

발간등록번호

72-6530088-000007-10

2024 시험연구 과제계획서



Contents

I. 시험연구사업 총괄표	3
II. 과제일람표	4
III. 수행과제 계획서	33
1. 연구협력과	35
2. 작물연구과	63
3. 원예연구과	119
4. 농업환경연구과	189
5. 농식품연구소	293
6. 옥수수연구소	325
7. 감자연구소	365
8. 산채연구소	399
● 신식품종 공동개발연구	431
● 농업유전자원 관리기관 운영	451

I. 시험연구사업 총괄표

부서명	연구분야	연구과제수	세부과제수						
			총계	기관고유	공동연구			신품종 및 유전자원	기타
					농촌 진흥청	농기평	산자부		
계		96	141	86	32	3	-	19	1
연구협력과	소계	6	9	7	2	-	-	-	-
	경영정보	3	5	4	1	-	-	-	-
	스마트농업연구	3	4	3	1	-	-	-	-
작물연구과	소계	20	26	14	4	-	-	8	-
	식량작물	10	13	7	1	-	-	5	-
	특용작물	10	13	7	3	-	-	3	-
원예연구과	소계	18	25	14	4	2	-	5	-
	채소화훼	7	11	7	1	2	-	1	-
	과수	11	14	7	3	-	-	4	-
농업환경연구과	소계	21	29	15	14	-	-	-	-
	토양환경	8	11	4	7	-	-	-	-
	병해충	7	11	7	4	-	-	-	-
	농업소재	6	7	4	3	-	-	-	-
농식품연구소	소계	7	10	7	3	-	-	-	-
	상품개발	7	10	7	3	-	-	-	-
옥수수연구소	소계	9	13	9	2	-	-	2	-
	옥수수	9	13	9	2	-	-	2	-
감자연구소	소계	7	15	10	3	1	-	1	-
	감자	6	12	7	3	1	-	1	-
	고원농업	1	3	3	-	-	-	-	-
산채연구소	소계	8	14	10	-	-	-	3	1
	산채	3	8	7	-	-	-	1	-
	과채류	5	6	3	-	-	-	2	1

II. 과제일람표

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	6과제	9세부과제
연구협력과 (경영정보)	<input type="checkbox"/> 농산물 소득 및 농가경영 컨설팅 지표 분석	<input type="checkbox"/> 농산물 소득 및 주요 작목 재배동향 분석 <input type="checkbox"/> 농가경영 컨설팅 소득지표 분석
	<input type="checkbox"/> 강원 농산물 유통 활성화 방안 연구	<input type="checkbox"/> 신품종·신기술 적용 농식품의 시장성 분석 연구 <input type="checkbox"/> 강원 주요 농산물 도매시장 유통 분석
	<input type="checkbox"/> 강원 우위 약용작물 참당귀 산업기반 구축 및 실용화	<input type="checkbox"/> 참당귀 유통 활성화 및 소비자 접점 확대 기술 개발
(스마트농업)	<input type="checkbox"/> 농업데이터 기반 스마트팜 활용기술 개발	<input type="checkbox"/> 강원지역 스마트팜 빅데이터 수집 및 품질 분석 <input type="checkbox"/> 강원지역 스마트팜 품목별 생산 요인 구명 및 재배 가이드 작성
	<input type="checkbox"/> 시설과채류 경로 모니터링 및 제어 시스템 개발	<input type="checkbox"/> 시스템 현장실증 및 고도화
	<input type="checkbox"/> 콩 생산 자동화 디지털농업 선도모델 개발 및 실증	<input type="checkbox"/> 강원지역 콩 디지털농업 시스템 구축 및 현장 실증

분 야	연 구 책임자	과제구분	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
-	-	기관 7, 공동 2		2과제	7과제	-	-
경영정보	신동호	기관고유	영농정보 1 학술발표 1 컨 설 팅 2	-	12년차	-	37
	김지성	"	학술발표 1 컨 설 팅 2	-	9년차	-	37
	신동호	기관고유	영농정보 1 학술발표 1 홍 보 2 컨 설 팅 2	○	-	-	41
	김지성	"	영농정보 1 학술발표 1 컨 설 팅 1	○	-	-	41
	김용복	지역특화	영농정보 1 학술발표 1 컨 설 팅 2 정책활용 1	-	3년차	농촌진흥청	45
	스마트농업	박소현	기관고유	영농정보 1 홍 보 1	-	2년차	-
이원경		"	영농정보 1 학술발표 1 컨 설 팅 40	-	2년차	-	48
이원경		기관고유	기술이전 1 사 업 화 1	-	4년차	-	54
김경대		공동연구	영농정보 1 학술발표 1	-	3년차	농촌진흥청	58

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	12과제	18세부과제
작물연구과 (식량작물)	□ 벼 신품종 육성	○ 벼 고품질 내재해 품종 육성 연구 ○ 벼 기능성 특수미 품종 육성 연구
	□ 쌀 품질 고급화 기술 개발	○ 지대별 적응 벼 고품질 품종 선발 ○ 강원 벼 최적 재배 기술 연구
	□ 두류 신품종 육성	○ 콩 신품종 육성 및 재배기술 개발
	□ 잡곡 신품종 육성 및 재배기술 개발	○ 잡곡 신품종 육성 연구 ○ 잡곡 고랭지 재배 가능성 검토
	□ 기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식 밀도 재설정 연구	○ 기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식밀도 재설정 연구

분 야	연 구 책임자	과제구분	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
-	-	기관 14, 공동 4		3과제	15과제	-	-
식량작물	손수진	기관고유	-	-	23년차	-	65
	이지우	"	-	-	22년차	-	65
	손수진	기관고유	영농정보 1	-	23년차	-	69
	이지우	"	학술발표 1	-	6년차	-	69
	이지애	기관고유	품종출원 1 홍 보 1	-	26년차	-	74
	이지애	기관고유	-	-	25년차	-	78
	임수정	"	-	○	1년차	-	78
	김정호	공동연구	학술발표 2 영농정보 1	-	2년차	국립식량 과학원	83

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
작물연구과 (특용작물)	□ 인삼 안정생산을 위한 친환경 병해 경감기술 개발	○ 인삼 안정생산 재배기술 개발 ○ 인삼 재배지 현장 지원 연구
	□ 강원 인삼 신품종 육성 및 조기 보급 기술 연구	○ 인삼 신품종 육성 및 우수품종 보급기반 연구
	□ 강원 우위 약용작물 신품종 육성 및 보급 확산	○ 황기 신품종 육성 연구 ○ 황기 안정생산 재배기술 개발
	□ 버섯 품종육성 및 고품질 재배기술 개발	○ 버섯 품종육성 및 다수확 배지 선발 ○ 발효배지 활용 버섯품목별 재배기술 개발
	□ 강원 우위 약용작물 참당귀 산업기반 구축 및 실용화	○ 참당귀 소비확대를 위한 원료 안정 생산기술 개발
	□ 지역유망 특용작물 생산 표준화 및 보급확대	○ 만삼, 더덕 표준품종 개발 및 우량 종자 생산· 보급
	□ 지역특화 약용작물을 활용한 제품개발 및 품질 표준화 연구	○ 강원 지역특화 작물 육성을 위한 가시오가피 원료생산 최적화 연구

분 야	연 구 책임자	과제구분	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
특용작물	이기욱	기관고유	학술발표 1	○	1년차	-	87
	이기욱	"	학술발표 1 홍 보 1	-	7년차	-	87
	모영문	기관고유	종자보급 1	-	14년차	-	91
	이기욱	기관고유	-	-	5년차	-	95
	이기욱	"	학술발표 1 영농기술 1 컨 설 팅 2	○	1년차	-	95
	이안수	기관고유	품종출원 1 학술발표 1 영농기술 1	-	23년차	-	99
	이안수	"	학술발표 1 영농기술 1	-	3년차	-	99
	모영문	지역특화	논문게재 1 학술발표 1 영농기술 1 컨 설 팅10 매 뉴 열 1 홍 보 1	-	3년차	농촌진흥청	104
	모영문	공동연구	학술발표 1 종자보급 2	-	3년차	국립원에 특작과학원	110
김영진	공동연구	학술발표 1 홍 보 1 컨 설 팅 2	-	3년차	국립원에 특작과학원	114	

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	13과제	20세부과제
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
□ 배추 기계화 표준재배모델 현장실증	○ 강원권역 배추 기계화 표준재배모델 현장실증	
□ 생분해성 육묘포트 전용 배추 정식기 성능 고도화	○ 배추정식기 테스트베드 구축 및 경제성 분석	
□ 소비자 선호성 화훼 신품종 이용촉진 사업(2단계)	○ 강원지역 화훼 신품종 이용촉진사업	

분 야	연 구 책 임 자	과제구분	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
-	-	기관 14, 공동 6		1과제	19과제	-	-
채소화훼	김경원	기관고유	-	-	13년차	-	121
	한규석	"	종구보급 2만구	-	24년차	-	121
	김경원	기관고유	논문게재 1 영농정보 2	-	2년차	-	127
	서현택	"	컨 설 팅 5 사 업 화 3	-	2년차	-	127
	김경원	"	영농정보 1	-	3년차	-	127
	배재혁	기관고유	영농기술 1 학술발표 1	-	2년차	-	134
	한규석	"	정책활용 1	○	-	-	134
	서현택	공동연구	컨 설 팅 50 홍 보 1	-	2년차	충남대학교	141
	서현택	공동연구	컨 설 팅 50	-	2년차	(주)에이치 에스엠	146
	한규석	공동연구	컨 설 팅 2 품종보급 2 홍 보 3	-	5년차	농촌진흥청	150

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
원예연구과 (과 수)	□ 과수 신품종 육성	○ 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
	□ 기후변화에 따른 과수 기상재해 경감 기술 개발	○ 이상기상 대응 과수 기상재해 및 생물계절 예측시스템 개발
	□ 강원도형 과수 생력형 재배 시스템 기반기술 연구	○ 강원 주요 과수 생력형 저수고 다축형 평면 수형 개발
	□ 간편 소비용 사과 신품종 이용촉진 사업	○ 국내 육성 사과 신품종의 강원지역 전시포 운영 및 현장 애로 해결
	□ 저산미 달콤한 천도 및 자두 신품종 이용촉진사업	○ 북부권 저산미 달콤한 천도 및 자두 신품종 재배특성 평가
	□ 소비자 선호형 키위 신품종 이용촉진 사업	○ 강원지역 키위, 다래 신품종 전시포 조성 및 재배기술 개발

분 야	연 구 책 임 자	과제구분	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
과 수	장은하	기관고유	기술이전 1	-	23년차	-	154
	정햇님	"	품종출원 1 컨 설 텅 1	-	17년차	-	154
	이제창	"	학술발표 1 컨 설 텅 1	-	8년차	-	154
	정햇님	"	품종출원 1	-	6년차	-	154
	김주현	기관고유	학술발표 1	-	11년차	-	161
	이제창	기관고유	학술발표 1 컨 설 텅 2	-	2년차	-	165
	정햇님	기관고유	논문게재 1 영농정보 2 학술발표 1	-	5년차	-	170
	이제창	공동연구	영농정보 1	-	5년차	농촌진흥청	176
	정햇님	공동연구	논문게재 1	-	5년차	농촌진흥청	180
김주현	공동연구	영농정보 1 학술발표 1 책자발간 1 컨 설 텅 1	-	4년차	농촌진흥청	184	

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	21과제	29세부과제
농업환경연구과 (토양환경)	<input type="checkbox"/> 지속가능한 농업환경 보전을 위한 현장 실용화 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 지표 개발 <input type="checkbox"/> 농업부문 온실가스 통계 플랫폼 구축 및 감축 이행 평가	<input type="checkbox"/> 바이오차 제조원료별 특성평가 <input type="checkbox"/> 목재 바이오차를 활용한 토양관리 기술 연구 <input type="checkbox"/> 다축형 평면수형 과원의 적정시비량 설정 <input type="checkbox"/> 밀월 분변토 이용 기술 개발 <input type="checkbox"/> 강원지역 일반 농경지 토양화학성 변동조사 <input type="checkbox"/> 강원지역 농경지 물리성 변동조사 <input type="checkbox"/> 강원지역 지목별 토양화학성 변화 평가 및 시군별 토양검정 정도관리 <input type="checkbox"/> 강원지역 농업유래 유기오염물질 변동조사 <input type="checkbox"/> 강원지역 소면적 재배 작물의 토양검정 비료 사용처방 기준 설정 <input type="checkbox"/> 강원지역 농업용수 수질 변동평가 <input type="checkbox"/> 강원지역 농업부문 온실가스 통계자료 구축 및 배출 감축량 시범 산정

