 배추에서 반쪽시들음병을 일으키는 균으로 *Verticillium dahliae* 및 *V. longisporum* 등 2종의 균이 분리되었음('23, 강원특별자치도원)

- 배추의 반쪽시들음병 등록약제로 플루아지남 분제 등 6종이 등록되어 있으나 약효가 떨어져 농가에서 기피하고 있음
- 반쪽시들음병 진단을 위해 특이적인 분자마커 선발, 등온증폭용 프라이머 세트 개발연구가 수행된 바 있으나(대한민국특허 10-1816604, 2018) 진단방법 등 현장 활용 기술개발은 미진한 실정임

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 반쪽시들음병을 일으키는 *V. dahliae*의 기주범위는 양배추, 고추, 가지, 상추, 감자, 딸기, 토마토 등 다양하나 기주 특이성이 일부 존재함(Bhat 등, 1999)
- 토양샘플에서 *V. dahliae*의 미세균핵 검출방법 등을 확인하였음(Robert steffek 등, 2006)
- *V. longisporum*의 감염, 기주, 발병률과 식물 방어반응을 *V. dahliae*와 비교하여 설명하였음(Johansson, A. 2006.)

1-3. 연구개발의 중요성

- 표고 600m 이상 고랭지 재배면적은 전국의 90% 점유하고 있으며, 연작장해, 병해충 발생 등으로 '20년 4,331ha에서 '23년 3,842ha로 재배면적이 감소하는 추세에 있음
- 고랭지를 중심으로 반쪽시들음병 발생이 증가('19, 2.0% → '20, 6.8%, 강원 특별자치도원, 2020)함에 따라 피해 경감을 위한 조기진단기술 및 방제기술 개발이 필요함

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사 ○ 고랭지 배추 주요 병해 발생지 선충 밀도 조사 ○ 고랭지 배추 주요 병해충 조기 진단기술 개발(반쪽시들음병) ○ 고랭지 배추 토양 내 반쪽시들음병균 밀도 조사 ○ 고랭지 배추 반쪽시들음병 방제약제 선발 ○ 배추 반쪽시들음병 원인균 길항미생물 스크리닝 ○ 고랭지 배추 재배지 지속가능한 토양관리 기술 개발

2025년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사 ○ 고랭지 배추 주요 병해 발생지 선충 밀도 조사 ○ 고랭지 배추 주요 병해충 조기 진단기술 개발(반쪽시들음병 등) ○ 고랭지 배추 반쪽시들음병 방제약제 선발 ○ 배추 반쪽시들음병 농약직권등록시험 ○ 배추 반쪽시들음병균 길항미생물 동정 및 포트처리 효과 구명 ○ 고랭지 배추 재배지 지속가능한 토양관리 기술 개발
2026년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사 ○ 유전자기법 이용 토양내 병해충 검정기술 개발 ○ 배추 반쪽시들음병 다발조건 구명 ○ 반쪽시들음병 경종적 방제기술 개발 ○ 배추 반쪽시들음병 농약직권등록시험 ○ 반쪽시들음병 병원균 밀도별 방제조합 처리효과 구명 ○ 배추 반쪽시들음병 길항미생물 퇴비 생산 기술 개발 ○ 길항미생물 이용 배추 반쪽시들음병균 방제효과 구명(포장) ○ 고랭지 배추 재배지 지속가능한 토양관리 기술 개발
2027년(4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사 ○ 고랭지 배추 주요 병해 발생예측모델 작성 및 취약성 평가 ○ 고랭지 배추 주요 병해충 조기 진단기술 확립 ○ 반쪽시들음병 병원균 밀도별 방제조합 처리효과 구명 ○ 배추 반쪽시들음병 원인균 길항미생물 농가실증 효과 검정 1차 ○ 고랭지 배추 재배지 지속가능한 토양관리 기술 개발
2028년(5년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사 ○ 고랭지 배추 주요 병해 발생예측모델 작성 및 취약성 평가 ○ 고랭지 배추 주요 병해충 조기 진단체계 확립 및 현장적용 ○ 고랭지 배추 반쪽시들음병 종합방제기술 개발 ○ 배추 반쪽시들음병균 길항미생물 농가실증 효과 검정 2차 ○ 고랭지 배추 재배지 지속가능한 토양관리 기술 개발
최 종	지속가능 고랭지 배추 종합관리체계 구축

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2024)		2년차 (2025)		3년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문게재	SCI										
	비SCI									1	
특허	출원							1		1	
	등록									1	
농업현장 적용기술	영농기술										
	영농정보	2	1	2		3				13	1
학술발표	국내	1	4	3		4				14	4
	국외										
책자발간										1	
컨설팅		3	3	3		2				13	3
홍보				1						2	
계		6	8	9		10				46	8

3 당해연도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
1) 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사	2/5	(시험 1) 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사 ○ 조사시기 : 6월~9월(2회/월) ○ 대상병해 : 노균병, 무름병, 뿌리혹병, 반쪽시들음병, 검은 썩음병, 바이러스 등 ○ 조사지역 : 정선, 태백, 삼척 등 고랭지 배추 주산단지 ○ 조사방법 : 육안에 의한 달관조사 ○ 주요 조사항목 : 시기, 장소, 발병정도(발병주율, 발병도) 등 ○ 발생상황 분석 : 기상환경과 병 발생과의 상관 관계 분석
2) 고랭지 배추 주요 병해충 조기진단 기술 개발	2/5	(시험 1) 주요 병원균 유전자원 수집 ○ 대상병원균 : 반쪽시들음병균(<i>Verticillium spp.</i>) ○ 수집장소 : 도내 배추 주산단지 - 봄·가을배추 : 춘천, 영월 - 여름배추 : 정선, 태백, 삼척, 강릉, 평창 등

세부과제	연차	연구내용												
		<p>○ 수집방법</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">시기별, 지역별 이병시료 채취</div> <div style="font-size: 24px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">병원균 분리·동정</div> <div style="font-size: 24px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">계대배양</div> </div> <p>(시험 2) 주요 병해 진단기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상병해 : 반쪽시들음병(<i>Verticillium spp.</i>) ○ 시험재료 : 전년도 분리 및 시험 1 수집 병원균 ○ 시험내용 <ul style="list-style-type: none"> - 프라이머 효율성 검정 : '24 선발 2종 - 진단 프라이머 선발 : 이병식물, 저밀도 병원균 ○ 조사내용 : 선발 프라이머 정확성·재현성, 진단 최소밀도 등 												
3) 배추 반쪽시들음병 발생생태 구명 및 방제기술 개발	2/5	<p>(시험 1) 반쪽시들음병 발생생태 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상병원균 : 반쪽시들음병원균(<i>Verticillium spp.</i>) ○ 조사지역 : 강릉, 태백 등 고랭지 배추 주산단지 ○ 조사내용 : 발병주율, 기상, 토양화학성, 토양 미생물상 분석 등 <p>(시험 2) 배추 반쪽시들음병 방제약제 선발(포장)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 태백 ○ 처리약제 : 기내시험 결과 우수약제 5종 ○ 처리방법 : 토양혼화, 정식시 침지, 관주 등 ○ 조사내용 : 방제가, 발병주율, 약해 등 <p>(시험 3) 배추 반쪽시들음병 종합 실증시험(포장)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 태백 ○ 배추품종 : 춘광 ○ 처리방법 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">구분</th> <th style="width: 15%;">소독 방법</th> <th style="width: 15%;">퇴비시용</th> <th style="width: 55%;">약제 처리 방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>종합 실증 1</td> <td>토양 소독</td> <td>퇴비 (미생물)</td> <td>모판 침지+정식시 관주 1회</td> </tr> <tr> <td>종합 실증 2</td> <td>토양 소독</td> <td>퇴비</td> <td>토양 혼화+모판 침지+ 정식시 관주 1회</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사내용 : 생육, 수량, 토양화학성, 방제가 등 	구분	소독 방법	퇴비시용	약제 처리 방법	종합 실증 1	토양 소독	퇴비 (미생물)	모판 침지+정식시 관주 1회	종합 실증 2	토양 소독	퇴비	토양 혼화+모판 침지+ 정식시 관주 1회
구분	소독 방법	퇴비시용	약제 처리 방법											
종합 실증 1	토양 소독	퇴비 (미생물)	모판 침지+정식시 관주 1회											
종합 실증 2	토양 소독	퇴비	토양 혼화+모판 침지+ 정식시 관주 1회											

세 부 과 제	연차	연구 내용
4) 배추 반쪽시들음병 길항미생물 선발 및 현장실증	2/5	<p>(시험 1) 선발 길항미생물 포트 처리 효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상병해: 반쪽시들음병균 2종 (<i>V. dahliae</i>, <i>V. longisporum</i>) ○ 시험재료: 길항미생물(9-P4, N21) ○ 시험내용: 길항미생물 2종, 대조구, 무처리 ○ 조사내용: 방제가, 발병지수 등 <p>(시험 2) 노지 처리 효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 태백 ○ 시험재료: 길항미생물(9-P4, N21) ○ 처리방법 토양소독 → 퇴비+길항균 처리 → 정식 ○ 조사내용: 처리구별 출하시기, 방제가 등
5) 고랭지 배추 토양개량제 효과 평가 및 지속가능한 토양관리기술 개발	3/6	<p>(시험 1) 토양개량제 지원사업 효과 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사장소(지점) : 태백 등 8시군 103필지 ○ 토양개량제 : 바이오차, 미생물제 등 ○ 조사시기 : 정식 전, 수확 후 ○ 조사내용 : 토양 화학성, 수량 등 <p>(시험 2) 토양개량제 처리효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 태백(고원농업시험장) ○ 처리내용 : 토양개량제(바이오차, 미생물제) 등 5처리, 관행 ○ 조사시기 : 정식 전, 수확 후 ○ 조사내용 : 생육 및 수량, 토양 화학성 등 <p>(시험 2) 고랭지 배추 지속가능한 토양관리 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 태백 ○ 처리내용 : 종합관리(검정시비+바이오차+녹비작물), 관행 ○ 조사내용 : 배추 생육 및 수량, 토양 화학성 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	영농정보	배추 반쪽시들음병 병원균 특성	○
	학술발표	배추 반쪽시들음병 조기진단 프라이머 선발	○
	학술발표	배추 반쪽시들음병 병원균 배양특성 및 약제선발	○
	학술발표	배추 반쪽시들음병 원인균 길항미생물 선발 및 동정	○
	학술발표	배추 반쪽시들음병 약제 방제효과	○
2025(2년)	학술발표	배추 반쪽시들음병 길항미생물 포트 처리 효과	예정
	영농정보	배추 반쪽시들음병 종합실증 방제효과	예정
	영농정보	배추 반쪽시들음병 조기진단 기술 개발	예정
	컨설팅	고랭지 배추 주요 병해 진단 및 처방 등 3건	예정
	홍보	배추 반쪽시들음병 해결할 새로운 길항균 선발	예정
2026(3년)	특허출원	반쪽시들음병 길항미생물 000 및 이의 용도	예정
	균주등록	반쪽시들음병 길항미생물 000	예정
	학술발표	문제 병해 토양 내 병원균 밀도 현황 등 4건	예정
	영농정보	문제 병해 토양 내 병원균 관리방법 등 2건	예정
	영농정보	배추 문제병해 조기진단 기술 개발	예정
	컨설팅	고랭지 배추 주요 병해 진단 및 처방 등 2건	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 난방제 병해인 반쪽시들음병 종합관리기술 개발에 의한 안정생산체계 확립
- 고랭지 배추 문제 병해 조기진단으로 선제적 대응·예방체계 연구
- 고랭지 배추 반쪽시들음병 방제에 우수한 약제 선발을 통한 피해경감
- 연작피해 경감기술 투입에 따른 고랭지 토양의 이화학성 개선

나. 경제적·산업적 측면

- 고랭지 채소의 품질 및 수량에 큰 영향을 주는 반쪽시들음병 관리기술 활용으로 안정적 생산과 수급 안정에 기여
- 반쪽시들음병 확산 방지를 위한 선제적 대응으로 농가소득 제고

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관 부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리	
1) 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사	세부책임자	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
	연구원	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김문중	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		박석현	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농화학
		강성희	농업환경연구과	공무직	-
2) 고랭지 배추 주요 병해충 조기진단기술 개발	세부책임자	황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	김문중	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
		박석현	농업환경연구과	농업연구사	식물병리
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농화학
		황미란	농업환경연구과	공무직	응용생물
		박슬기	농업환경연구과	공무직	응용생물
3) 배추 반쪽시들음병 발생생태 구명 및 방제기술 개발	세부책임자	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
	연구원	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
		김세원	농업환경연구과	농업연구관	농화학
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김문중	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		박석현	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농화학
		이선주	농업환경연구과	공무직	응용생물
함승민	농업환경연구과	공무직	원예학		
4) 배추 반쪽시들음병 길항미생물 선발 및 현장실증	세부책임자	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
	연구원	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		허수정	농업환경연구과	농업연구관	생물학
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김문중	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		박석현	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		장미영	농업환경연구과	농업연구사	생물학
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농화학

5) 고랭지 배추 토양 개량제 효과 평가 및 지속가능한 토양 관리 기술 개발	세부책임자	허수정	농업환경연구과	농업연구관	생물학
	연구원	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		김세원	감지연구소	농업연구관	농화학
		김희연	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		김동민	농업환경연구과	농업연구사	농학
		홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원예학
		홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		박기진	농업환경연구과	공업주사보	-
남현수	농업환경연구과	공무직	농공학		

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)					
	1년차 (2022)	2년차 (2023)	3년차 (2024)	4년차 (2025)	5년차 (2026)	합 계
계	55	87.6	87.6	87.6	87.6	405.4
1) 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사	12	18	18	18	18	84
2) 고랭지 배추 주요 병해충 조기 진단기술 개발	15	20	20	20	20	95
3) 배추 반쪽시들음병 발생생태 구명 및 방제기술개발	16	22.6	22.6	22.6	22.6	106.4
4) 배추 반쪽시들음병 길항미생물 선발 및 현장실증	6	12	12	12	12	54
5) 고랭지 배추 토양개량제 효과 평가 및 지속 가능한 토양관리 기술 개발	6	15	15	15	15	66

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005071	
과학기술분류	LB0304	품목표준코드	VC-01-0804	
주 관 과 제 명	강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	김경원	농업연구사	농업기술원 원예연구과	
연 구 기 간	2024 ~ 2028	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 딸기 무병종묘 대량증식 기술 개발		원예연구과	김경원	'23~'26
2) 딸기 고랭지 육묘단지 육성 및 종합기술 지원		원예연구과	서현택	'23~계속
3) 고랭지 딸기 신작형 개발 연구		원예연구과	김경원	'22~'25
4) 강원 딸기 주요 병해충 발생 모니터링 및 방제기술 개발		농업환경연구과	김문종	'24~'28
키 워 드	딸기, 조직배양, 무병묘, 고랭지, 동계휴면, 병해충			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 딸기는 원예작물 중 생산액이 1위인 고소득 작물로 2020년 기준 1조 2,270억 원에 달하며, 소비량도 매년 증가하고 있어 소득이 유망한 작목임
- 최근 기후변화에 따라 국내 딸기에 발생하는 병해의 발생양상 변화와 신종병해의 발생이 증가추세임
- 도내 고랭지 기후 활용 “강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성”을 위한 병해충 모니터링, 진단 및 방제 기술을 통한 무병종묘 생산체계 등 고랭지 신작형 개발과 보급에 활용연구가 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 딸기 주요 병해충에 관한 연구는 딸기 주산지인 논산딸기연구소, 경남농업기술원 등에서 활발히 진행되었지만, 강원지역 및 고랭지 기후를 활용한 병해충 방제 기술 개발은 진행된 바 없음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 동아시아를 제외한 유럽 및 미국은 대다수 노지 삼목육묘를 통하여 육묘 중이며, 생육초기에 습도 유지를 위하여 스프링클러를 이용하여 발근을 유도함

- 딸기 탄저병 등 주요 병에 대한 여러 PCR 기술을 활용한 검출 방법들에 대한 연구가 이루어지고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 재배면적이 증가하고, 서늘한 기후를 활용한 고랭지 우량묘에 대한 수요도 급증하고 있는 실정에 발맞춰 “강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성”을 위한 연구개발과 기술지원이 매우 중요함
- 특히 기술개발부터 시범사업을 동시에 진행하는 사업으로 육묘 및 재배 실증농가 현장에서 발생하는 소과정에 대한 체계적이고 집중적인 기술교육과 현장 애로를 해결하는 것이 필요함

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 딸기 육묘 단계별 주요 병해충 발생 모니터링 ○ 딸기 주요 병해 조기 진단 기술 개발 조건 탐색
2025년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 딸기 육묘 단계별 주요 병해충 발생 모니터링 ○ 딸기 육묘 단계별 주요병해 동시진단기술 개발 및 억제처리시기 구명
2026년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 딸기 주요 곰팡이병 저항성 유묘검정 ○ 딸기 육묘 단계별 주요 병해충 조기진단 및 판별기술개발
2027년(4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 딸기 육묘 단계별 주요 병해충 조기진단 및 판별기술적용 및 평가
2028년(5년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 딸기 주요 병해충 현장 진단 적용 및 평가
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원 딸기 무병묘 생산체계 확립 및 딸기 주요 병해충 조기진단 매뉴얼 작성

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2024)		2년차 (2025)		3년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
농업현장 적용기술	영농기술										
	영농정보							1		2	
학술발표	국내										
	국외					1		1		4	
농가컨설팅		1	2	1		1		1		5	2
생물자원수집		1	1	1		1		1		5	1
계		2	3	3		4		4		16	3

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 강원 딸기 주요 병해충 발생 모니터링 및 방제기술 개발	2/5	<p>(시험 1) 딸기 육묘 단계별 주요 병해충 발생 및 환경 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 기술원 온실, 도내 딸기 육묘 농가 ○ 대상병해충 : 탄저병, 시들음병, 역병 등 ○ 조사기간 : 2월 ~ 9월 ○ 조사내용 : 발생시기, 육묘장소, 발병정도 등 ○ 조사방법 <ul style="list-style-type: none"> - 발생 병해충 육안에 의한 달관조사 - 이병식물 채집 후 병원균 분리·동정, 유전자원 수집 <p>(시험 2) 딸기 주요 병해 동시진단기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상병해 : 시들음병, 탄저병, 역병 등 3종 ○ 시험방법 : 유전자 기법(RT-PCR) 활용 진단 방법 <ul style="list-style-type: none"> - '24 선발 Primer 효율성 및 특이성 검정 - 주요 병해 3종에 대한 qPCR 활용 동시진단 <p>(시험 3) 육묘단계별 주요 병해 적정 약제 처리시기 구명(풋트)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상병해 : 탄저병, 시들음병 ○ 육묘단계별 : 적엽 작업, 런너 절단 ○ 약제처리시기 : 작업 후 즉시, 24hr, 48hr ○ 처리 약제 : 병해별 관행 약제 2종

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	농가컨설팅	딸기 주요 병해충 진단 및 처방	○
	생물자원수집	강원지역 딸기 주요 병원균 유전자원 수집	○
2025(2년)	학술발표	강원지역 딸기 육묘 단계별 주요 병 진단	예정
	농가컨설팅	딸기 주요 병해충 진단 및 처방	예정
	생물자원수집	강원지역 딸기 주요 병원균 유전자원 수집	예정
2026(3년)	영농활용	강원지역 딸기 주요 병 병원성 검정 방법	예정
	학술발표	강원지역 딸기 탄저병 발생생태	예정
	농가컨설팅	딸기 주요 병해충 진단 및 처방	예정
	생물자원수집	강원지역 딸기 주요 병원균 유전자원 수집	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 강원 딸기 육묘 환경 모니터링 및 병해충 발병 분석을 통한 경쟁우위 근거 마련
- 딸기 주요 병해 조기진단기술 및 효율적 방제체계구축으로 안전생산체계 확립

나. 경제적·산업적 측면

- 딸기 고랭지 육묘 농가 육성 : ('22) 12ha(97만주) → ('25) 30ha(300만주)
- 도내 딸기재배 무병 우량종묘 우선 보급으로 생산 안정화를 통한 소득 증대
- 강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성을 통한 농가 소득원 창출

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	김경원	원예연구과	농업연구사	원예학	
4) 강원 딸기 주요 병해충 발생 모니터링 및 방제기술 개발	세부책임자	김문종	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		박석현	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농화학
		황미란	농업환경연구과	공무직	응용생물
		박슬기	농업환경연구과	공무직	응용생물
		이선주	농업환경연구과	공무직	응용생물
함승민	농업환경연구과	공무직	원예학		

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관, 출연금〉연구비(백만 원)					합 계
	1년차 (2024)	2년차 (2025)	3년차 (2026)	4년차 (2027)	5년차 (2028)	
계	15	15	15	15	15	75
4) 강원 딸기 주요 병해충 발생 모니터링 및 방제 기술 개발	15	15	15	15	15	75

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005067	
과학기술분류	LB0302	품 목 표 준 코 드	MC-04-MC4Z	
주 관 과 제 명	유용 미생물 활용 기술 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이재형	농업연구사	강원도원 농업환경연구과	
연 구 기 간	2023 ~ 2027	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 농업미생물 실용화 기술개발 및 시군 배양센터 품질관리 지원	농업환경연구과	이재형	'23~'27
키 워 드	미생물, 기능성, 실용화, 보급, 품질관리			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 최근 환경보존과 안전농산물 생산과 관련한 미생물 활용에 대한 기대가 높아짐
- 농업기술센터의 유용미생물 공급이 증가하고 있으나 다양한 애로사항 발생
- 입증된 종균의 확보 및 관리, 활용가능 미생물의 다양성 부족 등의 어려움 상존
- 특히, 농가에 보급되는 유용미생물이 작물생육촉진용 > 병해충 방제 > 약취저감 > 사료 첨가 > 토양 개량 순이며, 시군센터에서 보급하는 종균은 배지 구입 시 민간업체에서 제공받는 검증 안된 균주가 대부분임
- 따라서, 약취 저감 미생물 및 길항균의 신규 선발과 더불어 기존 특허 출원·등록 된 종균의 보급을 확대하고자 함
- 또한 배양센터의 미생물 정도관리를 통해 농가에 보급하는 미생물을 주기적으로 관리하면서 효율적인 보급 체계를 구축하고자 함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 미생물 시장규모는 '16년 3.4조 원이며, 미생물비료, 생물농약 등은 436억 원 규모
- 농업미생물 분야 관련특허는 2001-2010년까지 연평균 증가율 16.9%로 급성장
- *Kluyvera* sp. CL-1을 수박 시설재배지에 관주처리 시 토양 중 유효인산농도 증가(홍 등 2018)
- Auxin, siderophore 및 cellulase 생산성 다기능 식물생장촉진미생물 *Bacillus licheniformis* K11의 선발 및 식물생장촉진 효과(정 등 2007)
- Gibberellin 생성 미생물의 선발과 작물 생장에 미치는 영향(강 2008)

- Auxin과 항진균물질을 생산하는 식물생장촉진근권세균의 분리동정 및 특성(권 등 2003)
- 황기 뿌리썩음병 및 시들음병 길항력 및 생육촉진효과를 갖는 미생물 선발(강원도원, 2023)
- 인삼 잿빛곰팡이병 원인균 길항미생물 선발 및 특허등록(강원도원, 2024)
- 참당귀 점무늬병 원인균 길항미생물 선발(강원도원, 2024)
- 토마토, 무 생육촉진 효과를 갖는 농업미생물 선발(강원도원, 2024)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미생물 세계시장 규모는 '16년 688억 달러(약 75조)이며, 신젠타 등이 대표기업임
- 특허를 통한 기술경쟁력을 비교하면 비료 및 농약분야 뿐만 아니라 퇴비화와 사료화에 관련된 미생물의 발굴도 중요

1-3. 연구개발의 중요성

- 화학 농약의 문제를 극복할 대안으로 부상되고 있는 천연식물보호제임
 - 농업용 미생물은 토양 환경을 개선하여 작물의 생육을 촉진하고 병해충을 감소시킴
- 기술의 발전과 소비자 수요 증가를 기반으로 꾸준히 성장 중인 농업미생물 시장
 - 세계 미생물식물보호제 시장규모 '19년 26억 달러로 매년 13.1%의 비율로 성장 전망

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(1년차)	○ 작물 생육 증진 미생물 선발 ○ 특허 미생물 보급 및 배양센터 미생물 정도 관리
2024년(2년차)	○ 작물 생육 촉진 미생물 제제 개발 ○ 특허 미생물 보급 및 배양센터 미생물 정도 관리
2025년(3년차)	○ 약취 저감 미생물 선발 및 현장실증 ○ 작물 생육 촉진 미생물 특허 출원 ○ 선발 미생물 안정정착을 위한 미생물 퇴비 선발 ○ 특허 미생물 보급 및 배양센터 미생물 정도 관리
2026년(4년차)	○ 선발 미생물 퇴비 현장 실증 ○ 특허 미생물 보급 및 배양센터 미생물 정도 관리
2027년(5년차)	○ 농업미생물 배양센터 자체 품질평가 체계 구축 ○ 특허 미생물 보급 및 배양센터 미생물 정도 관리
최 종	○ 농업 환경보존과 안전농산물 생산을 위한 농업미생물 실용화

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		2년차 (2024)		3년차 (2025)		4년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
특허	출원			1						2	
	등록		1							1	1
학술 발표	국제										
	국내			1						2	
영농 활용	기술										
	정보							1		1	
기술이전		1	2					1		3	4
홍보		1	5					1		2	8
컨설팅		1	1							1	1
균주 등록						1				2	
계		3	9	3				3		14	14

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 농업미생물 실용화 기술개발 및 시군 배양 센터 품질관리 지원	3/5	<p>(시험 1) 약취 저감 미생물 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: KACC 분양 균주 3종 ○ 처리내용: 슬러리+선발균주 농도별 (10^6, 10^8, 10^{10}) <p>(시험 2) 선발 미생물 토양 안정정착을 위한 퇴비 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 유용미생물 2종 ○ 시험내용: 유기질 퇴비 4종 ○ 처리내용: 퇴비+미생물(9-P4, N21) 처리 ○ 조사내용: NGS 분석을 통한 미생물 정착율 등 <p>(시험 3) 보급 종균 관리 컨설팅 및 시군 미생물 배양 센터 품질관리</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 특허균주 3종(BC-095, A11, AGR-52) 시군 배양센터 농가 보급용 미생물 ○ 시험내용: 배양균주 밀도 및 오염여부 확인 ○ 조사내용: 콜로니 형성수(평판계수법), 잡균비율 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2023(1년)	기술이전	특허 미생물 시군 기술이전	○
	홍 보	특허 미생물 시군센터 보급 확대	○
2024(2년)	기술이전	특허 미생물 시군 기술이전	○
	특허등록	인삼 길항미생물 특허등록	○
	홍 보	미생물 배양센터 종균의 국산화	○
2025(3년)	컨설팅	유용 미생물 배양센터 정도 관리 교육	○
	특허출원	작물 생육 증진 미생물 000	예정
	학술발표	작물 생육 증진 미생물 선발	예정
	균주등록	특허출원 미생물 균주 기탁	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 강원 딸기 육묘 환경 모니터링 및 병해충 발병 분석을 통한 경쟁우위 근거 마련
- 딸기 주요 병해 조기진단기술 및 효율적 방제체계구축으로 안전생산체계 확립

나. 경제적·산업적 측면

- 딸기 고랭지 육묘 농가 육성 : ('22) 12ha(97만주) → ('25) 30ha(300만주)
- 도내 딸기재배 무병 우량종묘 우선 보급으로 생산 안정화를 통한 소득 증대
- 강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성을 통한 농가 소득원 창출

5 연구원 편성

구분	성명	소속 (기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학	
1) 농업미생물 실용화 기술개발 및 시군 배양센터 품질관리 지원	세부책임자	이재형	농업연구사	발효공학	
	연구원	이재홍	농업연구관	농업연구관	식물병리
		황세정	농업연구사	농업연구사	응용생물
		김문중	농업연구사	농업연구사	응용생물
		박석현	농업연구사	농업연구사	응용생물
		장미영	공무직	공무직	생물학
		한선영	원주시농업기술센터	농촌지도사	자원식물학
최현식	횡성군농업기술센터	농촌지도사	축산학		

6 연구개발비 내역

세부과제	기관 연구비(백만원)					
	1년차 (2023)	2년차 (2024)	3년차 (2025)	4년차 (2026)	5년차 (2027)	합 계
계	92	61	59	59	59	331
1) 농업미생물 실용화 기술개발 및 시군 배양센터 품질관리 지원	92	61	59	59	59	331

과 제 구 분	지역특화	과 제 번 호	RS-2024-00437799	
과학기술분류	LB0304	품목표준코드	FC-04-0401	
주 관 과 제 명	강원옥수수 지역특화품종 소비 확대를 위한 실용화 기술개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	노희선	농업연구사	농업기술원 옥수수연구소	
연 구 기 간	2024 ~ 2025	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 가공상품 맞춤형 옥수수 고품질 생산기술 개발	옥수수연구소	노희선	'24~'25
	2) 옥수수 상품성 향상을 위한 주요 병해충 방제기술 개발	농업환경연구과	김문중	'24~'25
	3) 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출	농식품연구소	권혜정	'24~'25
키 워 드	옥수수, 상품화, 줄기썩음병, 방제체계, 저항성			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 최근 가뭄 빈도 증가로 토양 수분공급을 위해 스프링클러와 같은 관수장비 활용이 증가하고 있음. 그러나, 스프링클러를 이용한 관수방법은 병원균의 유입을 통해 줄기썩음병을 유발하는 주요인으로 작용함
- 옥수수 줄기썩음병에 대한 기초연구는 원인균 동정 외에 발병생태, 전염경로, 대발생 조건 등 정보가 부족하고 방제를 위한 약제 등록이나 관리체계도 미비한 실정임

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 강원도원 옥수수연구소에서 줄기썩음병에 대한 피해실태 조사, 발병요인 분석과 함께 전용약제를 선별하여 약제 등록과정 중에 있으나, 약제 처리는 예방적 방제로 병 발생 이후에는 효과가 미미하여 보다 근본적 예방대책으로 저항성 품종 육성이 필요함

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국은 USDA 및 ARS의 협력으로 충분한 양의 옥수수 유전자원을 확보했으며, ‘Germplasm Enhancement Maize(GEM)’ 프로젝트로 유전자원에 대한 평가를 진행하여 기후변화에 대응하고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 최근의 기후변화에 따라 옥수수에 발생하는 병해의 발생양상 변화와 신종 병해의 발생이 증가 추세임. 옥수수의 주요 병해충 종합관리를 위해 파종 후부터 수확할 때까지 재배 시기별로 발생하는 방제 대상 병해충에 대한 조기진단방법 등 적절한 방제법을 구축하여 현안문제를 해결하는 것이 필요함

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 옥수수 줄기썩음병 저항성 집단 계통 선발 ○ 옥수수 주산지 이삭썩음병 병원균 동정 ○ 스마트방제기 방제조건 설정 ○ 옥수수 줄기썩음병 진단기술 조건 탐색
2025년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 옥수수 줄기썩음병 저항성 집단 계통 선발 ○ 옥수수 주산지 이삭썩음병 곰팡이독소 생성능 평가 ○ 스마트방제기를 활용한 약제 살포 효과 검증 ○ 옥수수 줄기썩음병 진단기술 개발
최 종	○ 옥수수 주요 병원균 효율적 방제법 개선 및 옥수수 줄기썩음병 저항성 계통 선발을 통한 기후변화 내재해 품종개발 소재 활용

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2024)		2년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적
농업현장 적용기술	영농기술						
	영농정보	2	2	2		4	2
학술발표	국내	1				1	
	국외		1	1		1	1
농가컨설팅		3	3	3		6	3
우량계통선발				2		2	
계		6	6	8		14	6

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 옥수수 상품성 향상을 위한 주요 병해충 방제기술 개발	2/2	<p>(시험 1) 스마트방제기 이용 병해충 방제효과 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 스마트방제기(24 설정 규격) ○ 대상병해충 : 재배중 발생 병해충 1종 ○ 처리약제 : 대상병해충 등록 약제 1종 ○ 조사내용 : 약효, 약해, 방제가, 경제성 분석 등 <p>(시험 2) 옥수수 줄기썩음병 저항성 집단 평가 및 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 1차년도(2024) 선발 RS8 등 36계통 ○ 접종균주 : <i>Dickeya zeaе</i>, <i>Fusarium sp.</i> ○ 시험방법 : 인공접종 5-9일 후 발병 달관조사 ○ 조사내용 : 계통별 생육 특성, 발병정도 등 <p>(시험 3) 유전자 기법(PCR) 이용 옥수수 줄기썩음병 조기진단 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상병해 : 옥수수 줄기썩음병 (<i>Dickeya zeaе</i>, <i>Fusarium sp.</i>) ○ 시험내용 : RT-PCR기법 등을 활용한 옥수수 주요 병원균 조기진단 ○ 시험방법 <ul style="list-style-type: none"> - 선발 프라이머 효율성 및 특이성 검정 - 병 접종에 따른 선발 프라이머 민감도 평가 <p>(시험 4) 도내 옥수수 이삭썩음병 병원성 평가 및 독소 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상병해 : 옥수수 이삭썩음병 ○ 시험재료 수집장소 : 흥천 등 5지역 ○ 시험방법 <ul style="list-style-type: none"> - 옥수수 이삭썩음병 수집균 기내 배양 후 유전자 분석 - 옥수수 이삭 곰팡이 독소 화학형 분석 - <i>Fusarium sp.</i> 등 5종 병원성 검정 및 독소 분석

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	우량계통선발	옥수수 줄기썩음병 저항성 집단 계통 선발	○
	영농활용	옥수수 스마트방제기 방제 조건 설정	○
	영농활용	옥수수 진균성 줄기썩음병 저항성 평가 방법	○
		옥수수 세균성 줄기썩음병 저항성 평가 방법	○
	학술발표	옥수수 줄기썩음병 저항성 평가 방법	○
2025(2년)	우량계통선발	옥수수 줄기썩음병 저항성 집단 계통 선발	예정
	영농활용	옥수수 줄기썩음병 진단기술 개발	예정
		옥수수 이삭썩음병 병원균 동정, 곰팡이 독소 종류 및 방제방법	예정
	학술발표	옥수수 줄기썩음병 진단기술 조건 탐색	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 옥수수 줄기썩음병 저항성, 감수성 계통을 활용한 저항성 분자마커 개발 및 선발효율 증대
- 옥수수 재배지 농업기술센터 담당자와 재배 농업인에게 후사리움 병원성 곰팡이와 독소에 대한 정보 제공함으로써 곰팡이 독소에 안전한 옥수수 생산의 필요성 인식
- 옥수수 줄기썩음병 표준 저항성 평가 방법을 통해 신품종 또는 옥수수 줄기썩음병 저항성 품종 개발, 자원 선발에 활용

나. 경제적·산업적 측면

- 스마트방제기 활용을 통한 방제에 들어가는 시간, 노동력 및 비용 등의 절감 근거 마련
- 옥수수 줄기썩음병 조기진단기술 및 효율적 방제체계 구축으로 농가의 부적절한 약제처리 및 재배법 개선
- 후사리움 곰팡이로 인한 수량 감소 예방 및 곰팡이 독소 저감으로 소비자 안전에 기여

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원예	
2) 옥수수 상품성 향상을 위한 주요 병해충 방제기술 개발	세부책임자	김문종	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		박석현	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농화학
		황미란	농업환경연구과	공무직	응용생물
		박슬기	농업환경연구과	공무직	응용생물
		이선주	농업환경연구과	공무직	응용생물
		함승민	농업환경연구과	공무직	원예학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)		
	1년차(2024)	2년차(2025)	합 계
계	80	105	185
2) 옥수수 상품성 향상을 위한 주요 병해충 방제기술 개발	80	105	185

과 제 구 분	지역특화	과 제 번 호	RS-2025-02653546	
과학기술분류	LB0304	품 목 표 준 코 드	VC-05-1315	
주 관 과 제 명	수입대체 강원 아스파라거스 단경기 생산작형 및 수출 안정화 기술 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	서현택	농업연구사	농업기술원 원예연구과	
연 구 기 간	2025 ~ 2027	참여연구기관	강원대학교	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 아스파라거스 수입대체 및 수출기간 연장을 위한 단경기 생산작형 개발		원예연구과	서현택	'25~'27
2) 수출 아스파라거스 작형별 스마트팜 모델 선정 및 생육관리 기준 설정		연구협력과	이원경	'25~'27
3) 수출 아스파라거스 검역병해충 관리체계 구축 및 실증		농업환경연구과	황세정	'25~'27
4) 아스파라거스 장기저장을 위한 수확 후 관리기술 개발 및 수출실증		강원대학교	강호민	'25~'27
키 워 드	아스파라거스, 수출, 총채벌레, 검역해충			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- '23년 기준 강원 아스파라거스는 전국 대비 면적 46%, 생산량 70%, 수출량 70% 점유
 - ※ 재배면적 : 전국 202ha(강원 93.9, 전남 16.5, 경기 15.6, 충북 15.4, 경북 12.0) 강원 93.9ha(양구 29.6, 화천 13.8, 춘천 20.9, 인제 9.4, 홍천 6.8 등)
 - ※ 생산량('22) : 전국 1,026톤(강원 703/양구 229, 춘천 189, 화천 127)
 - ※ 수출('23) : 전국 19.2톤(강원 13.2톤/양구 7.2, 화천 3.4, 춘천 2.7)
- 국내 수입량은 831톤('23)으로 전국 소비량의 45% 수준으로 매우 높아 수입 대체 필요
 - ※ 수입량 : ('10)209톤 → ('15)635톤 → ('20)908톤 → ('21)1,099톤 → ('23)831톤
- 수출 촉진 및 안정화를 위해 여름(7월) 성출하기 수출 필수
 - 검역해충(총채벌레) 사전 제거 및 방제기술 개발 필요
- 농약 미등록 병해충(줄기썩음병, 아스파라거스잎벌레 등) 발굴 및 농약직권등록 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 주요 수요처로는 아스파라거스 수출통합조직으로 양구, 화천 법인과 춘천 연구회에 개발기술의 보급이 가능함
- 특히 생산기간 연장기술과 검역해충 사전 제거 및 살균 시스템은 수출을 확대시킬 수 있는 핵심기술로 수출통합조직에 기술이전이 가능하며, 검역해충 사전 제거 및 살균 시스템은 해외 특허를 취득하여 수출도 가능할 것으로 판단됨

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 검역해충 방제 기술은 메틸브로마이드 훈증제가 주로 사용되었지만, 현재 오존층 파괴 및 작업자 중독 위험 등 다양한 부작용이 발생하고 있고, 농림축산검역본부를 중심으로 주요 수출 대상 농산물의 품질에 영향을 미치는 방사선 및 친환경 훈증제 영향평가가 이루어지고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 아스파라거스의 수출증대를 위해 재배중 발생하는 검역해충인 총채벌레의 효과적인 방제 및 관리기술 확립이 필요함
- 아스파라거스 문제병해충(아스파라거스잎벌레, 줄기썩음병 등) 방제를 위한 농약이 등록되어 있지 않아 본 연구과제를 통해 농약직권등록시험이 시급함

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(1년차)	○ 아스파라거스잎벌레 농약직권등록시험 ○ 검역해충(총채벌레) 수확 전 관리기술 개발
2026년(2년차)	○ 아스파라거스 줄기썩음병 농약직권등록시험 ○ 검역해충(총채벌레) 수확 후 관리기술 개발
2027년(3년차)	○ 아스파라거스 검역 병해충 종합관리기술 개발
최 종	수출 아스파라거스 검역 병해충 관리체계 구축 및 실증

나. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차 (2025)	2년차 (2026)	3년차 (2027)	계
			목표	목표	목표	목표
논문게재	SCI					
	비SCI				10	10
산업재산	출원 등록				1	1
농업현장 적용기술	영농기술					
	영농정보	1	1	1		3
학술발표	국내	1	1			2
	국외					
기술실시(이전)				1	2	3
시제품제작				1		1
농자재등록			1	1		2
컨설팅			1		1	2
홍보					2	2
계			4	5	17	26

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
3) 수출 아스파라거스 검역 병해충 관리체계 구축 및 실증	1/3	<p>(시험 1) 아스파라거스 병해충 발생 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사지역 : 양구, 인제 등 (아스파라거스 수출단지 중심) ○ 조사방법 : 트랩 및 육안조사 ○ 조사내용 : 병해충 종류, 발생시기, 발병율, 발생밀도 등 <p>(시험 2) 생육기 총채벌레 최적 약제조합 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상해충 : 총채벌레류(파총채벌레) ○ 시험약제 : 총채벌레 등록 약제 등 개별 또는 조합처리 ○ 시험방법 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">수출단지별 총채벌레 채집</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">약제처리 (개별, 조합)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">살충효과 조사</div> </div>

세부과제	연차	연구내용
		→ 약제효과 분석 및 최적 약제조합 선발 (시험 3) 아스파라거스 수출 시 유통 중 발생 병해 조사 ○ 대상병해 : 무름병 등 발생 병해 ○ 조사방법 : 유통 중 생산품(샘플) 수거를 통한 병해 조사 ○ 조사내용 : 병해 종류, 발병률, 발병시기, 환경조건 등 (시험 4) 아스파라거스잎벌레 농약직권등록시험 ○ 대상해충 : 아스파라거스잎벌레 ○ 시험약제 : 미정 ○ 시험방법 : 기내검정, 포장검정(춘천 등 2지역) ○ 조사내용 : 처리약제별 약효, 약해 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(1년)	영농정보	수출 아스파라거스에 발생하는 총채벌레류 약제 저항성 검정	예정
	학술발표	수출 아스파라거스에 발생하는 주요 병해충 발생양상	예정
	농자재등록	아스파라거스잎벌레 방제약제 선발 및 등록	예정
	컨설팅	양구, 화천 등 수출통합조직 현장컨설팅	예정
2026(2년)	영농정보	아스파라거스 주요 병해충 방제를 위한 우수약제 선발	예정
	학술발표	아스파라거스 재배단계별 검역해충(총채벌레) 관리기술	예정
	기술이전	아스파라거스 수확 후 총채벌레 제거 시스템	예정
	시제품제작	아스파라거스 수확 후 총채벌레 제거 및 살균 시스템	예정
	농자재등록	줄기썩음병 방제약제 선발 및 등록	예정
2027(3년)	논문게재	수출을 위한 아스파라거스 발생 총채벌레 종합관리 기술	예정
	특허출원	아스파라거스 수확 후 총채벌레 제거 및 살균 시스템	예정
	영농정보	수출 아스파라거스 검역해충 방제를 위한 종합관리기술	예정

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2027(3년)	기술이전	아스파라거스 수확후 총채벌레 제거 시스템 활용 등 2건	예정
	컨설팅	양구, 화천 등 수출통합조직 현장컨설팅	예정
	홍보	수출 아스파라거스 발생 병해충 효과적 관리방법	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 검역해충 효과적 방제를 위한 종합관리기술 개발 → 생산성 및 안전성 강화
- 아스파라거스 문제 병해충 발생조사를 통한 농약미등록 병해충 발굴 → 생산성 강화

나. 경제적·산업적 측면

- 농약미등록 병해충 농약직권등록시험을 통한 재배 안정성 제고
- 아스파라거스 수확후 검역해충(총채벌레) 제거 시스템 보급을 통한 수출 확대

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	서현택	원예연구과	농업연구사	원예학	
3) 수출 아스파라거스 검역병해충 관리체계 구축 및 실증	세부책임자	황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	김문종	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		박석현	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농화학
		황미란	농업환경연구과	공무직	응용생물
		박슬기	농업환경연구과	공무직	응용생물

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	1년차(2025)	2년차(2026)	3년차(2027)	합 계
계	90	170	170	430
3) 수출 아스파라거스 검역 병해충 관리체계 구축 및 실증	90	170	170	430

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	PJ01558403	
과학기술분류	LB0302	품목표준코드	MC-03-MC33	
주 관 과 제 명	농경지 토양미생물 변동평가 및 지표개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	김도현	농업연구관	국립농업과학원	
연 구 기 간	2021 ~ 2025	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	농경지 토양미생물 변동평가 및 지표개발	농업환경연구과	이재형	'21~'25
키 워 드	토양미생물, 농경지, 시설재배, 유해미생물, 미생물 활성			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 「친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」 제10조 ‘농어업 자원 보전 및 환경 개선’, 제11조 ‘농어업 자원·환경 및 친환경농어업 등에 관한 실태조사·평가’에 따른 법정 의무
- 토양미생물은 토양의 탄소순환에 50%, 분해과정에는 100%까지 관여하며 질소순환의 탈질 과정에는 60%, 인 순환의 경우에는 90%까지 미생물이 기여함
- 최적의 농업환경을 유지하기 위해서는 물리화학적인 측면뿐만 아니라 미생물생태학적 측면에서 토양의 해석, 개량 및 관리 기술 개발이 필요함
- 친환경농업 실천이 생물다양성에 미치는 효과의 객관적인 평가를 위해 과학적인 지표를 이용한 정량적인 모니터링이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 일반농경지 미생물분포 조사는 2011년부터 16S rRNA 유전자의 파이로시퀀싱을 이용하여 토양미생물의 군집구조와 다양성을 분석하고 있음(국립농업과학원)

나. 해외 기술수준 및 시장현황

- 난징 중국과학원 토양과학연구소는 온대, 아열대, 냉대기후대에 토양 이식을 실시, 2005년~ 2011년까지 토양미생물 군집을 분석(16S rRNA gene, Illumina MiSeq.)