분 야	연 구 책 임 자	과제구분	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
-	-	기관 15, 공동 14		9과제	20과제	-	-
토양환경	홍수영	기관고유	논문게재 1 영농정보 2 학술발표 1 책자발간 1	-	2년차	-	191
	김동민	"	영농정보 1 학술발표 1 홍 보 1	-	2년차	-	191
	홍성유	"	영농정보 1 학술발표 1 컨 설 팅 2	○	-	-	191
	김보민	"	정책활용 1 영농정보 1 학술발표 1	○	-	-	191
	서영호	공동연구	학술발표 1 홍 보 1	-	4년차	농촌진흥청	199
	홍성유	공동연구	영농정보 1 홍 보 1	-	4년차	농촌진흥청	204
	홍수영	공동연구	영농정보 1 DB 구축 1	-	4년차	농촌진흥청	209
	김보민	공동연구	컨 설 팅 1	-	4년차	농촌진흥청	214
	김동민	공동연구	영농정보 1 홍 보 1	-	4년차	농촌진흥청	218
	김보민	공동연구	논문게재 1	-	4년차	농촌진흥청	223
	홍수영	공동연구	-	-	2년차	농촌진흥청	227

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 종합관리 체계 구축 연구	○ 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사
		○ 고랭지 배추 주요 병해충 조기진단기술 개발
		○ 배추 반쪽시들음병 발생생태 구명 및 방제 기술 개발
		○ 배추 반쪽시들음병 길항미생물 선발 및 현장 실증
		○ 고랭지 배추 토양개량제 효과 평가 및 지속 가능한 토양관리 기술 개발
	□ 강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성	○ 강원 딸기 주요 병해충 발생 모니터링 및 방제기술 개발
	□ 강원 맞춤형 옥수수 신품종 재배기술 개발 및 소비촉진 상품화 연구	○ 옥수수 상품성 향상을 위한 주요 병해충 방제 기술 개발
	□ 국내 특성을 고려한 화상병 확산방지 기술 개발	○ 강원지역 과수 화상병 발생특성 조사
□ 국가관리 바이러스 분포조사 및 관리 매뉴얼 개발	○ 강원지역 국가관리 바이러스 정밀 분포조사	
□ 주요 채소류의 고위험 문제병해 특성 조사 및 조기 진단·방제정보 인벤토리 구축	○ 무, 배추의 문제병해 조기 진단·방제정보 인벤토리 구축	

분 야	연 구 책 임 자	과제구분	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
병해충	이재홍	기관고유	학술발표 1 영농정보 1	-	3년차	-	231
	이재홍	기관고유	영농정보 1	○	-	-	235
	황세정	"	영농정보 1	○	-	-	235
	문윤기	"	학술발표 1 영농정보 1 컨 설 팅 3	○	-	-	235
	이재형	"	영농정보 1	○	-	-	235
	서영호	"	-	-	2년차	-	235
	김문중	기관고유	컨 설 팅 1	○	-	-	243
	김문중	지역특화	영농정보 2 학술발표 1	○	-	-	247
	문윤기	공동연구	학술발표 1 영농정보 1 컨 설 팅 1	-	5년차	농촌진흥청	251
	김문중	공동연구	홍 보 1 컨 설 팅 1	-	5년차	농촌진흥청	255
	이재홍	공동연구	컨 설 팅 1	-	4년차	농촌진흥청	259

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
농업환경연구과 (농업소재)	<input type="checkbox"/> 지역 농특산자원 우수소재 개발 및 산업화	<input type="checkbox"/> 토종다래의 기능성 소재화를 위한 효능 연구 <input type="checkbox"/> 농업부산물 업사이클링 소재 개발
	<input type="checkbox"/> 자원 식물 활용 천연향장소재 개발 및 산업화	<input type="checkbox"/> 향료자원 산업화 소재 발굴 및 탐색
	<input type="checkbox"/> 유용미생물 활용 기술 연구	<input type="checkbox"/> 농업미생물 실용화 기술개발 및 시군 배양 센터 품질관리 지원
	<input type="checkbox"/> 강원 우위 약용작물 참당귀 산업기반 구축 및 실용화	<input type="checkbox"/> 참당귀 품질 표준화 및 상품화 개발 연구
	<input type="checkbox"/> 강원 자색옥수수 활용 기능성 식품 및 발효 점증 소재 개발	<input type="checkbox"/> 옥수수 산업화 소재 기술 개발
	<input type="checkbox"/> 농경지 토양미생물 변동평가 및 지표개발	<input type="checkbox"/> 강원지역 농경지 토양미생물 분포 조사

분 야	연 구 책임자	과제구분	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
농업소재	이재희	기관고유	논문게재 1 특허출원 1 학술발표 1 영농정보 1 홍 보 1	-	2년차	-	263
	이재희	"	기술이전 1	○	-	-	263
	이기연	기관고유	학술발표 1 홍 보 1	-	3년차	-	269
	이재형	기관고유	기술이전 1 컨 설 팅 1 홍 보 1	-	2년차	-	274
	이재형	지역특화	논문게재 1 영농정보 2	-	3년차	농촌진흥청	279
	이기연	지역특화	논문게재 1 특허출원 1	○	-	-	283
	이재형	공동연구	학술발표 1	-	4년차	농촌진흥청	289

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	7과제	10세부과제
농식품연구소 (상품개발)	<input type="checkbox"/> 지역비즈니스 활성화를 위한 소비자 맞춤형 농식품 개발	<input type="checkbox"/> 지역 농산물 소득화를 위한 소비·유통 분석 <input type="checkbox"/> 지역 농산물 소비자 인식 기반 상품화 연구
	<input type="checkbox"/> 업사이클링 푸드 활용 가공품 개발 및 상품화 연구	<input type="checkbox"/> 식품 부산물 가공적성 탐색 <input type="checkbox"/> 식품 부산물 활용 상품화 연구
	<input type="checkbox"/> 농특산물 활용 가공품 현장 산업화 연구	<input type="checkbox"/> 잡곡(조, 수수 등) 활용 가공기술 확립 <input type="checkbox"/> 개발 가공품 현장 산업화
	<input type="checkbox"/> 토착 유용미생물 소재화 및 현장 상용화	<input type="checkbox"/> 용도별 종균 소재 개발 및 상용화
	<input type="checkbox"/> 강원 우위 약용작물 참당귀 산업기반 구축 및 실용화	<input type="checkbox"/> 참당귀 이용 상품화 및 공정 개발
	<input type="checkbox"/> 강원 감자 고부가가치 산업화 패키지 모델 개발	<input type="checkbox"/> 고부가가치 감자 산업화를 위한 감자 상품화 연구
	<input type="checkbox"/> 강원 맞춤형 옥수수 신제품 재배기술 개발 및 소비촉진 상품화 연구	<input type="checkbox"/> 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출

분 야	연 구 책임자	과제구분	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
-	-	기관 7, 공동 3		6과제	4과제	-	-
상품개발	맹진희	기관고유	학술발표 1	○	-	-	295
	권혜정	"	기술이전 1 홍 보 1	○	-	-	295
	박지선	기관고유	학술발표 1 영농정보 1 기술이전 1	○	-	-	300
	박지선	"	홍 보 1 컨 설 팅 1	○	-	-	300
	박지선	기관고유	기술이전 1	○	-	-	304
	박지선	"	홍 보 1	-	3년차	-	304
	임재길	기관고유	기술이전 1 컨 설 팅 1	-	4년차	-	308
	권혜정	지역특화	영농정보 2 기술이전 9	-	3년차	-	312
	임재길	지역특화	특허출원 1 기술이전 1 논문게재 1 학술발표 1 컨 설 팅 1 시 제 품 1	-	3년차	-	316
	권혜정	지역특화	학술발표 2 영농정보 2 기술이전 5 사 업 화 1 컨 설 팅 7	○	-	-	321

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	7과제	11세부과제
옥수수연구소	<input type="checkbox"/> 옥수수 고품질 품종육성 연구	○ 찰옥수수 품종육성 시험 ○ 옥수수 동계해외 세대촉진 시험 ○ 팝콘용 옥수수 품종육성 시험
	<input type="checkbox"/> 옥수수 육종효율 증진을 위한 디지털 육종 기반구축	○ 유전분석 집단구축 및 옥수수 특성검정 ○ 배가반수체 기술을 이용한 계통육성 ○ 디지털랩 구현을 위한 연구자료 DB 구축
	<input type="checkbox"/> 옥수수 재배법 개선 연구	○ 자색옥수수 재배 및 수확 후 관리
	<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 재배기술 개발 및 소비촉진 상품화 연구	○ 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출
	<input type="checkbox"/> 강원 자색옥수수 활용 기능성 식품 및 발효 점증 소재 개발	○ 자색옥수수 고품질 원료 생산 기반 구축

분 야	연 구 책임자	과제구분	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
-	-	기관 9, 공동 2		5과제	6과제	-	-
옥수수	한정헌	기관고유	논문게재 1 컨 설 팅 1	-	30년차	-	327
	류시환	"	-	-	30년차	-	327
	최재근	"	-	-	28년차	-	327
	왕승현	기관고유	-	-	7년차	-	333
	류시환	"	-	-	4년차	-	333
	노희선	"	-	○	1년차	-	333
	김희연	기관고유	영농정보 1	○	1년차	-	339
	최재근	기관고유	학술발표 1	-	3년차	-	343
	노희선	기관고유	학술발표 1	○	1년차	-	347
	최재근	지역특화	영농정보 1 학술발표 2 컨 설 팅 1	○	-	-	352
	김희연	지역특화	영농정보 2 학술발표 2 논문게재 1	○	-	-	358

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	6과제	14세부과제
감자연구소	<input type="checkbox"/> 감자 신품종 육성 연구 <input type="checkbox"/> 상위단계 씨감자 생산·관리체계 구축 <input type="checkbox"/> 감자 신품종 조기 확산 기술 개발 <input type="checkbox"/> 강원감자 고부가가치 산업화 패키지 모델 개발 <input type="checkbox"/> 감자 기계화 표준재배모델 개발 및 현장실증	<input type="checkbox"/> 감자 유전자원 관리 및 특성평가 <input type="checkbox"/> 감자 초기세대 육성 <input type="checkbox"/> 감자 후기세대 육성 <input type="checkbox"/> 상위단계 씨감자 생산기술 개발 <input type="checkbox"/> 상위단계 씨감자 조기 대량 생산 및 바이러스병 분석 <input type="checkbox"/> 신품종 현장실증시험 <input type="checkbox"/> 감자 재배지 병해충 발생양상 분석 및 방제 체계 구축 <input type="checkbox"/> 감자 기계화 파종 효율 증진기술 개발 연구 <input type="checkbox"/> 저비용 감자 디지털 농업기술 개발 연구 <input type="checkbox"/> 강원지역 기반 감자 산업화 모델 실증연구 <input type="checkbox"/> 강원도 여름감자 재배모델 개발 및 실증실험용 테스트베드 운영
고원농업시험장	<input type="checkbox"/> 지속가능한 고랭지 배추 생산 안정화 종합기술 실증 연구	<input type="checkbox"/> 고랭지 배추 정식한계기 구명과 안정생산을 위한 종합관리 기술 실증 <input type="checkbox"/> 알배기용 여름배추 생산기술 표준화 <input type="checkbox"/> 고랭지 노지 양채류 품목별 적응성 평가