- 미국은 2016년 ‘국가 마이크로바이옴 이니셔티브(National Microbiome Initiative, NMI)’ 계획을 발표 - 공동연구 지원, 미생물군 데이터 공유 플랫폼 기술 개발
- 토양생태계에서 중요한 역할을 하는 토양미생물의 마커를 개발하는 연구는 분자수준으로 쉽게 토양환경을 예측할 수 있고 토양의 작물생산 가능성을 측정할 수 있음 (Michael et al. ,2018)
- 최근 애기장대와 근권 마이크로바이옴간 상호작용 연구결과 마이크로바이옴 형성에 토양이 가장 중요한 요인임을 확인- 근권-내생 미생물 군집상이 달라짐

1-3. 연구개발의 중요성

- 본 연구를 통해 과학적이고 합리적으로 농업환경보전 종합관리를 위한 전국 토양 미생물상의 변화상 자료 축적하여 농업환경분야의 상호관계를 구명
- 전국 농경지의 토양미생물 분포 조사 체계를 구축하고, 토양미생물 특성, 유해 미생물 분석, 자료축적을 통한 토양미생물 지표 개발 필요
- 효과적인 친환경농업 및 친환경농자재 사용을 위해 농경지에 대한 토양미생물 군집과 유해 미생물 정보가 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2021년(1년차)	○ 밭 토양미생물 특성 조사 및 변동 요인 해석
2022년(2년차)	○ 과수원 토양미생물 특성 조사 및 변동 요인 해석
2023년(3년차)	○ 논 토양미생물 특성 조사 및 변동 요인 해석
2024년(4년차)	○ 시설재배지 토양미생물 특성 조사 및 변동 요인 해석
2025년(5년차)	○ 밭 토양미생물 특성 조사 및 변동 요인 해석
최 종	○ 일반 농경지 미생물 특성 조사 및 변동 요인 해석

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	3년차 (2023)		4년차 (2024)		5년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재	SCI								
	비SCI					1		1	
학술발표	국제	1	1					1	
	국내			1	1			1	1
홍보성과									
영농기술 정보								1	1
컨설팅								1	1
계		1	1	1	1	1		5	3

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
강원지역 농경지 토양 미생물 분포 조사	5/5	(시험 1) 강원지역 농경지 토양 미생물 분포 조사 ○ 대상농경지 : 도내 밭 토양 25지점 ○ 조사내용: 일반미생물(미생물체량, 분류군별 분포 등), 유해미생물군(총대장균군 등), 미생물활성(질소순환 관련 유전자, 탈수소 효소 활성)

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2023(3년)	학술발표	밭 토양미생물 분포 특성	○
2024(4년)	학술발표	과수원 토양미생물 분포 특성 및 변동 요인 연구	○
2025(5년)	논문게재	시설재배지 토양미생물 분포 특성	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 농경지 토양미생물의 생물지리화학적 분포 및 특성에 대한 DB 구축

- 토양미생물 유전자원으로서의 토양의 장기 안정적 보존 체계 확립

나. 경제적·산업적 측면

- 토양 미생물학적 토양질 평가를 통한 토양의 건전성 및 지속적 생산성 유지를 위한 기초 자료 구축
- 농경지 토양미생물의 생물지리화학적 분포 및 특성에 대한 DB 구축
- 토양미생물 유전자원으로서의 토양의 장기 안정적 보존 체계 확립
- 미생물다양성 기반 농경지의 생태 등급지도 작성

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	김도현	국립농업과학원	농업연구관	미생물	
강원지역 농경지 토양 미생물 분포	세부책임자	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
	연구원	황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김문중	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		박석현	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		장미영	농업환경연구과	공무직	생물학
		김현석	농업환경연구과	공무직	체육학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉연구비(백만 원)					
	1년차 (2021)	2년차 (2022)	3년차 (2023)	4년차 (2024)	5년차 (2025)	합 계
계	30	30	30	20	20	130
강원지역 농경지 토양 미생물 분포조사	30	30	30	20	20	130

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004573	
과학기술분류	LB0207	품목표준코드	FT-04-0611	
주 관 과 제 명	지역 농특산자원 우수소재 개발 및 산업화			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이재희	농업연구사	농업환경연구과	
연 구 기 간	2023 ~ 2027	참여연구기관	(주)단정바이오	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 토종다래의 기능성 소재화를 위한 효능 연구	농업환경연구과	이재희	'23~'25
	2) 농업부산물 업사이클링 소재 개발	농업환경연구과	이재희	'24~'27
키 워 드	#토종다래 #부산물 #업사이클링 #농업소재 #기능성			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 토종다래의 재배면적: 전국 ('21) 60ha → ('23) 101ha, 강원 45ha (생산량 전국 48% 이상)
- 재배면적 및 생산량이 증가함에 따라 낙과 등으로 인한 비상품과도 증가
- 온난화로 인한 기후위기, 순환경제의 부상 등 대응 신성장 동력 창출 필요
- 부산물의 폐기과정에서 발생하는 탄소로 인해 폐기를 최대한 억제하기 위해 제반 폐기과정에 부담이 급증하고 있음

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 토종다래 품종에 따른 영양성분 분석 및 품질 특성 연구가 수행되었음
- 토종다래 관련 연구는 전반적으로 품종 육성 및 재배법 연구 등이 주로 되어있으며, 건강기능성 활성 연구는 항산화 및 면역 관련 연구(알러지)가 수행됨
- 국내 산업용 효소시장은 연간 1,000억 원 규모(약 7,000톤)으로 매우 크나, 대량생산 체계가 마련돼 있지 않아 95% 이상 수입에 의존하고 있음
- 토종다래 내 소화효소인 액티니딘(Actinidin)은 연구되어 있지 않으며, 양다래(키위)의 액티니딘 및 파인애플의 브로멜라인 등의 소화효소 연구는 상당량 진행됨.
- 농업과학기술 중장기 연구개발: 제6차 계획인 중점추진 과제로 부산물 자원화 목표 설정

- 농업생명공학 육성 기본 제4차 계획에 부산물 활용을 통한 3D 잉크 개발 등 다변화 부산물 활용기술 개발계획에 포함됨
- ‘식품부산물 업사이클링’ 관련 논문은 2011년부터 증가 추세이며, 특히 근래 논문수가 급증하는 추세임

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 양다래 및 토종다래 등의 액티니디아 속의 종들과 비교하여 이화학적 특성 및 영양성분 연구가 되어 있음
- 중국에서 *Actinidia kolomikta* 등 3종에 대해 항산화 및 항증식 연구를 한 바 있음.
- 뉴질랜드에서 토종다래로 과실과 꽃의 휘발성 화합물을 분석하여 240여 개의 휘발성 화합물을 밝혀냄.
- 키위 소화효소 활성 연구는 많이 되어 있으나, 토종다래의 조효소액 및 분리·정제된 액티니딘은 전혀 연구된 바 없음.
- 글로벌 식품 효소 보충제 시장은 '22년 기준 845백만 달러로, 계속적으로 전세 계적으로 시장 규모가 증가하고 있음.
- 미국과 영국 등 외관문제 등으로 상품가치가 낮은 오이, 당근, 마늘, 피망 허브, 감자 등의 채소류나 사과, 수박 등의 다양한 과일류를 사용하여 피클, 스낵 칩, 쥬스, 스프레드, 소스 등으로 만들거나 저렴한 식빵 등을 맥주 제조에 사용하고 있음.
- 특히 농수산 부산물, 맥주 제조과정 부산물 등으로 시리얼, 쿠키나 빵 재료, 스낵, 젤리 등을 개발하여 상품화함

1-3. 연구개발의 중요성

- 지역특화작목의 건강식품으로서의 우수성에 대해 과학적으로 입증하여 객관화된 자료로 홍보 및 학술발표 등이 필요함
- 토종다래의 재배면적 증가에 따라 비상품과 또한 증가하고 있음. 이에 대한 해결책으로 다양화된 식품 유형의 판로 개척이 필요함
- 농식품자원이 비효율적으로 사용되고 있다는 개념에서 농업부산물 업사이클링은 매우 중요하며, 식량자원의 낭비 및 탄소배출 등 환경문제를 해결하며, 소재의 가치를 높일 수 있음

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(1년차)	○항비만 소재의 효능 평가 및 기전연구 ○토종다래의 건강기능성 효능 평가 ○발효 더덕의 항산화 및 항염효능 평가
2024년(2년차)	○토종다래의 건강기능성 효능 평가 ○감자껍질의 피부 진정효능 평가
2025년(3년차)	○토종다래의 건강기능성 효능 평가 ○시래기 무의 기능성 식품 소재 개발
2026년(4년차)	○토종다래의 건강기능성 효능 평가 ○시래기 무의 기능성 식품 소재 개발
2027년(5년차)	○시래기 무의 기능성 식품 소재 개발 ○파프리카 잎의 식품 소재 개발
최 종	지역특화작목의 유망소재 산업화

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2023)		2년차 (2024)		3년차 (2025)		4년차 (2026)		5년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재	SCI												
	비SCI			1	3	1		1		1		4	3
산업재산	출원	1	1	1	1	1						3	2
	등록					2						2	
학술발표	국내	2	2	2	1	2		2		2		10	3
	국외				1								1
기술실시(이전)			2		3	1		1		3		4	5
영농정보						1						1	
홍보		1	1	2	18	2		1		1		7	19
계		4	6	6	27	10		5		4		31	33

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 토종다래의 기능성 소재화를 위한 효능 연구	3/3	<p>(시험 1) 숙기별 다래의 효소 활성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료: 토종다래, 키위(참다래) 등 ○처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 미숙과/적숙과/과숙과 시료의 조효소액 추출 ○분석항목 <ul style="list-style-type: none"> - 효소 함량(BCA assay) 및 활성 검정 (protease activity) <p>(시험 2) 다래 줄기의 시기별 항염 활성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료: 다래 줄기 ○처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 하계전정 및 동계전정 이후 줄기 추출 (열수, 에탄올) ○분석항목 <ul style="list-style-type: none"> - 세포독성: RAW 264.7(murine macrophage) - LPS유도 RAW 264.7 세포 염증지표(NO 등) 분석
2) 농업부산물 업사이클링 소재 개발	2/4	<p>(시험 1) 시래기용 무 추출물의 항알러지 효능 (in vitro)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 시래기용 무(‘백자’) ○검정시료 : 물 또는 에탄올 추출물 ○분석항목 <ul style="list-style-type: none"> - HepG2 및 RAW 264.7 세포독성 - LPS유도 RAW 264.7 세포 염증지표(NO 등) 분석 <p>(시험 2) 시래기용 무 추출물의 항알러지 효능 (in vivo)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 시래기용 무(‘백자’), 마우스(hairless) ○검정시료 : 물 또는 에탄올 추출물 ○시험방법 <ul style="list-style-type: none"> - 아토피유발마우스모델 이용 추출물 경구투여 - 경구투여 200, 300, 400 mg/kg - 양성대조군 : 덱사메타손 5 mg/mL ○분석항목 <ul style="list-style-type: none"> - 마우스 피부 조직학적 분석: 표피 두께 등 - 경피수분손실양, 피부 보습도, 비장 무게 등 - Th2, Treg 세포 분석: 유세포분석기

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(1년)	특허출원	다래 분말을 유효성분으로 함유하는 변비개선용 조성물	○
	학술발표	돌단풍 추출물의 pancreatic lipase 저해활성 발효더덕의 항산화 및 항염증 활성	○ ○
2024(2년)	논문게재	추출용매별 돌단풍의 항산화 효능	○
		Loperamide로 유도한 랫드의 다래 변비해소 효능	○
		쓴메밀추출물의 숙취해소 효과	○
	기술이전	감자껍질 추출물의 화장료 조성물	○
	특허출원	감자껍질추출물 이용 피부 진정용 화장료 조성물	○
	홍 보	토종다래의 변비개선 효과	○
학술발표	Loperamide로 유도한 랫드의 다래 변비해소 효능	○	
	UVB유도세포모델에서 감자껍질추출물의 항노화 효능	○	
2025(3년)	논문게재	감자껍질추출물의 피부 진정효과	예정
	특허등록	토종다래의 단백분해효소	예정
	학술발표	시래기무의 *** 효능 등	예정
	영농정보	시래기무의 *** 효능	예정
	기술이전	토종다래를 이용한 연육 조성물 및 그 제조법	예정
2026(4년)	학술발표	토종다래의 *** 효능 및 그 활용	예정
	홍 보	토종다래의 *** 효능	예정
2027(5년)	영농정보	시래기무의 *** 효능	예정
	학술발표	파프리카잎의 *** 효능	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 지역특화작목의 사업화 기반조성
- 기선발 우수 소재의 산학연 협력체 구축 및 국비과제 확보

나. 경제적·산업적 측면

- 지역 농산물의 신수요 창출로 인한 농가 수익증대
- 지역특화작목의 기능성 및 건강기능성식품 개발로 브랜드화 추진

5 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직급	전공
주관과제책임자	이재희	농업환경연구과	농업연구사	생화학
1) 토종다래의 기능성 소재화를 위한 효능 연구	세부책임자	이재희	농업연구사	생화학
	연구원	이기연	농업연구사	농화학
		허수정	농업연구관	생물학
		김기선	농업연구관	토양학
		정햇님	농업연구사	원예학
		장은하	농업연구관	원예학
정의수	(주)단정바이오 대표이사	생물학		
2) 농업부산물 업사이클링 소재 개발	세부책임자	이재희	농업연구사	생화학
	연구원	이기연	농업연구사	농화학
		허수정	농업연구관	생물학
	박세진	강원대학교 교수	약학	
	김기선	농업연구관	토양학	

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)					
	1년차 (2023)	2년차 (2024)	3년차 (2025)	4년차 (2026)	5년차 (2027)	합계
계	60	60	60	60	60	300
1) 토종다래의 기능성 소재화를 위한 효능 연구	30	30	30	30	30	150
2) 농업부산물 업사이클링 소재 개발	30	30	30	30	30	150

과 제 구 분	지역특화	과 제 번 호	RS-2024-00438488	
과학기술분류	LB0106	품목표준코드	FC-04-0401	
주 관 과 제 명	강원 자색옥수수 활용 가능성 식품 및 발효 검증 소재 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	남궁민	농업연구사	농업기술원 옥수수연구소	
연 구 기 간	2024 ~ 2025	참여연구기관	농업기술원 농업환경연구과	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 자색옥수수 고품질 원료 생산 기반 구축	옥수수연구소	남궁민	'24~'25
	2) 옥수수 산업화 소재 기술 개발	농업환경연구과	이기연	'24~'25
키 워 드	#지역특화 #자색옥수수 #소재개발			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 자색옥수수는 잎, 줄기, 속대, 포엽 및 알곡의 다양한 부위에서 자색이 발현되는 품종임. 자색의 색소는 폴리페놀의 한 종류인 안토시아닌으로 함유량이 일반 베리류(블루베리, 아사이베리, 아로니아 등) 보다 우수하고 항산화, 항염증 및 항암효과, 눈 건강, 간 건강, 전립선비대증 개선, 내장지방 억제 등 다양한 효능이 알려져 있음.
- 자색옥수수 포엽과 속대 추출물의 건강기능식품개발을 위해 독성평가를 통한 일반식품 원료로 승인받았으며, 자색옥수수의 산업화 확대를 위한 추출물 및 원료의 다양한 소재 개발 연구가 필요함.
- 국내의 화장품 점증제 시장은 외국과 비교해 상대적으로 규모가 작아 이들 첨가물은 대부분 수입에 의존, 또한 해외 공급사의 우선순위 밖의 수입국으로 기술력이 우수하고 가격 경쟁력이 좋은 점증제 수입에 어려움이 있음.

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 자색옥수수 식품소재화를 위한 포엽 및 속대 혼합추출물의 개발하고 독성시험(GLP) 수행을 통하여 섭취 가능한 원료로 안전성을 입증받아 식약처 '식품의 한시적 기준 및 규격(2017년 12월)'으로 인정받았고, 2022년에는 고시형 식품 원료로 전환되어 일반식품 공전에 등재되어 있음.

- 포엽 및 속대 혼합 추출물 분말 개발 후 포엽 단독 추출물을 개발하고 현재 독성시험 완료하여 식약처 ‘식품의 한시적 기준 및 규격’ 신청 하였음. 한시적 식품원료 등재 후 허가식품대상 사업화 추진 예정임.
- 자색옥수수는 알곡과 속대, 포엽에 안토시아닌이 집적되는 특징이 있으며 고함량 안토시아닌과 우수한 항산화 활성에 기인한 다양한 기능이 입증되었음.
 - 3T3-L1 및 HepG2 세포에서 지방축적을 억제, 지방세포 분화 관련 유전자 및 단백질 발현 영향
 - 고지방식이 비알콜성 지방간 유도 동물모델에서 혈청 내 AST 및 ALT, 중성지방 수치가 감소, 간조직 내 지질과산화물(MDA) 축적이 억제, 체내 항산화 효소 catalase의 활성도 증가
 - 고지방식으로 비만이 유도된 동물모델의 식이효율 개선, 간과 부고환 지방 무게 감소 효과가 확인, 체내 식욕 및 체중조절 호르몬인 렙틴이 감소 및 아디포넥틴이 증가
- 자색옥수수 추출물 개별인정형원료 등록 및 건강기능식품 개발 공동연구과제 추진
 - 눈건강, 전립선 개선, 항당뇨 등
- 화장품 원료 중 합성 점증제인 카보머는 고속으로 장시간 교반하거나 pH 조절제를 첨가해야 점성이 나타나는 번거로움이 있고, 내염성이 부족하여 화장품에 염을 첨가하는데에 제한이 있음. 또한, 합성 과정에서 벤젠이 사용될 수 있어서, 이를 천연 점증제로 대체하는 것에 대한 요구가 있음.

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 유럽, 중국, 일본 등에서 자색옥수수의 항당뇨 및 항비만 기능성 연구 및 특허출원, 자색옥수수를 이용한 체지방 감소 및 항당뇨 조성물(유럽, 2005)
- 안토시아닌 함유 원료 추출물 및 순수 안토시아닌을 이용한 항당뇨, 항비만 관련 인체적용시험이 활발히 진행되고 있음.
- 치차모라다(chicha morada) 음료의 원료로 건조한 자색옥수수과 안토시아닌 공급용 건강 보조식품으로 알곡, 포엽, 속대 등의 추출물이 판매되고 있음.
- 자색옥수수를 원료하여 제조 판매되는 제품은 주로 페루에서 생산된 자색옥수수 알곡에 대한 추출 분말과 캡슐 제품으로, 항산화 활성(ORAC, Oxygen Radical Absorbance Capacity) 용도로 판매되고 있으며, 옥수수 수염(corn silk)을 이용하여 배뇨 촉진에 도움을 주는 건강보조식품이 유통되고 있음.
- 천연점증제인 셀룰로오스의 경우 중국이 원산지로서 국내의 공급되고 있는 셀룰로오스는 90% 이상이 중국산을 사용하고 있으며 COVID-19로 중국 내 공장폐쇄, 물류 불안정으로 3년 사이에 원료가격이 1.5~2배까지 상승함.

1-3. 연구개발의 중요성

- 지역특화 옥수수 산업화를 위하여 식품업체와 연계, 다양한 기능성 식품을 개발하고 산업 확대 가능성 확인, 환자용 맞춤형 간식 및 천연점증제 소재 등의 개발로 산업화 확대
- 건강기능식품개발 및 다양한 소재 활용 등으로 향후 요구되는 원료 수급을 위하여 강원 지역 내 대단지 원료 생산체계 구축이 필요, 농가 소득향상 기여

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	○자색옥수수 추출물 안정성 평가 ○자색옥수수 활용 맞춤형 기능성 식품 소재화 ○옥수수 활용 천연 점증제 화장품 소재화
2025년(2년차)	○자색옥수수 활용 맞춤형 기능성 식품 소재화 ○옥수수 활용 천연 점증제 화장품 소재화
최 종	옥수수 고부가가치 산업화 및 그린바이오 신산업 육성

나. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차 (2024)		2년차 (2025)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재	SCI							
	비SCI			50		50		
산업재산	출원			2		2		
기능성 소재 개발				2		2		
농업현장 적용기술	영농정보	2	2	2		4	2	
학술발표	국내	2	2	2		4	2	
	국외							
기술실시(이전)			3	5	5		8	5
홍보			5	12	5		10	12
컨설팅			2	3	5		7	3
계			14	24	73		87	24

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 옥수수 산업화 소재 기술 개발	2/2	<p>(시험 1) 자색옥수수 활용 맞춤형 기능성 식품 소재화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료: 자색알곡 및 추출물 ○적용대상 <ul style="list-style-type: none"> - 추출물 허가식품유형(2종: 고행차, 증류주) - 기능성 표시 식품 2종(환자용 간식) ○시험내용 <ul style="list-style-type: none"> 가. 추출물 첨가비율에 따른 이화학적 특성 (색도, 안토시아닌 등) 나. 단백질 및 식이섬유 등 영양성분 분석 다. 기능성 검정: 항당뇨 및 항산화 활성 등 <ul style="list-style-type: none"> - 동물실험 및 혈액, 간 조직 대상 활성 검정 <p>(시험 2) 옥수수 활용 천연 점증제 화장품 소재화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 자색옥수수 및 일반 옥수수 품종 ○처리방법: 옥수수 추출물 발효물 조제 및 다당체 분리 (품종 2종 × 균주 2종(효모, 유산균)) ○시험내용 <ul style="list-style-type: none"> 가. 세포 대상 효능 테스트(in vitro) <ul style="list-style-type: none"> - 세포독성, 항염, 보습효과, 피부 재생 등 나. 발효물 및 다당체 성분 스크리닝 <ul style="list-style-type: none"> - 천연 다당류 정성 및 정량분석 - 화장품 원료 관련 성분 분석 (구성 아미노산, 토크페롤 등)

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	학술발표	구연산 첨가에 따른 추출물 열 안정성	○
		자색옥수수 품종별 알곡과 속대의 항산화 활성	○
	기술이전	점증제용 발효물 제조, 추출물 적용법 등	○
	영농정보	한시적식품원료 등록, 천연 점증제용 옥수수 발효물 제조 방법	○
	컨설팅	자색옥수수 원료 사용 협의 등	○
	홍보	한시적식품원료 등록 및 연계산업화 등	○

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(2년)	학술발표	포엽 추출물 적용 식품의 이화학적 특성 등	예정
	논문게재	자색옥수수 안토시아닌 분석법 밸리데이션 등	예정
	특허출원	천연점증제, 자색옥수수 및 추출물 제품 개발 공정 등	예정
	기능성 소재개발	옥수수 천연점증제 화장품 소재	예정
	영능정보	옥수수 활용 기능식품 효능, 허가식품대상별 추출물 적용법 등	예정
	컨설팅	소재 개발 관련 기업 추출물 활용 방법 등	예정
	홍보	자색옥수수 활용 사업화 추진 등	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 농산물 자원의 고부가가치화
 - 천연물 기원의 고부가가치 기능성 원료 생산의 토대 마련
- 지역 개발 품종의 성공적인 고부가가치 식품소재 사업화 모델 확립

나. 경제적·산업적 측면

- 옥수수 기능성 식품 소재 개발로 농가 소득 창출 및 산업화 육성
 - 일반식품 및 기능성 식품 소재 활용 확대, 자색옥수수 재배 산업단지 조성
 - 천연 점증제 화장품 소재 개발로 옥수수 부가가치 향상
- 국산 원료를 이용한 수입대체효과 및 지역 산업생태계 활성화
 - 지역특화작물 옥수수 원료 경쟁력 확보 및 기업 매출 확대 등 지역경제 활성화

5 연구원 편성

구 분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	남궁민	옥수수연구소	농업연구사	농 생 물	
2) 옥수수 산업화 소재 기술 개발	세부책임자	이기연	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
	연구원	이재희	농업환경연구과	농업연구사	생 화 학
		허수정	농업환경연구과	농업연구관	생 물 학
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
		김태희	농업환경연구과	공무직	농 화 학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈지역특화〉 연구비(백만원)		
	1년차(2024)	2년차(2025)	합 계
계	80	140	220
2) 옥수수 산업화 소재 기술 개발	80	140	220



2025 시험연구 과제계획서

05

농식품연구소



과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005184	
과학기술분류	LB1704	품목표준코드	FR-01-FR12	
주 관 과 제 명	지역비즈니스 활성화를 위한 소비자 맞춤형 농식품 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	권혜정	농업연구관	강원특별자치도원 농식품연구소	
연 구 기 간	2024 ~ 2026	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 지역 농산물 소득화를 위한 소비·유통 분석	농식품연구소	김두은	'24~'26
	2) 지역 농산물 소비자 인식 기반 상품화 연구	농식품연구소	권혜정	'24~'26
키 워 드	특화작목, 소비자, 구매, 소비, 유통, 가공품			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 농업기술원 자체 육성 품종 및 지역 특화작목을 활용한 가공품 개발 요구가 매년 증가하고 있음. 지역 농산물 및 가공품의 시장 확장을 위한 전략 수립 필요
 - 농산물/제품에 대한 산업분석(시장규모 및 성장률, 산업특성 분석 등), 정성조사(경쟁 제품 분석, key player 활동, 상품유통구조 분석, 상품조사)을 통해 미래 대응 방안을 제시
- 지역 농산물과 가공 제품에 대한 소비자와 시장의 흐름을 기반으로 한 제품 개발로 단순한 원물 판매가 아닌 차별화된 가공품(즉석조리식품, 간편식, 기능성 식품 등)을 개발하고자 함
- 마케팅 및 브랜딩 전략, 유통 및 판매 전략 다변화로 지역 경제 선순환 모델을 구축하고자 함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 한국농촌경제연구원은 식품 소비행태 변화를 구체적으로 파악하기 위해 소비자의 구매형태 및 선호변화에 적극 대응하고자 매년 가구 방문 면접조사 실시
- 농촌진흥청에서는 수요자 맞춤형 R&D 조사분석을 하고 있으며 매년 작목별로 소비자패널을 활용한 소비자 인식조사 결과를 제공하고 있음

- 지역 농산물(옥수수, 콩) 소비확대를 위한 소비·유통 조사 결과('24년)
 - 옥수수 : 타켓소비층(편의성을 원하는 20~30대), 상품기획(저지방, 저칼로리, 간식 대용, 건강식), 마케팅 제안(오프라인, 온라인 홍보)
 - 콩 : 타켓 소비층(가족 건강을 원하는 50~70대), 상품기획(영양소 배가, 조리 및 섭취 편의 간편식, 음료 제품), 마케팅 제안(국산 콩 인지도 개선, 오프라인 시식행사 활용 홍보)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국 고용통계국(BLS)은 소비자의 구매 습관에 관한 정보를 수집하고자 CES(Consumer Expenditure Survey)를 실시함
- 영국은 식품 기준청(Food Standards Agency)에서 Biannual public attitudes tracker survey를 실시하여, 식품 관련 문제에 대한 소비자 태도의 변화를 모니터링하는 추적 조사를 실시함

1-3. 연구개발의 중요성

- 소비자 인식 조사 및 시장평가를 반영한 가공제품 개발 및 가공제품에 대한 피드백을 반영하여 제품 품질 개선 및 소비시장 확대
- 강원특별자치도농업기술원에서 개발 품종 활용 '옥수수', '콩' 에 대한 소비자 맞춤형 제품 개발로 부가가치 제고 및 지역 경제 활성화

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	○ 지역 농산물 소비·유통 분석을 통한 소비자 맞춤형 상품 기획 및 가공품 개발
2025년(2년차)	○ 지역 농산물 소비·유통 분석을 통한 소비자 맞춤형 상품 기획 및 가공품 개발
2026년(3년차)	○ 지역 농산물 소비·유통 분석을 통한 소비자 맞춤형 상품 기획 및 가공품 개발
최 종	시장 변화에 대응하는 가공품 개발로 지역 비즈니스 활성화

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2024)		2년차 (2025)		3년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제		1								1
	국내	1						1		2	
영농 활용	기술										
	정보		2	1				1		2	2
기술실시(이전)		1	2	1				1		3	2
시제품제작			1								1
홍 보		1	3	2				1		4	3
현장컨설팅			3								3
계		3	12	4				4		11	12

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 지역농산물 소득화를 위한 소비유통 분석	2/3	(시험 1) 지역 농산물 산업실태, 소비특성 분석 ○ 조사대상: 농산물 2종 ○ 조사방법: 문헌조사, 설문조사 ○ 조사내용 - 산업분석: 상품소개, 시장규모, 산업특성 분석 등 - 품목별 구매액, 구매처 등의 소비추이 동향 분석 - 가공상품 기획을 위한 소비자 니즈 설문조사 및 분석
2) 지역 농산물 소비자 인식 기반 상품화 연구	2/3	(시험 1) 콩 활용 가공품 개발 ○ 시험재료: 콩 ○ 가 공 품: 즉석조리식품 ○ 처리내용: 배합비, 가공품 제형 등 ○ 조사내용: 품질 특성, 물성, 색도, 관능평가 등 (시험 2) 콩 활용 가공품 산업화 ○ 가 공 품: 시험 1 개발 가공품 ○ 처리내용: 제조공정 확립 및 패키지 설정 등 - 제조공정: 공정흐름도, 상세내역 등 - 패 키 지: 용기, 포장 용량, 포장재, 박스 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	학술발표	맞춤형 농식품 가공식품 개발을 위한 옥수수 소비유통 분석	○
	기술이전	팥 브라우니 제조기술	○
	기술이전	강안팥 활용 팥죽 제조 기술 개발	○
	홍 보	강원농업의 새로운 가능성, 강안팥	○
	홍 보	청산별곡 다래	○
	홍 보	옥수수 가공식품 개발을 위한 소비자 인식조사	○
	영농정보	옥수수, 콩 가공품 선호도 조사	○
	시제품제작	파시오로시 팥죽	○
2025(2년)	영농정보	지역특화품목의 소비선호 분석	예정
	기술이전	마케팅 전략에 따른 가공품 제조기술	예정
	홍 보	지역 농산물의 효능 및 레시피 소개	예정
2026(3년)	학술발표	지역특화품목 소비자 테스트를 통한 시장 진입 방안 도출	예정
	영농정보	지역특화품목 소비자 패널 시장성 평가	예정
	기술이전	마케팅 전략에 따른 가공품 제조기술	예정
	홍 보	지역 농산물의 효능 및 레시피 소개	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 효과적인 작목에 대한 소비자 욕구파악 및 대응을 위한 시스템 구축
- 마케팅 전략에 따른 다양한 가공품 개발로 가공기술력 제고
- 소비자 패널자료의 추가 설문지 구성 내용 개발로 소비자 연구의 기초자료로 활용
- 특화작목 생산농가 및 유통시장 애로사항 분석으로 문제 해결방안 제시
- 지역특화품목 가공상품에 대한 시장테스트로 마케팅 방향 제시

나. 경제적·산업적 측면

- 지역특화작목의 마케팅을 바탕으로 한 제품 개발로 지역 연계성과 지역소득 증대
- 구매자 가치(쓰모, 살 이유)가 분명한 상품 개발로 알아서 잘 팔리는 상품으로 브랜드화
- 제품 개발 및 지원체계(고객관계 관리, 정보시스템, 운영지원) 운영을 통한 일자리 창출
- 특화품목의 소비특성 분석결과의 제공으로 농가 판매전략 수립 기여
- 특화작목 가공유통 산업체와 연계한 시장지배력 확보로 지역경제 활성화에 기여

5 연구원 편성

구분	성명	소속	직급	전공	
주관과제책임자	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학	
1) 지역농산물 소득화를 위한 소비·유통 분석	세부책임자	김두은	농식품연구소	농업연구사	원 예
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		이효영	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		신동호	연구협력과	농업연구사	경제
		유창구	농식품연구소	운전주사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		김선영	농식품연구소	공무직	식품공학
		임계현	농식품연구소	공무직	식품공학
		윤정애	농식품연구소	공무직	식품영양
장경아	농식품연구소	공무직	교육학		
2) 지역농산물 소비자 인식 기반 상품화 연구	세부책임자	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
	연구원	이효영	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		김두은	농식품연구소	농업연구사	원 예
		유창구	농식품연구소	운전주사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		김선영	농식품연구소	공무직	식품공학
		임계현	농식품연구소	공무직	식품공학
		윤정애	농식품연구소	공무직	식품영양
		장경아	농식품연구소	공무직	교육학

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	1년차(2024)	2년차(2025)	3년차(2026)	합계
계	76	76	76	228
1) 지역농산물 소득화를 위한 소비·유통 분석	36	36	36	108
2) 지역농산물 소비자 인식 기반 상품화 연구	40	40	40	120

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004276	
과학기술분류	LB1704	품목표준코드	FR-01-FR11	
주 관 과 제 명	업사이클링 푸드 활용 지역 소비모델 구축			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이효영	농업연구사	강원특별자치도원 농식품연구소	
연 구 기 간	2024 ~ 2027	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 농산부산물 가공적성 탐색	농식품연구소	이효영	'24~'27
	2) 농산부산물 활용 상품화 개발	농식품연구소	이효영	'24~'27
키 워 드	가공품, 상품화, 농산부산물, 업사이클링			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 식품 폐기물을 줄이기 위한 친환경적 생산과 윤리적 소비에 기초한 업사이클링 (Upcycling) 푸드가 식품산업의 새로운 트렌드로 자리잡고 있음
- 업사이클링 푸드의 세계 시장규모는 '22년 약 530억 달러(한화 약 70조 원)로 분석되며 연평균 성장률(CAGR) 4.6%로 향후 '32년에는 약 833억 달러(한화 약 110조원)에 달할 것으로 전망됨(출처 : 식품산업통계정보시스템)
- 도내 18개 시군 가공품 생산품목 유형은 과채주스, 음료* > 잼, 청 > 침출차 > 건조 > 분말 > 젤리 순
※ 과일(사과, 배, 포도), 채소(아스파라거스, 토마토), 특용작물(오미자, 도라지) 폐기율 : 20~30%

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 맥주박은 매립·소각시 다량의 탄소 배출문제가 있으나 단백질과 식이섬유가 많고 저칼로리의 영양성분의 장점이 있어 에너지바, 그레놀라 등의 상품으로 업사이클링 되고 있음
- 곡물·과일·채소 및 생선의 껍질 등에는 알맹이보다 더 좋은 영양소가 많이 포함된 것으로 알려져 건강한 업사이클링 푸드로 만들기 위한 재료로 많이 활용됨