분 야	연 구 책임자	과제구분	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
-	-	기관 10, 공동 4		2과제	12과제	-	-
감 자	원헌섭	기관고유	기초자료 1	-	11년차	-	367
	최 옥	"	학술발표 1	-	15년차	-	367
	김기성	"	-	-	15년차	-	367
	박아름	기관고유	학술발표 1 영농정보 1	-	8년차	-	372
	박아름	"	품종보급 1	-	8년차	-	372
	송윤호	기관고유	홍 보 1	-	6년차	-	376
	원헌섭	"	학술발표 1 영농정보 1 컨 설 팅 1	○	-	-	376
	송윤호	지역특화	논문게재 1 학술발표 1 영농정보 2 컨 설 팅 4	-	3년차	-	382
	조운상	"	학술발표 1 영농정보 3 컨 설 팅 2	-	3년차	-	382
	김기성	"	학술발표 1 컨 설 팅 2	-	3년차	-	382
조운상	공동연구	홍 보 1 교 육 2 학술발표 1	-	2년차	강원대학교	388	
고원농업	김세원	기관고유	홍 보 1 학술발표 2 영농정보 1 정책활용 1	-	2년차	-	392
	김세원	"	영농정보 1	○	-	-	392
	박천규	"	영농정보 1	-	2년차	-	392

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	5과제	11세부과제
산채연구소	<input type="checkbox"/> 산채 우량품종 육성 연구	<input type="radio"/> 곰취속 신품종 육성 연구 <input type="radio"/> 두릅 신품종 육성 연구 <input type="radio"/> 고려영경귀(곤드레) 신품종 육성 연구
	<input type="checkbox"/> 산채 고품질 안정생산 재배기술 개발	<input type="radio"/> 땅두릅 특성재배용 종근 생산기술 개발 <input type="radio"/> 두릅 재배기술 개발 <input type="radio"/> 곤달비 현장애로 기술 개발 <input type="radio"/> 산채 신작목 발굴 및 자원특성 검정
과채류시험장	<input type="checkbox"/> 여름생산 토경 파프리카 고품질 생산 기술 개발	<input type="radio"/> 토경 파프리카 생산성 향상을 위한 접목재배 기술개발 <input type="radio"/> 파프리카 관비재배 기술 확립
	<input type="checkbox"/> 강원 과채류 순환식 수경재배 모델 정립	<input type="radio"/> 과채류 순환식 수경재배 농가 모니터링 및 경제성 분석
	<input type="checkbox"/> 수출용 북방형 스마트팜 패키지 모델 개발	<input type="radio"/> 북방형 스마트 온실과 경축 순환형 스마트팜 패키지 통합운영 국내 실증 및 최적화

분 야	연 구 책임자	과제구분	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
-	-	기관 10, 공동 1		4과제	7과제	-	-
산 채	허수정	기관고유	컨 설 팅 2	-	12년차	-	401
	박기덕	"	홍 보 5	-	5년차	-	401
	곽유신	"	학술발표 1	-	5년차	-	401
	허수정	기관고유	영농정보 1	-	2년차	-	408
	박기덕	"	학술발표 1 특허등록 3	-	5년차	-	408
	이남길	"	영농정보 1	○	-	-	408
	곽유신	"	-	-	2년차	-	408
과 채 류	전신재	기관고유	학술발표 1 영농정보 1	○	-	-	416
	윤병성	"	컨 설 팅 5	○	-	-	416
	한 혁	기관고유	영농정보 1 컨 설 팅 3	○	-	-	421
	전신재	공동연구	논문게재 1	-	3년차	(주)국제원에 연구원	425

【 신·품·종·개·발 공·동·연·구·사·업 】

과 명	과 제 명
계	16과제
작물연구과	<input type="checkbox"/> 용도별 맞춤형 벼 신·품·종 지역적응연구 및 이용촉진사업 <hr/> <input type="checkbox"/> 벼 지역별 생육 및 수량 관측 DB 구축을 위한 작황조사시험 및 작황진단 시험 <hr/> <input type="checkbox"/> 수요자 선호형 두류 신·품·종 지역적응연구 및 이용촉진사업 <hr/> <input type="checkbox"/> 수요자 선호형 잡곡류 신·품·종 지역적응연구 <hr/> <input type="checkbox"/> 소비자 선호성 식용 맥류 신·품·종 지역적응연구 및 이용촉진사업 <hr/> <input type="checkbox"/> 소비자 선호성 약용작물 지역적응연구 및 이용촉진사업(2단계) <hr/> <input type="checkbox"/> 고품질 내병충성 고구마 신·품·종 지역적응연구 및 이용촉진사업
원예연구과	<input type="checkbox"/> 수요자 선호형 채소 신·품·종 우량계통 지역적응연구 및 이용촉진사업 <hr/> <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"/> 수요자 선호형 옥수수 신·품·종 지역적응연구 및 이용촉진사업
감자연구소	<input type="checkbox"/> 수요자 선호형 감자 신·품·종 지역적응연구 및 이용촉진사업
산채연구소	<input type="checkbox"/> 재해저항성 인삼 신·품·종 지역적응연구(2단계) <hr/> <input type="checkbox"/> 인삼 신·품·종 이용촉진사업(2단계)

분 야	연구실	연 구 책임자	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
계				-	16과제	-	-
작 물	식량작물	이지우	-	-	5년차	국립식량 과학원	433
"	"	이지우	-	-	4년차	국립식량 과학원	434
"	"	임수정	-	-	5년차	국립식량 과학원	435
"	"	이지애	-	-	5년차	국립식량 과학원	436
"	"	이지애	-	-	5년차	국립식량 과학원	437
"	특용작물	모영문	-	-	3년차	국립원예 특작과학원	438
"	"	이안수	-	-	5년차	국립식량 과학원	439
원 예	채소화훼	배재혁	-	-	5년차	국립원예 특작과학원	440
"	과 수	이제창	-	-	8년차	국립원예 특작과학원	441
"	"	이제창	-	-	8년차	국립원예 특작과학원	442
"	"	정햇님	-	-	8년차	국립원예 특작과학원	443
"	"	김주현	-	-	8년차	국립원예 특작과학원	444
옥수수	옥수수	한정헌	-	-	5년차	국립식량 과학원	445
감 자	감 자	최 옥	-	-	5년차	국립식량 과학원	447
특 용	과채류시험	윤병성	-	-	5년차	국립원예 특작과학원	448
"	"	윤병성	-	-	5년차	국립원예 특작과학원	449

【농업유전자원 관리기관 운영】

과 명	과 제 명	세 부 과 제 명
계	3과제	3세부과제
작물연구과	<input type="checkbox"/> 농업유전자원 관리운영	○ 농업유전자원 관리기관 운영(오갈피속, 삼지구엽초)
옥수수연구소	<input type="checkbox"/> 농업유전자원 관리운영	○ 농업유전자원 관리기관 운영(옥수수)
산채연구소	<input type="checkbox"/> 농업유전자원 관리운영	○ 농업유전자원 관리기관 운영(산채)

분 야	연구실	연 구 책임자	활용방안	구 분			페이지
				신 규	계 속	공 동 연구기관	
계				-	3과제	-	-
특용작물	특용작물	김영진	-	-	17년차	-	453
옥 수 수	옥수수	류시환	-	-	17년차	-	454
산 채	산 채	곽유신	-	-	8년차	-	455

III



수행과제 계획서

1. 연구협력과	35
2. 작물연구과	63
3. 원예연구과	119
4. 환경농업연구과	189
5. 농식품연구소	293
6. 옥수수연구소	325
7. 감자연구소	365
8. 산채연구소	399
○ 신제품 공동개발연구	431
○ 농업유전자원 관리기관 운영	451

연구협력과



1

2024 시험연구 과제계획서



전 략 체 계	안정 - 7 - 2		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	MI-01-MI11
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP004557	
과 제 명	농산물 소득 및 농가경영 컨설팅 지표 분석				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	신 동 호		농업연구사	강원특별자치도원 연구협력과	
연 구 기 간	2013 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	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
- 생산비 조사는 식량작물은 통계청에서, 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

- 도내 주요 농산물소득조사, 농업통계 자료를 분석하여 농가경영 개선 및 농업정책 기초자료로 제공
- 농업경영체별 경영 우수·열위농가 유형 분석 등으로 컨설팅지표 개발 및 보급

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년(11년차)	○ 2022년 농산물소득조사 결과(33작목) 및 주요 농산물 재배동향 분석 ○ 강원지역 배추(봄·가을·고랭지배추) 컨설팅 지표 분석
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
최 종	○ 농산물 소득조사 결과 및 주요 농산물 재배동향 분석 ○ 주요 농산물 소득 지표 분석

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		11년차(2023)		12년차(2024)		13년차(2025)		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		8			
계		1	1	7		7		15		1	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
1) 농산물 소득 및 주요 작목 재배동향 분석	12	<p>(시험 1) 2023년 농산물소득조사 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사작목: 33작목 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 <ul style="list-style-type: none"> - 작목별(식량, 채소, 과수, 특·약용작물 등) 재배동향 ○ 주요 농산물 재배면적 순위변화 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 도, 시군, 전국 재배면적 순위변화

세부과제	연차	연구내용
2) 농가경영 컨설팅 소득 지표 분석	9	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조사작목: 근채류(무, 당근) <ul style="list-style-type: none"> - 선정기준: 소득조사 작목 품목별 분석(5년 주기 갱신) * 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
2022(10년)	전문서적	농업총조사로 본 강원 주요 농산물 재배동향	○
	영농정보	농업총조사로 본 강원 주요 농산물 재배동향	○
2023(11년)	영농정보	강원 주요 농산물 재배동향	○
2024(12년)	영농정보	강원 주요 농산물 재배동향	예정
	학술발표	강원지역 근채류 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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
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
		김용복	연구협력과	농업연구관	농업경제
		함진관	연구협력과	농업연구관	농 학
		안옥희	연구협력과	공 무 직	사 회
박장순	연구협력과	공 무 직	농업경제		
2) 농가경영 컨설팅 소득지표 분석	세부책임자	김지성	연구협력과	농업연구사	농업경제
	연구원	신동호	연구협력과	농업연구사	경 제
		김용복	연구협력과	농업연구관	농업경제
		함진관	연구협력과	농업연구관	농 학
		고경선	연구협력과	공 무 직	유아교육
박정호	연구협력과	공 무 직	푸드스타일		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	10년차(2022)	11년차(2023)	12년차(2024)	합 계
계	13	13	13	39
1) 농산물 소득 및 주요 작목 재배동향 분석	7	7	7	21
2) 농가경영 컨설팅 소득지표 분석	6	6	6	18

전략 체계	안정 - 7 - 2		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	M03	작목구분코드	MI-01-MI11
과제종류	기관고유		과제번호	LP005199	
과제명	강원 농산물 유통 활성화 방안 연구				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	신동호		농업연구사	강원특별자치도원 연구협력과	
연구기간	2024 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 신품종·신기술 적용 농식품의 시장성 분석 연구			연구협력과	신동호	'24~계속
2) 강원 주요 농산물 도매시장 유통 분석			연구협력과	김지성	'24~계속
키워드	시장성, 도매시장, 유통, 신품종				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원 농산물의 유통 활성화를 위하여 소비자, 유통(산지수집 등), 도매시장 분석 필요
- 시장·소비자테스트 실시로 신품종 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~'23, 대왕 2호 등 43품목 50종)
- 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
- 신품종 및 신제품은 기존품종 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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(10품목) <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(6품목) <ul style="list-style-type: none"> - 신제품 농산물 시장진입을 위한 마케팅 전략 제시 ○ 도매시장 유통 데이터(출하량, 가격 등) 분석(10품목) <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(6품목) <ul style="list-style-type: none"> - 신제품 농산물 시장진입을 위한 마케팅 전략 제시 ○ 도매시장 유통 데이터(출하량, 가격 등) 분석(10품목) <ul style="list-style-type: none"> - 도매시장 유통 데이터 수집·분석 및 출하전략 도출
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신제품·신기술 적용 농식품의 시장진입을 위한 마케팅 전략개발 ○ 강원 주요 농식품 도매시장 유통동향 분석

2-2. 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		2		6		
영농 활용	기술									
	정보	2		2		2		6		
홍 보		2		2		2		6		
기술지도/컨설팅		3		3		3		9		
계		9		9		9		27		-

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 신품종·신기술 적용 농식품의 시장성 분석 연구	1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 평가대상: 6품목(신품종, R&D투입 가공품 등) ○ 평가방법 <ul style="list-style-type: none"> - 시장평가: 도매시장 전문가 및 소비자 패널, MD 등 ○ 평가내용 <ul style="list-style-type: none"> - 설문조사 및 심층면접 병행 - 품목별 시장성 분석 및 시장진입 방안 도출 - 품목별 특성을 고려한 품종육종 및 마케팅 방향 설정 - 주요 품목에 대한 시장분석 제공
2) 강원 주요 농산물 도매시장 유통 분석	1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분석대상: 도매 시장점유율 상위 10품목 ○ 분석방법 <ul style="list-style-type: none"> - 도매시장 유통 데이터 수집·가공·분석 및 시각화 - 시장 현장조사(상위 품목 가격, 출하동향 등) ○ 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 도매시장 강원우위 작목 분석(점유율, 가격지수) - 시군 지역별 우수요인 파악(특화계수 활용) 및 소득향상 방안 제시

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	학술발표	강원개발 신제품 소비자 평가 결과	예정
	영농정보	신품종의 시장평가에 따른 육종 및 마케팅 전략	예정
	홍 보	시장평가 우수사례 홍보 2건	예정
	기술지도/컨설팅	강원 농산물 도매시장 출하전략 등 3건	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

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

나. 경제적·산업적 측면

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

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	신동호	연구협력과	농업연구사	경 제	
1) 신품종·신기술 적용 농식품의 시장성 분석 연구	세부책임자	신동호	연구협력과	농업연구사	경 제
	연구원	김지성	연구협력과	농업연구사	농업경제
		김용복	연구협력과	농업연구관	농업경제
		함진관	연구협력과	농업연구관	농 학
		안옥희	연구협력과	공 무 직	사 회
박장순	연구협력과	공 무 직	농업경제		
2) 강원 주요 농산물 도매시장 유통 분석	세부책임자	김지성	연구협력과	농업연구사	농업경제
	연구원	신동호	연구협력과	농업연구사	경 제
		김용복	연구협력과	농업연구관	농업경제
		함진관	연구협력과	농업연구관	농 학
		고경선	연구협력과	공 무 직	유아교육
박정호	연구협력과	공 무 직	푸드스타일		

6. 연구개발비 내역(확보예정)

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	1년차(2024)	2년차(2025)	3년차(2026)	합 계
계	40	40	40	120
1) 신품종·신기술 적용 농식품의 시장성 분석 연구	20	20	20	60
2) 강원 주요 농산물 도매시장 유통 분석	20	20	20	60

전 략 체 계	지속 - 5 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	IC-03-1903
과 제 종 류	지역특화		과 제 번 호	RD010293	
과 제 명	강원 우위 약용작물 참당귀 산업기반 구축 및 실용화				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	모 영 문		농업연구사	강원특별자치도원 작물연구과	
연 구 기 간	2022 ~ 2024		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 참당귀 소비확대를 위한 원료 안정 생산기술 개발			작물연구과	모영문	'22~'24
2) 참당귀 유통 활성화 및 소비자 접점 확대 기술 개발			연구협력과	김용복	'22~'24
3) 참당귀 품질 표준화 및 상품화 개발 연구			농업환경연구과	이재형	'22~'24
4) 참당귀 이용 상품화 및 공정 개발			농식품연구소	권혜정	'24
5) 참당귀 재배능가 현장 기술지원 및 실증연구			(사)강원지특협회	방순배	'22~'24
키 워 드	참당귀, 지역특화, 가공상품, 유통, 현장기술지원				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 참당귀 유통 활성화를 위한 관련기관 및 단체 간 유기적 협력체계 구축
- 강원도 지역 특성에 부합하는 참당귀 유통현황 조사와 활성화 방안 마련
- 개발된 참당귀 가공상품의 원활한 시장진입을 위한 시장평가 및 마케팅전략 수립

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

- 강원도는 참당귀 재배 주산지로서 재배면적 및 생산량 전국 1위임
 - 재배면적('22): 전국 469ha, 강원 261(전국 대비 55.7%)
 - 생 산 량('22): 전국 1,311톤, 강원 816(전국 대비 62.2%)
 - 평창('21. 236ha) 진부면 중심의 참당귀 생육환경에 적합한 주 생산단지가 존재
- 강원 도내 약초전문 도매시장의 부재로 참당귀 유통 기반이 취약함
 - 강원산 참당귀 브랜드화 및 평창군 우수한약재 당귀제품의 유통 활성화 필요
- 참당귀는 대부분 내수용으로 소비되고 있으며 특성상 소비자 접점의 한계가 있음
 - 시장 확대를 위한 다양한 가공품에 대한 소비자 시장평가 및 마케팅전략 필요

1-3. 연구개발의 중요성

- 참당귀 유통 활성화를 통하여 강원도 지역특화작목으로의 안정적인 정착
- 참당귀 가공제품 소비자 평가 및 개선방안 도출로 소비자 접점 확대 기술개발

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(1년차)	○ 참당귀 경영, 수출입 등 농산업 여건 분석 ○ 참당귀 농가 생산품 시장 평가 및 시중 가공제품 소비자 평가
2023년(2년차)	○ 참당귀 재배농가의 생산물 유통실태 조사 분석 ○ 소비자 접점 확대를 위해 개발된 건강음료 등 제품 소비자 평가
2024년(3년차)	○ 참당귀 유통 활성화 방안 및 소비자 접점 확대기술 개발 ○ 소비자 접점 확대를 위해 개발된 영양식, 영양죽, 밀키트 등 소비자 평가 ○ 개발된 가공제품의 홍보 마케팅 전략 수립
최 종	○ 참당귀 유통 활성화 및 산업화를 위한 소비자 접점 확대기술 개발

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차(2022)		2년차(2023)		3년차(2024)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제									
	국내			1		1		2		
영농 활용	기술									
	정보	1	1	1	1	1		3	2	
정책활용							1	1		
기술지도/컨설팅			2	2	2	2	2	6	4	
계			3	3	4	3	5	12	6	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
2) 참당귀 유통 활성화 및 소비자 접점 확대기술 개발	3/3	○ 참당귀 유통 실태조사 및 활성화 방안 연구 - 정책지원 현황 및 효과분석: 농가, 영농조합, 농협 등 - 안정적 생산기반: 농가(육묘, 원료생산), 농협(계약, 수매) ○ 참당귀 개발제품 소비자 평가 및 개선방안 도출 - 농식품 가공품 시장테스트: 소비자, 중도매인(시장조사) - FGI 면접 등을 활용한 문제점 및 개선방안 도출

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년)	영농정보	참당귀 소비시장 확대를 위한 가공상품 개발 방향	○
2023(2년)	영농정보	참당귀 유통경로 및 가공품 소비자 평가 정보	○
2024(3년)	학술발표	참당귀 원료 식품 소비자 평가 결과	예정
	영농정보	참당귀 원료 영양식, 영양죽, 밀키트 소비자 평가 및 개선방안	예정
	정책지원	참당귀 산업 안정생산을 위한 육묘생산지원 및 계약재배 방법 개선	예정
	기술지도/컨설팅	농가 경영개선을 위한 출하전략 컨설팅	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 참당귀 생산 안정 및 유통활성화 방안 수립으로 수입산 대응 국내 자급률 향상
- 참당귀 생산농가 및 유통시장 애로사항 분석으로 문제 해결방안 제시
- 참당귀 가공상품에 대한 시장테스트로 마케팅 방향 제시

나. 경제적·산업적 측면

- 참당귀 생산농가 및 가공업체의 소득증가에 기여
- 참당귀 가공·유통 산업체와 연계한 시장지배력 확보로 지역경제 활성화에 기여

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	모영문	작물연구과	농업연구사	작 물	
2) 참당귀 유통 활성화 및 소비자 접점 확대기술 개발	세부책임자	김용복	연구협력과	농업연구관	농업경제
	연구원	신동호	연구협력과	농업연구사	경 제
		김지성	연구협력과	농업연구사	농업경제
		함진관	연구협력과	농업연구관	작 물
		안옥희	연구협력과	공 무 직	사 회
		박정호	연구협력과	공 무 직	푸드스타일
		박장순	연구협력과	공 무 직	농업경제
고경선	연구협력과	공 무 직	유아교육		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관, 출연금> 연구비(백만 원)			
	1년차(2022)	2년차(2023)	3년차(2024)	합 계
계	60	75	75	210
2) 참당귀 유통 활성화 및 소비자 접점 확대기술 개발	60	75	75	210

전 략 체 계	혁신 - 5 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	M04	작목구분코드	MI-02-MI21
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP005065	
과 제 명	농업데이터 기반 스마트팜 활용기술 개발				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	이 원 경		농업연구사	강원특별자치도원 연구협력과	
연 구 기 간	2023 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 강원지역 스마트팜 빅데이터 수집 및 품질분석			연구협력과	박소현	'23~계속
2) 강원지역 스마트팜 품목별 생산 요인 구명 및 재배 가이드 작성			연구협력과	이원경	'23~'28
키 워 드	파프리카, 스마트팜, 모델, 온실				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- ICT 확산 사업과 스마트팜 혁신밸리 사업 등으로 스마트 온실이 증가하고 있으며, 이에 따라 여기에서 생성되는 농업빅데이터의 지속적인 수집 및 관리가 필요함
 - 시설원예/축사: ('14) 60ha/30호 → ('17) 4,000/730 → ('22 계획) 7,000/5,750
- 스마트팜을 도입한 일부 농가를 대상으로 부분적인 환경 및 생육정보를 수집하여 분석하는 수준이나, 빅데이터 수집 농가의 온실 유형별 품목별로 확대가 필요하고 수집된 스마트팜 빅데이터를 관리하고 산학연 등이 공동으로 활용하는 기반 마련이 필요함
- 시설채소 스마트팜의 최적 생육 모델 개발을 위해서는 파종에서부터 출하까지 전 주기 정보의 수집과 온실 유형별, 품목별 빅데이터 수집농가 확대가 필요하며, 수집된 빅데이터를 활용하여 생산성을 향상하는 모델을 개발하기 위해서는 정보의 품질을 보장하는 프로세서(수집 → 정제 → 저장 → 시각화 기술)를 개발해야 함
- 스마트팜 빅데이터의 다양한 시스템을 통해 필요한 정보를 추출하여 활용함으로써 문제점 예측에 따른 신속한 대비로 생산의 안정화, 효율성 및 생산성 증대, 농가 수익 증대, 노동력 절감 등을 통해 국내 시설원예 농업을 활성화하고 선진국과 동일한 목표의 수량과 품질 향상 연구가 필요한 실정임
- 빅데이터를 기반으로 하는 정밀한 생육관리에 필요한 데이터 수집 확대 및 데이터의 품질 보증 연구, 빅데이터를 통합 관리하고 분석하여 제공하는 기술, 개발된 모델을 스마트팜 농가에 적용함으로써 소득을 증대하고 모델을 보완하는 종합적인 현장 실증연구가 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 빅데이터를 활용한 온실 환경데이터 컨설팅 시스템 설계(김성진 외, 2015)에서 시설 원예와 관련된 대용량 데이터를 효율적으로 수집·저장·관리할 수 있으며, 수집된 데이터 처리 및 분석을 통해 농업 환경변화 예측, 생육자동 측정 및 자동 제어, 생산량 예측 등 빅데이터 서비스를 제공할 수 있는 데이터 기반 온실 통합 관제 시스템을 개발 연구함
- 온실 내부 환경 요인의 에너지 교환 요인 데이터들과 기상 등의 다양한 빅데이터를 활용하여 온실 내부의 온도 조절을 위한 난방기의 전주기 운영비용에 대한 추정 기술 연구함(강신형 외, 2015)
- 토양, 기상센서, CCTV 카메라 등 활용한 유비쿼터스 온실 관리 시스템 구현(서종성 외, 2008), 웹기반의 온실 환경 원격 모니터링 시스템 구축(김경옥 외, 2011)등의 시설 내 ICT 융합기술 관련 연구가 수행 중 임