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 맥주부산물을 활용한 쿠키 반죽(미국, Doughp), 베이글, 바게트 등 제과(캐나다, The spent Foods Company), 닭고기와 맥주 및 채소 부산물의 성분으로 만든 고단백 스낵(미국, Tyson Foods), 맥주를 제조하는 과정에서 발생하는 맥아껍질을 넣어 만든 그래놀라(일본, ㈜아사히유아스)가 판매되고 있음
- 열대 과일 껍질을 100% 활용해 만든 천연 유기농 밀가루(미국, Agricycle Global), 알래스카 연어 껍질을 주 원료로 사용해 개발한 연어 껍질 스낵(미국, GoodFish)이 개발됨

1-3. 연구개발의 중요성

- 농산부산물 활용한 가공품 개발로 농가 부가가치 창출에 기여

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농산부산물 가공적성 탐색 ○ 농산부산물 활용 및 상품화
2025년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농산부산물 가공적성 탐색 ○ 농산부산물 활용 및 상품화
2026년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농산부산물 가공적성 탐색 ○ 농산부산물 활용 및 상품화
2027년(4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농산부산물 가공적성 탐색 ○ 농산부산물 활용 및 상품화
최 종	농산부산물 활용 가공품 개발 및 상품화 연구

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차 (2024)		2년차 (2025)		3년차 (2026)		4년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제			2						2		4	
	국내												
영농 활용	기술												
	정보			1						1		2	
기술실시(이전)		1	3	1		1		1		1		4	3
홍 보		1	11	1		1		1		1		4	11
현장컨설팅		1	17					1				2	17
계		3	31	5		3		5		5		16	31

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 농산부산물 가공 적성 탐색	2/4	(시험 1) 농산부산물 가공적성 탐색 ○ 시험재료: 농산 부산물 - 가공 부산물: 칩즙박(사과, 배), 유지박(참깨, 들깨) - 수확후 부산물: 채소류(배추, 무) ○ 처리내용: 추출, 압착 ○ 조사내용: 점도, 응집성, 물성, 관능평가, 부피, 밀도 등
2) 농산부산물 활용 상품화 개발	2/4	(시험 1) 농산부산물 활용 소재 개발 ○ 시험재료: 수확후 부산물(배추) ○ 처리내용: 추출, 압착 ○ 소재개발: 산업용(1), 가공용(1) ○ 조사내용: 색도, 수분흡수지수, 용해도, 관능평가

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	기술이전	아스파라거스 젤리포 등 3건	○
	현장컨설팅	농산 부산물 활용 가공 컨설팅	○
	홍 보	식품 부산물 활용 소재화 및 상품개발 협의회 등	○
2025(2년)	학술발표	농산부산물 가공적성 탐색	예정
	영농정보	농산부산물 활용 및 상품화 연구	예정
	기술이전	농산부산물 활용 및 상품화 연구	예정
	홍 보	농산부산물 활용 및 상품화 연구	예정
2026(3년)	기술이전	농산부산물 활용 및 상품화 연구	예정
	현장컨설팅	농산부산물 가공적성 탐색	예정
	홍 보	농산부산물 가공적성 탐색	예정
2027(4년)	학술발표	농산부산물 가공적성 탐색	예정
	현장컨설팅	농산부산물 가공적성 탐색	예정
	영농정보	농산부산물 활용 및 상품화 연구	예정
	기술이전	농산부산물 활용 및 상품화 연구	예정
	홍 보	농산부산물 활용 및 상품화 연구	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 식품부산물을 활용한 가공 전처리 기술 및 제조공정 개발로 식품가공기술 향상
- 식품부산물을 활용한 가공 소재화 기초연구 기반으로 한 고차원적 가공기술 개발

나. 경제적·산업적 측면

- 새로운 식품소재화로 도내 농가 소득 증대와 지역 경제발전에 기여
- 식품부산물의 고기능성 가공품 생산 및 농가 부가가치 창출에 기여

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이효영	농식품연구소	농업연구사	식품영양	
1) 농산부산물 가공적성 탐색	세부책임자	이효영	농식품연구소	농업연구사	식품영양
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		김두은	농식품연구소	농업연구사	원 예
		유창구	농식품연구소	운 전 주 사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		박은영	농식품연구소	원 예	의무행정
		김선영	농식품연구소	공 무 직	식품공학
		임계현	농식품연구소	공 무 직	식품공학
		윤정애	농식품연구소	공 무 직	식품영양
		장경아	농식품연구소	공 무 직	교육학
2) 농산부산물 활용 상품화 개발	세부책임자	이효영	농식품연구소	농업연구사	식품영양
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		김두은	농식품연구소	농업연구사	원 예
		유창구	농식품연구소	운 전 주 사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		김선영	농식품연구소	공 무 직	식품공학
		임계현	농식품연구소	공 무 직	식품공학
		윤정애	농식품연구소	공 무 직	식품영양
		장경아	농식품연구소	공 무 직	교육학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)				
	1년차 (2024)	2년차 (2025)	3년차 (2026)	4년차 (2027)	합 계
계	53	30	30	30	143
1) 농산부산물 가공적성 탐색	23	10	10	10	53
2) 농산부산물 활용 상품화 개발	30	20	20	20	90

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005456	
과학기술분류	LB1704	품목표준코드	FR-01-FR12	
주 관 과 제 명	지역 농산물 활용 고령친화식품 소재 발굴 및 상품화			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이효영	농업연구사	강원특별자치도원 농식품연구소	
연 구 기 간	2025 ~ 2027	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 고령친화식품 소재 발굴	농식품연구소	김두은	'25~'27
	2) 고령친화식품 단계별 상품화 개발	농식품연구소	이효영	'25~'27
키 워 드	고령친화식품, 가공, 상품			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 국제연합(UN)은 65세 이상 인구 비중이 7% 이상일 때 고령화사회, 14% 이상일 때 고령사회, 20% 이상일 때 초고령사회로 구분하는데 우리나라는 2025년을 기점으로 초고령사회에 진입할 전망이다
- 고령친화우수식품은 고령자의 섭취, 영양 보충, 소화 및 흡수를 돕기 위해 물성, 형태, 성분 등을 조정하여 제조·가공하고 고령자의 사용성을 높인 제품을 말함
- 고령자는 신체적 변화 및 식욕 감퇴 등으로 영양 섭취 부족 및 불균형 문제를 겪고 있으며, 이는 건강 악화로 이어질 수 있음, 건강 유지 및 개선을 위해 안전한 식품 선택, 영양공급을 통한 예방적 관리가 중요함
- 고령자의 치아 상태 및 소화율을 고려한 새로운 가공기술, 다양한 고령친화식품 개발 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 고령친화우수식품은 2021년 8개 기업의 27개 제품에서 2023년 28개 기업 152개 제품으로 지정 확대됨
- 고령친화우수식품 1단계(치아 섭취)부터 2단계(잇몸 섭취), 3단계(혀로 섭취)까지 고령자의 저작 및 삼킴 능력에 따라 적합한 메뉴와 조리방법, 영양성분 등을 제시함(고령친화우수식품 가이드북, 2023)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 일본의 고령친화식품 시장 규모는 7255억원('17)→ 9025억원('22)으로 계속 증가하고 있음
- 독일은 냉동식품 형태의 조리급식과 재가노인 이동급식, 모바일 간편 온라인주문시스템 및 개별 배송 시스템을 구축하여 시장을 확대해 나가고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 고령화 시대에 고령자의 건강한 삶을 지원하는 고령친화식품 산업을 위한 노력의 일환
- 신선, 건강, 안전한 고령 맞춤 간편식 제품화로 안정된 식재료 공급 서비스 확산

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(1년차)	○ 고령친화식품 소재 발굴(통곡물, 과일류) 및 단계별 상품화 개발
2026년(2년차)	○ 고령친화식품 소재 발굴(산채, 약용작물) 및 단계별 상품화 개발
2027년(3년차)	○ 고령친화식품 소재 발굴(엽근채류, 과채류) 및 단계별 상품화 개발
최 종	고령친화식품 단계별 상품화 개발 및 산업화

나. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차 (2025)		2년차 (2026)		3년차 (2027)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제	1		1				2		
	국내									
영농 활용	기술									
	정보					1		1		
기술실시(이전)		1		1		1		3		
시제품제작						1		1		
홍 보						1		1		
현장컨설팅				1				1		
계		2		3		4		9		

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 고령친화식품 소재 발굴	1/3	(시험 1) 소화 개선 소재 가공적성 탐색 <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 통곡물(현미, 귀리 등), 과일류 등 5종 ○ 처리내용: 분말, 액상 형태 <ul style="list-style-type: none"> - 통곡물: 분쇄, 증숙, 팽화, 건조 처리 - 과일류: 착즙, 건조 처리 등 ○ 조사내용: 물성, 일반성분, 유효성분, 항산화 활성 등
2) 고령친화식품 단계별 상품화 개발	1/3	(시험 1) 고령친화식품 단계별 가공품 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 1세부 재료 등 ○ 가공품 개발: 저당 간식류(양갱 등) ○ 처리내용: 단계별 물성 조절, 재료 배합비, 포장법 <ul style="list-style-type: none"> * 1단계(치아섭취), 2단계(잇몸섭취), 3단계(혀로섭취) ○ 조사내용: 색도, 점도, 물성, 영양성분, 관능평가 등 ○ 시제품 제작: 제조공정, 포장용기/박스, 디자인 개발

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(1년)	학술발표	고령친화식품용 소재 발굴을 위한 처리별 성분 분석	예정
	기술이전	고령친화식품용 ○○○ 제조방법	예정
2026(2년)	학술발표	단계별 고령친화식품 물성 및 성분 비교	예정
	기술이전	고령친화식품용 ○○○ 제조방법	예정
	현장컨설팅	고령친화식품 제조공정 현장실용화	예정
2027(3년)	영농정보	고령친화식품 소재 및 단계별 맞춤 제품 제시	예정
	기술이전	단계별 ○○○ 고령친화식품 개발	예정
	시제품제작	○○○ 함유된 건강한 고령친화식품	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 고령자를 위한 식품개발과 고령친화식품 시장에 상품 출시 가능
- 단계별 맞춤 고령친화식품 개발을 통해 연하곤란 고령자의 선호식품 개발 기대

나. 경제적·산업적 측면

- 고령자의 영양섭취, 영양보충, 소화와 흡수를 돕기 위한 영양학적, 국가적 노력에 일조
- 초고령 사회 진입에 따라 관심과 관리가 필요한 중요한 먹거리 사업 발전에 기여

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이효영	농식품연구소	농업연구사	식품영양	
1) 고령친화식품 소재 발굴	세부책임자	김두은	농식품연구소	원 예	
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		이효영	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		유창구	농식품연구소	운 전 주 사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		김선영	농식품연구소	공 무 직	식품공학
		윤정애	농식품연구소	공 무 직	식품영양
		2) 고령친화식품 단계별 상품화 개발	세부책임자	이효영	농식품연구소
연구원	권혜정		농식품연구소	농업연구관	식품공학
	임재길		농식품연구소	농업연구사	식품영양
	김두은		농식품연구소	농업연구사	원 예
	유창구		농식품연구소	운 전 주 사	체육교육
	유현혜		농식품연구소	공업주사보	전기공학
	엄남용		농식품연구소	농업연구관	원 예
	임계현		농식품연구소	공 무 직	식품공학
	장경아		농식품연구소	공 무 직	교육학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			
	1년차 (2025)	2년차 (2026)	3년차 (2027)	합 계
계	59.6	59.6	59.6	178.8
1) 고령친화식품 소재 발굴	29.6	29.6	29.6	88.8
2) 고령친화식품 단계별 상품화 개발	30	30	30	90

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005457	
과학기술분류	LB1704	품목표준코드	FR-01-FR12	
주 관 과 제 명	농특산물 활용 가공품 현장 산업화 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이호영	농업연구사	강원특별자치도원 농식품연구소	
연 구 기 간	2025 ~ 2027	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
1) 농특산물 가공 기술 개발 및 산업화		농식품연구소	이호영	'25~'27
키 워 드	농특산물, 가공적성, 가공품			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 도내 농특산물 활용 가공기술 개발에 대한 요구는 계속적으로 증가하고 있으며 제품 개발을 통해 소비자에게는 더 높은 가치를 제공하고 생산자에게는 더 높은 소득을 창출하여 더 큰 시장을 개척할 수 있음
- 다양한 강원 농특산물을 활용하여 식품가공 소재 개발, 소비자의 선호를 반영한 가공품 개발, 현장 실용화, 애로사항 피드백, 공정·기술 개선 등이 계속적으로 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 고추냉이는 주로 일본식 요리나 서양요리의 조미료로 사용되며 독특한 맛과 향을 살린 다양한 가공품으로 페이스트, 분말, 소스류 등이 일반적이며 고추냉이의 노인 기억력 개선 효과, 항균 및 항바이러스, 항염 효과에 대한 연구가 있음
- 강원 돌배 주요 재배 지역으로 인제, 홍천, 평창이 있으며 주로 돌배 발효액, 돌배주, 돌배즙 등이 제조되고 있음. 주요 성분으로 알부틴, 클로로겐산, 퀘르시트린 등이 있으며 기관지 건강, 혈압조절, 소화 개선, 숙취 해소 효능이 있음
- 돌배의 양조적성 및 이화학적 특성연구(서울벤처대학원, 2016), 아토피 피부염의 예방 조성물(가천대학교, 2018), 돌배 유효성분 포함하는 대장염의 예방 또는 치료용 조성물(홍천메디칼허브연구소, 2021), 산돌배 알코올성 지방간 개선 특허 및 짜먹는 젤리 숙취해소제 개발(경북도산림환경연구원, 2024) 연구가 있으며 돌배 발효음료, 연육제 관련 특허가 있음.

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 일본의 와사비 생산량은 '05년 4614.5톤에서 '21년 1885.5톤으로 3분의 1 수준으로 감소함. 기온 상승과 이상고온 등의 기후 변화로 생산량은 감소하고 가격 급등을 보이기도 함, 이에 스마트팜 기술에 대한 연구, 기후변화에 강한 새로운 와사비 품종 개발로 일본 전통 식문화를 유지, 발전시키려는 노력을 하고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 지역특산물의 보전과 활용은 농업의 지속 가능성을 높이는 중요한 가치를 지님
- 건강 효능과 식품으로서의 가치를 밝히고 소비를 위한 다양한 제품 개발 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(1년차)	○ 농특산물(고추냉이, 돌배) 활용한 가공기술 개발 및 가공품 산업화
2026년(2년차)	○ 농특산물 활용한 가공기술 개발 및 가공품 산업화
2027년(3년차)	○ 농특산물 활용한 가공기술 개발 및 가공품 산업화
최 중	농특산물 활용한 신 가공기술 개발 및 개발 가공품 산업화

나. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차 (2025)		2년차 (2026)		3년차 (2027)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제	1		1				2		
	국내									
영농 활용	기술 정보					1		1		
	기술실시(이전)	1		1		1		3		
홍 보						1		1		
현장컨설팅		1		1		1		3		
계		3		3		4		10		

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 농특산물 가공 기술 개발 및 산업화	1/3	<p>(시험 1) 고추냉이 활용 소재화 및 가공품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 고추냉이(잎, 근경) ○ 가공품 개발 : 젤라또, 소스류 ○ 처리내용: 분말, 발효액 제조 <ul style="list-style-type: none"> - 분말(냉풍, 열풍, 분무, 동결 건조) - 액상(세절, 착즙, 효소, 발효 처리 등) ○ 조사내용: 물성, 색도, 일반성분, 폴리페놀 함량 등 <p>(시험 2) 돌배 음료 가공기술 및 상품화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 돌배 ○ 처리내용: 배합비, 포장 형태 <ul style="list-style-type: none"> - 액상(세절, 착즙, 효소, 발효 처리 등) ○ 조사내용: 당도, 산도, 영양성분, 관능평가 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(1년)	학술발표	○○○ 건조 처리별 이화학적 성분 분석	예정
	기술이전	돌배, 고추냉이 활용 ○○○ 제조방법	예정
	현장컨설팅	○○○ 가공품 제조공정 현장실용화	예정
2026(2년)	학술발표	○○○ 처리별 영양, 기능성 성분 비교	예정
	기술이전	○○○ 활용 제조방법	예정
	현장컨설팅	○○○ 가공품 제조공정 현장실용화	예정
2027(3년)	영농정보	○○○ 활용 신가공기술	예정
	기술이전	○○○ 가공 기술 제조방법	예정
	현장컨설팅	○○○ 가공품 제조공정 현장실용화	예정
	홍 보	○○○ 활용 다양한 건강가공품 소개	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 농특산물별 가공 소재화 기술 연구 및 관련 가공품 개발 기술력 제고
- 재료의 기능성, 편리성 강화된 제조공정 제시로 기술이전 및 현장 산업화 가능

나. 경제적·산업적 측면

- 다양한 가공품 개발로 농특산물 부가가치 향상
- 소비 트렌드 맞춤 상품 개발과 현장적용으로 애로사항 및 민원 해결
- 농업인 소득증대 및 안정적인 수익원 확보, 지역 브랜드 강화에 이바지함

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이효영	농식품연구소	농업연구사	식품영양	
1) 농특산물 가공 기술 개발 및 산업화	세부책임자	이효영	농업연구사	식품영양	
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		김두은	농식품연구소	농업연구사	원 예
		유창구	농식품연구소	운 전주 사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		박은영	농식품연구소	공 무 직	의무행정
		김선영	농식품연구소	공 무 직	식품공학
		임계현	농식품연구소	공 무 직	식품공학
		윤정애	농식품연구소	공 무 직	식품영양
		장경아	농식품연구소	공 무 직	교 육 학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			
	1년차 (2025)	2년차 (2026)	3년차 (2027)	합 계
계	40	40	40	120
1) 농특산물 가공 기술 개발 및 산업화	40	40	40	120

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004079	
과학기술분류	LB1702	품목표준코드	MC-01-MC12	
주 관 과 제 명	토착 유용미생물 소재화 및 현장 상용화			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	임재길	농업연구사	강원특별자치도원 농식품연구소	
연 구 기 간	2021 ~ 2025	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
1) 용도별 종균	소재 개발 및 상용화	농식품연구소	임재길	'21~'25
키 워 드	미생물, 발효식품, 종균			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 농산물 부가가치 향상을 위한 발효기술 및 수입 대체 국산 종균 개발 시급
- 그린바이오 6대 분야, 유용 미생물 자원 발굴 및 선발을 위한 균주 POOL 필요
 - 미생물자원 보유 현황('24): 7,365주(효모 4,310, 유산균 1,713, 고초균 1,183 등)
- 미래 농식품 산업의 지속 가능성을 높이기 위한 정밀 발효 기술 중요성 대두

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 미생물자원 보유국: 세계 5위, 신규 미생물 발굴 능력 우수, 사업화 및 실용화 미흡
- 효모 생균 수입량: ('21) 8,743톤, 약 230억(제빵용, 양조용 등)
- 국내 발효식품용 종균 사용
 - 장 류: 메주 곰팡이 및 세균 등의 복합 발효시스템으로 종균화 어려움
 - 생청국: 단일 균주 발효로 된장, 간장과 같은 장류에 비하여 종균 수요 높음
아미노태질소 고생산 비독성 균주 AFY-2 개발 및 보급 ('20, 농진청 신기술보급사업, 강원도원)
 - 김 치: *Leuconostoc mesenteroides* WiKim0121 종균 보급(세계김치연구소)
 - 주 류: 탁주 약주의 경우 누룩 및 기업 보유 자체 종균을 사용하며, 맥주 와인의 경우 수입 종균 의존도 높고, 차별화 차원의 국산 효모 종균 일부 사용
- 프로바이오틱스 연구: 국내 건강기능성식품 판매 3위, 최근 장 기능 개선 외 기능성 견비 균주 연구 활발
 - 체지방 감소 유산균: *Lactobacillus gasseri* BNR17, 누적 매출 5,000억('24)
- 농식품 울바로(농진청): 발효미생물 특성 DB 제공(263주), 특허 균주 3종 선정('24)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 세계 미생물 및 응용 제품 시장 규모 증가
 - (‘23) 2,085억 달러 → (‘32) 3,476, 연평균 성장률 5.8%
- 주요 글로벌 식품용 종균 개발 현황(‘24)
 - 퍼멘티스(프랑스): 종균 61주(맥주 25, 와인 19, 사과주 5, 증류주 10, 발효음료 2)
 - 화이트랩스(미국): 종균 121주(맥주 87, 와인 17, 사과주 3, 증류주 12, 발효음료 2)
- 미생물 정밀발효 기반 푸드테크 제품 현황(‘24)
 - 대체커피: 빵+콩비지+곡물 → 발효 → 로스팅 → 분쇄 → 대체커피(싱가포르, 프리퍼)
 - 대체육: 마이코프로틴(곰팡이 발효물)+우유+밀가루+난백 → 대체육(영국, 말로우 푸즈)
 - 대체유제품: 발효 → 인공 유청단백질 생산 → 유제품(우유, 아이스크림, 치즈)(미국, 퍼펙트데이)

1-3. 연구개발의 중요성

- 생물다양성 협약인 나고야의정서 채택으로 유전자원법 전면 시행, 해외 균주 사용 사전 허가 및 로열티 지불으로 종균의 국산화 시급
- 기 보유 미생물 자원의 기능성 탐색 및 유용 균주 발굴로 푸드테크 및 그린바이오 연계 고부가가치 신산업 창출

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2021년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 식품산업 용도별 균주 특성평가 DB 구축(유산균 672주, 효모 672주) ○ 개발 종균 발효적합성 평가 및 종균보급
2022년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발 종균 분말화 조건 및 사용설명서 설정 ○ 개발 종균 보급 및 상용화
2023년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미생물 DB 구축(270주) ○ 개발 종균 보급 및 상용화
2024년(4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미생물 DB 구축(150주) ○ 조미용 종균 개발
2025년(5년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미생물 DB 구축(100주) ○ 종균 상용화
최 종	유용미생물 및 현장 상용화

나. 정량적 목표

성과지표명	1년차 (2021)		2년차 (2022)		3년차 (2023)		4년차 (2024)		5년차 (2025)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재								1				1
생물자원기탁	1	1	1	1							2	2
기술실시(이전)	1	5	1	2	1	4	1	3	2		6	14
홍보	1	7						2			1	9
현장컨설팅	1	2			1	1	1	2	3		5	5
특허출원							1	1	1		2	1
생명정보등록								4				4
계	4	15	2	3	2	5	3	13	6		16	36

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 용도별 종균 소재 개발 및 상용화	5/5	<p>(시험 1) 신규 발효미생물 분리</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 수집대상: 발효식품(효소액, 발효청 등), 농산물 등 ○ 수집지역: 전국 ○ 분리내역: 효모, 유산균, 고초균 등 100주 분리 <p>(시험 2) 기능성 유산균 스크리닝</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험균주: 기보유 유산균(250점) ○ 균주 특성 및 기능성 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 균주특성: 내산성, 내담즙성, 효소활성, 세포외 다당류 등 - 기능성: 항균 활성, 항염증 활성 등 - 안전성: 용혈작용, 바이오제닉 아민 생성, 항생제 내성 등 - 균주동정: 16S rRNA, MALDI-TOF 등 <p>(시험 3) 종균 실용화 및 보급</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 보급대상: 도내 농가 및 식품업체 ○ 보급내용: 특허 균주 및 기탁 균주 등 ○ 보급방법: 종균 활용법(업체 용도별)

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2021(1년)	생물자원기탁	발효식품용 효모	○
	기술이전	특허균주 및 기탁균주	○
2022(2년)	생물자원기탁	발효식품용 유산균	○
	기술이전	특허균주 및 기탁균주	○
2023(3년)	현장컨설팅	맥주 양조용 효모 등	○
	기술이전	맥주 양조용 효모 등	○
2024(4년)	현장컨설팅	발효식품용 유산균	○
	기술이전	특허균주 및 기탁균주	○
	논문게재	<i>Acetobacter oryzafermentans</i> AFY-4 전장유전체 분석	○
	생명정보등록	유전체 염기서열(AFY-2, AFY-4, AFY-10, AFY-23)	○
	특허출원	신규 바실러스 AFY-16	○
2025(5년)	특허출원	박테리옌 생산 항균 유산균	예정
	기술이전	특허균주 및 기탁균주	예정
	현장컨설팅	특허균주 사용 방법	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 국산 농산물 발효에 적합한 유용 발효 미생물 자원 확보
- 국산 종균 개발로 수입 미생물 대체
- 수요자 맞춤형 종균 개발 및 현장 애로사항 해소로 고품질 발효식품 생산 기반 구축
- 보유 미생물 자원의 분양 및 기술이전으로 미생물 보급 가속화

나. 경제적·산업적 측면

- 식품산업 용도별 종균 개발로 농산물 부가가치 향상
- 수입 대체 및 국산 종균 보급으로 해외 로열티 감소
- 도내 그린바이오 및 푸드테크 산업 융합 신산업 창출 기대

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양	
1) 용도별 종균 소재 개발 및 상용화	세부책임자	임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		이효영	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		김두은	농식품연구소	농업연구사	원 예
		유창구	농식품연구소	운 전 주 사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전자공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		윤서현	농식품연구소	공 무 직	식품과학
		고윤미	농식품연구소	공 무 직	식품공학
		고윤지	농식품연구소	공 무 직	식품공학
		염은경	농식품연구소	공 무 직	러시아어과

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)					
	1년차 (2021)	2년차 (2022)	3년차 (2023)	4년차 (2024)	5년차 (2025)	합 계
계	61.3	39.7	39.7	37.6	39	217.3
1) 용도별 종균 소재 개발 및 상용화	61.3	39.7	39.7	37.6	39	217.3

과 제 구 분	지역특화	과 제 번 호	RS-2025-00437799	
과학기술분류	LB1704	품목표준코드	FR-01-FR12	
주 관 과 제 명	강원 맞춤형 옥수수 신제품 재배기술 개발 및 소비 촉진 상품화 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	노희선	농업연구사	강원특별자치도원 옥수수연구소	
연 구 기 간	2024 ~ 2025	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 가공상품 맞춤형 강원 옥수수 고품질 생산기술 개발		옥수수연구소	노희선	'24~'25
2) 옥수수 상품성 향상을 위한 주요 병해충 방제기술 개발		농업환경연구과	김문중	'24~'25
3) 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출		농식품연구소	권혜정	'24~'25
키 워 드	옥수수, 가공상품, 사업화			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 옥수수를 단순히 소비하는 것에서 부가가치를 높일 수 있는 가공, 기능성 소재로 개척할 필요가 있으며 국제 경쟁력을 갖춘 옥수수 산업 육성 필요성 대두
- 강원특별자치도 옥수수연구소의 연구 기반과 팝콘, 칼라찰옥수수, 가공용옥수수 등 다양한 지역 특화품종을 활용한 옥수수 상품화와 기술 개발 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 찰옥수수는 전 연령에서 가장 선호하는 옥수수이며, 연령이 높을수록 선호도는 높아짐. 찰옥수수의 쫄득한 식감은 찰옥수수 선택에 가장 중요한 요소이며, 이는 겨울철에도 찰옥수수를 구매 의향을 높이는 요인임
- 겨울철 저장된 찰옥수수를 판매할 경우 냉동 풋옥수수가 아닌 조리된 옥수수를 중심으로 상품을 개발할 필요가 있으며, 품질 문제에 대한 소비자의 우려를 낮추기 위해 시식 행사 등 판촉 행사를 진행할 필요가 있음(농촌진흥청, 이달의 소비정보 2023)

나. 해외 기술수준 및 시장현황

- 페루에서는 옥수수의 안토시아닌 추출물을 이용한 2차 가공품인 음료형태로 상용화되어 출시되어 있음

- 팝콘옥수수는 대부분 미국에서 품종개발이 이루어지고 있으며, 튀겨지는 모양에 따라 머쉬룸과 버터플라이형으로 구분되어 이용되고 국내에는 버터플라이형 품종만 개발되어 있음
- 기후 조건과 재배 여건이 좋은 미국에서 팝콘은 대단위 면적에서 기계화로 일괄수확 체계가 확립되어 상용화되고 있어 가격 경쟁력이 국내산보다 높음

1-3. 연구개발의 중요성

- 강원특별자치도에서 생산된 찰옥수수는 무가공 또는 단순가공으로 90% 이상이 판매되고 있어 농가 소득향상과 소비확대를 위해 부가가치가 높은 가공품 개발이 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 찰옥수수 전분 등 옥수수 활용 식자재 원료 품질 및 규격 표준화 ○ 옥수수 산업 활성화를 위한 고부가가치 상품 개발
2025년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발 가공품의 기술이전을 통한 사업화 및 수출추진 ○ 강원지역 기반 옥수수 산업화 모델 개발
최 종	○ 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출

나. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차 (2024)		2년차 (2025)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제		1	1	1		2	1
	국내		1	1	1		2	1
영농 활용	기술							
	정보		2	2	2		4	2
기술실시(이전)			5	5	6		11	5
사업화실적			1	1	1		2	1
현장컨설팅			7	7	7		14	7
기술보급서					1		1	
계			17	17	19		36	17

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
3) 옥수수 소비 확대를 위한 가공식품 사업화 및 수출	2/2	<p>(시험 1) 칼라찰옥수수 활용 음료 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 색소옥수수 ○ 가 공 품: 음료 3종 세트 ○ 처리내용: 추출·농축 조건, 부재료(과일류 등) 배합비율, 소비기한 설정 등 ○ 조사항목: 품질특성, 물성, 색도, 관능평가 등 <p>(시험 2) 지역축제 연계 옥수수 가공 선물 세트 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 옥수수가공품(맥주+팝콘 등) ○ 가 공 품: 축제 연계 가공품 개발 ○ 사업화: 포장디자인, 용기, 포장용 박스 제작 등 <p>(시험 3) 가개발 옥수수 가공품 사업화 및 수출 활성화 지원</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 찰옥수수, 칼라찰옥수수, 일반옥수수 ○ 가 공 품: 레토르트제품(옥수수범벅,죽), 옥수수(떡, 빵, 스낵), 팝콘, 맥주 ○ 사 업 화: 제조공정, 포장디자인, 포장용 박스 등 ○ 수출: 수출업체 컨설팅 지원, 가수출 가공품 시장 확대 ○ 기술이전: 디저트류, 팝콘 밀키트 <p>※ 시군센터 농산물종합가공센터 연계</p>

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	기술이전	옥수수가공품 제조공정 개발	○
	학술발표	전처리에 따른 옥수수 품질변화	○
	현장컨설팅	옥수수 기술이전 업체 현장컨설팅	○
	영농정보	옥수수 전처리에 따른 품질변화	○
	사업화실적	옥수수 가공품 제품화	○
2025(2년)	기술이전	옥수수가공품 제조공정 개발	예정
	학술발표	가공적성에 따른 옥수수 품질 변화	예정
	현장컨설팅	옥수수 가공품 기술이전 업체 현장컨설팅	예정
	영농정보	옥수수 활용 음료 개발	예정
	사업화실적	옥수수 가공품 제품화	예정
	기술보급서	옥수수 활용 요리 레시피 및 가공품	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 단순 가공 유통에서 2차 가공 소재용 및 가공품 기술개발 및 보급
- 찰옥수수, 일반옥수수, 칼라찰옥수수, 팝콘별 식품소재화로 제품 영역 확대

나. 경제적·산업적 측면

- 신제품 특화단지 확대 및 가공·유통 산업체와 연계한 산업화 시스템 구축
- 다양한 판로 확보 및 브랜드화를 통한 찰옥수수 시장 경쟁력 제고 및 소득창출

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	노희선	옥수수연구소	농업연구사	원 예	
3) 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출	세부책임자	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
	연구원	이효영	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		김두은	농식품연구소	농업연구사	원 예
		유창구	농식품연구소	운 전 주 사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		임계현	농식품연구소	공 무 직	식품공학
김선영	농식품연구소	공 무 직	식품공학		

6 연구개발비 내역

세부과제	〈지역특화〉연구비(백만 원)		
	1년차(2024)	2년차(2025)	합 계
계	110	178	288
3) 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출	110	178	288

과 제 구 분	지역특화	과 제 번 호	RS-2025-06722968	
과학기술분류	LB1704	품목표준코드	FR-01-FR12	
주 관 과 제 명	강원감자 신소비시장 창출을 위한 생산기반 구축 및 산업화 실증모델 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	김기성	농업연구사	강원특별자치도원 감자연구소	
연 구 기 간	2025 ~ 2027	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 강원감자 및 가공품 시장성 및 유통채널 분석		감자연구소	김기성	'25
2) 강원감자 신제품 상위단계 씨감자 생산기술 개발		감자연구소	김기성	'25~'27
3) 기후변화 대응 병해충 저감기술 개발 및 재배법 개선		감자연구소	원헌섭	'25~'27
4) 씨감자 안정생산 기반 구축 및 현장기술 지원		민간	-	'25~'27
5) 강원감자 산업 활성화를 위한 가공 상품 개발		농식품연구소	임재길	'25~'27
6) 강원감자 및 가공품 시장성 및 유통채널 분석		연구협력과	신동호	'26~'27
키 워 드	감자, 가공품, 산업화			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원도가 주산지인 감자는 중요한 식량작물로서 에너지원뿐 아니라 비타민, 무기질 등을 풍부하게 함유하고 있는 알칼리성 건강식품 소재임
- 다양한 연령층의 소비 창출을 위한, 최근 트렌드 반영 감자 가공제품의 맛, 간편성, 건강 지향적인 제품 개발 및 지속적인 R&D가 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 강원지역 감자 가공식품 품목유형별 생산 및 판매현황('22 식품행정 통계자료)
 - 가공식품 생산액: 23,797백만원, 판매금액: 37,857백만원
 - 판매금액 대비 식품유형 비율: 빵류(44.9%) > 서류가공품(18.7) > 떡류(11.3) > 과자류 (10.2)
- * 빵류 제품명: 감자빵, 감자피자, 호떡, 핫도그, 그라탕
- * 서류 제품명: 감자고로케, 감자혼합, 감자옹심이, 증숙 으깬감자, 통감자
- * 떡류 제품명: 감자떡, 감자 옹심이, 송편 등

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- (중국) 감자 가공은 총생산량의 15~20% 차지, 전분, 건조, 칩, 냉동 형태로 분류

1-3. 연구개발의 중요성

- 감자의 품종 및 용도별 가공적성을 구명하고, 소비자 트렌드에 부응하는 식품 소재 및 간편식 등의 가공 식품을 개발

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(1년차)	○ 강원지역 감자 가공업체 기술수요 조사 ○ 감자 활용 품질 향상 반가공 소재 개발
2026년(2년차)	○ 감자 가공업체 현장 수요기술 개발 ○ 소비트렌드 반영 감자 가공품 개발
2027년(3년차)	○ 가공업체 기술수요 반영 감자 가공품 개발 ○ 감자 가공 인프라 연계 사업화
최 종	고부가가치 감자 산업화를 위한 감자 상품화

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2025)		2년차 (2026)		3년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
특허	출원					1		1	
학술 발표	국제	1		1		1		3	
	국내								
영농 활용	기술								
	정보			1		1		2	
기술실시(이전)		1		2		3		6	
시제품제작						1		1	
현장컨설팅		1		1		1		3	
홍 보				1		2		3	
계		3		6		10		19	

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
5) 강원감자 산업 활성화 를 위한 가공 상품 개발	1/3	<p>(시험 1) 강원지역 감자 가공업체 기술수요 조사분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사대상: 강원지역 가공업체 및 영농조합법인 등 ○ 조사내용: 가공업체 현황(상품, 시설 및 장비 등), 애로사항, 필요기술 등 ○ 조사방법: 현장 대면 조사 및 설문지 조사 <p>(시험 2) 감자 활용 품질향상 반가공 소재 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 개발소재: 다목적 파우더 ○ 처리내용: 물성, 배합비 설정, 규격 등 ○ 조사내용: 반죽특성, 이화학적, 안정성 등 <p>(시험 3) 감자 가공품 현장 사업화 추진</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 기 개발 가공품 등 ○ 처리내용: 현장 실증 테스트 및 가공 공정 확립 ○ 조사내용: 제품 패키지, 유통, 품질지표 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(1년)	학술발표	감자 가공품 가공적성 및 특성 분석	예정
	기술이전	○○를 이용한 ○○제조방법	예정
	현장컨설팅	○○를 이용한 ○○제조방법	예정
2026(2년)	학술발표	유산균 처리한 떡의 저작성 평가	예정
	기술이전	감자 활용 가공품 개발 및 애로사항 해결	예정
	영농정보	감자 전처리 조건별 가공적성	예정
	현장컨설팅	감자 기술 수요조사 관련 컨설팅	예정
	홍 보	감자 활용 가공품 개발 및 시장파급 효과	예정
2027(3년)	특허출원	신규 유산균을 이용한 ○○제조방법	예정
	학술발표	감자 가공품 가공적성 및 특성 분석	예정
	기술이전	감자 활용 가공품 개발 및 애로사항 해결	예정
	영농정보	감자를 이용한 ○○제조방법	예정
	현장컨설팅	감자 기술 수요조사 관련 컨설팅	예정
	시제품제작	감자 가공품	예정
	홍 보	감자 활용 가공품 개발	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 감자 활용 반가공 소재 관련 기술 개발
- 감자 활용 가공품 개발 및 애로사항 해결 방안 모색

나. 경제적·산업적 측면

- 고부가가치 향상 감자 가공기술 개발을 통한 강원감자 소비 확대
- 강원지역 인프라 연계 가공품 개발로 지역 경제 활성화 기여

5 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	김기성	감자연구소	농업연구사	농업경영	
5) 강원감자 산업 활성화를 위한 가공 상품 개발	세부책임자	임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		이효영	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		김두은	농식품연구소	농업연구사	원 예
		유창구	농식품연구소	운 전 주 사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전자공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		고윤미	농식품연구소	공 무 직	식품공학
		고윤지	농식품연구소	공 무 직	식품공학
		염은경	농식품연구소	공 무 직	러시아어과
윤서현		농식품연구소	공 무 직	식품과학	

6 연구개발비 내역

세부과제	<지역특화>연구비(백만 원)			
	1년차(2025)	2년차(2026)	3년차(2027)	합 계
계	55	80	80	215
5) 강원감자 산업 활성화를 위한 가공 상품 개발	55	80	80	215



2025 시험연구 과제계획서

06

옥수수연구소

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP001817	
과학기술분류	LB0102	품목표준코드	FC-04-0101	
주 관 과 제 명	옥수수 고품질 품종육성 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	한정헌	농업연구사	강원도원 옥수수연구소	
연 구 기 간	1995 ~ 계속	참여연구기관		
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 찰옥수수 품종육성 시험	옥수수연구소	한정헌	'95~'계속
	2) 옥수수 동계해외 세대축진 시험	옥수수연구소	류시환	'95~'계속
키 워 드	찰옥수수, 계통육성, 세대축진, 품종육성			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 다양한 찰옥수수 품종육성을 통해 국내 종자산업 발전과 농가소득의 증대 필요
- 우량교잡종의 생산력을 단계별로 검정하여 내재해성과 안정성을 갖춘 품종 육성이 가능함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 옥수수 육종기관은 농촌진흥청, 소수의 농업기술원 및 대학교에 국한되어 연구인력 및 기반이 선진국에 비해 취약함
- 옥수수연구소는 미백2호, 미흑찰, 흑점2호 등 우수한 품종들을 개발하여 전국 재배면적의 약 80%를 차지하고 있으며, 이에 따라 매년 약 160톤의 종자를 보급하고 있음
- 옥수수연구소에서는 건강기능식품을 선호하는 소비트렌드에 맞추어 안토시아닌 및 카로티노이드를 도입한 기능성 품종을 개발하였음
- 국내 옥수수 육종은 수량 및 품질 개선에 초점이 맞춰져 있어 최근 문제가 되는 병해충 저항성 또는 내재해성 품종 개발은 미비한 실정임
- 옥수수연구소는 전통육종의 한계를 극복하기 위해 국제옥수수밀연구소(CIMMYT)에서 배가반수체 기술을 국내에 도입하여 계통육성 효율을 증진시켰음

나. 해외 기술수준 및 시장현황

- 선진국의 경우 기상 이변에 대비하여 식량생산의 안정성을 높이기 위해 내병충성, 내건성, 내습성 등 저항성 품종 육성에 중점을 두고 있음

- 국제옥수수밀연구소(CIMMYT)에서는 지속적인 병해충 저항성 분자마커 개발연구를 수행하고 있으며, 이를 활용하여 계통 선발 및 품종 개발 연구를 진행하고 있음
- 옥수수 수량증대를 위한 분자유종 방법이 활발히 연구되고 있으며, 향후 가능한 모든 marker data를 이용한 유전적 가치 추정이 예측됨(Handbook of maize, 2009)
- 국외 선진국에서는 식량생산의 안정성을 높이기 위한 내건성, 내습성 및 질소 효율 증대 품종육성에 중점을 두고 있음
- 제초제 저항성, 내충성, 내건성 등 GMO 품종육성이 다국적기업을 중심으로 활발히 이루어지고 있으며, 상용화 되어 있음(몬산토, 2014)

1-3. 연구개발의 중요성

- 고품질 찰옥수수의 지속적인 품종육성 및 종자 보급에 대한 연구는 수입산 종자 및 생산물을 대체하여 종자주권을 확립하고 재배농가의 소득 향상 및 종자시장 활성화를 유도함
- 안토시아닌, 카로티노이드 등 기능성 및 유용성분이 강화된 찰옥수수 품종을 개발하여 전문생산단지 조성, 품종 다양화 등 새로운 부가가치를 창출함
- 스트레스 저항성 품종의 개발은 지구 온난화 및 이상기후, 이로 인해 야기되는 환경 스트레스로 인한 작물의 피해를 줄이고 녹색성장을 유도함.

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(29년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 찰옥수수 계통 육성 ○ 우량 교잡종 평가 및 선발 ○ 동계해외 세대축진 사업 수행
2024년(30년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 찰옥수수 계통 육성 ○ 우량 교잡종 평가 및 선발 ○ 동계해외 세대축진 사업 수행
2025년(31년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 찰옥수수 계통 육성 ○ 우량 교잡종 평가 및 선발 ○ 동계해외 세대축진 사업 수행
최 종	찰옥수수 품종 개발 및 조기보급

나. 정량적 목표

성과지표명		29년차 (2023)		30년차 (2024)		31년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI								
	비SCI			1	1			1	1
품종 출원 등록		1	1					1	1
				1	1	1		2	1
학술 발표	국내	1	1	1	2	2		4	3
	국외								
농가컨설팅		2	2	2	2	2		6	4
계		4	4	5	6	5		15	10

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 찰옥수수 품종육성 시험	31	<p>(시험 1) 찰옥수수 자식계통 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 <ul style="list-style-type: none"> - 모집단 양성: WP03 등 2집단 - 자식계통 육성: 찰옥수수 분리세대 400계통(S0~S8) 칼라찰옥수수 분리세대 150계통(S0~S8) - 교잡종 생산: 200조합 - 붉은찰 계통 증식 및 평가: 50계통 - 흑찰 계통 지역 적응성 평가: 30계통 - DHW 계통 지역 적응성 평가: 50계통 - DHW 육성 계통 증식 및 평가: 200계통 ○육성방법: 계통육종법(selfing, crossing) ○시험장소: 홍천, 영월 ○재배법 <ul style="list-style-type: none"> - 파종기: 4월 하순~5월 상순 - 재식거리: 70x25cm - 시비량(N-P2O5-K2O): 14.6-3-6kg/10a ○ 조사내용: 생육, 도복, 내병충성, 균일성, 종자 생산량 <p>(시험 2) 찰옥수수 생산력 검정시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 <ul style="list-style-type: none"> - 조합능력검정 시험: 250교잡종 - 생산력검정 시험: 50교잡종

세부과제	연차	연구내용
		<ul style="list-style-type: none"> - 강원지역적응 시험: 20교잡종 - 시비량(N-P2O5-K2O) 14.6-3-6kg/10a ○기타: 식용옥수수 표준 재배법 ○조사내용: 초형, 출사기, 도복, 내병충성, 수량, 식미평가 ○식미평가 <ul style="list-style-type: none"> - 재료: 강원지역 생산력검정 시험 교잡계 - 항목: 외관, 단맛, 씹는맛 등 전체기호도
2) 옥수수 동계해외 세대촉진 시험	31	<p>(시험 1) '24/'25 동계증식</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 <ul style="list-style-type: none"> - 세대촉진: 칼라찰옥수수 57열 - 교잡종(F1) 생산: 찰옥수수 등 3종 1,443열 ○시험장소(파종기): 베트남(11월 24일) ○육성방법: 세대촉진(자식), 교잡종생산(교잡) ○재배법 <ul style="list-style-type: none"> - 재식거리: 70×25cm - 시비량: 현지 표준재배법 <p>(시험 2) '25/'26 동계증식</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 <ul style="list-style-type: none"> - 세대 촉진: 찰옥수수 등 5종(약 300열) - 교잡종(F1) 생산: 찰옥수수 등 6종(약 1,200열) ○시험장소: 베트남 ○육성방법 및 재배법: (시험 1)와 동일

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(29년)	농가컨설팅	찰옥수수 민원농가 재배 컨설팅	○
	품종출원	분홍색 색소찰옥수수 '부농찰'	○
	학술발표	분홍색 색소찰옥수수 '부농찰'	○
2024(30년)	논문게제	안토시아닌 함유 얼룩찰옥수수 '미현찰'	○
	학술발표	안토시아닌 고품향 색소찰옥수수 색찰교113호'	○
	품종등록	붉은색 찰옥수수 '미현찰'	○
	농가컨설팅	찰옥수수 민원농가 재배 컨설팅	○
2025(31년)	학술발표	팝콘 옥수수 우량 교잡종 선발	예정
	계통선발	우수 자식계통 및 교잡종 선발	예정
	농가컨설팅	찰옥수수 민원농가 재배 컨설팅	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 배가반수체 육종 기술 활용 찰옥수수 품종육성 연한 단축
- 고품질 내재해성 계통 선발 및 품종육성
- 동계해외 세대축진을 통한 우량품종 조기 보급

나. 경제적·산업적 측면

- 신품종 채종단지 조성을 통한 농가소득 증대
- 지속적인 고품질 품종육성을 통한 종자주권 확립

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물	
1) 찰옥수수 품종육성 시험	세부책임자	한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
	연구원	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
	연구원	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원에
	연구원	남궁민	옥수수연구소	농업연구사	농 생 물
	연구원	왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	최혜림	옥수수연구소	농업연구사	작 물
2) 옥수수 동계해외 세대축진 시험	세부책임자	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
	연구원	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원에
	연구원	남궁민	옥수수연구소	농업연구사	농 생 물
	연구원	한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
	연구원	왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	최혜림	옥수수연구소	농업연구사	작 물
연구원	안용진	옥수수연구소	농업연구관	농업경제	

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	29년차(2023)	30년차(2024)	31년차(2025)	합 계
계	153	123	123	399
1) 찰옥수수 품종육성 시험	130	100	100	330
2) 옥수수 동계해외 세대축진 시험	23	23	23	69

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP003430	
과학기술분류	LB0102	품목표준코드	FC-04-0401	
주 관 과 제 명	옥수수 육종효율 증진을 위한 디지털 육종 기반구축			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	왕승현	농업연구사	강원도원 옥수수연구소	
연 구 기 간	'18 ~ 계속	참여연구기관		
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 유전분석 집단구축 및 옥수수 특성검정	옥수수연구소	왕승현	'18~계속
	2) 배가반수체 기술을 이용한 계통육성	옥수수연구소	류시환	'21~계속
	3) 디지털랩 구현을 위한 연구자료 DB구축	옥수수연구소	최혜림	'24~계속
키 워 드	집단구축, 배가반수체, 디지털랩			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 기존 육성된 자원들과 배가반수체 육성 계통을 이용한 옥수수 핵심집단을 구축하여 목표형질과 관련된 분자마커를 발굴하여 맞춤형 품종 개발에 활용 가능함
- 옥수수 육종 및 재배 연구에서 생성된 데이터를 효율적으로 관리하고 활용하기 위하여 데이터 표준화 및 정제를 통한 데이터베이스화가 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 옥수수 품종 육성은 전통육종에 의존하고 있으며, 옥수수연구소에서 유일하게 배가반수체 육종기술을 정착하여 활용하고 있음(육종연한 단축: 8 → 3년)
- 육종기술은 기존 아날로그식 관행육종 방법을 탈피하여 BT, IT, NT 등 신기술을 활용한 첨단육종으로 패러다임의 전환이 이루어지고 있음
- 국내에서는 벼, 콩 등 14종의 핵심집단 구축 및 분자표지 세트가 개발되어 있으며 유전형 분석서비스가 진행 중임
- 농촌진흥청은 '농업 R&D 데이터 전주기 관리시스템(전주기 데이터 관리시스템)'을 구축하였고 시범운영을 거쳐 230여 전문연구실을 대상으로 전면 시행할 예정(2021)
- 디지털랩을 위하여 경기도원은 연구자료의 디지털화를 위한 시스템 개발을 추진함(2022)
- 농촌진흥청에서는 데이터 기반 농업연구를 위하여 빅데이터 분석 및 모델 개발을 위하여 작목별 생육 및 기상 데이터 수집 및 데이터 표준화 연구를 추진함

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 세계적인 종자회사인 파이오니아의 옥수수 계통 육종은 90%이상 배가반수체(DH) 육종 기술에 의존하고 있음
- 중국, 일본, 미국, 네덜란드 등 국제적으로 유전체 정보 및 표현형 등 빅데이터를 활용한 플랫폼 구축 및 분자표지 세트를 개발하여 정밀육종에 활용하고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 육종가의 경험에 의존하는 전통육종에서 벗어나 새로운 도전과 획기적인 전환기를 맞이하여 객관적 데이터베이스 기반 디지털육종의 도입이 시급함
- 옥수수 핵심집단을 활용한 유전형, 표현형 등 다양한 오믹스 빅데이터 수집을 통해 주요형질 분자표지 세트 개발 및 맞춤형 정밀육종이 가능함
- 농촌진흥청은 연구데이터의 효율적 관리 및 활용을 위하여 농업 R&D 데이터 전주기 관리시스템을 개발하고 있으며, 우리도도 이에 맞춰 연구데이터의 표준화된 DB구축이 필요
- 기존 연구자료의 체계적 관리로 효율적으로 품종육종에 활용하며, 더 나아가 축적된 생육과 기상 데이터 분석을 통해 생육 및 생산량 예측을 위한 기본 자료로 이용 가능함

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(6년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 옥수수 핵심집단 유전자원 특성평가, 거대집단 교배조합 작성 ○ 옥수수 이미지를 이용한 특성분석 ○ 배가반수체 기술을 활용한 옥수수 계통 육성 및 육성계통 평가 ○ 데이터 기반 연구를 위한 연구자료 DB화
2024년(7년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 옥수수 핵심집단 유전자원 특성평가, 거대집단 교배조합 작성 ○ 옥수수 이미지를 이용한 특성분석 ○ 배가반수체 기술을 활용한 옥수수 계통 육성 및 육성계통 평가 ○ 데이터 기반 연구를 위한 연구자료 DB화
2025년(8년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 거대집단 교배조합 작성 및 옥수수 이미지를 이용한 특성분석 ○ 배가반수체 기술을 활용한 옥수수 계통 육성 및 육성계통 평가 ○ 데이터 기반 연구를 위한 연구자료 DB화
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 옥수수 핵심집단 및 거대집단 구축 및 분자표지세트 구축 ○ 옥수수 데이터베이스 기반 육종예측모델 개발

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		6년차 (2023)		7년차 (2024)		8년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문 게재	SCI										
	비SCI										
학술 발표	국제										
	국내	1	2					1		2	2
DB 구축				1	1	1		1		2	1
계		1	2	1	1	2				4	3

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 유전분석 집단구축 및 옥수수 특성검정	8	<p>(시험 1) 찰옥수수 거대집단(MAGIC) 양성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 4원교잡(31조합) ○ 재배법 <ul style="list-style-type: none"> - 파종기 : 5월 중순 - 재식거리 : 70×25cm <p>(시험 2) 이미지를 이용한 옥수수 농업형질 특성 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험방법 : 드론을 활용한 옥수수 병 발생 생육진단 (인공접종 전·후 다중분광 영상비교) ○ 시험재료 : 미백2호, HW3, HW9, 16DHW4, 16DHW8, 16DHW54, 16DHW52 ○ 시험장소 : 흥천 ○ 재배법 <ul style="list-style-type: none"> - 파종기 : 4월 하순 - 재식거리 : 70×30cm
2) 배가반수체 기술을 이용한 계통육성	5	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 <ul style="list-style-type: none"> - 반수체유기체 : Tails - 반수체 유기 자원(F2s) : 옥수수 3집단 - 육성계통 증식 및 평가 : 300 DHLs - 선발계통 적응성 평가 : 50 DHLs ○ 시험장소 : 흥천 ○ 재배법 <ul style="list-style-type: none"> - 파종기 : 4월 하순 ~ 5월 중순 - 재식거리 : 70×25cm - 시비량(N-P2O5-K2O) : 17.4-3-6.9kg/10a

세부과제	연차	연구내용
3) 디지털랩 구현을 위한 연구자료 DB 구축	2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대상자료 <ul style="list-style-type: none"> - 생육자료: 찰옥수수 선발계통 - 기상자료: 온도, 강수량 등 ○ 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 선발계통의 연차별 생육특성 데이터 입력 및 정제 - 연차별 주요 기상 데이터 정제 ○ 활용 <ul style="list-style-type: none"> - 효율적 육종 세대 선발 및 관리

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(6년)	학술발표	반수체 배가에 활용하는 콜히친 대체용 자연배가 옥수수 계통선발	○
	학술발표	Phenotyping of multiple waxy corn ears in single digital image	○
2024(7년)	DB구축	찰옥수수 특성 및 기상자료	○
2025(8년)	학술발표	드론을 이용한 옥수수 병발생 생육지수 발굴	예정
	DB구축	옥수수 생육자료 및 기상자료 업데이트	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 옥수수 유전체 연구기반을 위한 핵심집단 및 거대집단 구축
- 핵심집단 유전체 분석을 통한 주요형질 QTL 발굴 및 분자표지 세트 개발
- 디지털육종 핵심집단의 성분 형질분석데이터 구축으로 유망계통 및 품종선발 가능
- 표준화된 연구데이터 DB로 연구자료 체계적 활용 및 편의성 향상

나. 경제적·산업적 측면

- 디지털육종을 활용한 맞춤형 옥수수 품종 육성 및 종자보급
- 목표형질에 대한 분자마커 선발로 육종기간 단축 및 효율성 증대

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물	
1) 유전분석 집단구축 및 옥수수 특성검정	세부책임자	왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
	연구원	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원에
	연구원	남궁민	옥수수연구소	농업연구사	농 생 물
	연구원	한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
	연구원	최혜림	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	안용진	옥수수연구소	농업연구관	농업경제
2) 배가반수체 기술을 이용한 계통육성	세부책임자	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
	연구원	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원에
	연구원	남궁민	옥수수연구소	농업연구사	농 생 물
	연구원	한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
	연구원	왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	최혜림	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	안용진	옥수수연구소	농업연구관	농업경제
3) 디지털랩 구현을 위한 연구자료 DB 구축	세부책임자	최혜림	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
	연구원	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원에
	연구원	남궁민	옥수수연구소	농업연구사	농 생 물
	연구원	한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
	연구원	왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	안용진	옥수수연구소	농업연구관	농업경제

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	6년차(2023)	7년차(2024)	8년차(2025)	합 계
계	113	90	88	291
1) 유전분석 집단구축 및 옥수수 특성검정	75	32	30	137
2) 배가반수체 기술을 이용한 계통육성	38	30	30	98
3) 디지털랩 구현을 위한 연구자료 DB 구축		28	28	56

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP001816	
과학기술분류	LB0104	품목표준코드	FC-04-0401	
주 관 과 제 명	옥수수 재배법 개선 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	최혜림	농업연구사	강원도원 옥수수연구소	
연 구 기 간	2005 ~ 계속	참여연구기관		
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 자색옥수수 원료의 안정생산 재배법	옥수수연구소	최혜림	'24~계속
키 워 드	자색옥수수, 재배법, 수확 후 관리			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 2014년 품종 등록된 자색옥수수 색소1호는 포엽과 속대에 안토시아닌 함유량이 높고, 안토시아닌을 함유하고 있는 블루베리, 아로니아에 비해 추출 수율은 2~5 배, 원물 대비 총 안토시아닌 함량은 10~15배 이상 높음
- 자색옥수수는 포엽 및 속대용과 알곡용 옥수수로 품종 개발되었으며, 그 용도에 따라 재배하여 원료로 사용되고 있으나, 기능성 식품 원료로 사용하기 위한 수확시기별 및 저장에 따른 품질변화 등의 연구가 지속적으로 요구되고 있음

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 색소옥수수는 강원특별자치도에서 세계 최초로 시작하여 포엽 색소 우량 옥수수 '색소1호'를 품종등록하였고 신품종 '색소5호'를 출원하였으며, 알곡 색소용 '색소2호', '색소4호', '색소6호'를 개발하였음
- 색소1호의 안토시아닌 색소의 함량 및 생산량 증대 재배법 확립(옥수수연구소)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- Kernel Extract(Extract liquid standardized)가 피부건강 유지용 기능성분으로 등재되어 있으며, 옥수수 포엽 단일이 아닌 옥수수 속대 전체 분말(corn whole cob powder)로 영양강화제 및 밀가루용 천연염료로 사용되고 있음
- 자색옥수수의 주성분은 C-3-G를 비롯한 3~4종의 안토시아닌 계열의 색소로 구성되어 있으며 옥수수의 안토시아닌에 대한 연구는 미진한 실정이고, 원료의 품질관리에 대한 연구는 전무함

1-3. 연구개발의 중요성

- 용도에 따른 자색옥수수 품종별 품질유지를 위한 재배법 개발 필요
- 농가 및 산업체 활용을 위한 수확 및 저장방법 개발 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(19년차)	○ 제초제 혼용에 따른 옥수수 생리장해 구명 ○ 유묘기 저온노출에 따른 옥수수 생리장해 구명 ○ 수입 초당옥수수 강원특별자치도 지역적응 시험
2024년(20년차)	○ 포엽용 자색옥수수 정식한계기 설정
2025년(21년차)	○ 알곡용 자색옥수수 적정 살균제 처리시기 구명
최 종	용도별 자색옥수수의 재배법 개선 및 원료의 품질유지방법 확립

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		19년차 (2023)		20년차 (2024)		21년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내							1		1	
영농 활용	기술										
	정보	2	3	1	1	1		1		4	4
계		2	3	1	1	2		2		5	4

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 자색옥수수 원료의 안정생산 재배법	21	(시험 1) 알곡용 자색옥수수 적정 살균제 처리시기 구명 ○ 시험재료 : 색소4호 ○ 처리조건 : 생육단계별 살균제 처리 ○ 처리방법 : 처리일수 3처리 (중기 생식생장기, 출사 후 10, 20, 30일 등) ○ 재식거리 : 70×30cm ○ 조사내용 : 간장, 착수고, 이삭특성조사, 품질특성조사 (곰팡이독소, 잔류농약, 안토시아닌 색소 등)

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(19년)	영농정보	수입 초당옥수수 강원특별자치도 지역적응 시험	○
	영농정보	제초제 혼용에 따른 옥수수 생리장해 정보제공	○
	영농정보	저온 노출에 따른 옥수수 생리장해 정보제공	○
2024(20년)	영농정보	포엽용 자색옥수수 정식한계기 설정	○
2025(21년)	영농정보	곰팡이독소 발생 저감을 위한 알곡용 자색옥수수 원료의 안정생산 재배법	예정
	학술발표	포엽용 자색옥수수 정식 시기별 이삭의 특성변화	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 자색옥수수를 이용한 신산업 육성

나. 경제적·산업적 측면

- 자색옥수수 포엽을 활용한 다양한 상품개발 및 부가가치 향상

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	최혜림	옥수수연구소	농업연구사	작 물	
1) 자색옥수수 원료의 안정생산 재배법	세부책임자	최혜림	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
	연구원	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원에
	연구원	남궁민	옥수수연구소	농업연구사	농 생 물
	연구원	한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
	연구원	왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	안용진	옥수수연구소	농업연구관	농업경제

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관, 출연금〉연구비(백만 원)			
	19년차(2023)	20년차(2024)	21년차(2025)	합 계
계	76	26	26	128
1) 자색옥수수 원료의 안정생산 재배법	76	26	26	128

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004862	
과학기술분류	LB0103	품목표준코드	FC-04-0401	
주 관 과 제 명	옥수수 육성품종 종자 산업화			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	노희선	농업연구사	강원도원 옥수수연구소	
연구기간	2022 ~ 계속	참여연구기관		
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 옥수수 보급종 안정생산 체계구축		옥수수연구소	노희선	'22~계속
키 워 드	보급종, 찰옥수수, 생산, 분자마커			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 옥수수 보급종 안정생산을 위한 채종단지별 생산체계 관리 필요
- 전문채종단지 모니터링을 통한 생산량, 병해충 발생시기 등 연도별 자료 구축
- 보급종 순도향상을 위한 DNA분석 마커개발 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 찰옥수수 수요량은 매년 200톤 내외로 추정되며, 재배면적 15,000~16,000ha임
- 옥수수 품종개발은 강원특별자치도 옥수수연구소, 농촌진흥청 중부작물부, 대학, 민간종자회사에서 개발하고 있음
- 종자채종 및 보급은 찰옥수수는 강원특별자치도, 사료용 옥수수는 한국농업기술진흥원에서 주도적으로 하고 있으며 강원특별자치도 3개 시군에서 대부분 채종하고 있음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국은 글로벌 종자회사인 파이오니아, 몬산토 등에서 사료용 옥수수 위주로 품종을 개발 하고 있으며 분자마커를 통한 우량계통선발로 육종기간을 단축시킴
- 국내 사료용 옥수수 종자는 대부분 수입에 의존하고 있으며, 연간 수요량은 300톤 정도임

1-3. 연구개발의 중요성

- 강원특별자치도내 채종단지의 기후환경 및 생산량 모니터링 필요
- 보급종자 순도향상을 위한 DNA분석 마커 개발 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(2년차)	○채종단지별 보급종 생육, 기상 모니터링 ○육성품종 종자순도 검정용 DNA 분자마커 선발
2024년(3년차)	○채종단지별 보급종 생육, 기상 모니터링 ○육성품종 종자순도 검정용 DNA 분자마커 선발
2025년(4년차)	○채종단지별 보급종 생육, 기상 모니터링 ○육성품종 종자순도 검정용 DNA 분자마커 선발
최 종	○채종단지별 보급종 생육, 기상 모니터링 ○육성품종 종자순도 검정용 DNA 분자마커 선발

나. 정량적 목표

성과지표명		2년차 (2023)		3년차 (2024)		4년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
특허	출원	3	2					3	2
	등록								
학술 발표	국제								
	국내			1				1	
품종보급		1 (155톤)	1 (158톤)	1 (155톤)	1 (168톤)	1 (155톤)		3 (465톤)	2 (326톤)
홍보			1		1				2
컨설팅					4	1		1	4
계		4	4	2	6	2		8	10

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 옥수수 보급종 안정생산 체계구축	4	(시험 1) 보급종 채종단지별 생육 모니터링 ○ 시험재료 : 미백2호(HW9, HW3), 미흑찰(HW7, HW8) ○ 시험장소 : 원주, 흥천, 영월단지(단지별 3농가) ○ 조사내용 : 출웅기, 출사기, 기상, 습해, 생산량 등 (시험 2) 채종단지 등숙기 고온회피를 위한 정식기 구명 ○ 시험재료 : 미백2호(HW9, HW3) ○ 시험장소 : 원주단지 ○ 정식시기 : 6월 중순, 관행 5월 상순 ○ 조사내용 : 채종량, 온도, 생육, 출웅·출사기 등 (시험 3) 신품종 종자순도 검정용 분자마커 개발 ○ 시험재료 : 먹찰, 색소4호 ○ 개발내용 : 다형성 있는 SSR프라이머 선발

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(2년)	홍보	보급종 안정생산	○
	특허출원	신품종 순도검정용 SSR마커	○
	품종보급	보급종 보급	○
2024(3년)	품종보급	보급종 보급	○
	홍보	옥수수 보급종 종자수매 완료	○
	컨설팅	보급종 채종단지 컨설팅(4건)	○
2025(4년)	품종보급	고품질 우량 보급종 보급 및 생산	예정
	컨설팅	채종단지 종자 안정생산 현장 컨설팅	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 우량계통에 대한 연차적 생육특성 모니터링으로 종자 안정생산
- 육성품종 종자순도 검정용 DNA 분자마커 선발로 불량종자 유통방지

나. 경제적·산업적 측면

- 우량보급종 안정생산에 따른 채종농가 소득 안정화
- 보급종 채종안정화를 위한 재배환경변화 선제적 대응으로 피해 최소화

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원예	
1) 옥수수 보급종 안정생산 체계구축	세부책임자	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원예
	연구원	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
	연구원	남궁민	옥수수연구소	농업연구사	농 생 물
	연구원	한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
	연구원	왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	최혜림	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	안용진	옥수수연구소	농업연구관	농업경제

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관, 출연금〉연구비(백만 원)			
	2년차(2023)	3년차(2024)	4년차(2025)	합 계
계	162	127	127	416
1) 옥수수 보급종 안정생산 체계구축	162	127	127	416

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005195	
과학기술분류	LB0199	품목표준코드	CA-02-2101	
주 관 과 제 명	강원 치유농업 프로그램 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	노희선	농업연구사	강원도원 옥수수연구소	
연구기간	2024 ~ 2026	참여연구기관		
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 옥수수를 활용한 치유농업 프로그램 개발	옥수수연구소	노희선	'24~'26
키워드	옥수수, 치유농업, 매뉴얼			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 치유농업은 농업이나 농촌 경관을 의료적·사회적 치유의 수단으로 활용하는 것을 말하며, 유럽에서는 1970년대부터 논의가 이루어졌으며 우리나라에서는 2021년 『치유농업 연구개발 및 육성에 관한 법률』이 제정되었음
- 농촌 자원을 치유 자원화하여 안전하고 유익하게 활용할 수 있도록 맞춤형 프로그램 연구·개발(R&D) 및 보급화·사업화가 필요
- 대상자별 차별화된 다양한 프로그램이 개발로 장애인복지관, 치매센터, 교육청, 가족지원센터 등 다양한 기관들과 연계해 치유농업을 적용하려고 함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 농촌진흥청이 1994년 '원예작물의 치유효과' 연구를 시작으로 2013년 치유농업 개념을 정립하였으며, 2017년 부터는 치유농업서비스 확대를 위한 시범사업을 도입함
- 치유농업이 노인 우울증 감소·만성스트레스 및 내분비 질환 개선·학교 폭력 완화 등 다양한 건강증진 효과 검증(농촌진흥청)
- 만성질환자(고혈압, 당뇨 등)가 치유농업 경험한 경과 허리둘레 감소(약 2cm), 나쁜 콜레스테롤(LDL) 감소(9.2%), 인슐린 분비기능 증가(47%), 스트레스 호르몬 감소(28.1%) 등의 효과 확인(2019)

- 노인(65세 이상) 대상으로 실버 주말농장에서 채소류 씨 뿌리기, 토마토 심기, 꽃밭 가꾸기, 허브차 만들기 등 활동으로 우울감 60%, 총콜레스테롤 5%, 체지방률 2% 각각 감소 하였음
- 국민치유와 다양한 일자리 확대 기대노인(65세 이상) 대상으로 실버 주말농장에서 채소류 씨 뿌리기, 토마토 심기, 꽃밭 가꾸기, 허브차 만들기 등 활동으로 우울감 60%, 총콜레스테롤 5%, 체지방률 2% 각각 감소 하였음
- 농촌진흥청은 치유농업을 위한 자원발굴 및 특성분석, 수요자 맞춤형 콘텐츠 개발, 효과검증 및 원리구명 연구, 신산업 기술 및 사업모델 개발 등을 연구하고 있음
- 국립식량과학원에서는 벼를 활용한 청소년 맞춤형 치유농업 프로그램 지도안('22)과 콩을 활용한 스트레스 고위험 성인 맞춤형 치유농업 프로그램 지도안을 작성하였음('23)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 네덜란드는 '케어팜(care farm)'이란 이름으로 전체 농장의 1.5%가 해당되며, 사회적 취약계층은 국가 복지시스템과 결합해서 운영되는 특징이 있으며, 현재는 치매노인 맞춤형이 증가 추세임
- 일본은 2000년대 '사회적 농업'이라는 개념으로 시작하여 취약계층의 정신적·신체적 장애를 치유하여 삶의 질 향상과 자활의지 높이는 모든 농업 관련 활동으로 특히, 장애인의 농업부문 취업을 장려하고 있어 취약계층의 자활과 고용을 유도해 사회 통합을 실현함

1-3. 연구개발의 중요성

- 옥수수 '22 현재 농가수 38,457호, 재배면적 5,004ha, 생산액 80,264백만원으로 재배농가수는 2019년 이후 증가 추세이나 재배면적과 생산량 등은 감소 내지 정체 상태임('23, 지역별 특화작목 실태조사)
- 옥수수의 이용확대 및 다양한 활용을 위하여 치유농업 소재로 체계적 이용을 위한 대상자별 차별화된 프로그램 개발이 중요함
- 도내 치유농장에서 시행하고 있는 치유 프로그램의 과학적인 효과 평가와 재현 가능한 서비스 제공을 위하여 프로그램의 매뉴얼화가 필요함

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	○ 옥수수 특성 평가: 생육과정, 농작업 특성 및 유효성 분석 등 ○ 대상자별 적용 가능한 활동자원 분류 : 예방형 및 특수목적 대상자
2025년(2년차)	○ 옥수수 치유농업 프로그램 개발 ○ 개발 프로그램 농가 시범
2026년(3년차)	○ 옥수수 치유농업 프로그램 매뉴얼화 및 효능 평가 ○ 개발 프로그램 농가 보급
최 종	○ 옥수수 치유농업 프로그램 개발 및 보급

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차(2024)		2년차(2025)		3년차(2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게제	SCI								
	비SCI					1		1	
학술 발표	국제								
	국내	1	1	1		1		3	1
영농 활용	기술								
	정보			1		1		2	
홍보				1		1		2	
컨설팅			5						5
세미나			2						2
계		1	8	3		4		8	8

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 옥수수를 활용한 치유농업 프로그램 개발	2/3	(시험1) 옥수수 치유농업 프로그램 개발 ○대상: 노인 ○목적: 삶의 질 향상 ○회차 : 8회기 ○프로그램 구성 내용 - 1년차 탐색한 재배, 요리, 놀이활동 등 활용 ○평가도구 - 설문: 노인 삶의 질 척도(5문항) - 기기측정: 스트레스 (유비오맥파)

세부과제	연차	연구내용
		(시험2) 개발 프로그램 농가 적용 ○ 대상농가: 1년차 협력농장(4개소 중 1개소 선정) ○ 시기 : 4월 ~ 10월 ○ 내용 : 개발 프로그램 적합성, 보완사항 발굴

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	학술발표	Study on the Preference of Activities for the Development of Healing Agriculture Programs Using Corn	○
	현장컨설팅	메아리농장(7.25), 흙집치유농장(7.25), 동키마을(7.26), 고은원예치료센터(8.29), 심팩토리(10.12)	○
	세미나(2)	옥수수 활용 치유프로그램 개발 세미나(4.26, 11.12)	○
2025(2년)	학술발표	옥수수를 활용한 치유농업 프로그램 개발	예정
	홍 보	옥수수를 활용한 치유농업	예정
	영농활용	옥수수를 활용한 치유농업 프로그램	예정
2026(3년)	학술발표	옥수수를 활용한 치유농업 프로그램 효능분석	예정
	논문게재	옥수수를 활용한 치유농업 프로그램 효과	예정
	홍 보	옥수수를 활용한 치유농업 효과	예정
	영농활용	옥수수를 활용한 치유농업 프로그램 효과	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 옥수수 치유농업 프로그램 매뉴얼화로 체계적 관리 및 재현성 제고
- 대상자별 차별화된 프로그램 개발 및 과학적 효능 검증

나. 경제적·산업적 측면

- 치유농업을 통한 국민 건강증진에 기여 및 사회적, 경제적 부가가치 창출
- 강원특별자치도의 대표작물인 옥수수의 활용분야 확대로 농가수익 증대

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원예	
1) 옥수수를 활용한 치유농업 프로그램 개발	세부책임자	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원예
	연구원	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
	연구원	남궁민	옥수수연구소	농업연구사	농 생 물
	연구원	한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
	연구원	왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	최혜림	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	안용진	옥수수연구소	농업연구관	농업경제
	연구원	안연숙	농촌자원과	농촌지도사	농 학
	연구원	박종원	농촌자원과	농촌지도사	원 예 학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관, 출연금〉연구비(백만 원)			
	1년차(2024)	2년차(2025)	3년차(2026)	합 계
계	25	25	25	75
1) 옥수수를 활용한 치유농업 프로그램 개발	25	25	25	75

과 제 구 분	지역특화	과 제 번 호	RS-2025-00437799	
과학기술분류	LB0106	품목표준코드	FC-04-0401	
주 관 과 제 명	강원 맞춤형 옥수수 신품종 재배기술개발 및 소비촉진 상품화 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	노희선	농업연구사	강원도원 옥수수연구소	
연구기간	2024 ~ 2025	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 가공상품 맞춤형 옥수수 고품질 생산기술 개발		옥수수연구소	노희선	'24~'25
2) 옥수수 상품성 향상을 위한 주요 병해충 방제기술 개발		농업환경연구과	김문중	'24~'25
3) 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출		농식품연구소	권혜정	'24~'25
키워드	칼라찰옥수수, 팝콘옥수수, 사업화, 핵심집단			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 최근 이상기후에 의한 채종량이 감소(2023년, 목표 대비 64% 수준)하고 있어 종자 안정생산을 위한 채종지 재설정 및 대응기술 개발이 필요함
- 찰옥수수 선호도를 높이기 위해 기존의 찰옥수수 맛을 유지하며 최근 건강기능성 식품을 찾는 소비트렌드에 부합하기 위해 기능성 물질을 도입하여 찰옥수수의 부가가치를 높일 수 있는 품종육성이 필요함
- 7월 옥수수 출용기 및 출사기에 집중호우와 고온에 의한 수분 및 수정불량이 발생하여 생산량이 감소하는 원인으로 작용하고 있으며, 대책으로 새로운 채종단지를 탐색하여 자연재해를 피할 수 있으면서 고품질의 종자를 생산할 지역을 찾아야 함
- 옥수수를 단순히 소비하는 것에서 부가가치를 높일 수 있는 가공, 기능성 소재로 개척할 필요가 있음. 또한 국제 경쟁력을 갖춘 옥수수 산업육성의 필요성이 대두되고 있어 강원특별자치도 옥수수연구소의 연구기반과 팝콘, 칼라찰옥수수, 가공용옥수수 등 다양한 지역 특화품종을 활용한 옥수수상품과 기술개발이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 찰옥수수 재배면적은 최근 3년간 15,633ha ~ 15,479ha 수준을 유지하고 있으며 2022년 기준 강원특별자치도 재배면적은 5,004ha로 전국(15,479ha) 면적의 32.2%를 차지하고 있어 전국 제1의 찰옥수수 주산지임(국가통계포털)
- 2022년 국내 옥수수 종자 공급은 국산품종 266톤(사료 83, 찰옥 183), 수입품종 282톤(사료 264, 초당 18)으로 종자 자급율은 사료 24%, 식용 91%로 형성됨. 국내 종자 시장 규모는 수입종자 포함 165억의 시장을 형성하고 있음(사료용 65, 식용 100)
- 소비자 트렌드 반영 건강기능성 성분이 강화된 찰옥수수 ‘미현찰’, ‘미홍찰’, ‘아라리찰’을 개발하여 지역특화품종으로 보급하고 있음
- 팝콘옥수수는 현재 대부분 수입에 의존하고 있으며 연간 10,000톤 정도가 미국에서 수입되어 유통되고 있음. 옥수수연구소에서는 국내산 팝콘 원료 공급을 위해 ‘오륜팝콘’, ‘오륜2호’ 등 국내품종을 개발하여 보급하고 있음
- 강원특별자치도 특화작목인 곤드레를 이용한 시즈닝 개발 등 국산팝콘 유통 활성화를 위해 기술이전을 통한 국내시장 점유율을 높이는 중임
- 국내산 찰옥수수를 이용한 가공상품 개발로 소비처를 다양화하는 시도를 하고 있으며, 농협 등 산업체와 계약재배를 통한 원료확보 등 안정적 수급을 위한 노력을 하고 있음
- 찰옥수수를 이용해 식품소재로 활용하여 옥수수 범벅, 쿠키, 샐러드 등 디저트 상품을 개발하여 기술이전을 통한 사업화가 필요한 시점임

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 국내 찰옥수수 품종육성 기술 수준은 최고의 기술력을 갖고 있으며, 국제적으로 거대한 육종 회사는 사료 및 가공용 옥수수 품종연구를 수행하고 있음
- 기능성 성분인 안토시아닌은 체내에서 혈소판 응집억제, 정상의 혈관 투과성 유지에 뚜렷한 효과가 있다고 보고되었음(Tsuda et al., 2002, Kang et al., 2006)
- 팝콘옥수수는 대부분 미국에서 품종개발이 이루어지고 있으며, 튀겨지는 모양에 따라 머쉬룸과 버터플라이형으로 구분되어 이용되고 있으며, 국내에는 버터플라이형 품종만 개발되어 있음
- 기후 조건과 재배여건이 좋은 미국에서 팝콘은 대단위 면적에서 기계화로 일괄 수확체계가 확립되어 상용화되고 있어(Preferredpopcorn co.) 가격 경쟁력이 국내산보다 높음
- 이상기후 대비 및 식량생산성을 높이기 위해 몬산토와 같은 다국적 기업을 중심으로 내건성, 내습성, 내병충성 증대 품종 개발이 이뤄지고 있음
- 세계적인 종자회사인 Pioneer에서는 옥수수 계통육종의 90% 이상 배가반수체(DH)기술에 의존하여 저항성 품종 개발에 이용하고 있음
- 국제옥수수수밀연구소(CIMMYT)에서는 병해충 저항성 분자마커 개발 연구를 진행하고 있으며, 이를 활용하여 계통 선발 및 품종 개발 연구를 진행하고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 생산단지 구축, 소비처 다양화 등 옥수수 재배농가 소득 창출 확대
- 안정채종기술 개발로 옥수수 종자 안정생산 및 종자산업 주도

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가공상품 원료 생산단지 조성 및 산업화 연계시스템 구축 ○ 고품질 풋옥수수 생산을 위한 수확기 예측 ○ 기후변화 대응 안정채종 기술개발로 종자산업화 기반 구축 ○ 육종소재 개발을 위한 옥수수 핵심집단 양성 및 디지털 분석기반 구축
2025년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가공상품 원료 생산단지 조성 및 산업화 연계시스템 구축 ○ 고품질 풋옥수수 생산을 위한 수확기 예측 ○ 기후변화 대응 안정채종 기술개발로 종자산업화 기반 구축 ○ 육종소재 개발을 위한 옥수수 핵심집단 양성 및 디지털 분석기반 구축
최 종	옥수수 고품질 생산 기술개발 및 가공상품 사업화 모델 구축

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2024)		2년차(2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문게재	SCI								
	비SCI			40		40			
품종	출원			1		1			
	등록								
농업현장 적용기술	영농기술								
	영농정보	1	1	1		2		1	
학술발표	국내	2	2	2		4		2	
	국외								
농가기술지도		5	6	6		11		6	
홍 보		5	6	3		8		6	
우량계통선발				100		100			
농가소득증대(%)		10	5	10		20		5	
계		23	20	163		186		20	