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- Monsanto FieldScripts는 몬산토에서 농가에게 제공하는 서비스로 데이터 분석을 통해 경작지에 적합한 품종과 파종량을 추천하고, 토질, 질병 이력, 강수량 등의 데이터를 제공하여 최적의 해결책을 제시함
- 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
- 스페인의 EFFIDRIP(과수원에 관개스케줄 및 관제를 위한 툴 키트): 기상조건 및 나무와 토양의 상태에 따라 물의 최적량 살포 기능
- 그리스의 웹기반 경영 정보시스템을 통한 농업로봇
 - 웹브라우저 이용에 의한 실시간 원격 데이터 분석과 농업로봇 제어가 가능한 웹기반 농업경영 정보시스템
 - 농업로봇의 작업파라미터 탐지와 제어용 CIM(Control and Inspection Module) 설치·센서로부터 센서 데이터 획득과 분석을 위한 센서 데이터 모듈

1-3. 연구개발의 중요성

연구현황 비교		필요 연구 분야·내용
국 내	국 외	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트팜 환경정보 수집 시스템 구축 ○ ICT 모델화 사업으로 스마트팜 환경 정보 수집 ○ 빅데이터를 활용한 온실 환경 데이터 컨설팅 설계 ○ 시설채소 스마트팜 주요 품목 빅데이터 수집항목 선정과 표준화, 기준설정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대만의 농업 클라우드 기반 온실모니터링 시스템 ○ 일본의 적시 출하를 위한 채소 생산 예측 어플리케이션 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 빅데이터 품질 보증 및 모니터링 방안 ○ 품목별 데이터의 시각화 ○ 빅데이터 수집 및 분석 ○ 빅데이터 시각화 연구 ○ 빅데이터 기반 컨설팅 ○ 데이터 기반의 생육 모델링 연구

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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 ○ 토마토 근권부 DB 구축 및 컨설팅 활용 ○ 토마토 강원도형 스마트팜 재배가이드 제공 및 성과분석
최 종	○ 빅데이터 기반의 스마트팜 환경관리 모델 및 현장컨설팅 기법 개발

2-2. 정량적 목표

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

성과지표명	연도		1년차(2023)		2년차(2024)		3년차(2025)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
컨설팅	40	40	40		40		40		120	40
DB 구축	40	40	40		40		40		120	40
홍보			1		1		1		2	
계	81	81	84		83		83		248	81

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 강원지역 스마트팜 빅데이터 수집 및 품질분석	2	<p>(시험 1) 작목별 전주기 빅데이터 수집 및 품질 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 분석대상: 5작목(파프리카, 토마토 등) 54농가(춘천, 철원 등) ○ 수집방법: 재배환경 정보 자동수집 및 현장 생육조사 ○ 연구내용: 작목별 전주기 수집률·이상치 등 분석 ○ 주요 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - (생육) 초장, 줄기직경, 엽수, 엽장, 수량 등 - (환경) 내부환경(온·습도 등), 외부기상(광, 풍속 등) <p>(시험 2) 근권부 D/B 수집 및 품질 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상작목: 파프리카 5농가(철원, 평창, 인제) ○ 수집방법: 배액 측정장치 자동수집 및 현장 점검 ○ 연구내용: 근권환경 수집률·이상치 등 분석 ○ 주요 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - (급액정보) 관수횟수, 관수량, 배액률 등 - (근권환경) 온도, 함수율, 양액 pH, EC 등
2) 강원지역 스마트팜 품목별 생산 요인 구명 및 재배 가이드 작성	2/6	<p>(시험 1) 파프리카 여름작형 생산모델 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상작목: 파프리카(여름작형) ○ 분석대상: 4농가(철원, 평창, 인제) ○ 연구내용 <ul style="list-style-type: none"> - 파프리카 여름재배 농가별 생육 및 환경관리 요인 분석 - 현장컨설팅: 소득 향상 환경관리 가이드 제공 등 - 성과분석: 기간별 소득 및 가격동향 분석 등 ○ 주요 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - (환경) 온도, 습도, 광 등 - (생육) 초장, 줄기직경, 마디수 등 생육조사 자료 - (수량) 과중, 단위면적당 수확량 등 - (경영) 유통, 출하량, 경영비 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(1년)	DB 구축	스마트팜 생육단계별 생육성장환경 빅데이터 구축	○
	컨 설 팅	스마트팜 농가 빅데이터 기반 컨설팅	○
2024(2년)	영농정보	생육환경에 따른 파프리카 근권부 발달 양상	예정
	영농정보	파프리카 시설재배 농가 재배가이드 제공 성과분석	예정
	DB 구축	스마트팜 생육단계별 재배환경 빅데이터 구축	예정
	컨 설 팅	스마트팜 농가 빅데이터 기반 컨설팅	예정
2025(3년)	영농정보	파프리카 스마트팜 모델 적용 효과	예정
	DB 구축	스마트팜 생육단계별 생육성장환경 빅데이터 구축	예정
	컨 설 팅	스마트팜 농가 빅데이터 기반 컨설팅	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 전 주기 스마트팜 빅데이터 수집·관리·공유기반 마련 및 정보 제공
- 데이터 기반의 현장 컨설팅 지원을 위한 맞춤형 정보서비스 시스템 구축
- 빅데이터 활용 기술을 적용하기 위한 빅데이터 수집 및 표준화 체계 구축
- 사물인터넷 센서 기술 등 ICT 기술과의 연계로 작물 생육관리, 환경관리, 수확시기, 출하관리 등 농가의 통합관리 가능

나. 경제적·산업적 측면

- 빅데이터 기반 데이터 활용의 농업인 신뢰성 제고로 복합환경 제어시스템 도입 및 업그레이드 등을 통한 시설원예산업 촉진
- 시설채소 분야에서 수량 및 품질을 향상하는 빅데이터의 효율적인 수집체계 구축
- 빅데이터 기반의 컨설팅을 통한 생산성 향상 농가들의 우수 사례 등으로 스마트 온실 사업 확산
- 스마트팜 빅데이터 활용 분야 적용 확대로 신직업군(농업빅데이터 분석가, 스마트팜 현장 컨설턴트, 스마트팜 센서 개발 보급 등)의 출현에 따른 일자리 창출로 연관 산업 육성

다. 파급효과

- 스마트팜 생산성 향상을 위한 빅데이터 수집의 중요성에 대한 공감대 형성
- 농촌진흥기관, 스마트팜 업체와 농가간의 데이터 기반 컨설팅을 통한 신뢰성 있는 농가 현장 애로기술 해결 및 생산 안정화

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이원경	연구협력과	농업연구사	원 예 학	
1) 강원지역 스마트팜 빅데이터 수집 및 품질분석	세부책임자	박소현	연구협력과	농업연구사	원 예 학
	연구원	김경대	연구협력과	농업연구사	토 양 학
		이원경	연구협력과	농업연구사	원 예 학
		최주영	연구협력과	농업연구사	기 계 공 학
		김희진	연구협력과	공 무 직	미 디 어 방 송
		손연희	연구협력과	공 무 직	역 사 교 육
		박은정	연구협력과	공 무 직	유 전 공 학
		박영숙	연구협력과	공 무 직	-
		함진관	연구협력과	농업연구관	작 물 학
2) 강원지역 스마트팜 품목별 생산 요인 구명 및 재배 가이드 작성	세부책임자	이원경	연구협력과	농업연구사	원 예 학
	연구원	김경대	연구협력과	농업연구사	토 양 학
		박소현	연구협력과	농업연구사	원 예 학
		최주영	연구협력과	농업연구사	기 계 공 학
		김희진	연구협력과	공 무 직	미 디 어 방 송
		손연희	연구협력과	공 무 직	역 사 교 육
		박은정	연구협력과	공 무 직	유 전 공 학
		박영숙	연구협력과	공 무 직	-
		함진관	연구협력과	농업연구관	작 물 학

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관, 출연금> 연구비(백만 원)			
	1년차(2023)	2년차(2024)	3년차(2025)	합 계
계	60	60	60	180
1) 강원지역 스마트팜 빅데이터 수집 및 품질 분석	20	20	20	60
2) 강원지역 스마트팜 품목별 생산 요인 구명 및 재배 가이드 작성	20	20	20	60

전략 체계	안정 - 1 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	VC-01-0803
과제종류	기관고유		과제번호	LP004580	
과제명	시설과채류 결로 모니터링 및 제어시스템 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이원경		농업연구사	강원특별자치도원 연구협력과	
연구기간	2021 ~ 2024		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 시스템 현장실증 및 고도화			연구협력과	이원경	'22~'24
키워드	시설과채류, 결로, 보급형 스마트팜, 모니터링				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원도는 남부지역에 비해 하절기 야간 기온이 낮고 일교차가 커 과채류 여름생산 가능하지만, 시설 규모가 작고, 77% 이상 단동형 온실로 스마트팜 보급 저조함
 - 비용과 기술적 어려움으로 단요인-단순제어가 대부분, 도입효과 적음
- 지리적·기후적 특성을 적극적으로 활용하기 위해 시설 보완과 더불어 시설환경에 대한 모니터링과 적시에 제어할 수 있는 시스템 필요함
 - 시설개선 어려울 경우 재배기술 향상 및 시설 환경 적정관리 요구됨
 - 모니터링과 제어를 쉽게 관리할 수 있는 시스템과 활용 매뉴얼 개발 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 시설재배환경 중 습도 및 결로를 제어하기 위한 다양한 시스템이 개발되고 있음
 - 커튼 상부공기를 제습하여 결로 발생을 억제하고(10-1406410), 온실 미기상 예측 기반 환기 제어시스템(10-2015-0011647) 등 개발되었음
- 결로에 의한 작물의 직접적인 피해와 병해충 발생 등 예측하고 방제하기 위한 시스템 개발 및 관련 연구 진행
 - 토마토와 딸기 잎 결로 지속에 따른 병 발생 예측 및 방제모델(이문행, 2017., 10-1831880), 잿빛곰팡이 병 초기발생 및 재발생 예측 시스템(10-2020-0025326), 설정한 수증기압 포차를 기준으로 온실 환경조절 장비를 제어하는 시스템(10-2019-0064030) 등 개발되었음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 습도에 따라 저항이 변하는 필름타입의 결로 감지센서를 제작해 토마토 과실에 부착해 결로의 발생 및 지속시간을 예측하는 방법에 대한 연구(Y.Q. Wei, 1995) 등이 수행되었음

1-3. 연구개발의 중요성

- 시설환경관리의 생력화 및 생산성 향상을 위해 다종의 환경제어시설이 개발되었으나 단동형 온실에 적용 가능한 보급형 시스템 개발과 측창개폐·환기·유동팬·난방 등 제어를 위한 의사결정 보조수단 필요
- 「결로 모니터링 및 경보 시스템」을 활용해 과채류 재배 불량환경을 예측하고 회피하기 위한 적정기준 및 방안제시 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(2년차)	○ 시설과채류 결로 모니터링 및 제어시스템 개발
2023년(3년차)	○ 시설과채류 결로 모니터링 시스템 활용기술 현장실증
2024년(4년차)	○ 시설과채류 결로 모니터링 시스템 활용기술 고도화
최 종	○ 보급형 스마트팜 시스템 활용 재배환경 관리기술 개발

2-2. 정량적 목표

성과지표명	연도	2년차(2022)		3년차(2023)		4년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
산업 재산	출원								
	등록			1				1	
농업현장 적용기술	영농기술								
	영농정보			1				1	
학술 발표	국제								
	국내	1						1	
기술실시(이전)		1	1			1		2	1
사업화						1		1	
책자발간				1					
홍 보		3	6	3				6	6
계		5	7	6		2		12	7