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 가공상품 맞춤형 옥수수 고품질 생산기술 개발	2/2	<p>(시험 1) 신품종 생산단지 확대 및 산업화 연계 시스템 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> ○대상품종: 먹찰(색찰교113호), 아라리찰, 오룬2호 ○주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 도내 지역별 품종 육성 : 먹찰(동해), 아라리찰(정선) 등 - 지역특화 품종별 재배단지 현장컨설팅 - 판매처 계약재배를 통한 안정적 농가 소득 창출 - 다양한 채널을 통한 판로 확보 (농협, 대형업체) → 전국 유통 - 부가가치 향상을 위한 생산, 수매, 가공, 판매, 유통 연계 <p>※생산(농가)→집하(농협)→상품개발(연구소)→유통(산업체)</p> <p>(시험 2) 옥수수 주산지역 고품질 풋옥수수 생산을 위한 수확기 예측</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료: 찰옥수수 3품종(미백2호, 미흑찰, 아라리찰) ○시험장소: 동해, 흥천, 정선 ○처리내용: 지역별 재배농가 생육 데이터 조사 ○조사항목: 파종기, 출웅기, 출사기, 수확기, 유효적산온도 등 <p>(시험3) 채종옥수수 습해 및 고온에 따른 조기 수확 시 적정 수확기 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료: 미백2호, 미흑찰 ○시험장소: 채종단지 ○처리내용: 출사 후 7주(관행), 6주, 5주 ○조사항목: 계통별 이삭특성, 발아율 등 <p>(시험 4) 신품종 육종소재 다양화를 위한 핵심집단 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 국내육성 흰찰옥수수 약500점 ○시험내용 <ul style="list-style-type: none"> - SNP 마커 분석(72개) 및 핵심집단 구축 - 노지 농업형질 평가 ·시험구: 2m, 70x30cm, 2열 3반복 ·조사형질: 개화기, 간장, 착수고, 도복지수, 병 발생 - 이미지를 이용한 이삭형질 측정

세부과제	연차	연구내용
		(시험 5) 기후변화 대응 안정 채종지 확보를 위한 고랭지 적응성 탐색 ○ 시험재료 : 미백2호 모본계통(HW9), 부분계통(HW3) ○ 시험장소 : 고랭지(태백 해발750m 이상), 대조(홍천 해발300m) ○ 조사항목 : 모본 출사기, 모본 출웅기, 수량성, 강수량, 온도 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	영농정보	유효적산온도 활용 찰옥수수 수확시기 설정	○
	학술발표	찰옥수수 핵심집단구축을 위한 저밀도 마커 선발	○
		안토시아닌 고함유 찰옥수수 ‘색찰교 113호’	○
	농가기술지도	정선 아라리찰 재배단지 컨설팅	○
		동해 색찰교113호 재배기술	○
		홍천 미백2호 채종 정동순 농가 컨설팅	○
		정선 오룬2호 생산 신원희 농가 컨설팅	○
		동해 팝콘옥수수 재배 가공 수평선F&B	○
		정선 여량농협 컨설팅	○
	홍보	소비자 맞춤형 옥수수 생산보급(중앙일보)	○
		홍천 찰옥수수의 모든 것(KBS TV)	○
		옥수수 보급 종자 수매 완료(강원일보)	○
		강원 옥수수 보급종자 수매(G1강원방송)	○
		종자수매...내년 농사준비 시작(연합뉴스)	○
강원도는 벌써 내년도 옥수수 농사중(LIVEBIZ)		○	
2025(2년)	영농정보	기후변화 대응 옥수수 안정 채종지 확보를 위한 고랭지 적응성	예정
	학술발표	국내육성 찰옥수수 계통의 농업형질 분석	예정
		적산온도를 활용한 찰옥수수 수확기 예측	예정
	논문게재(비SCI)	국내찰옥수수 유전체 분석을 위한 핵심집단구축	예정
	품종출원	“안토시아닌 고함유 자색 찰옥수수 먹찰”	예정
	계통선발	찰옥수수 핵심집단 계통 선발	예정
	농가기술지도(6)	지역특화품종 생산단지 재배 컨설팅	예정
홍보(3)	지역특화 품종 종자 생산 및 농가소득 증대	예정	

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 내재해성 고품질 칼라찰 품종육성으로 건강 기능성 찰옥수수 개발
- 단순 가공 유통에서 2차 가공 소재용 및 가공품 개발

나. 경제적·산업적 측면

- 국내 찰옥수수 종자 생산사업 확대 및 수입 찰옥수수 종자 대체
- 신품종 특화단지 확대 및 가공·유통 산업체와 연계한 산업화 시스템 구축

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원에	
1) 가공상품 맞춤형 옥수수 고품질 생산기술 개발	세부책임자	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원에
	연구원	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
	연구원	남궁민	옥수수연구소	농업연구사	농 생 물
	연구원	한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
	연구원	왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	최혜림	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	안용진	옥수수연구소	농업연구관	농업경제

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관, 출연금〉연구비(백만 원)		
	1년차(2024)	2년차(2025)	합 계
계	250	307	557
1) 가공상품 맞춤형 옥수수 고품질 생산기술 개발	250	307	557

과 제 구 분	지역특화	과 제 번 호	RS-2025-00438488	
과학기술분류	LB0106	품목표준코드	FC-04-0401	
주 관 과 제 명	강원 자색옥수수 활용 기능성 식품 및 발효 점증소재 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	남궁민	농업연구사	강원도원 옥수수연구소	
연구기간	2024 ~ 2025	참여연구기관		
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 자색옥수수 고품질 원료 생산 기반 구축		옥수수연구소	남궁민	'24~'25
2) 옥수수 산업화를 위한 소재 기술개발		농업환경연구과	이기연	'24~'25
키워드	자색옥수수, 원료품질유지, 대량생산, 종자보급			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 자색옥수수는 2011년 포엽과 속대가 자색인 색소1호를 시작으로 포엽, 속대, 알곡이 자색인 색소4호의 품종등록 등 지속적인 품종개발을 실시하고 있으며, 원료 생산성이 높고 색소함량이 높은 품종개발을 위해 반수체유기체를 이용한 품종을 개발하고 있음
- 자색옥수수는 일반 옥수수와 다르게 잎, 줄기, 속대, 포엽 및 알곡의 다양한 부위에서 자색 색소를 함유하고 있어 자색을 띄는데, 자색의 색소 성분은 안토시아닌으로 함유량이 일반 베리류 보다 월등히 높고, 항산화 효과, 항염증 및 항암효과, 눈 건강, 간 건강, 전립선비대증 개선, 내장지방 억제 등 다양한 효능이 알려져 있음
- 자색옥수수 포엽과 속대 추출물의 건강기능식품개발을 위해 독성평가를 통한 일반식품 원료로 승인받았으며, 바이오업체와 공동으로 기능성식품 및 건강기능식품 개발을 추진하고 있으나 자색옥수수의 산업화 확대를 위해서는 품종개발을 위한 신품종 육성, 기능성식품 및 화장품 개발을 위한 업체 연계 개발, 농가 생산단지 구축 등의 연구가 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 강원특별자치도 옥수수 재배 및 생산현황은 '22 현재 농가수 38,457호, 재배면적 5,004ha, 생산액 80,264백만원으로, 재배농가수는 2019년 이후 증가 추세

이나 재배면적과 생산량 등은 감소 내지 정체 상태로('23, 지역별 특화작목 실태 조사) 부가가치를 높일 새로운 시장개척이 필요함

- 식품첨가물공전에 옥수수 종자를 이용한 '자주색옥수수색소'가 등재되어 있으며, '국가생물종지식정보시스템'에 옥수수(*Zea mays* L.)로 등재되어 있음
- 자색옥수수를 포함한 옥수수는 대부분이 알곡을 이용한 식용(간식용)으로 사용되고 있으며, 그 외에는 옥수수수염(corn silk)이 한약재로 사용되고 있음
- 식약처 식품원재료 데이터베이스 검색 결과 '옥수수(*Zea mays* L.)'의 씨앗(알곡)은 식품 원료로 사용 가능하며, 암술대와 속대는 제한적으로 사용 가능하고, 속대는 침출차의 원료에 한하여 사용 가능함
- 국내에서는 옥수수 알곡 이외 옥수수 포엽 및 속대를 포함한 다른 부위를 이용하여 판매되는 제품으로는 수염을 이용하여 음료로 개발되어 판매되는 제품 외에는 거의 없으며, 건조된 옥수수 속대는 차로 음용하기 위해 사용되고 포엽은 식용으로 가공되어 판매되는 제품은 없음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- (자색)옥수수를 이용한 국외 식품 연구개발 동향과 인정현황 분석에서 옥수수 포엽 및 속대는 없으며, 옥수수(*Zea mays* L.)의 계통분류학적 검색에서 미농무성(USDA, United States Department of Agriculture), ITIS(Integrated Taxonomic Information System) 및 NPGS (U.S. National Plant Germplasm System)에 등재되어 있음
- 자색옥수수를 원료로 제조되어 판매되는 제품은 주로 페루에서 생산된 자색옥수수 알곡에 대한 추출 분말을 이용한 분말과 캡슐 제품으로, 활성산소 제거 효과에 의한 항산화 활성(ORAC, Oxygen Radical Absorbance Capacity) 용도로 판매되고 있음
- 페루, 미국 등에서는 속대 추출물 및 포엽 추출물이 음료 등의 형태로 사용되고 있으며, 일본 산토리에서는 옥수수 속대로부터 분해·정제하여 만든 올리고당인 자일로 올리고당을 판매하고 있는데 자일리톨의 경우 옥수수 속대를 원료로 사용함
- 옥수수 포엽과 속대를 이용하여 판매되는 건강기능식품은 없으며, 옥수수수염(corn silk)을 이용하여 배뇨 촉진에 도움을 주는 건강보조식품이 유통되고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 다양한 효능이 확인된 자색옥수수로부터 고부가가치 기능성 원료 생산 토대 마련
- 원재료 지역 수급 확대를 지역 농가 및 농업버인과 상생 구조 구축
- 지역 특성을 살린 제품 생산 및 지역 판매망을 통한 공급으로 지역홍보 기여

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자색옥수수 포엽의 원재료 수확후 관리 ○ 자색옥수수 대량생산 단지 구축 ○ 자색옥수수 고품질 품종개발 및 종자보급
2025년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 알곡용 자색옥수수 품종의 수확시기 설정 ○ 자색옥수수 대량생산 단지 구축 ○ 자색옥수수 고품질 품종개발 및 종자보급
최 종	자색옥수수 고부가가치 신산업 육성을 위한 소재개발 및 산업화

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차(2024)		2년차(2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI						
	비SCI			50		50	
학술발표	국내	1	1	2		3	1
영농활용	정보	1	1	2		3	1
농가기술지도		4	5	4		8	5
우량계통선발		1	2	1		2	2
계통출원				1		1	
홍 보		1	1	1		2	1
종자분양(건)		2	3	2		4	3
시제품제작		2	2	2		4	2
사업화		2	1	2		4	1
매출실적			1				1
계		14	17	67		81	17

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 자색옥수수 고품질 원료 생산 기반 구축	2/2	(시험 1) 알곡용 자색옥수수 수확시기 설정 <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 색소 4호 ○ 처리방법 : 출사일수 7처리(출사 후 35~65일) ○ 조사내용 : 이삭 및 알곡 품질조사 및 색소함량측정 (시험 2) 자색옥수수 대량 생산단지 기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 색소4호(알곡용), 색소5호(포엽+속대용)

세부과제	연차	연구내용
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 생산단지(강릉 등 총 10ha) ○ 조사항목 : 옥수수 생육, 원료의 품질 분석 등 (시험 3) 자색옥수수 우수 품종육성 및 종자 보급 ○ 시험재료 <ul style="list-style-type: none"> - 자식계통 육성 : 분리세대 150세대 - 배가반수체 계통육성 : 50계통 - 교잡종 생산 : 200조합 - 조합능력 검정 : 200교잡종 - 생산력능력 검정 : 15교잡종 - 보급종(색소4호, 색소5호) 모부분, F1 생산 ○ 시험장소 : 흥천 ○ 조사항목 : 생육특성, 수량성, 안토시아닌 함량 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	학술발표	자색옥수수 우량계통 선발	○
	영농정보	기능성소재 색소5호의 품질유지를 위한 저장방법	○
	농가컨설팅	자색옥수수 생산단지 재배 컨설팅	○
	계통선발	자색옥수수 우량계통 선발(포엽, 알곡용 등)	○
	종자 분양	색소 5호, 색소 4호, 색소6호 분양	○
	시제품제작	곤팍, 고체항수 2종 개발	○
	사업화실적	옥수수 발효물 중간소재 판매	○
2025(2년)	학술발표	자색옥수수 알곡 수확 시기 설정	예정
		자색옥수수 반수체 우수계통의 특성	예정
	영농정보	자색옥수수 알곡의 우수 품질을 위한 수확시기 결정	예정
	농가컨설팅	자색옥수수 생산단지 재배 컨설팅	예정
	논문 게재(비SCI)	색소4호의 품종 특성	예정
		색소5호의 품종 특성	예정
	계통선발	자색옥수수 우량계통 선발(포엽, 알곡용 등)	예정
	홍보	자색옥수수 품종의 다양화	예정
	종자 분양	색소 5호, 색소 4호 분양	예정
	계통 출원	포엽용 자색옥수수 반수체 계통	예정
	시제품제작	자색옥수수 알곡 양금, 옥수수 발효물 화장품 개발	예정
사업화실적	자색옥수수 알곡 양금, 옥수수 발효물 화장품	예정	

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 자색옥수수를 이용한 신산업 육성

나. 경제적·산업적 측면

- 자색옥수수 포업을 활용한 다양한 상품개발 및 부가가치 향상
- 자색옥수수 기능성식품 개발로 농가소득 창출 및 산업화

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공
주관과제책임자	남궁민	옥수수연구소	농업연구사	농 생 물
1) 자색옥수수 고품질 원료 생산 기반 구축	세부책임자	남궁민	농업연구사	농 생 물
	연구원	류시환	농업연구관	작 물
	연구원	노희선	농업연구사	환경원에
	연구원	한정현	농업연구사	분자생물
	연구원	왕승현	농업연구사	작 물
	연구원	최혜림	농업연구사	작 물
	연구원	안용진	농업연구관	농업경제

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관, 출연금〉연구비(백만 원)		
	1년차(2024)	2년차(2025)	합 계
계	230	270	500
1) 자색옥수수 고품질 원료 생산 기반 구축	230	270	500



2025 시험연구 과제계획서

07

감자연구소

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP001811	
과학기술분류	LB0102	품목표준코드	FC-05-0501	
주 관 과 제 명	감자 신품종 육성 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	최 옥	농업연구사	강원특별자치도원 감자연구소	
연 구 기 간	2010 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 감자 계통 육성 시험	감자연구소	최 옥	'10~계속
	2) 감자 생산력 검정 시험	감자연구소	최 옥	'10~계속
키 워 드	감자, 유전자원, 계통, 지역적응			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원도 감자 재배면적은 '23년 5,676ha로 전국 재배면적의 25%를 점유하고 있고, 발작물 중 소득 기여도가 높은 작목임
- 기후변화와 환경오염 등으로 생물자원의 유전적 다양성 감소 및 식물 유전자원에 관한 국제조약(ITPGRFA)의 발효('04. 6. 29.)에 따라 농업 유전자원에 대한 수집, 보존, 평가의 필요성 증가
- 국내 감자 재배품종은 수미, 두백 등이 재배되나 최근 이상 기후변화에도 품질이 안정적인 고품질 내재해성 감자 개발이 시급하므로 이를 대체할 수 있는 품종을 육성하여 감자산업의 활성화가 필요함
- 또한, 국내 감자 육종의 경우 도입품종 또는 유망계통 간 교배를 통하여 내병성, 다수성 및 고품질 등의 형질을 보유한 새로운 교잡종 선발에 중점을 두고 있으나 감자의 유전적 배경이 좁으므로 야생근연종과 재배종간 중간잡종 이용 및 2배체를 이용한 변이창출 확대가 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- '24년 감자연구소 보유 유전자원은 총 332계통으로, 중요 자원 100계통을 선발하여 원예연구과와 공동 관리하고 있음
- '24년까지 61품종을 육성·출원·등록하였으나 재배 기여도가 낮은 실정이고, 강원도원은 8품종(미백, 옥, 오륜, 새알, 풍농, 자황, 역강, 자미)을 육성하였음

- 농촌진흥청 고령지농업연구소, 강원특별자치도농업기술원과 일부 대학교, 씨감자 공급회사, 개인 육종자 등이 육성을 하고 있으나 타 작물에 비해 육종인력이나 규모가 작음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국 국립유전자원보존센터는 전세계의 유전자원 확보 추진
- 유전자원 보유량 : 미국 576천점, 인도 438, 중국 358, 러시아 311, 일본 244
- 중국은 흑룡강성, 내몽골 등의 농업과학원 중심으로 지역에 적합한 품종을 개발
- 미국은 농무성(육종모본 양성)과 주립대학교(계통선발)에서 육성하고 있고, 역병에 대한 저항성과 감수성 유전자원 검정 및 선발에 대한 연구를 활발히 하고 있음
- 네덜란드는 정부(육종지원), 농과대학(선발), 민간회사(육종, 생산)와 감자 전업농이 모여 감자협동조합(육종, 생산)을 구성하여 상호 협력하여 육성하고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 기후변화 등 미래 농업환경에 대처하기 위한 다양한 유전자원 확보·활용이 필요함
- 선진국의 품종보호권 강화에 대응, 신품종 육성 및 보급을 지속적으로 추진하여 국내 감자의 안정생산 기반 구축에 기여

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(14년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보유 유전자원 연차별 특성 검정 및 DB화, 수집자원 관리 ○ 육종효율 향상을 위한 2배체 유기 및 모집단 양성 ○ 용도별 고품질·내재해성 계통선발 및 지역적응시험
2024년(15년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보유 유전자원 연차별 특성 검정 및 DB화, 수집자원 관리 ○ 육종효율 향상을 위한 2배체 유기 및 모집단 양성 ○ 용도별 고품질·내재해성 계통선발 및 지역적응시험
2025년(16년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보유 유전자원 연차별 특성 검정 및 DB화, 수집자원 관리 ○ 육종효율 향상을 위한 2배체 유기 및 모집단 양성 ○ 용도별 고품질·다수성 계통선발 및 지역적응시험
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 용도별 고품질·다수성 품종 개발을 통한 국산감자 안정생산 ○ 기능성 품종 개발을 통한 고부가가치 품종 육성

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		15년차 (2024)		16년차 (2025)		17년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내	1	1							1	1
품종	출원			1						1	
	등록										
계통선발		2	2	2		2		2		6	2
기초자료활용		1	1	1		1		1		3	1
계		4	4	4		3				11	4

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 감자 계통 육성 시험	16	<p>(시험 1) 감자 보유 유전자원 특성검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : ‘남작’ 등 30계통 ○ 시험장소 : 강릉 ○ 조사내용 : 생육, 개화, 괴경특성 등 <p>(시험 2) 인공교배</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 반수체 이용 육종 : ‘풍농’ × ‘PL-4’ 등 10조합 ○ 4배체 육종 : ‘대서’ × ‘오륜’ 등 30조합 ○ 조사내용 : 착과수, 종자립수 등 ○ 배수성 검정 : ’24년 반수체 유기(439개체) <p>(시험 3) 실생계통 육성 시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 1세대(17,721개체), 2세대(2,445계통), 3세대(194) ○ 시험장소 : 강릉 ○ 조사내용 : 숙기, 괴경형질 등
2) 감자 생산력검정 시험	16	<p>(시험 1) 생산력검정 예비시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 15계통 ○ 시험장소 : 강릉 ○ 시험배치 : 난괴법 3반복 ○ 조사내용 : 생육, 괴경특성, 병해 등

세부과제	연차	연구내용
	16	(시험 2) 생산력검정 본시험 ○ 시험재료 : 11계통 ○ 시험장소 : 강릉, 평창 ○ 시험배치 : 난괴법 3반복 ○ 조사내용 : 생육, 수량, 생리장해 등 (시험 3) 지역적응성 검정시험 ○ 시험재료 : 강원 1-63호 등 8계통 ○ 시험장소 : 춘천, 강릉, 평창 ○ 시험배치 : 난괴법 3반복 ○ 조사내용 : 생육, 수량, 품질특성 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(14년)	학술발표	속이 노란 유색감자 신품종 ‘자황’	○
	품종등록	‘자미’, ‘역강’ 품종보호 등록	○
	계통선발	용도별 유망계통 선발	○
	기초자료 활용	보유 유전자원 특성검정	○
2024(15년)	학술발표	감자 반수체 유기에 따른 교배 현황	○
	계통선발	용도별 유망계통 선발	○
	기초자료 활용	보유 유전자원 특성검정	○
2025(16년)	계통선발	용도별 유망계통 선발	예정
	기초자료 활용	보유 유전자원 특성검정	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 신규 유전자원 도입 및 유전자원 다양성 확보
- 고품질·다수성·다용도 감자 품종 개발로 재배 안정성 확보

나. 경제적·산업적 측면

- 유전자원 활용성 증대로 소비자 요구에 부응하는 품종 육성
- 강원도 주력 작목인 감자 소득 강화와 산업 활성화

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예	
1) 감자 계통 육성 시험	세부책임자	최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
	연구원	이광재	감자연구소	농업연구사	농 화 학
		맹진희	감자연구소	농업연구사	작물육종
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		원현섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
		정진우	감자연구소	운전주사	-
		남경남	감자연구소	공업주사보	-
		장지혜	감자연구소	공 무 직	-
		곽창수	감자연구소	공 무 직	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
		심주영	감자연구소	공 무 직	-
		박종열	감자연구소	농업연구관	작물육종
2) 감자 생산력 검정 시험	세부책임자	최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
	연구원	이광재	감자연구소	농업연구사	농 화 학
		맹진희	감자연구소	농업연구사	작물육종
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		원현섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
		정진우	감자연구소	운전주사	-
		남경남	감자연구소	공업주사보	-
		박지영	감자연구소	공 무 직	-
		장지혜	감자연구소	공 무 직	-
		곽창수	감자연구소	공 무 직	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
		박종열	감자연구소	농업연구관	작물육종

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	14년차(2023)	15년차(2024)	16년차(2025)	합 계
계	124	75	78	277
1) 감자 계통 육성 시험	74	45	38	157
2) 감자 생산력 검정 시험	50	30	40	120

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP003650	
과학기술분류	LB0104	품목표준코드	FC-05-0501	
주 관 과 제 명	씨감자 생산·관리 체계 구축			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	김기성	농업연구사	강원특별자치도원 감자연구소	
연 구 기 간	2017 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 규격 씨감자 생산기술 개발	감자연구소	이지우	'25~'27
	2) 상위단계 씨감자 대량 생산	감자연구소	김기성	'17~계속
	3) 바이러스 종합 진단체계 정립	감자연구소	원현섭	'17~계속
키 워 드	씨감자, 규격서, 생산성, 바이러스, 저항성 검정			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 자체육성 품종 ‘풍농’은 눈이 적어 씨감자 양이 타품종 대비 30% 더 소요됨에 따라 규격서 생산증대 기술 개발 요구가 끊임없이 지속되고 있어, 이에 따른 규격서(50~270g) 생산증대 기술 개발이 필요함
- 또한, 신품종의 기본종에서 보급종까지의 전단계 바이러스 정밀 진단체계 관리가 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 무병 씨감자 보급률은 한국의 경우 40% 수준으로 무병 씨감자 보급률은 감자의 생산성과 비례하므로 보급률을 높이는 것이 중요함
- 가을재배용 통씨감자 생산 적정 재식밀도 60×15cm 기준을 설정함(이 등, 1994)
- 미니씨감자 저온처리에 의한 규격 씨감자 생산기술이 개발되었음(김 등, 2002)
- 씨감자 채종단지 진딧물 발생소장 분석 결과 비래 최성기는 5월 하순과 10월 중순이었음(김 등, 2010)
- 씨감자 생산단계별 바이러스 검정 결과 조직배양묘와 기본종에서 이병되지 않았더라도 세대수가 경과되거나 노지재배를 통하여 점차 이병률이 증가되었음(김 등, 2007)
- 감자Y바이러스 진단을 위한 저비용 현장진단키트가 개발되었음(이 등, 2019)
- 씨감자 바이러스 진단에 ELISA 및 qPCR 정밀진단 기준을 마련함(원 등, 2023)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국과 EU 등은 무병 씨감자 보급률이 90% 이상임
- 주요 국가별 씨감자 생산·공급체계

구 분	한 국	일 본	미 국	네덜란드
생산방법	양액재배	조직배양묘 삽목	조직배양묘 삽목	조직배양묘 삽목
생산형태	소괴경(1~50g)	소괴경(1~20g)	소괴경(1~20g)	소괴경(1~20g)
증식회수	4	5	5	5~6
생산기관	정부, 민간	정부(단체)	민간회사	민간회사

1-3. 연구개발의 중요성

- 자체 육성품종의 안정적인 생산·보급을 위해서는 무병 씨감자 생산 및 관리에 관한 지속적인 연구가 필수적임

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(9년차)	○ 씨감자 규격서 생산 증대기술 개발 및 씨감자 대량 생산 ○ 씨감자 생산단계별 바이러스 진단기준 설정
2026년(10년차)	○ 씨감자 규격서 생산 증대기술 개발 및 씨감자 대량 생산 ○ 씨감자 생산단계별 바이러스 진단기준 설정
2027년(11년차)	○ 씨감자 규격서 생산 증대기술 개발 및 씨감자 대량 생산 ○ 씨감자 생산단계별 바이러스 진단기준 설정
최 종	○ 우리 도 육성 감자 신품종 씨감자의 안정적 생산 및 보급

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	9년차 (2025)		10년차 (2026)		11년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제								
	국내	2		1				3	
영농 활용	기술								
	정보			1		1		2	
홍보		1		1		1		3	
품종증식·보급		1		1		1		3	
계		4		4		3		11	

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 규격 씨감자 생산기술 개발	1/3	<p>(시험 1) 풍농 씨감자 규격서 증대를 위한 재식밀도 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 : 풍농 ○ 시험재료 : 원원종 30g 절서 ○ 재배작형 : 여름재배(5~9월) ○ 처리내용 : 재식거리[75×15cm, 20, 25(1개체, 관행), 25(2개체)] ○ 조사내용 : 생육, 수량 <p>(시험 2) 풍농 씨감자 규격서 증대를 위한 수확시기 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 : 풍농 ○ 시험재료 : 원원종 30g 절서 ○ 재배작형 : 여름재배(5~9월) ○ 재식거리 : 75×25cm ○ 처리내용 : 수확시기[파종 후 90, 100, 110일(관행)]
2) 상위단계 씨감자 대량 생산	9	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 풍농 등 10품종 ○ 생산단계 : 기본종, 기본식물, 원원종 ○ 생산방법 : 분무경, 배지경, 노지 망실하우스 ○ 생산시기 : 봄(3~6월), 여름(5~9월), 가을(8~11월) ○ 생산목표 : 기본종·기본식물(20만개), 원원종(10톤)
3) 바이러스 종합 진단체계 정립	9	<p>(시험 1) 씨감자 생산단계별 바이러스 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 진단시료 : 기본종, 기본식물, 원원종 ○ 진단방법 : 육안, 기기분석(ELISA, cPCR, qPCR) ○ 시험내용 : 생산단계별 바이러스 검출률 <p>(시험 2) 씨감자 바이러스 진단기준 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상품종 : 자체 육성 기본종(풍농, 자황, 자미) ○ 대상바이러스 : PVX, PVY, PLRV ○ 진단방법 : cPCR, qPCR 검정 ○ 조사내용 : PCR 교차검증을 통한 진단기준 설정, cT값에 따른 포장 병징 발현 여부

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(9년)	학술발표	풍농 씨감자 규격서 증대를 위한 재식밀도 설정	예정
	학술발표	감자 채종단지 바이러스 발생 조사	예정
	홍보	씨감자 바이러스 예방대책	예정
	품종증식·보급	상위단계 씨감자 생산(20만개)	예정
2026(10년)	영농정보	풍농 씨감자 규격서 증대를 위한 수확시기 설정	예정
	학술발표	씨감자 바이러스 진단체계 정립	예정
	홍보	씨감자 바이러스 예방대책	예정
	품종증식·보급	상위단계 씨감자 생산(20만개)	예정
2027(11년)	영농정보	풍농 씨감자 규격서 증대를 위한 재배법 설정	예정
	홍보	씨감자 바이러스 예방대책	예정
	품종증식·보급	상위단계 씨감자 생산(20만개)	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 무병 씨감자 보급 및 종서생산 기술 전파로 농가경영 안정성 확보
- 체계적인 바이러스 검정으로 안정적인 종서생산 및 보급체계 확립
- 저비용·고효율 무병종서 증식기술 확립으로 국내 육성품종 씨감자 보급률 향상

나. 경제적·산업적 측면

- 신품종 개발·보급을 통한 강원감자 위상 제고 및 경쟁력 강화
- 상위단계 씨감자 대량 생산기술 개발로 안정적인 종서 보급

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	김기성	감자연구소	농업연구사	경 영	
1) 규격 씨감자 생산기술 개발	세부책임자	이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
	연구원	김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		이광재	감자연구소	농업연구사	농 화 학
		맹진희	감자연구소	농업연구사	작물육종
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		정진우	감자연구소	운전주사	-
		남경남	감자연구소	공업주사보	-
		장지혜	감자연구소	공 무 직	-
		심주영	감자연구소	공 무 직	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
박종열	감자연구소	농업연구관	작물육종		
2) 상위단계 씨감자 대량 생산	세부책임자	김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
	연구원	원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
		이광재	감자연구소	농업연구사	농 화 학
		맹진희	감자연구소	농업연구사	작물육종
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		정진우	감자연구소	운전주사	-
		남경남	감자연구소	공업주사보	-
		곽창수	감자연구소	공 무 직	-
		심주영	감자연구소	공 무 직	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
박종열	감자연구소	농업연구관	작물육종		
3) 바이러스 종합 진단체계 정립	세부책임자	원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
	연구원	김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
		이광재	감자연구소	농업연구사	농 화 학
		맹진희	감자연구소	농업연구사	작물육종
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		정진우	감자연구소	운전주사	-
		남경남	감자연구소	공업주사보	-
		박지영	감자연구소	공 무 직	-
		심주영	감자연구소	공 무 직	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
박종열	감자연구소	농업연구관	작물육종		

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			
	9년차(2025)	10년차(2026)	11년차(2027)	합 계
계	82	82	82	246
1) 규격 씨감자 생산기술 개발	30	30	30	90
2) 상위단계 씨감자 대량 생산	22	22	22	66
3) 바이러스 종합 진단체계 정립	30	30	30	90

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004103	
과학기술분류	LB0104	품목표준코드	FC-05-0501	
주 관 과 제 명	감자 신품종 조기 확산 기술 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	맹진희	농업연구사	강원특별자치도원 감자연구소	
연 구 기 간	2019 ~ 계속	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 신품종 현장실증시험	감자연구소	맹진희	'19~계속
	2) 감자 현장애로 기술 개발	감자연구소	맹진희	'25~계속
키 워 드	신품종, 재배기술, 생리장해			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 국내 환경에 적합하고 상품성 및 소비자 기호도가 높은 신품종 개발·보급으로 농가소득 증대와 감자 산업 활성화 필요
- 최근 기후변화에 따라 중심공동, 열개서 등의 생리장해와 바이러스 등 고온에 따른 병해충이 증가하고 있어, 이는 품종·재배조건에 따라 영향이 미치므로 재배법 개선으로 문제점 해결 필요
- 강원 육성 감자의 안정적인 생산·보급 확대를 위해서는 품종별 맞춤형 재배기술 개발을 통한 농가현장 애로 해결과 재배 매뉴얼 개발이 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 최근 감자 연구는 다용도 품종 육성연구, 무병 씨감자 생산기술, 육성품종의 안정 생산을 위한 재배법 등 여러 가지 연구가 수행되고 있음
- 봄재배 오룬 감자의 파종 적기 및 최적 수확시기(2018, 강원도원), 봄 감자 고온피해 평가 및 경감기술 개발(2019, 고농연), 봄 감자 재배 시 관수 및 관비 처리가 생육 및 수량에 미치는 영향(2022, 김 등) 등의 연구가 있음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 국외는 감자 생산 및 소비 역사가 길고 규모가 크며 다양한 분야에서 연구가 활발하게 진행되고 있음

- 지역 및 저장에 따른 감자 품종에 따른 내부품질 변화(William and Woodbury, 1968), 과시비량과 건물률, 환원당, 전분과의 관계(Nina et al. 2016), 관수 및 시비 처리에 따른 감자 생육, 수량성 및 생산성 효과(Ierna et al. 2018) 등의 연구가 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 기후변화와 함께 가뭄, 장마 등 돌발적인 기상재해가 빈번해짐에 따라 안정적인 재배기술 필요
- 국내 감자 품종의 자급률 향상 및 감자 산업 안정화를 위해 육성 품종별 적합한 재배법 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024(6년차)	○ 신품종 감자 지역별 적응성 및 재배안정성 검토
2025(7년차)	○ 신품종 감자 지역별 적응성 및 재배안정성 검토 ○ 감자 신품종 생리장애 저감기술 개발 및 육성품종 병징 분석 ○ 자체 육성 신품종 최적 생산기술 개발
2026(8년차)	○ 신품종 감자 지역별 적응성 및 재배안정성 검토 ○ 감자 신품종 생리장애 저감기술 개발 및 육성품종 병징 분석 ○ 자체 육성 신품종 최적 생산기술 개발
최 종	○ 감자 신품종 재배기술 확립 및 농가 조기보급 확산

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	6년차 (2024)		7년차 (2025)		8년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제								
	국내			1				1	
영농 활용	기술					1		1	
	정보								
홍보		1	1	1		1		3	1
컨설팅				1		1		2	
계		1	1	3		3		7	1

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 신품종 현장실증시험	7	(시험 1) 신품종 현장실증시험 ○ 시험품종 : 수미(표준), 두백(대조), 풍농, 강원1-63호 ○ 시험장소 : 2시군(영월, 양구) ○ 재배방법 : 표준재배법 ○ 조사내용 : 생육 및 수량, 품질, 선호도 조사 등
2) 감자 현장애로 기술 개발	1	(시험 1) 감자 중심공동 경감기술 개발 ○ 시험품종 : 자황, 오륜 ○ 처리내용 : 무처리, 붕소, 칼슘, 붕소+칼슘 4처리 ○ 시비방법 : 2회 엽면시비 ○ 재배방법 : 노지(멀칭재배) ○ 조사내용 : 생리장해, 생육 및 수량 특성 (시험 2) 통서재배에 적합한 씨감자 규격 설정 ○ 시험품종 : 풍농, 수미(대조) ○ 시험재료 : 전년도 생산 기본종 소괴경 ○ 처리내용 : 3g 미만, 5g 미만 등 5처리 ○ 조사내용 : 생육 및 수량 특성 (시험 3) 자체 육성 품종 바이러스 병징 분석 ○ 대상품종 : 자체(오륜, 풍농, 자황, 자미), 대조(수미, 대지) ○ 대상바이러스 : PVX, PVY ○ 시험방법 : 파종 60일 후 바이러스별 즙액 접종 ○ 조사내용 : 발병주율, 품종별 바이러스 병징차이

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(6년)	홍보성과	신품종 재배단지 현장 평가회	○
2025(7년)	학술발표	자황감자 시비처리에 따른 생리장해 경감 효과 구명	예정
	홍보성과	자체 육성 신품종 현장 품평회 개최	예정
2026(8년)	영농정보	신품종 씨감자 크기별 생육 및 수량성 비교	예정
	홍보성과	자체 육성 신품종 현장 품평회 개최	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 감자 품종별 안정적인 최적 재배조건 확립
- 지역별 현장실증을 통한 재배안정성 확보 및 신품종 농가 정보 제공

나. 경제적·산업적 측면

- 지역특화작목인 품종의 다양화 및 감자 산업의 활성화
- 신품종 감자의 재배법 개선에 따른 농가수익 증대

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	맹진희	감자연구소	농업연구사	작물육종	
1) 신품종 현장실증 시험	세부책임자	맹진희	감자연구소	농업연구사	작물육종
	연구원	이광재	감자연구소	농업연구사	농 화 학
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
		정진우	감자연구소	운전주사	-
		남경남	감자연구소	공업주사보	-
		곽창수	감자연구소	공 무 직	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
		심주영	감자연구소	공 무 직	-
		박종열	감자연구소	농업연구관	작물육종
2) 감자 현장애로 기술 개발	세부책임자	맹진희	감자연구소	농업연구사	작물육종
	연구원	원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		이광재	감자연구소	농업연구사	농 화 학
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
		정진우	감자연구소	운전주사	-
		남경남	감자연구소	공업주사보	-
		박지영	감자연구소	공 무 직	-
		장지혜	감자연구소	공 무 직	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
		박종열	감자연구소	농업연구관	작물육종

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만원)			합 계
	6년차(2024)	7년차(2025)	8년차(2026)	
계	25	50	50	125
1) 신제품 현장실증 시험	25	25	25	75
2) 감자 현장애로기술 개발	-	25	25	50

과 제 구 분	지역특화	과 제 번 호	RS-2025-06722968	
과학기술분류	LB0104	품목표준코드	FC-05-0501	
주 관 과 제 명	강원감자 신소비시장 창출을 위한 생산기반 구축 및 산업화 실증모델 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	김기성	농업연구사	강원특별자치도원 감자연구소	
연 구 기 간	2025 ~ 2027	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 강원감자-가공품 시장성 및 유통채널 분석		감자연구소	김기성	'25
2) 강원감자 신품종 상위단계 씨감자 생산 기술 개발		감자연구소	김기성	'25~'27
3) 기후변화 대응 병해충 저감기술 개발 및 재배법 개선		감자연구소	원헌섭	'25~'27
4) 씨감자 안정생산 기반 구축 및 현장기술 지원		민 간	-	'25~'27
5) 강원감자 산업 활성화를 위한 가공상품 개발		농식품연구소	임재길	'25~'27
6) 강원감자-가공품 시장성 및 유통채널 분석		연구협력과	신동호	'26~'27
키 워 드	시장성, 상위단계 씨감자, 기후변화, 약제선발			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 감자 신품종의 조기 확산을 위해서는 무엇보다도 상위단계 씨감자의 안정적인 생산이 필수조건임
- 현재 자체육성 신품종의 기본종·기본식물 등 상위단계 씨감자 생산을 위한 조직배양, 양액재배 등의 기술이 품종별로 확립되어 있지않아 이의 기술 확립이 필요함
- 감자는 재배 특성상 연작에 따른 토양전염 병해가 심각한데 특히, 더데이병과 반쪽시들음병은 약제가 거의 없어 방제가 어렵고 발생생태와 전염경로에 대한 정보가 부족함
- 특히, 병해로 인한 수량 감소 및 경제적 손실에 대한 객관적이고 정량적인 데이터가 부족하여 실질적인 대책 수립이 어려운 상황임
- 또한, 기후변화로 인해 감자에 우점하는 병이 역병에서 고온성 병인 더덩이병과 반쪽시들음병, 겹둥근무늬병 등으로 변화됨에 따라 이에 대한 집중적인 예찰도 필요함

- 따라서, 기존 등록약제 중 최적 방제효과가 있는 약효검증 및 신규약제 추가 등록과 토양 내 병원균 밀도에 따른 방제적기 기준을 설정하는 것이 필요한 시점임
- 아울러, 기후변화에 의한 피해 경감을 위해 고온 환경에서도 감자의 품질을 유지할 수 있도록 토양온도 저감효과가 있는 저온성필름 등을 활용한 재배법 개발이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 토양 pH조절과 윤작에 의한 감자 더덩이병 방제 연구수행을 통해 pH가 수확기에 5.01로 낮은 토양의 발병도는 22.8%로 낮았으며, 수확기에 6.49로 증가한 토양은 61.1%의 높은 발병도를 보였음(김 등, 2012)
- 반쪽시들음병(*verticillium spp.*)방제를 위한 길항미생물로 *Paenibacillus polymyxa* YKB 11691가 효과가 있음을 확인함(이 등, 2023)
- 탄질비가 높은 유기물은 더덩이병 발병을 증가시켰으나, 요소비료 처리는 발병을 감소시키는데 효과적이었음(2016~2018, 경기도원)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 토양 내 *V.dahliae*균을 분리하기 위한 최적배지로 EPAA배지를 사용하는 것이 가장 좋았음(B. Mansoori 등, 2010)
- 감자조직에서 쉽게 *V.dahliae*균을 정량하여 진단할 수 있는 qPCR방법이 개발되었음(J. S. Pasche 등, 2013)
- 더덩이병을 유발하는 병원성 유전자 Thaxtomin A는 *S. scabies*의 감자내부로의 침투를 쉽게 하며, Nec1 단백질은 이로 인해 발생하는 식물 방어체계를 방해함(Asia R. Eid 등, B. Mansoori 등, 2022)

1-3. 연구개발의 중요성

- 강원감자 신품종 상위단계 씨감자 대량 생산기술 개발을 통한 안정적 생산·보급 필요
- 더덩이병, 반쪽시들음병 등 난방제 병해에 대한 최적약제 선별 및 방제기준 설정 필요
- 기후변화에 따른 고온피해를 줄이기 위한 재배법 개발 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소고경 생산 증대를 위한 분무경·배지경 재배기술 개선 ○ 기후변화 대응 감자 병해 발생양상 조사 및 최적약제 선발 ○ 기후변화 대응 고온피해 경감기술 개발
2026년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소고경 생산 증대를 위한 분무경·배지경 재배기술 개선 ○ 기후변화 대응 감자 병해 발생양상 조사 및 최적약제 선발 ○ 기후변화 대응 고온피해 경감기술 개발
2027년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소고경 생산 증대를 위한 분무경·배지경 재배기술 실증 ○ 기후변화 대응 문제 병해 종합 방제체계 구축 및 예측모델 개발 ○ 기후변화 대응 고온피해 경감기술 현장실증
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원감자 신품종 상위단계 씨감자 안정적 생산 및 보급 ○ 기후변화 대응 감자 문제 병해 종합 방제체계 구축 및 재배법 개선

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차(2025)		2년차(2026)		3년차(2027)		계					
		목표		실적		목표		실적		목표		실적	
		건	점	건	점	건	점	건	점	건	점	건	점
논문 게재	SCI												
	비SCI							40				40	
학술 발표	국제												
	국내	1		2		2					5		
영농 활용	기술												
	정보	2		3		3					8		
기술실시(이전)				2		3					5		
홍보					7			7				14	
현장 기술지원		4		7		10					21		
계		7		14	7	18	47				39	54	

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 강원감자·가공품 시장성 및 유통채널 분석	1	(시험 1) 감자 가공품 소비특성 분석 <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사방법 : 통계 및 설문조사 ○ 분석내용 : 가공품 소비행태, 소비추이, 인구사회학적 특성 등

세부과제	연차	연구내용
2) 강원감자 신품종 상위단계 씨감자 생산기술 개발	1/3	<p>(시험 1) 분무경 시 재식밀도에 따른 수량성 비교</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 자황 ○시험재료 : 조직배양묘 ○처리내용 : 32주/㎡, 46주, 64주, 92주 4처리 ○조사내용 : 생육, 수량 <p>(시험 2) 분무경 시 내려심기에 따른 수량성 비교</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 풍농, 자황 ○시험재료 : 조직배양묘 ○처리내용 : 무처리, 내려심기 2처리(46주/㎡) ○조사내용 : 생육, 수량 <p>(시험 3) 배지경 시 적화처리에 따른 수량성 비교</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 풍농, 자황 ○시험재료 : 전년도 생산 기본종 소괴경 ○처리내용 : 무처리, 수시·개화시·개화기·만개기 적화 5처리(64개/㎡) ○조사내용 : 생육, 수량
3) 기후변화 대응 병해충 저감기술 개발 및 재배법 개선	1/3	<p>(시험 1) 강원감자 재배지 병해 발생양상 조사 및 토양 병원균 밀도 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○조사지역 : 시·군 재배 주산지 ○조사시기 : 병해(파종 30일 후 생육기 중), 토양 병원균(파종 전 토양샘플 채집) ○조사방법 : 병해(육안조사, 기기분석), 토양 병원균(CFU를 통한 토양 내 밀도분석) ○조사내용 : 포장 발병률, 병원균 동정, 농가 경작개요, 밀도분석, 수량성 등 <p>(시험 2) 문제 병해 최적약제 선발 및 약효 검증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○대상병해 : 더덩이병, 반쪽시들음병 ○시험약제 : 만코제브 수화제 등 ○시험방법 : 기내 및 포장시험 ○조사내용 : 약제별 저지원 길이, 병원균별 약효 저항성 등 <p>(시험 3) 고온피해 경감기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 수미, 풍농, 자황 ○시험장소 : 평nan지, 동해안지 ○처리내용 : 무멀칭, 흑색비닐멀칭, 저온성필름멀칭 ○재배방법 : 표준재배법 ○조사내용 : 기상 등 재배환경, 생육특성, 수량성 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(1년)	영농정보	감자 가공품의 소비특성	예정
	학술발표	감자 가공품의 소비특성	예정
	컨설팅	강원감자 주산지 병해 예방대책	예정
2026(2년)	영농정보	강원감자 신품종 분무경 시 내려심기에 따른 수량성 비교	예정
		강원감자 신품종 배지경 시 적화처리에 따른 수량성 비교	예정
		감자재배 시 저온성 필름 멀칭효과	예정
	학술발표	강원감자 신품종 배지경 시 적화처리에 따른 수량성 비교	예정
		감자재배 시 저온성 필름을 활용한 고온 피해 경감 효과	예정
	홍보	감자 문제 병해 예방대책	예정
	컨설팅	저온성 필름 활용방법 애로사항 해결	예정
2027(3년)	영농정보	강원감자 신품종 분무경 시 수확횟수에 따른 수량성 비교	예정
		문제 병해 최적 방제약제 추천	예정
		토양 내 병원균 밀도에 따른 방제기준 설정	예정
	학술발표	강원감자 신품종 분무경 시 수확횟수에 따른 수량성 비교	예정
		강원감자 주산지 병해 종류 및 발생분석	예정
	컨설팅	강원감자 주산지 병해 현장 컨설팅	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 상위단계 씨감자 대량 생산을 통한 안정적 씨감자 공급체계 개선
- 강원감자에 대한 병해충 발병양상 분석을 통해 선제적 대응·예방체계 연구
- 고온피해 경감기술 개발 확산을 통한 강원감자 품질 제고

나. 경제적·산업적 측면

- 안정적 씨감자 공급을 통한 강원감자 경쟁력 강화
- 신품종 감자 병해충 선제적 대응 및 재배법 개선으로 농가소득 제고

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	김기성	감자연구소	농업연구사	경 영	
1) 강원감자·가공품 시장성 및 유통채널 분석	세부책임자	김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
	연구원	원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		이광재	감자연구소	농업연구사	농 화 학
		맹진희	감자연구소	농업연구사	작물육종
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
		정진우	감자연구소	운전주사	-
		남경남	감자연구소	공업주사보	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
		박종열	감자연구소	농업연구관	작물육종
2) 강원감자 신품종 상위단계 씨감자 생산기술 개발	세부책임자	김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
	연구원	원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		이광재	감자연구소	농업연구사	농 화 학
		맹진희	감자연구소	농업연구사	작물육종
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
		정진우	감자연구소	운전주사	-
		남경남	감자연구소	공업주사보	-
		곽창수	감자연구소	공 무 직	-
		장지혜	감자연구소	공 무 직	-
정미선	감자연구소	공 무 직	-		
3) 기후변화 대응 병해충 저감기술 개발 및 재배법 개선	세부책임자	원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
	연구원	이광재	감자연구소	농업연구사	농 화 학
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		맹진희	감자연구소	농업연구사	작물육종
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
		정진우	감자연구소	운전주사	-
		남경남	감자연구소	공업주사보	-
		박지영	감자연구소	공 무 직	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
심주영	감자연구소	공 무 직	-		
박종열	감자연구소	농업연구관	작물육종		

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			
	1년차(2025)	2년차(2026)	3년차(2027)	합 계
계	205	230	230	665
1) 강원감자·가공품 시장성 및 유통채널 분석	15			15
2) 강원감자 신품종 상위단계 씨감자 생산 기술 개발	90	120	120	330
3) 기후변화 대응 병해충 저감 기술 개발 및 재배법 개선	100	110	110	320

과 제 구 분	공동연구	과 제 번 호	RS-2023-00235957	
과학기술분류	LB0104	품목표준코드	FC-05-0501	
주 관 과 제 명	감자 기계화 표준재배모델 개발 및 현장실증			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	남주석	부교수	강원대학교	
연 구 기 간	2023 ~ 2027	참여연구기관	안동대학교 등	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
4) 강원도 여름감자 재배모델 개발 및 실증 실험용 테스트베드 운영		감자연구소	이광재	'23~'27
키 워 드	감자, 기계화, 표준화, 테스트베드, 현장실증			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 고랭지 지역 여름감자 재배에 필요한 전체 작업 양식을 주산지별 특성에 맞게 표준화하고 재배 시 사용되는 농기계를 개선 보완하여 감자 재배에 최적화된 표준 재배모델 및 농기계 운용 모델을 확보하고자 함
- 강원도 여름감자에 대한 기계화 표준재배 매뉴얼을 제작하여 생산효율을 높이고 품질 및 수익성을 극대화하고자 함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

- 농촌인구의 감소, 고령화, 식량자급률 하락, 기후변화 등으로 농가 경영에 많은 어려움을 겪고 있음(통계청, 2019)
- 감자 평균 생산성은 선진국 대비 50~70% 수준으로 기술개발을 통해 생산성을 높일 수 있는 잠재력이 매우 큼(RDA, 2020)
- 강원도 고랭지 지역의 재배기술 및 농기계 운용모델 표준화를 통해 생산량을 높일 필요가 있음
- 감자 표준재배모델의 개발 및 표준화를 통한 생산성 향상을 위해 다양한 연구가 수행되었으나 대부분은 자동화 기계개발을 중심으로 제시된 표준재배모델임
- 감자 표준재배모델은 다양한 기준이 제시되었으나 실제 적용에 있어서는 통일되어 있지 않은 실정으로, 표준재배모델 적용에 필요한 이랑폭, 고랑폭 등의 세부 재배양식이 누락되어있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 감자의 생산성을 향상시키기 위해서는 주산지별 최적의 재배양식을 개발하여 표준화하고 통일할 필요가 있음
- 감자 재배기술 및 농기계 운용모델 표준화를 통해 작업자는 감자 재배에 필요한 종합적인 정보를 파악함과 동시에 감자 재배 중 발생하는 다양한 상황에 대한 능동적인 대처가 가능하며, 이를 통해 고랭지 지역 수확량 증대 및 품질 향상을 달성할 수 있음

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주산지별 재배양식 현황조사 분석 ○ 강원도 여름감자 주산지별 표준재배모델 개선 ○ 강원도 여름감자 현 재배모델의 문제점 및 해결과제 정의
2026년(4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주산지별 재배양식 현황조사 분석 ○ 강원도 여름감자 주산지별 표준재배모델 개선 ○ 강원도 여름감자 현 재배모델의 문제점 및 해결과제 정의
2027년(5년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목표모델 구현을 위한 강원도 여름감자 재배모델 개선 ○ 강원도 여름감자 테스트베드 계약 및 관리 ○ 강원도 여름감자 관행재배 양식 및 수확량 조사
최 종	○ 감자 기계화 표준재배모델 개발 및 최적화

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2023)		2년차 (2024)		3년차 (2025)		4년차 (2026)		5년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
홍 보		1	1	1	4	1		1		1		5	5
교 육		2	3	2	3	2		2		2		10	6
계		3	4	3	7	3		3		3		15	11

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
4) 강원도 여름감자 재배모델 개발 및 실증실험용 테스트베드 운영	3/5	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목표모델 구현을 위한 강원도 여름감자 재배모델 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 강원도 여름감자 재배특성 비교(재식거리 등) - 강원도 여름감자 재배모델 개선을 통한 목표 재배모델 구현 ○ 강원도 여름감자 테스트베드 계약 및 관리 <ul style="list-style-type: none"> - 농기계 실증시험 및 성능평가에 적합한 테스트 베드 선정·운영 - 성능시험을 위한 테스트베드 최적 상태 확보 및 관리 ○ 강원도 여름감자 관행재배 양식 및 수확량 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 관행재배 재배 시 수확량, 상서울 등 조사 - 관행재배 작업기계 운용 시 작업능률 등 조사 참여 ○ 산-학-연-지자체-생산단체 협의체 참여 <ul style="list-style-type: none"> - 강원도 여름감자 재배모델 개선결과 공유 및 상호보완

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(1년)	교육	대농민 감자 재배교육 및 시연회	○
	홍보	감자수확, 수집, 상자포장까지 일관 작업	○
2024(2년)	교육	대농민 감자 재배교육 및 시연회	○
	홍보	감자 파종, 수확까지 일관 작업	○
2025(3년)	교육	감자 최신 재배기술	예정
	홍보	기계화 재배 시연회	예정
2026(4년)	교육	감자 최신 재배기술	예정
	홍보	기계화 재배 시연회	예정
2027(5년)	교육	감자 최신 재배기술	예정
	홍보	기계화 재배 시연회	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 감자 재배 시 적용 가능한 시스템 요소기술 확보
- 주산지별 환경에 맞는 농기계의 개선설계 시 부품 및 제조기술 확보
- 국내 농기계의 국산화율 제고 및 표준화 재배모델 확산을 통한 국내 기술력 향상

나. 경제적·산업적 측면

- 감자 재배에 소모되는 비용 절감을 통한 재배농가 경영비 절감
- 농기계 개선을 통한 감자 재배에 최적화된 농기계 상품화 및 경쟁력 확보
- 농기계의 최적화 및 재배모델 보급에 따른 고용창출 및 지역 활성화 기대

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	남주석	강원대학교	부교수	바이오 시스템공학	
4) 강원도 여름감자 재배모델 개발 및 실증실험용 테스트베드 운영	세부책임자	이광재	감자연구소	농업연구사	농 화 학
	연구원	최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		맹진희	감자연구소	농업연구사	작물육종
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		원현섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		이지우	감자연구소	농업연구사	생물소재
		정진우	감자연구소	운전주사	-
		남경남	감자연구소	공업주사보	-
		곽창수	감자연구소	공 무 직	-
		박종열	감자연구소	농업연구관	작물육종

6 연구개발비 내역

세부과제	〈출연금〉연구비(백만 원)					합 계
	1년차 (2023)	2년차 (2024)	3년차 (2025)	4년차 (2026)	5년차 (2027)	
계	60	80	80	80	80	380
4) 강원도 여름감자 재배모델 개발 및 실증실험용 테스트베드 운영	60	80	80	80	80	380

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005063	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	VC-02-1001	
주 관 과 제 명	지속가능한 고랭지배추 생산 안정화 종합기술 실증 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	김세원	농업연구관	강원특별자치도원 감자연구소	
연 구 기 간	2023 ~ 2025	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 고랭지 배추 정식한계기 구멍과 안정 생산을 위한 종합관리 기술 실증	감자연구소	김세원	'23~'25
	2) 알배기용 여름배추 생산기술 표준화 연구	감자연구소	김세원	'24~'25
	3) 고랭지 노지 양채류 품종별 적응성 평가	감자연구소	박천규	'23~'25
키 워 드	고랭지, 여름배추, 알배기, 정식기, 녹비, 토양소독, 양채류, 윤작			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 최근 기후변화 및 병해충 증가로 고랭지 배추의 생산 및 수급이 불안정함
 - 고랭지 배추 생산량 감소 : ('00) 10,206ha, 385천톤 → ('22) 4,421, 192
- 이상기후 등 재배환경 변화에 따른 고랭지 배추의 지속생산이 가능한 분산출하, 토양환경 개선, 적품종 선발 및 안정생산 기술 개발이 필요함
- 또한, 고랭지 지역 농가경영 안정화를 위해서는 고랭지 배추를 대체할 수 있는 양채류의 도입도 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

- 국내 배추 품종은 민간 육종회사를 중심으로 육성되어 보급되고 있음
- 고랭지 여름배추는 매년 기상변이에 따라 품종별 재현성과 안전성에 한계가 있음
- 정책적으로 병해충방제제, 녹비, 토양개량제, 토양소독제 등이 지원되고 있으나, 실제 현장에서 적용되지 못하고 있어 실증 연구가 필요
- 배추 육종은 GSP사업의 결과로 우리나라가 전세계 최고 수준임
- 다만, 일본 등 국내 배추에 대한 선호도가 높아 수출유망 품목으로 부각됨

1-3. 연구개발의 중요성

- 고랭지 배추의 안정적인 생산기반 확립을 위한 적품종 선발 및 고품질 생산기술 개발 연구가 필요함
- 고랭지 배추 대체 양채류 도입이 농가경영 안정화 및 지속화에 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2023년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 배추 정식기에 따른 수량 및 상품성 구명 ○ 고랭지 지력증진을 위한 공재배, 녹비작물 혼파 처리 ○ 배추 재배지 토양소독제 활용방안 검토 ○ 여름배추 품종별 주요병해 저항성 비교 선발 ○ 고랭지 노지 양채류 품목별 적응성 평가
2024년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 배추 정식기에 따른 수량 및 상품성 구명 ○ 녹비작물 혼파 처리효과 ○ 배추 재배지 토양소독제 활용방안 검토 ○ 여름배추 품종별 주요병해 저항성 비교 선발 ○ 여름배추 재배농가 병해충 방제 사용농자재 실태조사 ○ 고랭지 노지 양채류 품목별 적응성 평가
2025년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 녹비작물 혼파 처리 시 생육 및 토양이화학성 개량효과 ○ 배추 재배지 토양소독제 활용방안 검토 ○ 여름배추 품종별 주요병해 저항성 비교 선발 ○ 여름배추 품종별 생장억제제 처리반응 양상 구명 ○ 고랭지 노지 양채류 품목별 적응성 평가
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지속가능한 고랭지 배추 안정생산 기반 구축 ○ 고랭지 배추 대체 양채류 품목 선발

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2023)		2년차 (2024)		3년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제								
	국내			1	1	3		4	1
영농 활용	기술								
	정보	1	1	3	7	5		9	8
정책활용						1		1	
홍보		1	2	1		1		3	2
계		2	3	5	8	10		17	11

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 고랭지 배추 정식한계기 구명과 안정생산을 위한 종합관리 기술 실증	3/3	<p>(시험 1) 녹비작물 투입 지력증진 효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 태백(철암) ○ 녹비종류 : 호맥(화분과), 헤어리베치(두과) 혼파 3:1 ○ 녹비파종 : '24. 8월중~ 10일간격 8회(기파종) * 녹비 생육 조사후 토양 반전투입('25. 5월상) ○ 배추정식 : 춘광, '25. 6월중순 ○ 조사내용 : 생육 및 수량, 토양이화학성 등 <p>(시험 2) 토양소독제 효율적 활용방법 현장실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 및 장소 : 춘광, 태백(매봉산) ○ 소 독 제 : 다조메(입), 과산화수소수(액) 등 3종 * 5월상~ 3주간 전면처리 멀칭, 배추 정식 6월하 ○ 퇴비처리 : 일반퇴비, 길항균퇴비, 무처리 ○ 조사내용 : 생육, 수량, 병해충, 경제성 등 <p>(시험 3) 주요품종 병 저항성 및 생육특성 비교</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 태백 2개소(철암, 매봉산) ○ 시험품종 : 춘광(대조), 기선발 품종 포함 12품종 ○ 대상병해 : 무름병, 반쪽시들음병, 바이러스 ○ 조사내용 : 발병양상, 생육, 상품율, 수량 등 <p>(시험 4) 배추 품종간 생장억제제 처리반응 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 태백(철암) ○ 시험품종 : 춘광 등 지역 대표 5품종 ○ 처리내용 : 디니코나졸(수) 0.5배, 기준, 2배량 * 작기 중 기상여건 고려 4~5회 ○ 조사내용 : 생장반응, 약해, 생육, 수량 등
2) 알배기용 여름배추 생산기준 표준화 연구	2/2	<p>(시험 1) 품종 및 재식밀도별 생육과 수량</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 태백(철암) ○ 시험품종 : 춘광, 노랑쌈, 골든박스 ○ 재식거리 : 8,000주/10a 등 3수준 ○ 조사내용 : 생장분석, 발병율, 생육 및 수량

세부과제	연차	연구내용
		<p>(시험 2) 알배기 배추 품종별 품질특성 비교</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험장소 : 태백(철암) ○시험품종 : 춘광(관행), 알배기 전용품종 등 5품종 * 휴간 62cm, 2열, 10,700주/10a ○조사내용 : 생육 및 수량, 품질특성 <p>(시험 3) 알배기 배추 품종별 시비량 조정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험장소 : 태백(철암) ○시험품종 : 춘광(관행), 노랑쌈, 골든박스 ○시비처리 : 고랭지배추 기준량, 1.5배, 2.0배량 ○조사내용 : 결구양상, 생육, 수량성
3) 고랭지 노지 양채류 품종별 적응성 평가	3/3	<p>(시험 1) 상추 품종별 생육특성 비교</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 일시수확형 상추(청측면, 적측면) ○시험장소 : 태백(철암동) ○처리내용 : 정식기(6월상, 7상, 8상, 9상) ○조사내용 : 생육 및 수량, 병해충, 가격동향 등 <p>(시험 2) 브로콜리 고온장해 경감기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 : 바타비아 등 2품종 ○시험장소 : 태백(철암동) ○처리내용 : 정식기(6월상, 7월중), 멀칭(흑색, 저온성필름) ○조사내용 : 생육 및 수량, 병해충, 가격동향 등 <p>(시험 3) 샐러리 시들음병 피해 저감기술</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험품종 및 장소 : 트리움프, 태백(철암동) ○처리내용 : 멀칭(흑색, 저온성필름), 무기제제(Cu, S) ○조사내용 : 생육 및 수량, 병해충, 가격동향 등 <p>(시험 4) 결구상추 품종별 생육특성 비교</p> <ul style="list-style-type: none"> ○시험재료 : 결구상추 4품종 ○시험장소 : 태백(철암동) ○정식기 : 5월하, 8월상 ○조사내용 : 생육 및 수량, 병해충, 가격동향 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(1년)	영농정보	2023년 고랭지 배추 품종별 주요병해 저항성 정보	○
	홍 보	강원도 고랭지 배추발 연작 부작용 심각 (KBS)	○
		신선배추 여름에 못먹어... 사라지는 고랭지 배추(MBC)	○
2024(2년)	영농정보	2024년 고랭지 배추 정식기별 생육과 수량성	○
		배추 정식 후 경과시기별 결구정도 판단정보	○
		2024년 고랭지 배추 주요품종 특성 비교	○
		고랭지 배추 재배 시 병해충 관리 농자재 사용실태	○
		배추 반쪽시들음병에 강한 유전자원 선발	○
		알배기용 여름배추 주요품종 특성 비교	○
	고랭지 샐러리 품종별 생육 및 발병양상	○	
학술발표	고랭지 배추 품종별 주요병해 저항성	○	
2025(3년)	영농정보	2025년 고랭지 배추 주요병해 저항성 품종 정보	예정
		고랭지 배추 토양소독제 효과적인 사용방법	예정
		고랭지 녹비 혼파에 의한 토양이화학성 개선효과	예정
		알배기 배추 품종별 적정 재식간격	예정
		고랭지 환경에 적합한 양채류 품목별 품종 특성	예정
	정책제안	태백지역 고랭지 배추 대체 도입가능 양채류 추천	예정
	학술발표	고랭지 배추 정식기별 기상조건에 따른 생장반응	예정
		고랭지 여름배추 생산 시 농약 등 방제제 사용실태	예정
		알배기용 여름배추 고랭지 재배 시 시비량 조정	예정
홍 보	고랭지 배추 연작장해 해소를 위한 토양관리	예정	

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 고랭지 배추 분산출하에 의한 가격 안정화 및 친환경적인 토양환경 관리
- 고랭지 배추 문제병해 극복을 위한 저항성품종 추천 확산
- 고랭지 배추 대체소득 양채류 도입 확산을 위한 기초자료 확보

나. 경제적·산업적 측면

- 고랭지 배추 분산출하에 따른 안정적 생산으로 농가소득 안정화
- 고랭지 토양 친환경적 기술 투입으로 과다한 농자재 오남용 억제
- 기후변화 대응 고랭지 배추 대체 소득성 양채류 산업화 도모

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	김세원	감자연구소	농업연구관	농 화 학	
1) 고랭지배추 정식한계기 구멍과 안정생산 종합관리 기술 실증	세부책임자	김세원	감자연구소	농업연구관	농 화 학
	연구원	박천규 이정윤	감자연구소 감자연구소	농업연구사 운전주사보	유전육종 보건환경
2) 알배기용 여름배추 생산기술 표준화 연구	세부책임자	김세원	감자연구소	농업연구관	농 화 학
	연구원	박천규 이정윤	감자연구소 감자연구소	농업연구사 운전주사보	유전육종 보건환경
3) 고랭지 노지 양채류 품종별 적응성 평가	세부책임자	박천규	감자연구소	농업연구사	유전육종
	연구원	김세원 이정윤	감자연구소 감자연구소	농업연구관 운전주사보	농 화 학 보건환경

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	1년차(2023)	2년차(2024)	3년차(2025)	합 계
계	90	90	90	270
1) 고랭지 배추 정식한계기 구멍과 안정 생산을 위한 종합관리 기술 실증	60	40	40	140
2) 알배기용 여름배추 생산기술 표준화 연구	-	20	20	40
3) 고랭지 노지 양채류 품종별 적응성 평가	30	30	30	90



2025 시험연구 과제계획서

08

산채연구소

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP001875	
과학기술분류	LB0102	품목표준코드	VC-06-1401, 1419, 1499	
주 관 과 제 명	산채 우량품종 육성 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	문윤기	농업연구사	강원특별자치도원 산채연구소	
연 구 기 간	2004 ~ 계속	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 곰취속 신품종 육성 연구		산채연구소	문윤기	'13~계속
2) 두릅 신품종 육성 연구		산채연구소	박지선	'20~계속
3) 고려엉겅퀴(곤드레) 신품종 육성 연구		산채연구소	곽유신	'20~계속
키 워 드	곰취, 두릅, 고려엉겅퀴, 자원수집, 영양분석, 계통			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원도 곰취(*Ligularia fischeri*, 2n=58) 재배면적은 '18년 179ha → '22년 183.9ha로 증가
- 곤달비(*Ligularia stenocephala*)는 곰취(*Ligularia fischeri*)와 달리 남부 도서지역(가거도, 흥도)에 자생하며, 내서성이 높고 수량이 많아 최근 재배면적이 급증하고 있음
- 재배되고 있는 곰취는 개체 간 변이가 심하여 균일 품질 및 기호도 우수 품종 개발 필요
 - '09년 “진향”(내병 다수성), '23년 “두메향”(부드러운 맛, 다수성) 품종을 등록하였음
 - 육성 품종의 농가 보급은 초기 단계이고 다양한 현장애로(연작장해, 고온장해, 병해충 다발생 등) 해결을 위한 우수 품종 육성 필요
- 기존 육성된 두릅 품종 ‘대야’의 단점을 극복하고 일시수확으로 인한 인력 관리의 불편 사항을 극복하기 위한 수확기가 다르며, 소비자 기호에 맞는 다양한 품종 개발 시급
- 고려엉겅퀴(곤드레) 강원 재배규모는 전국 우위이나 품질 규격화를 위한 표준품종 개발 시급
 - '23년 강원 생산량 2,027톤으로 전국 3,225톤의 62%를 점유하고 있음
 - 현재 재배되는 고려엉겅퀴는 재래종으로 품질 규격화를 위한 표준품종 개발이 시급함
 - 고려엉겅퀴는 가공용으로 잎과 줄기의 품질이 매우 중요하고, 특히 잎의 형태가 다양하고 추대 양상이 달라 고품질, 다수확의 균일한 품종개발이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 그간 산채연구소에서는 곰취 ‘진향’, ‘두메향’, 땅두릅 ‘백미향’, 왕고들빼기 ‘선향’, ‘고담’, 두릅 ‘대야’ 등 6품종을 육성하여 등록하였음
- 농진청에서 곰취 ‘쌈마니, 곰마니, 다목이, 수마니, 그린베어’ 등 5품종 출원
- 국내 곰취속 분류학적 연구결과, 곤달비, 갯취 등 1속 3종으로 정리('14, 박 등)
- 곰취 품종화를 위한 개체선발을 위해 재래종 곰취, 곤달비, 한대리곰취, 진향 등을 조합하여 39 계통을 선발하였으며('10, 강원도원), 2010년부터 곤달비와 자생 곰취의 자연교잡 계통 중 유망 개체를 선발 특성검정 중임('15~, 강원도원)
- 기존의 곤달비에 대한 연구는 대부분 중간교배종으로 추정되는 둔내 곤달비를 시험재료로 사용하였으며, 자생지에서 수집된 곤달비를 대상으로 연구된 바 없음
- 두릅나무 새순의 수확시기는 길이가 15~20cm일 때 적기, 최적 수확시기는 4월 29일부터 5월 13일까지 15일임('14, 박소현 등)
- 고려엉겅퀴 품종육성 연구는 전혀 없으나, 건강 기능성의 연구결과들이 보고되고 있음
 - 국내 자생엉겅퀴(엉겅퀴, 물엉겅퀴)는 분자 유전학적 유연관계를 분석한 결과 유럽엉겅퀴와 유연관계가 높은 것으로 나타남
 - 「국내 자생 엉겅퀴 6종의 실리마린 함량 및 간 보호 효과」에서 실리마린 성분이 가장 높은 종은 큰잎엉겅퀴이고, 고려엉겅퀴는 두번째로 많았음(남승희 외, 2018)
 - 미백활성, 혈액순화 개선, 고혈압 완화, 지혈작용, 소염, 항암활성 등의 결과가 보고되고 있으며 건강기능성 식품원료에 대한 관심 증가로 생리활성에 관한 연구가 진행되고 있음

나. 해외 기술수준 및 시장현황

- 곰취속(*Ligularia* sp.)은 지리적으로 유라시아대륙에만 분포가 제한되어 있고 2종을 제외한 모든 종이 아시아에 분포하며, 약 123종이 중국에 분포('94. Liu 등)
- 곰취속은 러시아에 약 38종, 일본 8종, 대만 3종이 보고되어 있으며, 국내에는 8종이 기록됨('61. Porjakova 등, '95. Koyama 등, '98. Peng & Chung, '07. Kim 등)
- 일본에서 휴면이 적은 축성재배용 두릅 품종인 ‘신구’, ‘자오’ 등이 개발되었으며, 가시 없는 민두릅인 ‘정강’이 도입되어 제주 및 남부지방에서 재배되고 있음
- 고려엉겅퀴(곤드레)는 국외에서는 나물 및 식용으로 이용되지 않아 관련 연구가 없음

1-3. 연구개발의 중요성

- 곰취 중간 교잡을 통한 고품질 병 저항성 계통육성 필요 : 곰취×곤달비 등
- 곰취, 두릅의 시장성 및 기호도(향, 식미 등) 높은 개체선발 필요
- 두릅 고품질 순 생산, 수확기 분산, 노동력 절감을 위한 다양한 신품종 육성 필요
 - 녹색 순, 조·중생, 무가시, 측아발달 계통 선발
- 고려엉겅퀴는 균일한 품질을 가진 표준품종 개발 필요
 - 고려엉겅퀴(곤드레)는 가시가 적고, 광엽이며, 수량성이 우수한 품종 등

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(13년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 곰취 우량계통 선발 및 품종 출원 <ul style="list-style-type: none"> - 곰취속 유전자원 특성검정 및 우수개체 선발 - 자연교잡, 인공교배 등 변이주 창출 및 우수계통 선발 - 곰취 선발계통의 적응성 평가 및 품종출원 ○ 두릅 우수개체 및 계통 선발 <ul style="list-style-type: none"> - ‘신구’방임수분 실생묘 조생 및 다수확 개체선발 - 선발 유망 계통증식 및 선발 ○ 고려엉겅퀴(곤드레) 우수개체 집단선발 및 자식계통 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 집단선발 및 특성검정 - 자식계통 특성조사(엽형, 가시, 수량성 등) - 계통유지를 위한 영양번식(삽목) 방법 검정 - 웅성불임유지친, 회복친 확보
2026년(14년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 곰취 우량계통 선발 및 품종 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 자연교잡, 인공교배 등 변이주 창출 및 우수계통 선발 - 곰취 선발계통의 적응성 평가 및 증식 ○ 두릅 ‘신구’방임수분 계통 증식 및 선발. ○ 고려엉겅퀴(곤드레) 우수개체 집단선발 및 자식계통 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 웅성불임유지친을 통한 교배 및 웅성불임회복친 자가교배 반복 - 우수 자식계통 선발 및 증식
2027년(15년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 곰취 우량계통 선발 및 품종 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 곰취, 곤달비 자연교잡, 인공교배 등 변이주 창출 및 우수계통 선발 - 곰취 신품종 출원 및 선발계통의 적응성 평가와 대량증식 ○ 두릅 ‘정강’방임수분 실생묘 선발 및 보유자원 계통 선발 ○ 고려엉겅퀴(곤드레) 우수개체 집단선발 및 자식계통 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 선발계통 평가 및 증식

최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공취 소비자 선호도 높은 우수 품종육성 및 보급 ○ 두름 다양한 수확시기 및 고품질 품종육성 및 보급 ○ 고려영경귀(곤드레) 다수성 균일한 품종육성 및 보급
-----	---

나. 정량적 목표

성과지표명		연도		13년차 (2025)		14년차 (2026)		15년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
품종	출원	1								1	
	등록										
학술발표	국내	3		3						6	
	국외										
홍보				5		5				10	
현장컨설팅				3		3				6	
계		4		11		8				23	

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 공취속 신품종 육성 연구	13	<p>(시험 1) 인공교배 변이주 창출</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 인공교배 : 우수자원 모본 활용 10조합 <ul style="list-style-type: none"> - 모본 : LF011 등 5자원 - 부분 : LS001 등 3자원 ○ 교배시기 : 8월 ~ 9월 ○ 육종목표 : 내병, 내서성, 향식미 등 ○ 조사내용 : 채종량, 임실율, 발아력, 생육 특성 등 <p>(시험 2) 공취 우량 계통선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험개체 : '22년, '23년 F₁ 개체 ○ 재배양식 : 차광, 멀칭 1열 재배 ○ 육종목표 : 내병, 내서성, 향식미 등 ○ 조사내용 : 식미, 수량, 내서성, 내병성 등

		<p>(시험 3) 자연교잡 우량계통 지역적응 시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 선발계통 “GWL406”(19LF003(OP)-03) ○ 시험장소 : 평창, 태백 ○ 재배양식 : 차광, 4열재배 ○ 조사내용 : 식미, 수량, 선호도 등
2) 두릅 신품종 육성 연구	6	<p>(시험 1) 두릅 조생 및 다수확 개체 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 신구 OP실생묘(3년생) ○ 육종목표 : 조생, 측아 발달, 무가시 ○ 조사내용 : 수확시기, 가시 발달, 측지 수, 수확량 등 <p>(시험 2) 두릅 계통 증식 및 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 <ul style="list-style-type: none"> - 계통 증식 : `24년 선발 ‘대아’ OP실생묘 26개체 - 계통 선발 : `24년 3차 선발 6계통(수AE24 등) ○ 육종목표 : 극만생, 녹색 순, 저가시, 다수확 ○ 조사내용 : 초장, 근원경, 수확시기, 순색, 가시 발달, 수확량 등
3) 고려영경귀(곤드레) 신품종 육성 연구	6	<p>(시험 1) 집단선발 및 특성검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 영월만생(25CS01, 1집단) ○ 육종목표 : 표준품종 육성(다수성, 광엽) ○ 선발방법 : 선발집단 정식 → 우량개체선발 → 선발개체 집단 격리채종(반복) ○ 조사내용 : 엽형, 초장, 엽저, 엽면적, 균일성 등 <p>(시험 2) 자식계통 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 자식(selfing) 143계통(S1~S5) ○ 육종목표 : 우량 1대교잡종 육성(다수성, 광엽) ○ 시험방법 <ul style="list-style-type: none"> - 자식계통육성 : 자가교배 및 형매교배 - 우수계통증식(S4-S5) : 삼목(NAA 등 생장조절제 4처리) ○ 조사내용 : 초장, 임실율, 종자특성, 근장, 근수 등 <p>(시험 3) 웅성불임성 우량계통 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : `24년 1대교잡종(19조합) ○ 육종목표 : 우량 1대교잡종 육성(다수성, 광엽) ○ 인공교배 : 20조합(불임유지친·회복친 등) ○ 조사내용 : 웅성불임 특성(유지·회복), 1대잡종 특성 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(13년)	품종출원	곰취 다수확 식미 우수 신품종	예정
	학술발표	강원지역 곰취의 주요 병해 발생	예정
	학술발표	고려엉겅퀴 웅성불임개체 화분 특성	예정
	학술발표	고려엉겅퀴 계통유지를 위한 삽목방법	예정
2026(14년)	학술발표	곰취 신품종 육성	예정
	홍보	강원 자체 개발 두릅 '대아' 출하 시작	예정
	기초자료	고려엉겅퀴(곤드레) 우수계통 선발	예정
2027(15년)	홍보	강원 두릅 해외 수출 확대	예정
	기초자료	고려엉겅퀴(곤드레) 계통별 특성	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 곰취 자연교잡 및 인공교배 기술 적용 우량품종 육성보급, 품질과 안전성 향상
- 두릅 만생종, 다수확, 무가시, 내병성 등 우량 품종 기술 확립
- 고려엉겅퀴(곤드레) 표준품종 개발·보급으로 상품 균일성 확보 및 경쟁력 제고
- 다양한 산채품목의 지속적 육종연구를 위한 특이자원 발굴 및 육종소재 활용
- 산채 표준품종 개발·보급을 통한 품질 표준화로 브랜드 가치 향상
- 다양한 산채 품목의 특이자원 발굴 및 육종 소재 활용

나. 경제적·산업적 측면

- 기호도 우수 고품질 산채 품종 보급 : 농가소득 향상
- 강원 기후 적합 품종 보급을 통한 농가 만족도 향상
- 대표작목의 표준품종 보급 : 품질 규격화 및 농가소득 향상
- 산채 표준품종 보급을 통한 농가 만족도 향상
- 신품종 육성을 통한 강원 두릅 차별화 → 농가 소득 향상 및 시장 경쟁력 강화

5 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	문윤기	산채연구소	농업연구사	식물병리	
1) 곰취속 신제품 육성 연구	세부책임자	문윤기	산채연구소	농업연구사	식물병리
	연구원	이남길	산채연구소	농업연구사	환경공학
		박지선	"	농업연구사	식품영양
		곽유신	"	농업연구사	산림자원학
		한 혁	"	농업연구사	기계공학
		신동근	"	농업조사보	기계공학
		김대진	"	운전조사보	-
		고재영	"	농업연구관	원 예 학
		이숙희	"	공무직	-
		김미영	"	공무직	-
김소연		"	공무직	-	
김승범	"	공무직	-		
2) 두릅 신제품 육성 연구	세부책임자	박지선	산채연구소	농업연구사	식품영양
	연구원	문윤기	산채연구소	농업연구사	식물병리
		이남길	"	농업연구사	환경공학
		곽유신	"	농업연구사	산림자원학
		한 혁	"	농업연구사	기계공학
		신동근	"	농업조사보	기계공학
		김대진	"	운전조사보	-
		고재영	"	농업연구관	원 예 학
		김미영	"	공무직	-
		김소연	"	공무직	-
김주식		"	공무직	-	
김승범	"	공무직	-		
3) 고려엉겅퀴(곤드레) 신제품 육성 연구	세부책임자	곽유신	산채연구소	농업연구사	산림자원학
	연구원	문윤기	산채연구소	농업연구사	식물병리
		이남길	"	농업연구사	환경공학
		박지선	"	농업연구사	식품영양
		한 혁	"	농업연구사	기계공학
		신동근	"	농업조사보	기계공학
		김대진	"	운전조사보	-
		고재영	"	농업연구관	원 예 학
		신용근	"	공무직	-
		김주식	"	공무직	-
김미영		"	공무직	-	
김소연	"	공무직	-		