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 시스템 현장실증 및 고도화	3/3	<p>(시험 1) 실증농가 환경데이터 수집 및 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 모니터링 및 제어시스템 실증농가 10개소 ○ 연구내용: 단동형·연동형 온실 결로 발생정보 수집 ○ 조사내용: 데이터 수집률, 이상치, 온도, 습도, 이슬점, 모형과실온도, 과실온도, 결로 발생, 병 발생 등 <p>(시험 2) 시스템 활용 매뉴얼 고도화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 농업기술원, 실증농가 ○ 연구내용: 온실형태와 제어항목에 따른 활용모델 개발 ○ 조사내용: 온실형태, 구동기 타입, 제어방법, 동작시점 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(2년)	기술이전	결로현상을 방지할 수 있는 스마트팜 시스템	○
2023(3년)	특허등록	결로현상을 방지할 수 있는 스마트팜 시스템	○
2024(4년)	사업화	2024 농촌진흥청 신기술보급사업	예정
	매뉴얼 제작	시설과채류 결로 모니터링 및 제어시스템	예정
	기술이전	결로현상을 방지할 수 있는 스마트팜 시스템	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 시설 재배환경 효율적 관리를 위한 과학적 지표로 활용
- 결로 감지·경보시스템을 통한 재배자의 빠른 의사결정 가능

나. 경제적·산업적 측면

- 농업용 인공지능 개발 시 필요한 신뢰도 높은 데이터 수집체계 구축
- 경험에 의한 재배시설관리 및 운영 → 데이터 기반 과학적 영농 가능

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이원경	연구협력과	농업연구사	원 예 학	
1) 시스템 현장실증 및 고도화	세부책임자	이원경	연구협력과	농업연구사	원 예 학
	연구원	김경대	연구협력과	농업연구사	토 양 학
		박소현	연구협력과	농업연구사	원 예 학
		최주영	연구협력과	농업연구사	기 계 공 학
		김희진	연구협력과	공 무 직	미 디 어 방 송
		손연희	연구협력과	공 무 직	역 사 교 육
		박은정	연구협력과	공 무 직	유 전 공 학
		박영숙	연구협력과	공 무 직	-
		함진관	연구협력과	농업연구관	작 물 학

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관, 출연금> 연구비(백만 원)			
	2년차(2022)	3년차(2023)	4년차(2024)	합 계
계	165	10	9	184
1) 시설과채류 경로 모니터링 및 제어시스템 개발	140	-	-	140
2) 시스템 현장실증 및 고도화	25	10	9	44

전략 체계	안정 6 - 1 - 2		수행 시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	M03	작목구분코드	FC-03-0301
과제 종류	공동연구		과제 번호	RD010349	
과제명	콩 생산 자동화 디지털농업 선도모델 개발 및 실증				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	박진기		농업연구사	국립식량과학원 남부작물부	
연구기간	2022 ~ 2024		참여연구기관	전국 9개 도원	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
6) 강원지역 콩 디지털농업 시스템 구축 및 현장실증			연구협력과	김경대	'22~'24
색인용어	콩, 디지털 농업, 테스트 베드, 실증, 모델				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 세계는 디지털농업을 미래의 성장산업으로 인식, 디지털기술 발달로 국내외 스마트농업 시장규모는 급속히 확대되고 있음
 - ※ 세계: ('17) 2.2천억\$ → ('22) 4.1, 국내시장: ('15) 3.6조원 → ('20) 5.4
- 노동집약적 생산관리 중심에서 디지털 기술 전환을 위한 생산기반 마련 필요
- 콩 재배·생산방식의 디지털화로 생산성 및 자급률 향상 및 수급 안정화 필요
 - ※ (현황) 발작물 중 가장 큰 비중 차지하며 자급률 25%로 매년 130만톤 수입 (면적) 논 타작물 재배지원 사업으로 증감 반복, 농가수 31.1% 감소('15~'20) (수익성) 생산비 중 노동비가 52.1%, 10a 당 소득은 576,345원으로 적음 (생산량) 증가추세: 138kg/10a('80년대) → 172kg/10a('10년대)

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

- 노지 발작물에 대한 관개작업의 생력화, 자동화 기술은 개발되었으나, 데이터 활용 콩 생산 자동화 및 생육 예측에 의한 재배관리는 미흡한 실정임
- 발작물 중 콩은 재배면적이 넓고 생산 전과정 기계화 기술의 확립과 집단화 규모화된 생산단지가 조성되어 있어 디지털 기술 적용이 용이함
- 지중점적관개기술, 드론 병해충 방제기술 등 노지디지털 농업에 적용 가능한 기술들이 개별적으로 개발되었으나, 이를 융복합 할 수 있는 방법이 필요

1-3. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구분야

- 우리나라 농업환경 여건에 적합한 데이터 활용 콩 생산 자동화 디지털 농업 선도 모델 개발 및 선도단지 현장실증을 통한 기술 확산 및 보급

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(1년차)	○ 콩 데이터 기반 생산성 향상 모델 개발
2023년(2년차)	○ 강원지역 콩 디지털 농업 테스트베드 구축 및 평가 ○ 콩 데이터 기반 생산성 향상 모델 개발
2024년(3년차)	○ 강원지역 콩 디지털 농업 테스트베드 구축 및 실증 ○ 콩 데이터 기반 생산성 향상 모델 개발
최 중	○ 콩 생산관리 자동화 디지털농업 모델 고도화 기술 개발

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차(2022)		2년차(2023)		3년차(2024)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
영농 활용	기술									
	정보					1		1		
학술 발표	국내							1		
	국외								1	
컨 션 팅			1	2	1		1		3	2
DB구 축							1		1	
홍 보			5	5	5		5		15	5
계			6	7	6		9		21	7

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
6) 강원지역 콩 디지털 농업 시스템 구축 및 현장실증	3/3	<p>(시험 1) 콩 데이터 기반 생산성 향상 모델 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 분석대상: 작황조사자료 <ul style="list-style-type: none"> - (환경) 온도, 습도, 일사량, 강우 및 토양수분 - (생육) 초장, 줄기굵기 등 생육조사 자료 - (수량) 백립중, 단위면적당 수확량 등 ○ 분석방법 <ul style="list-style-type: none"> - 요인 분석: 환경, 생육, 수량의 상관분석 - 생육 모델: 회귀분석을 통한 모델링 등 ○ 분석결과 <ul style="list-style-type: none"> - 우수농가와 일반농가의 환경, 생육 차이 분석 - 지역별 수량에 미치는 주요 요인 분석 <p>(시험 2) 강원지역 콩 디지털 농업 테스트베드 구축 및 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 적용지역: 강원 1개소(논, 밭 중 택 1개소) <ul style="list-style-type: none"> - 품종: 대왕2호 - 파종시기: 6월 중순 - 파종간격 70×20cm - 기타 표준재배법에 준함 ○ 적용내용 <ul style="list-style-type: none"> - 관배수 기반: 지중점적관개 - (재배관리) 디지털 트랩 해충 예찰 - (통합관제) 포장환경(토양, 기상 등) 원격 계측, 관배수 자동제어 ○ 조사내용: 재배기간 토양수분 및 기상자료, 생육 및 수량 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년)	컨 설 팅	콩 생산 자동화 디지털 농업 선도 모델 컨설팅	○
	홍 보	콩 데이터 기반 생산성 향상 모델 개발 추진	○
2023(2년)	컨 설 팅	콩 생산 자동화 디지털 농업 선도 모델 컨설팅	○
	홍 보	콩 생산 자동화 디지털 농업 선도 모델	○
2024(3년)	학 술 발 표	데이터 기반 콩 수량 결정 주요 요인 분석	예정
	영 농 정 보	강원지역 콩 생산 자동화 디지털농업 선도 모델	예정
	DB 구 축	강원지역 콩 디지털 농업 테스트베드 실증농가 DB구축	예정
	컨 설 팅	콩 생산 자동화 디지털농업 선도 모델 컨설팅	예정
	홍 보	콩 생산 자동화 디지털농업 선도 모델 실증	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 노지 디지털 농업 기반 구축으로 농작업, 재배관리 등 노동력 절감
- 노지 디지털농업 개발기술의 현장실증으로 보급 및 확대 기반 조성

나. 경제적·산업적 측면

- 농촌 고령화를 대응한 안정생산 기반 구축으로 발작물 농업경쟁력 확보
- 노지 디지털농업 구축으로 노동력 절감 및 생산성 향상

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	박진기	국립식량과학원 남부작물부	농업연구사	농 공 학	
6) 강원지역 콩 디지털 농업 시스템 구축 및 현장실증	세부책임자	김경대	연구협력과	농업연구사	토 양 학
	연구원	이원경	연구협력과	농업연구사	원 예 학
		박소현	연구협력과	농업연구사	원 예 학
		최주영	연구협력과	농업연구사	기 계 공 학
		임수정	작물연구과	농업연구관	토 양 학
		이지애	작물연구과	농업연구사	응 용 생 물
		김희진	연구협력과	공 무 직	미 디 어 방 송
		손연희	연구협력과	공 무 직	역 사 교 육
		박은정	연구협력과	공 무 직	유 전 공 학
		박영숙	연구협력과	공 무 직	전 산 학
함진관	연구협력과	농업연구관	작 물 학		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)			
	1년차(2022)	2년차(2023)	3년차(2024)	합 계
계	40	180	81	301
6) 강원지역 콩 디지털 농업 시스템 구축 및 현장실증	40	180	81	301

작물 연구 과



2

2024 시험연구 과제계획서



전 략 체 계	안정 - 6 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FC-01-0101
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP003652	
과 제 명	벼 신품종 육성				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	이 지 우		농업연구사	강원특별자치도원 작물연구과	
연 구 기 간	2002 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 벼 고품질 내재해 품종 육성 연구			작물연구과	손수진	'02~계속
2) 벼 기능성 특수미 품종 육성 연구			작물연구과	이지우	'03~계속
키 워 드	고품질, 내재해, 기능성, 특수미, 품종육성				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 우리도 벼 재배면적 중 오대벼 50.5%(’23, 13,904ha) 재배에 따른 편중 재배 개선
- 쌀 등급표시제 시행에 따른 고품질 품종 보급 및 확대 필요
- 기 육성된 신품종 조기보급을 위한 적응지역 농가실증 시험포 운영

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 고품질 품종이 육성되어 농가에 보급되나 도내 보급면적은 정체중임
 - 보급면적: ’21년 6,536(23) → ’22년 7,860(28) → ’23년 7,480(27)
 - ※ 자체육성품종 보급면적: ’18년 1,783(6) → ’20년 2,215(8) → ’23년 1,142(4)
- 쌀 등급제 시행에 따른 도내 조생종 품종 대체 필요(분상질 높음)
 - 쌀 등급제: 특상(분상질 2%이내), 상(6%), 보통(10%), 등외
- 자체 신품종: 오래(’04), 상골, 호반(’08), 대찬(’10), 오륜(’13), 고향찰(’15), 동자(’18)
- 디지털 전환을 위한 분자마커 개발 연구: GWAS 기반 표현형별 주동 유전자 표지, 조숙 주동유전자 ‘Hdl’ 대립인자형 규명 및 마커 개발(’21, 식량원)

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)

- 품종특성별 브랜드화: 펫트 보틀 라이스(pet bollte rice) 판매(일본, '15~)
- 일본 지역별 양조호적미(양조용 전용 쌀) 육성: 47지역 100여 품종 이상
- 일본의 쌀 산업화: 소비자 권리 중심, 표시제, 브랜드 중심
- 미국은 입형다양화, 가공적성 등을 중심으로 생명공학 등의 기술개발에 집중

1-3. 연구개발의 중요성

- 쌀 소비량 감소('23, 쌀 소비량 56.4kg/인/년)에 따른 소비시장 포화와 재고미 증가
- 농업 현장의 문제 해결을 위한 신품종 육성으로 신 소비시장 창출 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(21년차)	○ 고품질 내재해 기능성 우량계통 선발 ○ 고품질 기능성 계통 지역적응시험: 강원 47호, 50호 등 16계통
2023년(22년차)	○ 고품질 내재해 기능성 우량계통 선발 ○ 고품질 기능성 계통 지역적응시험: 강원 50호, 42호 등 13계통 ○ 누룽지향 흑향찰 “강원42호” 품종출원
2024년(23년차)	○ 고품질 내재해 기능성 우량계통 선발 ○ 고품질 기능성 계통 지역적응시험: 강원 54호, 62호 등 12계통
최 종	○ 강원 지대별 적응 내재해 신품종 육성 및 보급