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만 원)			
	13년차(2025)	14년차(2026)	15년차(2027)	합 계
계	81	81	81	243
1) 공취속 신제품 육성 연구	25	25	25	75
2) 두릅 신제품 육성 연구	25	25	25	75
3) 고려엉겅퀴(곤드레) 신제품 육성 연구	31	31	31	93

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004572	
과학기술분류	LB0104	품목표준코드	IC-03-1951, VC-02-1020 VC-06-1418, 1403, 1024	
주 관 과 제 명	산채 고품질 안정생산 재배기술 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이남길	농업연구사	강원특별자치도원 산채연구소	
연 구 기 간	2016 ~ 계속	참여연구기관	-	
세부과제명		부서	세부책임자	연구기간
1) 땅두릅 축성재배용 종근 생산기술 개발		산채연구소	이남길	'23~'25
2) 두릅 재배기술 개발		산채연구소	박지선	'20~'26
3) 곤달비 재배기술 개발		산채연구소	한 혁	'24~'26
4) 산채 신작목 발굴 및 자원특성 검정		산채연구소	곽유신	'23~'25
키 워 드	신소득, 땅두릅, 두릅, 곤달비, 섬쑥부쟁이, 달래, 머위			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 전국 산채 생산량은 다소 감소하나 생산액은 증가하고 있음, 산채 관심은 지속 증가
 - 생 산 량 : ('11) 46,317톤 → ('16) 43,214톤 → ('23) 40,810톤(전국)
 - 생 산 액 : ('11) 3,874 → ('16) 4,059 → ('23) 4,703억원(전국)
- 강원 산채는 출하시기가 남부지역보다 늦어 품질이 우수함에도 시장에서 제 가 격을 받지 못하고 있어 새로운 재배, 생산 및 유통 전략이 필요함
- 땅두릅 축성재배용 종근을 노지에서 2년을 재배함에 따라 경영비 증가, 이에 종근 생산을 1년으로 단축하는 종근 재배기술 필요함
- 땅두릅 종자는 노지재배에서 생산되고 있어 환경에 영향을 많이 받고 있어 종 자 생산량이 일정치 않아 부족분이 발생하는 경우가 있다. 또한 파종기(약 5 립)를 사용하여 파종하고 있어 상당한 양의 종자를 필요로 하고 있어 종근 생 산에 필요한 적정 파종량을 구명하는 것이 필요함
- 두릅(*Aralia elata*, 2n=24)류는 고소득 산채로 최근 전국 생산량 및 면적이 대폭 증가함
 - 강원 재배면적은 '19년 945ha → '23년 1,213ha 로 매년 증가하고 있으나 경사전 재배가 대부분으로 경쟁력 강화를 위한 재배기술 개발이 요구됨
- 곤달비(*Ligularia stenocephala*)는 곰취(*Ligularia fischeri*)와 달리 남부 도서 지역(가거도, 홍도)에 자생하며, 내서성이 높고 수량이 많아 최근 재배면적이 급증하고 있음

- 강원특별자치도 고성군에서는 해안·고랭지 연계 연중 고급채소로 곤달비를 선정 지역특화작물로 육성하여 ('24) 시설 69동, 2.3ha 조성되어 재배, 생산되고 있음
- 강원지역에서 산채 재배는 여름철에 적합하며, 기후 특성을 고려한 새로운 작목 발굴을 위한 연구가 필요하다.
 - 섬썩부쟁이는 강원지역에서는 종자 수확시기에 서리피해가 있어 채종이 쉽지 않고 종자를 구하기 어려운 실정으로 안정적인 채종 기술개발 필요
 - 달래 종구는 여름과 겨울에는 휴면을 하는 특성이 있어 여름에는 출하가 거의 되지 않고 있으며, 종구 휴면특성을 구명하여 연중생산이 가능한 재배방법을 개발할 필요가 있음
 - 머위는 남부지방에서 동계 축성작형으로 조기생산되고 있으며 머위잎, 머위대 두가지 형태로 출하되고 있음. 머위잎의 경우 '24년 8월 최고단가가 82,000원/4kg으로 높아 강원지역에서의 하계재배 기술 확립을 통해 소득자원으로 개발이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 땅두릅 축성 연화재배 등('19. 산채연구소) 다양한 연구가 이루어져 있으며, ('24) 노지 재배면적 45.7ha, 축성재배 시설 2.5ha 면적이 춘천, 양구 등 7개 지역에서 생산되고 있음
- 두릅 흑색비닐캡핑 처리구의 수확일이 무처리에 비하여 7~10일 가량 단축, 순모양 우수한 장점이 있으나 황녹색 순 생산되는 단점이 있는 결과가 보고됨 ('92, 이한범 외, 피대재료가 두릅의 신초생장 및 품질에 미치는 영향)
- 곤달비 노지와 비가림재배 연구결과 50% 비가림재배에서 25% 증수하였고, 비가림재배에서 적정 잔존엽수는 5엽에서 수량이 많은 것으로 연구되었음('23, 산채연구소)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 일본에서는 땅두릅을 특산작목으로 생산, 판매하고 있으며, 주 재배지는 도치기현(38%), 군마현(25%), 아키타현(11%) 등이며, ('14) 177ha, 2,120톤을 생산하고 있음
- 일본에서 땅두릅은 주로 연화재배하고 있으며, 뿌리를 굴취하여 1~5월에 축성재배하는 연구가 이루어져 산업화되어 있음
- 일본의 두릅 측아 발달 품종'신구', '자오'를 활용하여 단마디 축성재배 이루어짐. 이밖에 여름 두릅으로 알려진 품종 '정강'을 활용 5월 ~10월 출하 작형 개발됨

1-3. 연구개발의 중요성

- 최근 유망한 산채 작목인 땅두릅 축성재배, 두릅, 곤달비 등에 대한 채종 및 파종방법, 재배작형, 병해충 방제방법 등 안정적인 생산체계 확립이 시급함
- 땅두릅 종근 생산기간을 단축하고(2년→1년), 1년생 종근 생산을 위한 적정 파종량 및 정식주수를 구명함으로써 농가 경영비 절감
- 두릅 재배 생력화, 개발 품종의 단점을 보완하는 재배기술 개발 등을 통한 강원 두릅 경쟁력 강화 연구 시급
- 곤달비는 최근 소비자 기호도가 증가하여 생산면적이 증가하고 있으나 수확 시 쪼그려 앉는 등 허리통증 및 노동력이 많이 소요되는 문제가 있어 이를 개선하기 위한 재배방식 개선으로 노동력 절감 필요
- 개발된 산채 신작목의 사업화를 위해 시제품 생산 및 시험출하 등을 통한 유통체계 구축과 판로 확보 연구가 필요함

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(6년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 땅두릅 축성재배용 1년생 종근 생산기술 개발 ○ 두릅 근삽 아주심기 재배 농가 실증 및 적정 캐핑시기 구명 ○ 곤달비 생산성 증대를 위한 추비 횟수 및 고설 수경재배 효과 구명 ○ 강원지역에서 섬썩부쟁이의 조기개화 유도방법 검정 ○ 달래, 머위의 하계 재배 시 특성 조사(휴면, 차광 등)
2026년(7년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 두릅 수확 보조장치 개발품 기술이전 ○ 곤달비 고품질 안정생산 기술개발 ○ 신작목 산채의 농가실증을 통한 시장성 검정
2027년(8년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 두릅 연중생산 작형 개발 ○ 신작목 산채의 농가실증을 통한 시장성 검정
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산채 작목 재배기술 체계화 및 이용법 확대로 지역특화작목 정착

나. 정량적 목표

성과지표명		3년차 (2025)		4년차 (2026)		5년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
산업재산	출원								
	등록	3						3	
농업현장 적용기술	영농 기술								
	영농 정보	2		2		1		5	
학술발표	국내	2		1		1		4	
	국외								
기술실시(이전)				3				3	
현장컨설팅		2						2	
계		9		6		2		17	

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 땅두릅 축성재배용 종근 생산기술 개발	3/3	<p>(시험 1) 종근 생산방법에 따른 축성재배 생산량 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : '24년 수확 1년생 종근 ○ 시험장소 : 평창 본소 축성재배 온실 ○ 종근정식 : 2024년 시험처리 후 수확 종근 축성재배정식 <ul style="list-style-type: none"> - 정식기별 : 4월상, 4월하, 5월중 - 퇴비시용량별(계분퇴비) : 무처리, 기본량, 기본량+추비 2회, 추비 4회, 퇴비시비추천량, 2배, 4배, 6배 ○ 경종개요: 육묘('23. 12.~'24. 3.) → 정식(4~5월) → 재배(~11월) → 종근굴취·치상(11월하) → 가온('25. 1., 지온 15~17℃) ○ 조사내용 : 맹아출현일, 수확일, 종료일, 수확량, 줄기폭 등 <p>(시험 2) 땅두릅 적정 파종량 및 정식주수 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : '백미향' ○ 시험장소 : 평창 ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 파 종 량 : 1, 3, 5, 7립/공 (105공 트레이) - 정식주수 : 1, 3, 5, 7주

		<ul style="list-style-type: none"> ○ 경종개요 <ul style="list-style-type: none"> - 파종시기 : 2월 중, 동계육묘 - 정 식 기 : 4월 중하순 - 시 비 량 : 퇴비시비추천량 2배 ○ 조사내용 : 발아율, 출현율, 크라운직경, 근중, 맹아수 등 <p>(시험 3) 땅두릅 1년생 종근 생산을 위한 적정 육묘방법 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : ‘백미향’ ○ 시험장소 : 평창 ○ 육묘방법 : 트레이(32, 50, 105공), 기간(70, 85, 100일) ○ 경종개요 <ul style="list-style-type: none"> - 정 식 기 : 4월 하순 - 재식거리 : 80×30cm - 시 비 량 : 퇴비시비추천량 2배 ○ 조사내용 : 초장, 초폭, 크라운직경, 근중, 맹아수 등
2) 두릅 재배기술 개발	6/7	<p>(시험 1) 두릅 근삽 아주심기 재배 농가 실증('24.~'25.)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 : ‘대아’, gwa0901 ○ 시험장소 : 횡성(농가포장) ○ 삽수규격 : 직경 1cm, 길이 15cm ○ 시험방법 : 2년차 수확량 및 순 특성 조사 ○ 조사내용 : 수확량, 순 무게, 순 길이 등 <p>(시험 2) 두릅 적정 캡핑시기 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 : ‘대아’(3년생) ○ 캡핑재료 : 투명비닐(HDPE, 2.5×25×5cm) ○ 시험장소 : 평창 흥정리 ○ 처리시기 : 3월 상순, 3월 중순, 3월 하순, 4월 상순 ○ 시험방법 : 시기 별 캡핑 후 순 특성 조사 ○ 조사내용 : 정아 비늘 벌어짐, 정아 길이, 순 길이, 순 무게, 25% 이상 적색부 발현율, 경락가격 등
3) 곤달비 재배 기술 개발	2/3	<p>(시험 1) 곤달비 생산성 증대를 위한 추비 횟수 구명('25~'26)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 1년생(흑산도 수집종) ○ 시험장소 : 평창 ○ 처리내용 : 검정시비량+추비(0, 1, 2, 3, 4회 / 30일 간격) ○ 경종개요 <ul style="list-style-type: none"> - 정 식 기 : 4월하순 - 재배양식 : 재식거리(20×20cm), 비가림(차광50%) ○ 조사내용 : 수확소요일수, 엽수, 품질 등

		<p>(시험 2) 곤달비 고설 수경재배 기술 개발('25~'26)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 1년생(흑산도 수집종) ○ 시험장소 : 평창 ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 베드종류 : 코이어배지(20ℓ), 스티로폼, 플라스틱상자, 시설토경(대조구) - 배지종류 : 코코피트 - 시비방법 : 양액시비 EC 1.0 등 4처리 ○ 경종개요 <ul style="list-style-type: none"> - 베드설치 : 높이×폭(60×120cm) - 정식(4월하순), 재식거리(20×20cm), 비가림(차광50%) ○ 조사내용 : 수확소요일수, 엽수, 품질 등
<p>4) 산채 신작목 발굴 및 자원특성 검정</p>	<p>3/3</p>	<p>(시험 1) 섬썩부쟁이 안전채종을 위한 단일처리 효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 2년생 ○ 시험장소 : 평창 ○ 처리내용 : 단일 3처리(8, 10, 12시간), 자연일장 ○ 처리기간 : 30일(7~8월) ○ 조사내용 : 개화일, 종자결실, 종자성숙도 등 <p>(시험 2) 달래 하계생산을 위한 휴면특성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 화천 재래종 ○ 처리내용 : 수확 후 온도 및 저장기간 <ul style="list-style-type: none"> - 저장온도 : 5℃, 10℃, 상온 - 저장기간 : 10, 20, 30, 40, 50일 ○ 재배방법 : 상자재배(20℃내외), 노지재배 ○ 조사내용 : 출아일, 생장기간, 종구특성 등 <p>(시험 3) 머위 잎 하계생산을 위한 차광특성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 : 평창 재래종, 경기도 수집종 ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 차광 : 50% 등 4수준 - 지하경무게 : 10g 등 4수준 ○ 재배방법 : 정식(4월 중), 4열재배, 재식거리(15×20cm) ○ 조사내용 : 엽면적, 초장, 엽수, 엽색, 광합성 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(3년)	영농정보	땅두름 적정 파종량 및 정식주수 구명	예정
	영농정보	곤달비 고설 수경재배 시 EC 구명	예정
	특허등록	고소용 전동 전지가위 연장장치	예정
	학술발표	단일처리에 따른 섬썩부쟁이의 개화일	예정
	학술발표	차광정도에 따른 머위의 생장특성	예정
2026(4년)	기술이전	고소용 전동 전지가위 연장장치	예정
	영농정보	곤달비 고품질 안정생산 재배기술	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 새로운 산채작목 땅두름, 두름 등 기술개발 및 사업화
- 땅두름 생산성 증대 및 축성재배기술 확립 및 사업화
- 남부지방 주산지와 품질 차별화 등 두름 재배농가 현장애로 해결 기술 개발
- 곤달비 고설 수경재배 기술개발로 노동력 절감
- 다양한 산채품목의 특이자원 발굴 및 육종소재 활용

나. 경제적·산업적 측면

- 한철 소비 산채의 한계점을 극복하고 연중 소비 체계로 전환
- 땅두름 경영비 절감 재배기술 개발로 농가소득 증대
- 두름 농가 경쟁력 강화를 위한 묘목 구입비, 인건비 등 경영비 절감 도모
- 곤달비 생산성 증대 및 생력화 기술개발로 농가소득 증대
- 산채 신소득 작목 발굴 및 재배기술 개발제공으로 지역특산화 기반조성 및 농가 소득 창출

5 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직급	전공
주관과제책임자	이남길	산채연구소	농업연구사	환경공학
1) 땅두름 축성재배용 종근 생산기술 개발	세부책임자 이남길	산채연구소	농업연구사	환경공학

	연구원	문윤기 박지선 곽유신 한 혁 신동근 김대진 고재영 김주식 이숙희 김소연 김승범	산채연구소 " " " " " " " " " " "	농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 공업주사보 운전주사보 농업연구관 공무직 공무직 공무직 공무직	식물병리 식품영양 산림자원학 기계공학 기계공학 - 원 예 학 - - - -
2) 두릅 재배기술 개발	세부책임자	박지선	산채연구소	농업연구사	식품영양
	연구원	문윤기 이남길 곽유신 한 혁 신동근 김대진 고재영 김미영 김소연 김주식 김승범	산채연구소 " " " " " " " " " " "	농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 공업주사보 운전주사보 농업연구관 공무직 공무직 공무직 공무직	식물병리 환경공학 산림자원학 기계공학 기계공학 - 원 예 학 - - - -
3) 곤달비 재배 기술개발	세부책임자	한 혁	산채연구소	농업연구사	기계공학
	연구원	문윤기 이남길 박지선 곽유신 신동근 김대진 고재영 김주식 신용근 이숙희 김소연 김미영 김승범	산채연구소 " " " " " " " " " " " " "	농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 공업주사보 운전주사보 농업연구관 공무직 공무직 공무직 공무직 공무직	식물병리 환경공학 식품영양 산림자원학 기계공학 - 원 예 학 - - - - - -

4) 산채 신작목 발굴 및 자원특성 검정	세부책임자	곽유신	산채연구소	농업연구사	산림자원학
	연구원	문윤기	산채연구소	농업연구사	식물병리
		이남길	"	농업연구사	환경공학
		박지선	"	농업연구사	식품영양
		한 혁	"	농업연구사	기계공학
		신동근	"	공업주사보	기계공학
		김대진	"	운전주사보	-
		고재영	"	농업연구관	원 예 학
		신용근	"	공무직	-
		이숙희	"	공무직	-
		김소연	"	공무직	-
김미영	"	공무직	-		

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	3년차(2025)	4년차(2026)	5년차(2027)	합 계
계	126	80	60	266
1) 땅두름 축성재배용 종근 생산기술개발	31	-	-	31
2) 두릅 재배기술 개발	31	40	40	111
3) 곤달비 재배기술 개발	32	20	-	52
4) 산채 신작목 발굴 및 자원특성 검정	32	20	20	72

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005468	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	VC-01-080301	
주 관 과 제 명	과채류 여름재배 고온기 재배 기술 확립			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	김 희 영		강원특별자치도원 산채연구소	
연 구 기 간	2025 ~ 2027	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
1)	포그시스템을 이용한 고온기 환경관리 기술 개발	산채연구소	김 희 영	'25~'27
키 워 드	과채류, 여름재배, 장기재배, 저압포그, 이류체 포그			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 전국 토마토 재배면적은 6,000ha로 최근 약간 증가 추세이고 강원지역은 932ha로 전국의 15.5% 차지
 - 강원도 재배면적 변화 : ('18) 1,061 → ('20) 906 → ('22) 932 ※ 농가수 2,516명
 - 재배지역 : 춘천 351ha(36.4%), 철원 162(16.8), 횡성 148(15.4), 영월 80(8.3), 화천57(5.9)
- 강원지역은 여름재배 과채류의 주산지로서 가락시장에서의 비중은 고온기인 7~9월까지 70% 이상을 차지하고 있음
- 최근 여름철 고온으로 인한 착과 및 생육 불량으로 생산량이 감소하여, 가락시장 토마토 가격은 2024년도 10월의 단가가 61,731원/5kg로 급등하였음.
 - 평년단가 : 1~6월(8,853~16,269원), 7~10월(20,926~35,864원), 11~12월(13,789~14,299원)
- 고온기 시설 환경 개선을 위하여 차광, 환기, 증발냉각, 근권부나 작물체 주위의 국부 냉방, 히트펌프, 지붕살수 등의 방법이 연구 및 적용되었으나 환기 및 차광의 병행, 증발 냉각 시스템을 제외하고는 실용성이 높지 않은 것으로 평가되고 있음
- 증발냉각 시스템을 이용한 저압포그 시스템은 우리도 시설 설치 농가가 늘어나고 있으나 건조한 고온기(6월경)과 습한 고온기(8월경)간 효과분석 및 시스템 제어 방법 등에 대한 연구가 미진하여 농가 활용 어려움
- 고온기 불량한 환경을 개선할 수 있는 포그시스템 활용 매뉴얼 구축 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 토마토 재배온실에서 저압 포그시스템의 냉방효과를 확인했으나, 충분한 냉각 효과연기 위해서는 포그 노즐의 설치 간격 및 사용 시간 등에 검토가 필요하며 온실 하부의 수평 방향의 온도편차가 커 해결 할 수 있는 방안이 필요함 (경북대, 2011)
- 포그 냉방시스템은 시설 환경 개선 효과가 뚜렷하였음(국립원예특작과학원,2020)
 - 온도 : 내부온도 6℃ 하강 (외부온도 38℃, 내부온도 32℃)
 - 습도 : 상대습도 20% 증가 (포그온실 40~80%, 대조온실 20~60%)
- 포그 분무입자 증발률이 냉방 효과에 미치는 영향을 시뮬레이션한 결과, 증발률이 높을수록 대체로 온도가 낮아지는 경향을 보였음. 상대습도가 낮은 조건에서 실내 기온이 더 낮아지므로, 냉방 효과를 극대화하기 위해서는 충분한 환기가 필요함(서울대학교, 2002)
- 토마토 온실 재배 시 제어 방법별 냉방 효율을 분석한 결과 타임제어 방식이 온도제어, 습도제어 방식에 비해 냉방 효과가 더 높았음. 따라서 에어포그 시스템의 가동 여부를 판단할 기준 설정과 효과적인 타임제어 시간 설정을 위한 추가 실험이 필요함.(충남대, 2012)
- 고압 포그시스템에 비해 경제적인 저압 포그시스템과 공기 유통팬을 결합하여 냉방 효과를 확인한 결과 공기 유통팬을 병행 사용하는 것이 포그 시스템 단독 사용보다 더 효과적인 방법으로 판단되며 토마토 작물의 생육 효율이 향상됨 (한국농업기술진흥원, 2022)

나. 해외 기술수준 및 시장현황

- 다양한 냉방부하 저감 기술 중 포그를 이용한 증발냉각 시스템은 가장 효율적인 냉방 방법 중 하나로 온실 내부에 그늘을 형성하지 않는 장점이 있어 전세계적으로 많이 사용되고 있음
- 지중해 연한의 지방에서 고온기 상대습도 60% 이하일 때 토마토 생육 증진을 위하여 포그 시스템을 사용한 결과 착과증진에 효과가 있었으나 총수량은 차이가 없었음(2013, 이스라엘)

1-3. 연구개발의 중요성

- 토마토 등 강원 과채류 경쟁력 향상을 위한 고온기 시설환경 개선기술 확립 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(1년차)	○ 포그시스템 활용시 외기조건(온습도 등)에 따른 효과분석
2026년(2년차)	○ 적정 환경제어 방법(온도제어, 습도제어, 온습도 제어 등) 선정 ○ 적정 환경제어 방법 실증 및 유통팬 등 활용 기준 설정
2027년(3년차)	○ 과채류 여름재배시 포그시스템 이용 시설환경 개선 효과 농가실증
최 종	고온기 여름철 과채류 안정생산 기술 확립

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2025)		2년차 (2026)		3년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술발표	국내			1				1	
영농활용	정보			1				1	
컨 설 팅		1		3		3		7	
계		1		5		3		9	

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 포그시스템을 이용한 고온기 환경관리 기술 개발	1/3	(시험 1) 외기환경에 따른 포그냉방 효과 검정 ○ 시험장소 : 과채류시험장 내 연동온실 ○ 처리내용 : 저압포그시스템 이용 환경조절, 무처리 - 처리기간 : 5~8월(고온기) ○ 시험재배 : 토마토(레드칸) - 재배방법 : 코이어 배지이용 수경재배 - 경종개요 : 정식(4월중) → 수확(6월하~10월하) ○ 조사내용 : 시설 내 기상환경, 생육, 수량, 품질, 병해충 발생 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(1년)	컨 설 팅	여름재배 과채류 고온기 환경 관리 기술	예정
2026(2년)	학술발표	저압포그시스템 제어방법별 시설환경 특성	예정
	영농정보	과채류 여름재배시 포그시스템 이용 효과	예정
	컨 설 팅	고온기 여름재배시 시설 환경 관리 기술 등	예정
2027(3년)	컨 설 팅	고온기 여름재배시 시설 환경 관리 기술 등	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 지구온난화 등에 따른 고온기 극복 대응 기술개발로 시설 과채류 생산성 향상
- 저압 포그시스템의 안정적 사용을 위한 기술 매뉴얼 확립

나. 경제적·산업적 측면

- 고온기 착과 증진 및 수량 증대로 강원 여름재배 과채류 재배 농업인의 수익 증대

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	김희영	산채연구소	농업연구사	스마트농업	
1) 포그시스템을 이용한 고온기 환경관리 기술 개발	세부책임자	김희영	산채연구소	농업연구사	스마트농업
	연구원	전신재	산채연구소	농업연구관	원 예 학
		이하연	산채연구소	농업연구사	식품공학
		박준영	산채연구소	공 업 서 기	국제통상
		조태희	산채연구소	운전서기보	기계공학
		김선애	산채연구소	공무직	-
		허지성	산채연구소	공무직	산업디자인
		홍지은	산채연구소	공무직	식품영양
		권진숙	작물연구과	공무직	-
		김정미	작물연구과	공무직	-
		이은열	작물연구과	공무직	-
고재영	산채연구소	농업연구관	원 예 학		

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	1년차(2025)	2년차(2026)	3년차(2027)	합 계
계	18	40	42	100
1) 포그시스템을 이용한 고온기 환경관리 기술 개발	18	40	42	100

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005469	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	VC-01-130201	
주 관 과 제 명	중화권 수출용 미니 파프리카 생산기술 확립			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	전 신 재		강원특별자치도원 산채연구소	
연 구 기 간	2025 ~ 2027	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 중화권 수출용 미니 파프리카 여름재배 품종 선발 및 재배기술 확립	산채연구소	전 신 재	'25~'27
키 워 드	미니 파프리카, 중화권, 수출			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 파프리카 전국 재배면적은 2016년 이후 720ha 수준에서 정체 중이고, 생산량은 단수 증가에 따라 소폭(1% 내외/년) 증가
 - 재배면적 : ('16) 724ha → ('19) 728 → ('22) 726 ※ '16. 대비 0.27%↑
 - 단 수 : ('16) 10,703kg/10a → ('19) 11,093 → ('22) 11,303 ※ 5.6%↑
 - 생 산 량 : ('16) 77,476톤 → ('19) 80,770 → ('22) 82,042 ※ 5.9%↑
- 연도별 수출량은 '19년도 35.3천 톤을 정점으로 하락 중이며 특히 최근 하락폭이 컸음.
 - 수출량(톤) : ('18) 31,920 → ('19) 35,325 → ('21) 27,432 → ('23) 21,700
 - 수출액(천불) : ('18) 92,260 → ('19) 91,515 → ('21) 82,059 → ('23) 64,141
- 수출 대상국은 일본(99.7%)에 편중되어 있으며 점유율은 정체되어 있고, 단가는 캐나다, 뉴질랜드, 네덜란드 산과 비교하여 저가에 유통 중임
 - 일본 내 한국산 파프리카 점유율: ('21) 82.4% → ('22) 92.6 → ('23) 86.2
 - 일본의 파프리카 수입단가 : 캐나다 5.1불/kg, 뉴질랜드·네덜란드 4.6, 한국 3.2
- 중국은 '19년 신규로 검역 타결되어 (췌)코파를 중심으로 미니 파프리카 초기시장 진입 및 안착을 위한 노력 중이나 안정적인 물량공급의 어려움 등으로 수출실적 저조
 - 강원지역 계약재배 규모 : ('23) 1농가(0.5ha) → ('24) 1농가(0.5ha) → ('25) 3농가(1.0ha)
- 따라서 중국·홍콩·싱가포르 등 중화권 시장 파프리카 수출 확대를 위하여 여름 재배 미니 파프리카 안정생산 기술 확립 시급

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 미니 파프리카 품종은 경남농업기술원에서 ‘라운’, ‘뉴다운’, ‘K-mini’ 등 3품종이 육성되어 남부지방의 동계작형을 중심으로 재배되고 있음
- 강원도농업기술원에서는 2022년~2023년까지 중국 수출용 미니 파프리카 품종선발 시험을 수행하여 수출대상국 기호도 높은 ‘K-mini’ 품종이 유망하다고 판단 하였으나, 고온 및 장마기에 생리장해(열과 등)가 극심하여 농가 보급에는 어려움이 있었음
- 우리나라 미니 파프리카는 여름 재배의 경우 황성 등 일부 지역에서 국외 품종을 도입 하여 생산 중이나, 국내 미니 파프리카 시장이 아직 작아 재배면적 확산에 한계가 있음.

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 네덜란드 : 품종육성, 재배 시설환경 개선 등을 통하여 평균 90kg/3.3㎡ 생산
- 중 국 : 유통되는 대표품종, 벨타입
- 중국 내 유통되는 파프리카는 대부분 벨타입으로 연중 유통되어 온·오프라인에서 구매가능하지만 미니 파프리카는 벨타입에 비해 가격이 높아 고급매장 등에서 주로 판매 됨, 현재는 미니 파프리카가 경쟁력이 있으나 금후 현지 생산 확대시 경쟁 우려

1-3. 연구개발의 중요성

- 농식품 수출 확대를 위한 다각적인 노력을 통하여 농가소득 증대를 위한 수출 현장 애로 해결을 위한 기술개발 및 보급 필요

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2025년(1년차)	○ 수출용 미니 파프리카 품종 수집 및 품종특성 구명 ○ 미니 파프리카 계약재배 농가 기술지원 및 시범 수출(코파 협조)
2026년(2년차)	○ 수출용 미니 파프리카 품종특성 구명 및 선발 ○ 중화권 수출대상국 시장 및 유통 현황 조사·분석 ○ 수출 대상국별 포장방법 개선(소포장 등), 수확 후 품질관리 기술 확립 등
2027년(3년차)	○ 미니 파프리카 안정 생산기술 확립 : 유인법, 양수분 관리 기술 등 ○ 수출 대상국별 포장방법 개선(소포장 등), 수확 후 품질관리 기술 확립 등
최 종	미니 파프리카 중화권 수출 확대로 농가소득 제고

나. 정량적 목표

성과지표명		1년차 (2025)		2년차 (2026)		3년차 (2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술발표	국내			1		1		2	
영농활용	정보			1		1		2	
컨설팅		5		5		5		15	
계		5		7		7		19	

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 중화권 수출용 미니 파프리카 여름 재배 품종 선발 및 재배기술 확립	1/3	(시험 1) 미니 파프리카 여름 재배 품종특성 구명 ○ 시험장소 : 철원군 수출 미니 파프리카 계약재배 농가 ○ 시험품종 : K-mini 등 3품종 ○ 경종개요 : 파종(3중) → 정식(4중) → 수확(6하~10하) ○ 조사내용 : 생육, 수량(상품과울 등), 품질(당도 등) 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(1년)	컨설팅	수출용 미니 파프리카 양수분 관리 기술 등 5건	예정
2026(2년)	학술발표	미니 파프리카 여름재배 품종특성	예정
	영농정보	중화권 수출용 미니 파프리카 적품종 선발	예정
	컨설팅	수출용 미니 파프리카 고품질 생산기술 등 5건	예정
2027(3년)	학술발표	미니 파프리카 장기유통을 위한 소포장 기술	예정
	영농정보	중화권 수출용 미니 파프리카 수확 후 관리기술	예정
	컨설팅	중화권 수출용 미니 파프리카 상품화 기술 등 5건	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 중화권 수출 적합 파프리카 미니종 선발 : 2품종 내외
- 수출대상국별 포장방법 개선 및 수확 후 품질관리 기술 확립

나. 경제적·산업적 측면

- 일본 외 수출국 다변화 : ('23) 0.1% → ('26) 3.0%

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	전신재	산채연구소	농업연구관	원 예 학	
1) 중화권 수출용 미니파프리카 여름재배 품종 선발 및 재배기술 확립	세부책임자	전신재	산채연구소	농업연구관	원 예 학
	연구원	이하연	산채연구소	농업연구사	식품공학
		김희영	산채연구소	농업연구사	스마트농업
		박준영	산채연구소	공 업 서 기	국제통상
		조태희	산채연구소	운전서기보	기계공학
		김선애	산채연구소	공무직	-
		허지성	산채연구소	공무직	산업디자인
		홍지은	산채연구소	공무직	식품영양
		권진숙	작물연구과	공무직	-
		김정미	작물연구과	공무직	-
		이은열	작물연구과	공무직	-
		고재영	산채연구소	농업연구관	원 예 학

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)			
	1년차(2025)	2년차(2026)	3년차(2027)	합 계
계	18	40	40	98
1) 중화권 수출용 미니 파프리카 여름재배 품종 선발 및 재배기술 확립	18	40	40	98

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005200	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	VC-01-130201	
주 관 과 제 명	강원 과채류 순환식 수경재배 모델 정립			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이 하 연		강원특별자치도원 산채연구소	
연 구 기 간	2024 ~ 2025	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
1) 과채류 순환식 수경재배 농가 모니터링 및 경제성 분석		산채연구소	이 하 연	'24~'25
키 워 드	과채류, 순환식, 수경재배			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 수경재배 면적 증가에 따른 비순환식 수경재배의 자원낭비 및 환경오염 문제 대두
- 배액 재사용 법적 의무화 대비 순환식 수경재배 전환 및 도입 필요
- 도내 순환식 수경재배 농가 모니터링을 통한 강원지역 순환식 수경재배 모델 정립

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 도내 수경재배 면적은 과채류(토마토, 파프리카 등) 중심으로 지속적 증가
 - 전 국 : ('10) 3,779ha → ('21) 5,643(딸기 3,009, 토마토 872, 파프리카 493)
 - 강 원 도 : ('20) 310ha → ('21) 316 → ('22) 434(704농가)
 - 지 역 : 철원 191ha(44.0%), 춘천 83(19.1), 평창 32(7.3), 화천 30(6.8), 기타 99(22.8)
 - 작 목 : 토마토 218ha(50.2%), 파프리카 162(37.4), 딸기 48(11.0), 기타 6.3(1.5)
 - 방 식 : 대부분 비순환식 수경재배(95%)
- 수경재배 확대에 따른 비순환식 수경재배의 문제점 대두
 - 원 수 : 주로 지하수 이용 → 지하수 고갈 등 문제
 - 배양액 : 지하수에 포함된 양분 조절 없이 사용 → 양분 과다 투입
 - 비순환식 수경재배 : 사용한 배양액을 회수하여 재사용하지 않고 시설 외부로 배출(20~50%)
- 한국형 순환식 수경재배 기술 및 시스템 개발(농진청, 2006)
- 배양액 재활용 및 극소화 수경재배 시스템 개발(서울시립대, 2016)
- 순환식 수경재배를 위한 수처리 기술(한국기계연구원, 2019)
- 순환식 수경재배 품목별 배액 재사용 기술 개발(농진청, 2023)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- EU, 환경오염과 자원낭비 감소를 위해 순환식 수경재배 법적 규제
 - 네덜란드: ('94) 순환식 수경재배 도입 법제화 → ('04) 정부 규제 시행
- 우주 농업을 위한 저비용, 자율적, 확장 가능한 수경재배 시스템(미국 아이디호대학교, 2024)
- 미세 스마트 수경재배 시스템을 위한 저비용 분광학적 영양소 관리 시스템 (호주 머독대학교 2024)
- 상업용 순환식 수경재배 시스템의 잠재적 미생물학적 오염원 조사(미국 메인대학교, 2020)

1-3. 연구개발의 중요성

- 강원지역 과채류 순환식 수경재배 모니터링 데이터 분석으로 지속 가능한 재배 모델 개발

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원지역 과채류 순환식 수경재배 농가 실태조사 ○ 순환식 수경재배 농가 급·배액 및 생육특성 모니터링
2025년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 순환식 수경재배 경제성 분석 ○ 강원 과채류 순환식 수경재배 모델 개발
최 종	강원 과채류 순환식 수경재배 모델 정립

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2024)		2년차 (2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술발표	국내			1		1	
영농활용	정보	1				1	
컨설팅		3	10	3		6	10
계		4	10	4		8	10

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 과채류 순환식 수경재배 농가 모니터링 및 경제성 분석	2/2	(시험 1) 강원지역 순환식 수경재배 현황 조사 및 컨설팅 ○ 시험대상: 강원특별자치도 순환식 수경재배시설 ○ 조사방법: 현장방문 문답조사, 시료 분석 등 ○ 조사내용: 시설 현황 및 활용성, 배지별(종류·연차 등) 특성, 배양액 관리 특성 등 (시험 2) 순환식 수경재배 농가 양액순환 모니터링 ○ 시험장소: 순환식 수경재배 3농가 ○ 조사방법: 물 사용량, 급·배액특성, 생육, 경제성 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	영농정보	강원지역 순환식 수경재배 현황	-
	컨설팅	순환식 수경재배농가 양액관리 기술 등 3건	○
2025(2년)	학술발표	여름재배 파프리카 순환식 수경재배 효과	예정
	컨설팅	순환식 수경재배농가 양수분관리 등 3건	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 폐배양액 제로(Zero) 친환경 수경재배 시설 보급으로 지하수 및 하천오염 방지
- 우리도 과채류 순환식 수경재배기술 확립으로 여름작형 재배모델 정립

나. 경제적·산업적 측면

- 순환식 수경재배 도입을 통한 배양액 절감효과 : 기존 대비 40~50%, 폐배액률 0%
- 안정적 양분 급액으로 생산성 향상 : ('23) 50kg/3.3㎡ → ('26) 55kg/3.3㎡(11%)

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이하연	산채연구소	농업연구사	식품공학	
1) 과채류 순환식 수경재배 농가 모니터링 및 경제성 분석	세부책임자	이하연	산채연구소	농업연구사	식품공학
	연구원	전신재	산채연구소	농업연구관	원 예 학
		김희영	산채연구소	농업연구사	스마트농업
		박준영	산채연구소	공 업 서 기	국제통상
		조태희	산채연구소	운전서기보	기계공학
		김선애	산채연구소	공무직	-
		허지성	산채연구소	공무직	산업디자인
		홍지은	산채연구소	공무직	식품영양
		권진숙	작물연구과	공무직	-
		김정미	작물연구과	공무직	-
		이은열	작물연구과	공무직	-
		고재영	산채연구소	농업연구관	원 예 학

6 연구개발비 내역

세부과제	<기관>연구비(백만 원)		
	1년차(2024)	2년차(2025)	합 계
계	49	21	70
1) 과채류 순환식 수경재배 농가 모니터링 및 경제성 분석	49	21	70

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP005198	
과학기술분류	LB0203	품목표준코드	VC-01-130201	
주 관 과 제 명	여름 생산 토경 파프리카 고품질 생산기술 개발			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	이 하 연		강원특별자치도원 산채연구소	
연 구 기 간	2024 ~ 2026	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
1)	토경 파프리카 생산성 향상을 위한 접목재배 기술 개발	산채연구소	이 하 연	'24~'26
2)	파프리카 관비재배 기술 확립	산채연구소	김 희 영	'24~'26
키 워 드	파프리카, 토경, 접목재배, 유기물			

1 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원특별자치도 파프리카 재배면적은 262ha로 전국 재배면적 720ha의 36.4%를 점유
- 철원군은 파프리카 재배면적 161ha로 우리도의 61.6%를 차지하며, 100ha 내외의 농가는 전국에서 유일하게 토경 생산하고 있음
- 파프리카 접목재배는 일부 세력이 약한 품종에서 중후기(8월 이후) 생산성 향상 목적으로 도입되었으나, 다양한 대목에 대한 특성 검토와 효과에 대한 객관적 자료가 부재함
- 철원지역 토경 과채류 재배 농가의 토양특성을 분석한 결과 토양유기물 함량이 부족한 농가가 파프리카는 47%, 토마토는 9%로 토양유기물에 대한 파프리카 농업인의 인식이 상대적으로 낮은 것으로 조사되었음
- 파프리카 토경 생산 연구가 국내에서는 거의 수행되지 않아 표준화된 재배기술에 대한 농업인의 요구도가 높아 접목재배 효과, 관비재배 등의 기술 확립이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 파프리카 전국 재배면적은 2016년 이후 720ha 수준에서 정체 중이고, 생산량은 단수 증가에 따라 소폭(1% 내외/년) 증가
 - 재배면적 : ('16) 724ha → ('19) 728 → ('22) 726 ※ '16. 대비 0.27%↑
 - 단 수 : ('16) 10,703kg/10 a → ('19) 11,093 → ('22) 11,303 ※ 5.6%↑
 - 생 산 량 : ('16) 77,476톤 → ('19) 80,770 → ('22) 82,042 ※ 5.9%↑

- 연도별 수출량은 '19년도 35.3천 톤을 정점으로 하락 중이며 특히 최근 하락폭이 컸음
 - 수출량(톤) : ('18) 31,920 → ('19) 35,325 → ('21) 27,432 → ('23) 21,700
 - 수출액(천불) : ('18) 92,260 → ('19) 91,515 → ('21) 82,059 → ('23) 64,141
- 수출 대상국은 일본(99.7%)에 편중되어 있으며 점유율은 정체되어 있고, 단가는 캐나다, 뉴질랜드, 네덜란드 산과 비교하여 저가에 유통 중임
 - 일본 내 한국산 파프리카 점유율: ('21) 82.4% → ('22) 92.6 → ('23) 86.2
 - 일본의 파프리카 수입단가: 캐나다 5.1불/kg, 뉴질랜드·네덜란드 4.6, 한국 3.2
- 철원군은 파프리카 재배면적 161ha로 우리도의 61.6%를 차지하며, 100ha 내외의 농가는 전국에서 유일하게 토경 생산하고 있음
- 국내에서는 파프리카 토경 재배시 지하부 환경 개선을 통해 토양 전염성 병을 예방하고, 수량성을 향상시키고자 저항성 대목에 따른 역병 저항성과 수량 및 품질을 비교하여 대목을 선발('03, 강릉원주대) 하였으나 토경 농가 부재로 농가에 보급되지는 못하였음
- 강원특별자치도농업기술원에서는 파프리카에 대한 연구로 적품종 선발('06&'14) 초기 엽수확보 효과('06), 외부차광효과('07), 착과수 조절('07), 적정배지 구명('13), 생육 시기별 양액조정('14) 등의 연구를 수행하였음
- 관비재배는 토마토 등 과채류를 대상으로 전국적으로 많은 연구가 수행되었고, 실용적으로 사용하는 재배기술로 발전되었음, 그러나 파프리카는 관수개시점 설정('01), 급액농도 구명('04), 토양수분에 따른 생육과 품질('04) 등 기본연구가 도입초기 일부 수행되었음
- 과채류 생산농가에서는 시설재배 토양관리를 위하여 우분, 돈분, 볏짚, 왕겨 등의 유기물을 사용하고 있으며, 최근 탄소중립 정책과 함께 바이오차에 관한 관심도 높아지고 있으나, 철원지역은 벼 주산지로 매년 많은 양의 볏짚이 생산되고 있음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 접목재배 대목에 따른 수량 및 품질향상 효과('23, 멕시코)
- 접목에 의한 양수분 흡수 및 물 이용 효율 향상('19, 그리스)
- 배꼽썩음과 발생억제 효과('14, 스페인)
- 네덜란드 농가는 복합환경제어가 가능한 유리온실에서 재배하여 생산성이 높으나 우리나라의 경우 비닐온실에서 재배하여 생산성이 낮음. 특히 강원도 하계 작형은 남부지방의 동계작형에 비해 여름 고온과 짧은 작기로 인해 생산성이 더 낮음

1-3. 연구개발의 중요성

- 파프리카 병해 저항성 대목 선발 및 생육 조절기술 개발로 안정생산 기술력 확보
- 파프리카 토양재배 적정 유기물 시용량 구명으로 토양관리 기술 확립

2 연차별 개발목표 및 내용

가. 정성적 목표

연 차	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 여름재배 토경 파프리카 대목별 수량 및 품질특성 구명 ○ 파프리카 재배 방식(토경·수경) 및 접수별 생육 특성 분석 ○ 파프리카 관비재배시 유기물(볏짚) 시용 효과 구명
2025년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 토경 파프리카 접목재배용 대목 선발 및 실증 ○ 수경재배 파프리카 품종별(접수·대목) 접목재배 효과 검증 ○ 바이오차를 활용한 파프리카 관비재배 토양개선 효과 검증
2026년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 토경 파프리카 접목재배용 대목 선발 및 실증 ○ 파프리카 관비재배시 적정 양분 관리 기술 실증
최 종	여름생산 토경 파프리카 접목 및 관비재배 기술 확립

나. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차 (2024)		2년차 (2025)		3년차 (2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술발표	국내	1	1	2		1		4	1
영농활용	정보	1		2		1		4	
컨 설 팅		5	2	5		5		15	2
기술보급서						1		1	
계		7	3	9		8		24	3

3 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 토경 파프리카 생산성 향상을 위한 접목재배 기술개발	2/3	<p>(시험 1) 토경 파프리카 접목재배용 대목 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 과채류시험장(토경온실) ○ 시험품종 : 나가노 ○ 재배방식 : 토양 관비재배 ○ 시험대목 : 시판 고추 대목 'BN901' 등 6종 ○ 경종개요 : 정식(5월중) → 수확(7월상~10월하) ○ 조사내용 : 생육, 수량, 품질, 병해충 발생, 대목별 뿌리 발육 등 <p>(시험 2) 파프리카 접목재배 효과 구명 시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 과채류시험장(토경온실), 철원군 농가 ○ 재배방식 : 토양 관비재배 ○ 시험품종 : (접수) 나가노, 테피로시 (대목) BN901 ○ 조사내용 : 생육, 수량, 품질, 뿌리 발육 등
2) 파프리카 관비재배 기술 확립	2/3	<p>(시험 1) 토경 파프리카 관비재배시 바이오차 활용 기술 실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소 : 과채류시험장(토경온실), 철원군 농가 ○ 처리내용 : 목재 바이오차 200kg/10a 등 3처리, 무시용 ○ 시험품종 : 나가노(접목) ○ 처리방법 : 재배 전 토양 혼화처리 ○ 경종개요 : 정식(4월중) → 수확(6월중~10월하) ○ 조사내용 : 토양 이화학성, 생육, 수량, 품질 등

4 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	학술발표	접목재배 파프리카의 품종별 생육 특성	○
	컨설팅	토경 파프리카 토양관리 기술 등 5건	○
2025(2년)	학술발표	토경 파프리카 대목별 수량 및 품질특성	예정
	학술발표	파프리카 관비재배시 유기물 시용 효과	예정
	영농정보	파프리카 접목재배를 위한 적정 대목 등	예정
	컨설팅	파프리카 접목재배 및 토양관리 기술 등 5건	예정
2026(3년)	학술발표	여름생산 파프리카 품종별 접목재배 효과	예정
	영농정보	파프리카 관비 재배시 유기물 시용방법	예정
	컨설팅	파프리카 접목재배 및 토양관리 기술 등 5건	예정
	기술보급서	여름재배 파프리카 토양관비 재배기술	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 파프리카 접목재배 기술 확립 : 대목선발, 품종별 수량 품질 특성 구명
- 관비재배 토양 물리성 개선을 위한 유기물 시용 효과 구명 및 연작장해 방지

나. 경제적·산업적 측면

- 토경재배 생산성 향상 : ('23) 20kg/3.3㎡ → ('26) 30kg/3.3㎡(50%↑)
- 토경재배 파프리카 고온기 착과증진 및 상품성 향상으로 농업인 소득 증대

5 연구원 편성

구분	성명	소속(기관·부서)	직급	전공	
주관과제책임자	이하연	산채연구소	농업연구사	식품공학	
1) 토경 파프리카 생산성 향상을 위한 접목재배 기술개발	세부책임자	이하연	산채연구소	농업연구사	식품공학
	연구원	전신재	산채연구소	농업연구관	원예학
		김희영	산채연구소	농업연구사	스마트농업
		박준영	산채연구소	공업서기	국제통상
		조태희	산채연구소	운전서기보	기계공학
	김선애	산채연구소	공무직	-	

		허지성 홍지은 권진숙 김정미 이은열 고재영	산채연구소 산채연구소 작물연구과 작물연구과 작물연구과 산채연구소	공무직 공무직 공무직 공무직 공무직 농업연구관	산업디자인 식품영양 - - - 원 예 학
2) 파프리카 관비재배 기술 확립	세부책임자	김희영	산채연구소	농업연구사	스마트농업
	연구원	전신재	산채연구소	농업연구관	원 예 학
		이하연	산채연구소	농업연구사	식품공학
		박준영	산채연구소	공 업 서 기	국제통상
		조태희	산채연구소	운전서기보	기계공학
		김선애	산채연구소	공무직	-
		허지성	산채연구소	공무직	산업디자인
		홍지은	산채연구소	공무직	식품영양
		권진숙	작물연구과	공무직	-
		김정미	작물연구과	공무직	-
		이은열	작물연구과	공무직	-
		고재영	산채연구소	농업연구관	원 예 학

6 연구개발비 내역

세부과제	〈기관〉연구비(백만원)			
	1년차(2024)	2년차(2025)	3년차(2026)	합 계
계	85	37	85	207
1) 토경 파프리카 생산성 향상을 위한 접목재배 기술개발	45	19	45	109
2) 파프리카 관비재배 재배기술 확립	40	18	40	98



2025 시험연구 과제계획서

**신품종
공동개발연구**



연구개발 과제명	벼 안정 수급을 위한 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	과제구분	신품종공동
		주관기관	국립식량과학원
연구책임자	윤예지	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	벼, 지역적응, 특성검정, 신품종이용촉진	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 벼 우량계통의 지역적응성을 검토하여 적지에 적품종을 선발 보급하고자 함

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	윤예지, 손수진, 최병철, 정응기, 조윤상, 박영식

3 기존성적 개요

- '24년 직무육성 신품종 출원 : 수원657호, 밀양360호 등 11품종
- '24년 벼 신품종 이용촉진사업 : 새오대1호 1.0톤, 진평 1.0톤 생산

4 수행방법

1) 강원지역 벼 우량계통 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
- 고품질 육성계통 : 수원672호 등 27계통	보통기 보비재배 3본식, 난괴법 3반복	춘천, 강릉, 홍천

2) 강원지역 벼 신품종 이용촉진사업

시험품종	생산 계획량	재배법	시험장소
새오대1호	2톤(0.3ha)	표준재배법	춘천

5 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만 원)
강원지역 벼 우량계통 지역적응시험 및 신품종 이용촉진사업	90(출연금)
합 계	90

연구개발 과제명	벼 지역별 생육 및 수량 관측 빅데이터 구축을 위한 작황조사시험 및 작황진단 시험	과제구분	신품중공동
		주관기관	국립식량과학원
연구책임자	손수진	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	벼, 수량, 생육, 데이터	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 지역별 품종별 생육량 및 수량자료의 DB 구축
- 지역별 품종별 생육량 및 수량 분석을 통해 현재의 재배상황 평가

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	손수진, 윤예지, 최병철, 정응기, 조윤상, 박영식

3 기존성적 개요

- '24년 작황조사 결과(평년 : '19 ~ '23년)
 - 춘천과 강릉의 평균기온(5월 하~10월 중)은 각각 23.7℃(+1.2)와 23.2℃(+1.6)로 높았으며 강수량은 823.6mm(△160.7), 863.7mm(△315.2)이었음
 - 쌀수량은 춘천 549kg/10a(+20kg/10a), 강릉 525kg/10a(△40kg/10a)이었음

4 수행방법

- 1) 강원지역 벼 작황 조사시험
 - 가. 시험장소 및 품종
 - 춘천 : 오대, 운광, 삼광, 해들
 - 강릉 : 오대, 운광, 오륜, 해들
 - 나. 재배법

파종	이앙기	시비량(kg/10a)
- 파종기 ·춘천 : 4.25.(130g/상자) ·강릉 : 4.20.(130g/상자)	- 이앙기 ·춘천 : 5.25.(30×13cm) ·강릉 : 5.20.(30×12cm)	- 질소-인산-칼리 ·춘천 : 9-4.5-5.7 ·강릉 : 10-6.4-7.8

- 시험구 배치 : 단구제(3반복 조사)
- 다. 조사 보고 : 9회

5 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
강원지역 주요 벼 품종 작황 조사시험	80(출연금)
합계	80

연구개발 과제명	식용 맥류 안정생산을 위한 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	과제구분	신품종공동
		주관기관	국립식량과학원
연구책임자	조윤상	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	겉보리, 지역적응, 내한성	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 새로 육성한 겉보리 우량계통의 지역적응성과 식용맥류 내한성을 검토하여 품종을 선발·보급하고자 함

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	조윤상, 이지애, 김준태, 박영식, 최병철, 조영래, 오혜진, 유자혜

3 수행방법

1) 겉보리 우량계통 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
전주 534호 등 5계통 (표준 : 해양, 대비 : 큰알보리1호)	- 파 종 : '25.10.14. - 재배법 : 25×5cm, 세조파 - 시험구배치 : 난괴법 3반복	춘천

2) 식용맥류 내한성 검정

시험계통	처리내용	시험장소
- 밀 : 전주428호 등 10계통 (표준 : 금강, 대비 : 백강, 새금강) - 겉보리 : 전주534호 등 5계통 (표준 : 해양, 대비 : 큰알보리1호) - 쌀보리 : 전주151호 등 6계통 (표준 : 새쌀, 대비 : 새찰쌀)	- 파 종 : '25.10.14. - 재배법 : 25×5cm, 헝폭파 - 시험구배치 : 순위배열 2반복 (고휴, 저휴)	춘천

4 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
식용 맥류 안정생산을 위한 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	40(출연금)
합계	40

연구개발 과제명	수입 사료맥류 종자 대체를 위한 사료맥류 신품종 육성 및 이용촉진사업	과제구분	신품종공동
		주관기관	국립식량과학원
연구책임자	조윤상	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	트리티케일, 지역적응, 내한성	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 새로 육성한 트리티케일 우량계통의 지역적응성과 사료작물 내한성을 검토하여 품종을 선발·보급하고자 함

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	조윤상, 이지애, 김준태, 박영식, 최병철, 조영래, 오혜진, 유지혜

3 수행방법

1) 트리티케일 우량계통 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
수원 84호 등 4계통 (표준 : 신영, 대비 : 조성)	- 파 종 : '25.10.14. - 재배법 : 25×5cm, 세조파 - 시험구배치 : 난괴법 3반복	춘천

2) 사료맥류 내한성 검정

시험계통	처리내용	시험장소
- 트리티케일 : 수원84호 등 4계통 (표준 : 신영, 대비 : 조성) - 귀리 : 수원126호 등 4계통 (표준 : 하이스피드, 대비 : 삼한)	- 파 종 : '25.10.14. - 재배법 : ×5cm, 협폭파 - 시험구배치 : 순위배열 2반복 (고휴, 저휴)	춘천

4 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
수입 사료맥류 종자 대체를 위한 사료맥류 신품종 육성 및 이용촉진사업	27(출연금)
합계	27

연구개발 과제명	식량 위기 대응 콩 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	과제구분	신품종공동
		주관기관	국립식량과학원
연구책임자	이지애	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	콩, 우량계통, 지역적응	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 식량 위기에 대응하여 새로 육성한 콩 우량계통의 지역적응성을 검토하여 우량 품종을 선발 보급하고자 함

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	이지애, 조윤상, 김준태, 박영식, 최병철, 조영래, 오혜진, 유지혜

3 수행방법

1) 장류용 콩 우량계통 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
밀양403호 등 13계통 (표준 : 대원, 대비 : 선풍, 대풍2호)	- 파 종 : 6월 중순 - 재배법 : 70×15cm, 1주 2본 - 시험구배치 : 난괴법 3반복	춘천

4 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
식량 위기 대응 콩 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	35(출연금)
합계	35

연구개발 과제명	식량 위기 대응 두류작물 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	과제구분	신품종공동
		주관기관	국립식량과학원
연구책임자	이지애	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	팥, 우량계통, 지역적응	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 식량 위기에 대응하여 새로 육성한 팥 우량계통의 지역적응성을 검토하여 우량 품종을 선발 보급하고자 함

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	이지애, 조윤상, 김준태, 박영식, 최병철, 조영래, 오혜진, 유지혜

3 수행방법

1) 팥 우량계통 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
밀양 52호 등 7계통 (표준 : 아라리, 대비 : 중원)	- 파 종 : 7월 상순 - 재배법 : 70×15cm, 1주 2본 - 시험구배치 : 난괴법 3반복	춘천

4 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
식량 위기 대응 두류작물 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	15(출연금)
합 계	15

연구개발 과제명	센싱 기반 콩 정밀 작황 시험	과제구분	신품중공동
		주관기관	국립식량과학원
연구책임자	이지애	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	콩, 수량, 생육, DB	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 지역·품종별 콩 생육 및 수량 자료 DB구축과 분석을 통해 콩 재배상황 평가

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	이지애, 조윤상, 김준태, 박영식, 최병철, 조영래, 오혜진, 유자혜

3 수행방법

- 1) 강원지역 콩 작황 조사시험
 - 가. 시험장소 및 품종
 - 춘천(밭) : 대원, 선풍
 - 나. 재배법
 - 파종 : 6월 상순
 - 재식거리 : 70×20cm, 1주 2본
 - 시험구 배치 : 단구제(3반복 조사)
 - 다. 조사 보고 : 4회

4 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
센싱 기반 콩 정밀 작황 시험	50(출연금)
합계	50

연구개발 과제명	식량 위기 대응 잡곡 신제품 지역적응연구	과제구분	신제품공동
		주관기관	국립식량과학원
연구책임자	이지애	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	수수, 우량계통, 지역적응	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 식량 위기에 대응하여 새로 육성한 잡곡류 우량계통의 지역적응성을 검토하여 우량품종을 선발 보급하고자 함

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	이지애, 조운상, 김준태, 박영식, 최병철, 조영래, 오혜진, 유지혜

3 수행방법

1) 수수 우량계통 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
밀양 27호 등 8계통 (표준 : 소담찰, 대비 : 동안메)	- 파종 : 6월 상순 - 정식 : 파종 후 14일 육묘 - 재배법 : 70×20cm, 1주 1본 - 시험구배치 : 난괴법 3반복	춘천

4 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
식량 위기 대응 잡곡 신제품 지역적응연구	30(출연금)
합계	30

연구개발 과제명	기후변화 대응 인삼 우량계통 지역적응연구	과제구분	신품중공동
		주관기관	국립원예특작과학원
연구책임자	김정호	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	인삼, 신품종, 증식, 보급	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 기후변화 대응 우량계통의 내재해·내병성을 지역별로 평가하여 우수 품종 선발

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	김정호, 이안수, 송윤호, 이현정, 임수정, 박영식

3 수행방법

- 가. 시험 품종 및 계통(3월 말 결정)
 - 1) 표준 및 대비: 금풍, 연풍 등
 - 2) 계통: 강원2호, 음성21~32호, 충남9호, 충남10호 등
- 나. 정식기: 4월 초순
- 다. 재식밀도(칸, 90 cm×180 cm)

행×열	칸당 주수	재식거리
7×10	70	13 cm×18 cm

- 라. 해가림 양식: 후주연결식
- 마. 시험구 배치: 난괴법 3반법에 준하여 관리
- 사. 특성조사: 품종보호 출원 특성조사기준(29항목) 및 병해충 조사
- 바. 재배관리: 표준인삼경작

4 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
강원지역 인삼 우량계통 지역적응시험	20(출연금)
합계	20

연구개발 과제명	인삼 신품종 조기 보급을 위한 이용촉진사업	과제구분	신품종공동
		주관기관	국립원예특작과학원
연구책임자	김정호	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	인삼, 신품종, 증식, 보급	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 이상기상 등 환경변화에 대응한 내재해·내병성 신품종 특성 분석 및 조기 보급

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	김정호, 이안수, 송윤호, 이현정, 임수정, 박영식

3 수행방법

- 가. 시험품종: 천명, 진원
- 나. 정식기: 4월 초순
- 다. 재식밀도(칸, 90 cm×180 cm)

행×열	칸당 주수	재식거리
7×10	70	13 cm×18 cm

- 라. 해가림 양식: 후주연결식
- 마. 재배관리: 표준인삼경작법에 준하여 관리
- 바. 종자증식: 3~4년근 천명, 진원 종자 채종(7월 중순~8월 초순)
- 사. 특성조사: 출현기, 개화기, 지상부 생육, 채종효율 및 병해충 등

4 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
강원지역 인삼 신품종 이용촉진사업	18(출연금)
합계	18

연구개발 과제명	고품질 약용작물 우량계통 지역적응연구 및 이용촉진사업	과제구분	신품중공동
		주관기관	국립원예특작과학원
연구책임자	송윤호	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	약용작물, 계통, 삽주, 지역적응성, 보급	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 신규 육성된 삽주 우량계통의 강원 지역적응성 검토를 통한 적 품종 선발·보급

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	송윤호, 이기욱, 김정호, 이안수, 임수정, 이현정, 박영식

3 기존성적 개요

시험연도	작목명	시험장소	선발계통	주요특성
2022	삽주	철원	AJES2, AJES3	탄저병 강, 건근수량 양호
2023	삽주	철원	AJES1, AJES2	내병·다수성, 내병성(역병·탄저병)
2024	삽주	철원	AJES4, AJES5	다수성, 고기능성

4 수행방법

- 가. 시험계통 : AJES4호, AJES5호 등 2계통, 대조품종(위강)
- 나. 시험장소 : 철원(연구소 내)
- 다. 재 배 법
 - 정 식 기 : 4월 상순
 - 재식밀도 : 30×15cm (비닐피복)
 - 시비량(N-P2O5-K2O-퇴비) : 15.2-20-5-2,000kg/10a
- 라. 시험배치 : 난괴법 3반복
- 마. 조사항목 : 출아기, 출아율, 개화기, 생육 및 수량특성, 병해충 발생정도 등

5 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
강원지역 삽주 우량계통 지역적응시험	30(출연금)
합 계	30

연구개발 과제명	용도별 고품질 고구마 신품종 지역적응	과제구분	신품종공동
	연구 및 이용촉진사업	주관기관	국립식량과학원
연구책임자	이안수	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	고구마, 우량계통, 지역적응성, 이용촉진	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 지역 적응성이 높은 용도별 고구마 우량계통 선발, 신품종 씨고구마 보급

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	이안수, 송운호, 이기욱, 이현정, 임수정

3 기존성적 개요

- '24년 목포123호는 진홍미 대비 전분함량 높고, 괴근수량도 많아 유망하였음
- '24년 이용촉진사업에서 호풍미 3,800kg을 춘천, 원주 등 12시군에 보급하였음

4 수행방법

- 1) 강원지역 고구마 우량계통 지역적응시험
 - 가. 시험계통 : 목포121호 등 12계통 및 품종
 - 나. 재배법

시험지역	재배시기	파종기 (월.일)	삼식기 (월.일)	수확기 (월.일)	재식밀도 (cm)	시비량(kg/10a) (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)
춘천	보통기	3월 초순	5월 중순	9월 중순	70×20	5.5-6.3-15.6

- 다. 시험구 배치 : 난괴법 3반복
- 라. 주요 조사항목 : 덩굴길이, 마디수, 상저중, 상저수, 건물률, 총괴근수량 등

- 2) 신품종이용촉진사업
 - 가. 시험품종 : 호풍미(1,500kg 생산)
 - 나. 재배법 : 지역적응시험과 동일

5 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산(백만원)
용도별 고품질 고구마 신품종 지역적응 연구 및 이용촉진사업	36(출연금)
합계	36

연구개발 과제명	식량위기 대응 유지작물 신품종 지역적응 및 이용촉진 사업	과제구분	신품종공동
		주관기관	국립식량과학원
연구책임자	김정호	시험년차	'25~29(1년차)
색인용어	유지작물, 들깨, 신품종, 지역적응성	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 유지작물(들깨)의 안정적 품종개발을 위해 우량계통의 지역별 재배 안정성 평가

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	김정호, 이안수, 송윤호, 이기욱, 이현정, 박영식

3 수행방법

가. 시험 품종 및 계통

- 1) 3 품종(구분): 다유(표준), 소담(대비), 들찬(대비)
- 2) 6 계통(년차): 밀양95호(3), 밀양96호(3), 밀양98호(2), 밀양100호(1), 밀양101호(1), 밀양102호(1)

나. 재배법

육묘·이식	재식밀도	시비량 (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)
6월 중순 파종 후 이식	60×25cm, 1주 1본	4-3-2kg/10a

다. 시험구 면적: 휴폭 60cm × 5열 × 휴장 5m = 15.0㎡(고휴재배)

라. 시험구 배치: 난괴법 3반복

마. 시험구 수확: 8.1㎡ 전체를 수확

바. 조사내용: 경장, 개화기, 주요 수량구성요소 등 작물학적 특성 및 수량

4 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
유지작물 우량계통 지역적응 시험	35(출연금)
합계	35

과 제 명	사과 우량계통 지역적응시험	과 제 구 분	신품중공동
		주 관 기 관	국립원예특작과학원
연구책임자	김 보 민	시 험 년 차	'17~'26(9년차)
색인용어	과수, 신품중, 지역적응, 사과, 이용촉진	신규, 계속	계 속

1 연구목적

- 사과 우량계통에 대한 강원지역 적응성 검토를 통해 적지 적품중 선발

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	김보민, 이제창, 정했님, 김주현, 김민기, 이기욱, 김경대, 장은하

3 기존성적 개요

- 선발계통 : 원교가-78호 선발('21, 품종출원), 82호 등 3계통 도태

4 수행방법

가. 시험계통

시험계통	시험연차	시험장소
- 대조품종 : 쓰가루, 홍로, 감홍, 후지 - 육성계통 : 원교 가-95호 등 10계통	1년차 : 원교 가94, 95호 3년차 : 원교 가92, 93호 5년차 : 원교 가89, 90, 91호 6년차 : 원교 가88호 7년차 : 원교 가85, 87호	춘천

나. 시험계통의 주요특성 : 일상소비형 중·소과, 기능성 사과 등

다. 재배법 개요 : 국립원예특작과학원 과수 표준재배법에 준함

라. 시험구 배치 : 단구제(계통당 3주)

마. 주요 조사항목 : 발아기, 개화기, 만개기, 과실특성(과중, 당도, 산도 등)

5 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
1) 사과 우량계통 지역적응시험	16(출연금)
합 계	16

과 제 명	배 우량계통 지역적응시험	과 제 구 분	신품종공동
		주 관 기 관	국립원예특작과학원
연구책임자	이 제 창	시 험 년 차	'17~'26(9년차)
색인용어	과수, 신품종, 지역적응, 배, 이용촉진	신규, 계속	계 속

1 연구목적

- 배 우량계통에 대한 강원지역 적응성 검토를 통해 적지 적품종 선발

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	이제창, 김보민, 김민기, 이기옥, 김경대, 장은하

3 기존성적 개요

- 선발계통 : 원교나-71호 선발('18, '센스올' 품종출원)

4 수행방법

가. 시험계통

시험계통	시험연차	시험장소
- 대조품종 : 원황, 황금배, 신고, 만수 - 육성계통 : 원교 나-83호 등 10계통	2년차 : 원교 가-89호 5년차 : 원교 나-86, 87, 88호 6년차 : 원교 나-83, 84, 85호 8년차 : 원교 나-80, 81, 82호	춘천

나. 시험계통의 주요특성 : 일상소비형 중·소과, 고품질 생식용 배 등

다. 재배법 개요 : 국립원예특작과학원 과수 표준재배법에 준함

라. 시험구 배치 : 단구제(계통당 3주)

마. 주요 조사항목 : 발아기, 개화기, 만개기, 과실특성(과중, 당도, 산도 등)

5 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
1) 배 우량계통 지역적응시험	14(출연금)
합 계	14

과 제 명	복숭아 자두 우량계통 지역적응시험 및 과수 우량계통 무병묘 생산	과 제 구 분	신품중공동
		주 관 기 관	국립원예특작과학원
연구책임자	정 햇 님	시 험 년 차	'17~'26(9년차)
색인용어	과수, 신품종, 지역적응, 복숭아, 이용촉진	신규, 계속	계 속

1 연구목적

- 복숭아 우량계통에 대한 강원지역 적응성 검토를 통해 적지, 적품종 선발

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	정햇님, 김주현, 김보민, 김민기, 이기욱, 김경대, 장은하

3 기존성적 개요

- 선발계통 : 원교다-42호 선발('21, '수향' 품종출원), 원교다-46, 50호 도태

4 수행방법

가. 시험계통

시험계통	시험연차	시험장소
- 대조품종 : 천홍, 미백도, 유명 - 육성계통 : 원교 다-67호 등 14계통	1년차 : 원교 다 66, 67호 2년차 : 원교 다 63, 64, 65호 3년차 : 원교 다 60, 61, 62호 4년차 : 원교 다 58, 59호 5년차 : 원교 다 56, 57호 6년차 : 원교 다 54호 8년차 : 원교 다 51호	춘천

나. 시험계통의 주요특성 : 소비트렌드형 고당도·저산미, 반도, 생력 재배용(세업형) 등

다. 재배법 개요 : 국립원예특작과학원

라. 시험구 배치 : 단구제(계통당 3주('19년 이후 5주 식재))

마. 주요 조사항목 : 숙기, 과중, 당도, 산도, 경도, 동해율, 병해충 발생 양상 등

5 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
1) 복숭아 자두 우량계통 지역적응시험 및 과수 우량계통 무병묘 생산	15(출연금)
합 계	15

과 제 명	포도 우량계통 지역적응시험	과 제 구 분	신품종공동
		주 관 기 관	국립원예특작과학원
연구책임자	김 주 현	시 험 년 차	'17~'26(9년차)
색인용어	과수, 신품종, 지역적응, 포도, 이용촉진	신규, 계속	계 속

1 연구목적

- 포도 우량계통에 대한 강원지역 적응성 검토를 통해 적지 적품종 선발

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	김주현, 이제창, 김보민, 김민기, 이기욱, 김경대, 장은하

3 기존성적 개요

- 선발계통 : 원교다-47호 선발('18, '스텔라' 품종출원), 49호 등 6계통 도태

4 수행방법

가. 시험계통

시험계통	시험연차	시험장소
- 대조품종 : 캠벨얼리, 거봉, MBA, 샤인머스캣	2년차 : 원교 라-71, 72, 73, 74, 75호, 경북8호	춘천
- 육성계통 : 원교 라-71 등 9계통	3년차 : 원교 라-70호	
	4년차 : 경북 5, 6호	

나. 시험계통의 주요특성 : 소비트랜드형(무핵, 간편식이 등) 포도

다. 재배법 개요

- 재배수형 및 재식거리 : 개량일자형, 평덕식, 2.7×30m
- 전정방법 : 단초전정(2배체), 중·장초전정(4배체)

라. 시험구 배치 : 단구제(계통당 3~10주)

마. 주요 조사항목 : 발아기, 개화기, 만개기, 과실특성(과중, 당도, 산도 등)

5 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
1) 포도 우량계통 지역적응시험	22(출연금)
합 계	22

연구개발 과제명	수입 종자 대응 옥수수 신품종 지역적응시험 및 이용촉진사업	과제구분	신품종공동
		주관기관	국립식량과학원
연구책임자	한정헌	시험년차	'25~(1년차)
색인용어	옥수수, 식용, 우량계통, 지역적응성	신규, 계속	신규

1 연구목적

- 새로 육성된 옥수수 우량계통에 대한 지역적응성을 검정하여 재배지역에 알맞은 품종을 선발하고 조기에 보급하고자 함

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	한정헌, 류시환, 노희선, 남궁민, 왕승현, 최혜림, 용우식, 송철중, 안용진

3 기존성적 개요

가. 단옥수수 지역적응시험

- 수원초43호, 45호를 제외한 교잡계에서 도복이 발생하였고 이삭썩음이 발생한 교잡계에서 상품이삭수가 크게 감소하였음
- 2년차 수원초45호는 도복에 강하나 출사일수가 표준품종 대비 8일 느렸음
- 1년차 경북초12호는 수량성이 우수하였으나 끝달림이 부족하였음

나. 찰옥수수 지역적응시험

- 3년차 경기찰9호는 공시 교잡계 중 수량성이 가장 우수했으며 도복에 강했음
- 2년차 수원찰98호는 초형이 우수하며 표준대비 수량성 또한 우수하였음
- 1년차 수원찰99호는 도복에 강하며 수량성이 우수하나 겹이삭이 발생하였음
- 1년차 강원찰67호는 초형 및 수량이 우수하였으나 이삭끝 열림이 발생하였음

다. 사일리지 지역적응시험

- 출사일수는 대피 품종인 P1543(75일)가 가장 빨랐고 수원242호(81일)가 가장 느렸음
- 건물수량은 수원242호가 표준 품종 대비 19% 증수되어 가장 많았고 수원245호(15%), 강원73호(13%) 순이었음
- TDN은 수원245호가 표준품종 대비 18% 높았고, 수원242호(16%), 강원73호(11%) 순이었음

라. 종실옥수수 지역적응시험

- 출사일수는 강원79호(75일)가 가장 빨랐고 수원246호(79일)가 가장 늦었음
 - 종실중은 강원79호, 강원80호가 표준품종 대비 38%, 강원72호, 수원246호 72호가 31%, 28% 증수되었음
- 마. 옥수수 내병성 검정시험
- 그을음무늬병 : 강원 홍천지역에서 표준 및 대비품종인 장다옥, 강일옥에서만 일부 발생하였고, 시험 교잡종에서는 크게 발생하지 않았음

4 수행방법

4-1. 단옥수수 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
수원초46호 등 7교잡종	5월 상순 파종, 60×25cm, 난괴법 4반복	홍천

4-2. 찰옥수수 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
강원찰65호 등 11교잡종	4월 하순 파종, 60×25cm, 난괴법 4반복	홍천

4-3. 사일리지 옥수수 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
강원73호 등 10교잡종	4월 하순 파종, 60×25cm, 난괴법 4반복	홍천

4-4. 종실용 옥수수 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
강원72호 등 6교잡종	4월 하순 파종, 60×30cm, 난괴법 4반복	홍천

5 연구개발비 내역

시 험 내 용	'25년 예산(백만원)
수입 종자 대응 옥수수 신품종 지역적응시험 및 이용촉진사업	60(출연금)
합 계	60

연구개발 과제명	고품질 다용도 감자 신품종 지역 적응 연구 및 이용촉진사업	과제구분	신품종공동
		주관기관	국립식량과학원
연구책임자	최 옥	시험년차	'25~(1년차)
색인용어	감자, 우량계통, 지역적응성, 이용촉진	신규, 계속	신 규

1 연구목적

- 지역 적응성이 높은 유망계통 선발 및 신품종을 보급하고자 함

2 수행기관 및 담당자

실시기관	담당자
강원특별자치도농업기술원	최옥, 이광재, 맹진희, 김기성, 원헌섭, 이지우, 박종열, 정진우, 남경남

3 기존성적 개요

- 출현율은 대관1-173호가 66.1%로 가장 낮았고, 대관1-171호가 97.8%로 가장 높았으며, 대관1-177호, 대관1-181호는 개화하지 않았음, 총수량은 대관1-173호가 가장 적었고, 대관1-164호가 3,624kg/10a로 가장 많았음

4 수행방법

4-1. 강원지역 감자 우량계통 지역적응시험

- 시험계통: 대관1-171호 등 11계통
- 재 배 법

시험지	작형	파종기	재식거리 (cm)	시비량(kg/10a)				수확기	비 고
				질소	인산	가리	퇴비		
춘천	봄	3월중순	80×25	10	9	13	2,000	황숙기	비닐피복

- 시험구 배치: 난괴법 3반복
- 주요 조사항목: 출현율, 경장, 경수, 기형서, 바이러스, 역병, 더덩이, 상서수량 등

5 연구개발비 내역

시 험 내 용	'25년 예산액(백만원)
강원지역 감자 우량계통 지역적응시험	16(출연금)
합 계	16



2025 시험연구 과제계획서

**농업유전자원
관리기관 운영**

관리기관명	강원특별자치도농업기술원			
과 제 명	영양체 유전자원 보존관리(경기강원제주권, 25-26)			
관리책임자	성 명	임 수 정	부 서	작물연구과
			직 위	특용작물연구팀장

1 사업 추진현황 및 필요성

- 오갈피속, 삼지구엽초 자원 보존 및 유전적 다양성 유지
- 오갈피속, 삼지구엽초 신품종 육성을 위한 육종소재 활용

2 보유자원 및 관리기관 운영 현황

자원의 종류	보유자원수	비고
오갈피속	130점	국내외 수집종
삼지구엽초	71점	국내외 수집종

3 2025년 관리계획

3-1. 관리내용

- 자원보존: 자체보존 201점(오갈피속 130, 삼지구엽초 71)
- 보존계획: 생육 및 재배관리(전정, 차광, 시비, 제초, 병해충 방제 등)
- 자원수집: 4자원(오갈피속 2, 삼지구엽초 2)

3-2. 특성평가

- 자원증식: 2점(오갈피속 2, 삼지구엽초 2)
- 특성검정: 가시오갈피 2자원, 삼지구엽초 2('24년도 수집자원)
 - 평가항목: 오갈피속 26항목(질적 12, 양적 14), 삼지구엽초 31항목(질적 17, 양적 14)
- 병해충 조사: 오갈피속 130자원(점무늬병 등), 삼지구엽초 71자원(갈색무늬병 등)

4 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
영양체 유전자원 보존관리(경기강원제주권, 25-26)	15.3(출연금)
합 계	15.3

관리기관명	강원특별자치도농업기술원 옥수수연구소			
과 제 명	농업유전자원 관리기관 운영(옥수수)			
관리책임자	성 명	류 시 환	부 서	옥수수연구소
			직 위	옥수수연구팀장

1 사업 추진현황 및 필요성

- 옥수수 유전자원 특성 평가로 육종 소재로의 이용
- 옥수수 유전자원의 주기적 갱신으로 종자 확보 및 활력 증진
- 옥수수 육종 소재 이용을 위한 유망 유전자원 탐색

2 보유자원 및 관리기관 운영 현황

자원의 종류	보유자원수	비고
옥수수	5,041점	육성종 및 수집종

3 2025년 관리계획

3-1. 관리내용

- 자원출처 및 증식점수: 290점
- 증식계획
 - 대상 작물: 옥수수
 - 증식 방법: 5월 중순 정식, 비닐멀칭재배, 이형주 도태, 형매교배
 - 재식 거리: 70×25cm

3-2. 특성평가

- 평가점수: 290점
- 평가항목: 질적 12 항목, 양적 11 항목, 이미지 3건

구 분	세부항목	비고
질적형질	출웅기, 출사기, 수염색, 립질 등 12항목	
양적형질	간장, 착수고, 자수장, 백립중 등 11항목	

4 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
1) 농업유전자원 관리기관 운영(옥수수)	69.6(출연금)
합 계	69.6

관리기관명	강원특별자치도농업기술원 산채연구소			
과 제 명	영양채 유전자원 관리(곰취속, 산마늘)			
관리책임자	성 명	문윤기	부 서	산채연구소
			직 위	산채연구팀장

1 사업 추진현황 및 필요성

- 산채 유전자원 특성 평가를 통한 육종소재로의 이용
- 산채 유전자원의 보존 및 증식으로 연구기반 조성
- 육종 소재 이용을 위한 유망 유전자원 탐색

2 보유자원 및 관리기관 운영 현황

자원의 종류	보유자원수	비고
산채(곰취속, 산마늘)	238	품종, 계통, 수집종

3 2025년 관리계획

3-1. 관리내용

- 1) 자원수집 : 국내 10점
- 2) 수집지역 : 울릉도, 설악산 등

3-2. 특성평가

- 1) 평가점수 : 200점
- 2) 평가항목 : 곰취속(양적 3, 질적 2), 산마늘속(질적 1, 양적 4)

구분	세부항목		비고
곰취속	질적형질	줄기털유무, 엽병날개(능각)	
	양적형질	엽병(안토시아닌 착색정도), 화서길이, 잎수	
산마늘속	질적형질	잎형태	
	양적형질	엽초길이, 잎길이, 개화기, 꽃수	

4 연구개발비 내역

시험내용	'25년 예산액(백만원)
1) 농업유전자원 관리(곰취속, 산마늘)	25.6(출연금)
합 계	25.6

농업과학기술연구개발
2025 시험연구 과제계획서

발 행: 2025년 4월

발행처: 강원특별자치도농업기술원
☎ (033) 248-6031 ~ 33

발행인: 농업기술원장 김 동 훈

편집인: 연구개발국장 원 재 희

담당자: 연구협력과장 박 기 진
연구기획팀장 고 병 대
지방농업연구소 최 재 근
지방농업연구소 박 아 름
지방농업연구소 변 은 정
지방농업연구소 신 동 호
지방농업연구소 이 원 경
지방농업연구소 손 수 진
지방농업연구소 배 재 혁
지방농업연구소 김 희 연
지방농업연구소 이 효 영
지방농업연구소 왕 승 현
지방농업연구소 김 기 성
지방농업연구소 이 남 길

인터넷 이용안내

<http://www.ares.gangwon.kr>