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		21년차(2022)		22년차(2023)		23년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문 게재	SCI										
	비SCI										
학술 발표	국제										
	국내		1								1
품종	출원			1	1					1	1
	등록										
계통육성					4	3				3	4
홍 보											
계		-	1	1	5	3				4	6

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 벼 고품질 내재해 품종 육성 연구	23	<p>(시험 1) 계통 육성시험 ○ 인공교배: 10조합 ○ 계통선발: F₁ 7조합 28개체, F_{2~6} 82조합 1,851계통</p> <p>(시험 2) 예비선발시험 ○ 시험재료: 오륜/수원588 등 5조합 9계통 ○ 조사내용: 출수기, 품질 및 수량 등</p> <p>(시험 3) 생산력 검정시험 ○ 시험재료: 예비시험 10, 본시험 7계통 ○ 조사내용: 출수기, 주요 농업형질, 품질 및 수량</p> <p>(시험 4) 지역적응성 검정시험 ○ 시험재료: 강원 54호 등 9계통 ○ 시험장소: 춘천, 강릉, 철원, 홍천 ○ 조사내용: 생육 및 수량, 내병충성, 내재해성, 쌀 품위 및 품질, 도요식미 등</p>
2) 벼 기능성 특수미 품종 육성 연구	22	<p>(시험 1) 계통 육성시험 ○ 인공교배: 10조합 ○ 계통선발: F₁ 13조합 123개체, F_{2~6} 58조합 896계통</p> <p>(시험 2) 예비선발시험 ○ 시험재료: 고향찰/전주613 등 3조합 5계통 ○ 조사내용: 출수기, 품질 및 수량 등</p> <p>(시험 3) 생산력 검정시험 ○ 시험재료: 예비시험 2, 본시험 5계통 ○ 조사내용: 출수기, 주요 농업형질, 품질 및 수량</p> <p>(시험 4) 지역적응성 검정시험 ○ 시험재료: 강원 63호 등 3계통 ○ 시험장소: 춘천, 강릉, 철원, 홍천 ○ 조사내용: 생육 및 수량, 내병충성, 내재해성, 쌀 품위 및 품질 등</p>

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(21년)	계통선발	고품질 내재해 기능성 우량계통 선발	○
2023(22년)	계통선발	고품질 내재해 기능성 우량계통 선발	○
	품종출원	특수미 흑향찰 「강원42호」 품종 출원	○
2024(23년)	계통선발	고품질 내재해 기능성 우량계통 선발	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 우리도 지대별 적응 품종 육성 및 기후변화 대비 내재해성 신품종 개발

나. 경제적·산업적 측면

- 쌀 등급제 대응 및 농가소득 향상을 위한 자체육성 신품종 종자 보급
- 자체개발 강원 적응 품종 재배면적 확대로 안정적 농가소득 기여

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이지우	작물연구과	농업연구사	생물소재	
1) 벼 고품질 내재해 품종 육성 연구	세부책임자	손수진	작물연구과	농업연구사	생명과학
	연구원	이지우	작물연구과	농업연구사	생물소재
		김성용	작물연구과	공업주사	농업기계
		정재환	작물연구과	공무직	-
		이혜리	작물연구과	공무직	-
		임수정	작물연구과	농업연구관	농화학
박종열	작물연구과	농업연구관	작물육종		
2) 벼 기능성 특수미 품종 육성 연구	세부책임자	이지우	작물연구과	농업연구사	생물소재
	연구원	손수진	작물연구과	농업연구사	생명과학
		김성용	작물연구과	공업주사	농업기계
		정재환	작물연구과	공무직	-
		이혜리	작물연구과	공무직	-
		임수정	작물연구과	농업연구관	농화학
박종열	작물연구과	농업연구관	작물육종		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	22년차(2023)	23년차(2024)	24년차(2025)	합 계
계	94	74	80	248
1) 벼 고품질 내재해 품종 육성 연구	47	37	40	124
2) 벼 기능성 특수미 품종 육성 연구	47	37	40	124

전략 체계	안정 - 6 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	C01	작목구분코드	FC-01-0101
과제종류	기관고유		과제번호	LP003810	
과제명	쌀 품질 고급화 기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이지우		농업연구사	강원특별자치도원 작물연구과	
연구기간	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	이지우	'19~계속
키워드	지대별, 고품질, 품종선발, 작부체계, 최적시비량				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 소비 욕구 다양화에 따른 고객 맞춤형 품종보급 필요(용도다양화, 품질고급화)
- 연차별 신품종 위주 지대별 장려품종 선발 필요
 - 동일 품종 간 생산지역에 따른 품질 변이 큼
- 기후변화 및 신품종 육성에 따른 기본 재배법(이앙, 시비 등) 재설정 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 쌀 소비 여건 변화 대응 및 신수요 창출을 위한 용도별 품종개발 필요
 - 젊은 세대 중심 1인가구 확대('20, 1인가구 중 29세 이하 20.2%), 가공식품 및 외식 증대로 쌀 소비 이용구조 급변에 따른 도시락, 김밥, 초밥, 컵밥, 무균포장밥 등 간편식별 최적화 품종
 - * 1인가구 증가(인구총조사): ('10) 23.9% → ('15) 26.5 → ('20) 31.7
- 고품질 쌀 생산을 위한 재배법 개선: 지대 및 품종별 이앙시기, 시비량 등 (질소시비량 11 → 9kg/10a, '04, 식량원)
- 아랑향찰('97, 식량원), 설향찰('99, 식량원), 향드림찰('15, 경기도원), 고향찰('16, 강원도원), 가향찰1호('18, (주)시드피아), 자향찰('21, 충남도원), 가위향찰('21, 경기도원), 향진주('23, 충남도원) 등 향찰 6품종 품종등록('23년 12월 현재)

- 청풍흑향찰('14, 충북도원), 흑향찰1호('14, 전북도원), 드림흑향찰('17, 전북도원), 옥향흑찰('18, 충남도원) 등 흑향찰 4품종 품종등록('23년 12월 현재)
- 고향찰벼 질소질비료 최적 시비량 설정: N기준 11kg/10a('17, 강원도원)
- 고향찰벼 최적 이삭거름 시비시기 설정: 출수 전 30일('16, 강원도원)
- 고향찰벼 질소질비료 적정 분시비율 설정: 기비(50%):추비(20):수비(30) ('19, 강원도원)
- 고향찰벼 재식밀도별 수량 및 경제성 분석: 50주/3.3㎡, 51,716원/10a ↑ ('20, 강원도원)
- 고향찰벼 적정 중간낙수 시기 설정: 이앙 후 50~60일('22, 강원도원)
- 수량 및 수량구성요소는 대체로 수비의 영향을 많이 받아 수비 시비량의 증감과 일치하는 경향을 보임(J.G, Won, D.G. Ahn, S.J. Kim, C.D. Choi, S.C. Lee, 2008)
- 등숙률과 천립중은 수비시비량이 증가할수록 감소폭이 증가하는 경향(김민호 외, 2006)
- 강원 중부평야지 벼 드문모심기 적정 재식밀도 설정: 50주/3.3㎡('22, 강원도원)
- 강원도내 벼 생태형별 이앙적기 설정('22, 강원도원)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 지속적인 세계인구증가에 따른 식량부족 문제 발생 전망(FAO)
 - * ('10) 69억명 → ('50) 90, 30% ↑, 식량 70% 이상 증산 필요
- 동일 품종이라도 지역별, 토양별, 농가별 생산지에 따라 식미 차이가 크므로 품종만으로 쌀의 품질을 평가하기는 어려움(松田)
- 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. Soodaee Mashae, 2010)
- 일본 벼 밀파육묘 소식재배 매뉴얼 발간(히로시마, 2016)
- 기후변화로 1984년 대비 2013년 중국의 논벼 북부재배한계가 24.93km 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(21년차)	○ 강원 지대별 및 동해안 장려품종 선발 ○ 고향찰 적정 중간낙수 시기 설정
2023년(22년차)	○ 기후변화 대응 강원 중부평야지 중만생종 벼 추천 ○ 강원 벼 최적 재배기술 개발
2024년(23년차)	○ 강원 지대별 장려품종 선발 ○ 강원 벼 최적 재배기술 개발
최 중	○ 강원 적응 벼 최적 재배기술 개발 보급

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	21년차(2022)		22년차(2023)		23년차(2024)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI									
	비SCI									
학술 발표	국제									
	국내					1		1		
영농 활용	기술									
	정보	3	3	1	1	1		5	4	
홍 보										
계		3	3	1	1	2		6	4	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연 구 내 용
1) 지대별 적응 벼 고품질 품종 선발	23	(시험 1) 강원 지대별 적응 벼 품종 선발 ○ 시험장소: 평야지(춘천), 동해안지(강릉, 고성), 중산간지(홍천), 중간지(철원) ○ 시험품종: 미감③, 나들미③, 보르미③, 참누리③, 새오대1호②, 다평②, 알찬미①, 해담쌀①, 수원658(미정)①, 오륜(대비), 오대(표준) 등 7~11품종 ○ 재배법: 표준재배법 ○ 조사내용: 출수기, 생육, 수량, 품질 및 식미치 등

세부과제	연차	연구 내용
		(시험 2) 동해안 적응 추천 품종 비교 선발 ○ 시험장소: 동해안지(강릉, 고성) ○ 시험품종 - 조생: 오류, 성산, 해들, 해당쌀, 오대(표준) - 중생: 삼광1호, 청품, 알찬미, 맛드림(대비) ○ 재배법: 표준재배법 ○ 조사내용: 생육 및 수량, 품질, 수확 시기별 수발아 등
2) 강원 벼 최적 재배 기술 연구	6	(시험 1) 신품종 고품질 쌀 최적시비량 설정 ○ 시험장소: 춘천 ○ 시험품종: 고품질 쌀(강원42호) ○ 처리내용 - 질소시비량: 7kg/10a, 9, 11, 13, 15 ○ 조사내용: 주요 생육특성, 수량구성요소 및 수량, 안토시아닌 함량, 향 특성 패널조사 등 (시험 2) 식량자급률 향상을 위한 밀-벼·두류 작부체계 검토 ○ 시험장소: 춘천 ○ 시험품종 - 동계: 밀(금강밀) - 하계: 벼(오대, 바로미2), 두류(청아콩, 강안팍) ○ 처리내용 - 밀 파종: 2023.10.26., 줄뿌림(60cm) - 벼 이앙: 밀 수확 후(6월 말 예정) 기계이앙 - 두류 파종: 밀 수확 후(6월 말 예정) 콩 파종기 사용 ○ 조사내용: 주요 생육특성, 경제성 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(21년)	영농활용	강원도 지대별 고품질 벼 추천	○
	영농활용	동해안 적응 벼 품종 추천	○
	영농활용	고품질 쌀 적정 중간낙수 시기 설정	○
2023(22년)	영농활용	강원 중부평야지 중만생종 고품질 벼 추천	○
2024(23년)	영농활용	강원도 지대별 고품질 벼 품종 추천	예정
	학술발표	논 밀-벼, 콩 작부체계 설정	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 기후변화에 대응한 강원 지대별 적응 우수 신품종 장려품종 선발 보급
- 신품종 고품질 생산을 위한 재배기술 확립으로 안정적 농작업 기술 지원

나. 경제적·산업적 측면

- 지대별 최고품질 품종 재배면적 확대: '18년 3,524ha(13%) → '23년 7,480(27)
- 쌀 등급표시제 대응 고품질 자체종자 보급: '24년 10톤(200ha)

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이지우	작물연구과	농업연구사	생물소재	
1) 지대별 적응 벼 고품질 품종 선발	세부책임자	손수진	작물연구과	농업연구사	생명과학
	연구원	이지우	작물연구과	농업연구사	생물소재
		김성용	작물연구과	공업주사	농업기계
		정재환	작물연구과	공무직	-
		이혜리	작물연구과	공무직	-
		임수정	작물연구과	농업연구관	농화학
		박종열	작물연구과	농업연구관	작물육종
2) 강원 벼 최적 재배 기술 연구	세부책임자	이지우	작물연구과	농업연구사	생물소재
	연구원	손수진	작물연구과	농업연구사	생명과학
		김성용	작물연구과	공업주사	농업기계
		정재환	작물연구과	공무직	-
		이혜리	작물연구과	공무직	-
		임수정	작물연구과	농업연구관	농화학
		박종열	작물연구과	농업연구관	작물육종

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	22년차(2023)	23년차(2024)	24년차(2025)	합 계
계	90	53	60	203
1) 지대별 적응 벼 고품질 품종 선발	45	27	30	102
2) 강원 벼 최적 재배 기술 연구	45	26	30	101

전 략 체 계	안정 - 6 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FC-03-0301
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP000579	
과 제 명	두류 신품종 육성				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	이 지 애		농업연구사	강원특별자치도원 작물연구과	
연 구 기 간	1999 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 콩 신품종 육성 및 재배기술 개발			작물연구과	이지애	'99~계속
키 워 드	콩, 내재해, 기계화, 품종육성, 재배법				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 콩은 주요 식량작물로 두부, 장류, 밥밀용 등으로 이용되며 연간 1인당 두류 소비량은 1.7kg으로 콩 자급율('22)은 23.7% 수준임
 - 콩 전문생산단지 확대: ('22)120천 톤 → ('27) 147천 톤(농림축산식품부)
 - 콩 자급률(생산) 목표: ('21)23.7% → ('27) 43.5% (농림축산식품부)
- 강원특별자치도 콩 생산면적: ('15) 4.9천ha → ('23) 4.1천ha로 감소 추세임
- 전략작물직불금 신설로 논콩 재배면적 증가 예상: ('22)18,631/196ha(전국/강원)
 - 전략작물직불금: 단작 100만 원/ha, 이모작(밀-논콩) 250만 원/ha

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 콩 육종은 재배안정성 과 수량향상이 목적, 육종기술 분야는 세계적인 수준이며, 최근 품질 관련 특수용 콩 연구도 활발히 이루어지고 있음
- 콩 육종은 1990년대는 품질개선과 내재해성 향상, 2000년대는 용도별 가공적성, 품질 고급화, 내병성, 기계화에 중점을 두었으며 향후 기후변화 대응 다양한 품종육성 필요

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 일본은 품질 경쟁우위 유지를 위해 고품질·안전성·생력 재배적성 품종을 육성하고 있으며, 소비 확대를 위한 특수용 품종개발 연구에 치중하고 있음
- 미국은 1994년부터 유전자변형작물(GMO)을 재배하고 있으며, 농가의 GM콩 선호가 증가하면서 현재 85%이상 GM콩이 재배되고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 고품질·기계화적합 두류 신품종 개발 및 보급으로 지역특산화
- 재배기술 개발을 통한 생산성 증가 및 농가소득 향상에 기여

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(24년차)	○ 내재해, 기계화 적응 우수 품종 육성 ○ 특수용도 및 고 기능성 품종 육성
2023년(25년차)	○ 내재해, 기계화 적응 우수 품종 육성 ○ 특수용도 및 고 기능성 품종 육성
2024년(26년차)	○ 내재해, 기계화 적응 우수 품종 육성 ○ 특수용도 및 고 기능성 품종 육성 ○ 안정채종을 위한 수확시기 설정
최 종	○ 강원특별자치도에 알맞은 용도별 품종 육성

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		24년차(2022)		25년차(2023)		26년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내		1								1
품종	출원							1		1	
	등록				1						1
영농 활용	기술										
	정보										
홍보, 컨설팅 등			15		9		1			1	24
계통선발 등		2	2	3	3	2				7	5
계		2	18	3	13	4				9	31

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 콩 신품종 육성 및 재배기술 개발	26	<p>(시험 1) 계통 육성시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 인공교배: 10조합 ○ 계통선발: F₁~7 양성 <p>(시험 2) 생산력 검정시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 강원197호 등 5계통 ○ 조사내용: 생육특성, 수량구성요소 <p>(시험 3) 지역적응성 검정시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 강원188호 등 9계통 (장류용3, 특수용6) ○ 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: 3처리(성숙기 후 10일간격 수확) ○ 재 배 법: 표준재배법 ○ 조사내용: 생육특성, 수량구성요소 및 발아율, 이병립 등 종자 품위조사

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(24년)	계통육성	초형 개량 기계수확 적응성 계통 선발	○
	학술발표	대립, 기계수확에 유리한 콩 “대왕2호”	○
	업무협약	농업과 기관간 상생협력 업무협약	○
	통상실시	대왕2호(한국농업기술진흥원, 5톤/년)	○
2023(25년)	계통선발	초형 개량 기계수확 적응성 계통 선발	○
	품종등록	기계화적응, 재배안정성 콩 ‘진강’	○
	컨 설 팅	콩 ‘대왕2호’ 지역산업화 업무협력 등	○
2024(26년)	계통선발	초형 개량 기계수확 적응성 계통 선발	예정
	품종출원	기계화적응 및 내재해성 콩	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 기존 보급품종의 재배적 문제점 보완, 대체
- 기능성 특수용도 품종 육성으로 새로운 시장 개척
- 기 육성된 신품종의 현장에서 요구하는 재배기술 개발 및 보급

나. 경제적·산업적 측면

- 강원자치도 콩 재배면적 확대: ('22) 4,487ha(9%) → ('27) 8,500(15)
- 강원육성 콩 재배 확대: ('23) 750ha → ('23) 2,000

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이지애	작물연구과	농업연구사	응용생물	
1) 콩 신품종 육성 및 재배 기술 개발	세부책임자	이지애	작물연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	임수정	작물연구과	농업연구관	농 화 학
		김정호	작물연구과	농업연구사	식물자원
		박종열	작물연구과	농업연구관	작물육종
		김성용	작물연구과	공 업 주 사	농업기계
		조영래	작물연구과	공 무 직	체 육 학
		오혜진	작물연구과	공 무 직	식품영양
		유자혜	작물연구과	공 무 직	응용생물

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	25년차(2023)	26년차(2024)	27년차(2025)	합 계
계	64	37	37	138
1) 콩 신품종 육성 및 재배기술 개발	64	37	37	138

전략 체계	안정 - 6 - 1		수행 시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FC-04-0403, FC-04-0402
과제종류	기관고유		과제번호	LP001847	
과제명	잡곡 신품종 육성 및 재배기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	임수정		농업연구관	강원특별자치도원 작물연구과	
연구기간	2000 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 잡곡 신품종 육성 연구			작물연구과	이지애	'00~계속
2) 잡곡 고랭지 재배 가능성 검토			작물연구과	임수정	'24~'26
키워드	수수, 조, 잡곡, 기계화, 품종육성, 고랭지 대체작목				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 고품질, 건강기능성, 가공적성 등 다양한 소비요구에 부응하는 잡곡 품종육성
- 농촌의 고령화·노동력 부족에 따른 기계화적합 잡곡 품종육성
- 기후변화 및 연작장애에 따른 고랭지 채소 대체작목으로 잡곡 재배기술 개발

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 강원 잡곡은 전국 최대 주산지로 소비 및 수요 증가와 소득 작목으로 가능성 높음
- 수수는 강원자치도원의 황금찰 등 4품종, 식량과학원의 소담찰 등 7품종뿐임
- 조는 강원자치도원의 황금조(메조)와 식량과학원의 황미찰 등 9품종이 등록됨
- 1993~2005년간 9월 상순의 최고기온 및 강수일수의 영향으로 고랭지배추의 바이러스병과 무름병 발병률이 점차 증가하는 경향임(이승호 등, 2008)
- 감자와 배추재배에서 돌려짓기가 병을 감소시키고 생산량을 증대시켰다고 보고되었음 (chen et al., 2018)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국은 수수 Hybrid 육종으로 생산성·바이오에너지·기능성 연구가 활발히 진행중
- 수수는 기능성 식품과 바이오에너지 소재로 주목받고, 수요도 증가할 전망

1-3. 연구개발의 중요성

- 기능성, 가공적성 등을 고려한 품종육성 및 자원발굴로 잡곡 산업화 촉진
- 고품질·기계화적합 품종육성 및 재배기술 개발을 통한 농가소득 향상
- 고랭지 채소의 연작장해 및 기후변화에 따른 생리장해로 대체작목 발굴 필요
- 잡곡류의 자급률 향상을 위한 잠재적 생산기반으로 고랭지 재배연구 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(23년차)	○ 기계화수확 및 내재해 적응성 수수 품종 육성 ○ 다수성 및 내도복 차조 우량품종 육성 ○ 잡곡 기능성분 Data Base화
2023년(24년차)	○ 기계화수확 및 재배안정성 수수 품종 육성 ○ 다수성 및 내도복 차조 우량품종 육성 ○ 신품종 ‘황금찰2호’ 재식본수에 따른 생육특성
2024년(25년차)	○ 기계화수확 및 내재해 적응성 수수 품종 육성 ○ 다수성 및 내도복 차조 우량품종 육성 ○ 고랭지 잡곡 재배 생육 및 수량 특성 평가
최 종	○ 기계화, 내재해 및 용도별 품종 육성과 종자 보급 확대 ○ 고랭지 잡곡 재배기술 정립 및 돌려짓기 효과 평가

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		23년차(2022)		24년차(2023)		25년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
품종	출원										
	등록										
영농 활용	기술										
	정보			1						1	
홍보, 컨설팅 등			2								2
계통선발 등		3	3	2	3	3		3		8	6
계		3	5	3	3	3		3		9	8

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용								
1) 잡곡 신품종 육성 연구	25	<p>(시험 1) 수수 계통 육성시험 ○ 시험재료 - 인공교배: 5조합 - 계통선발: F_{1~6} 양성</p> <p>(시험 2) 수수 생산력 검정시험 ○ 시험재료: GWSG 209호 등 4계통 ○ 조사내용: 출수기, 생육특성 및 수량구성요소</p> <p>(시험 3) 수수 지역적응성 검정시험 ○ 시험재료: 강원 201호 등 4계통 ○ 시험장소: 춘천, 인제, 영월 ○ 조사내용: 출수기, 생육특성 및 수량구성요소</p> <p>(시험 4) 조 지역적응성 검정시험 ○ 시험재료: 강원 201호 등 4계통 ○ 시험장소: 춘천, 인제, 영월 ○ 조사내용: 출수기, 생육특성 및 수량구성요소</p>								
2) 잡곡 고랭지 재배 가능성 검토	1	<p>(시험 1) 고랭지 잡곡 생육 및 수량 특성 조사 ○ 시험작목: 콩(청아), 팥(강안), 수수(황금찰2호) ○ 시험장소: 태백(해발 700m 이상) ○ 경종개요</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>재식방법</th> <th>파종(정식기)</th> <th>재식거리(cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>콩·팥: 직파</td> <td rowspan="2">6월 중순</td> <td>콩·팥: 70×15</td> </tr> <tr> <td>수수: 모종</td> <td>수수: 70×20</td> </tr> </tbody> </table> <p>○ 조사내용: 생육, 수량구성요소 및 토양 이화학성 등</p>	재식방법	파종(정식기)	재식거리(cm)	콩·팥: 직파	6월 중순	콩·팥: 70×15	수수: 모종	수수: 70×20
재식방법	파종(정식기)	재식거리(cm)								
콩·팥: 직파	6월 중순	콩·팥: 70×15								
수수: 모종		수수: 70×20								

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(23년)	계통선발	고품질 및 내재해 수수 우량계통 선발	○
	계통선발	내도복 및 다수성 차조 우량계통 선발	○
	기초자료	잡곡 성분특성 자료 DB화	○
2023(24년)	계통선발	고품질 및 내재해 수수 우량계통 선발	○
	계통선발	내도복 및 다수성 차조 우량계통 선발	○
2024(25년)	계통선발	고품질 및 내재해 수수 우량계통 선발	예정
	계통선발	내도복 및 다수성 차조 우량계통 선발	예정
	기초자료	잡곡 고랭지 재배시 생육 및 수량 특성	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 수수 기능성 및 다수성 신품종 육성
- 수수의 현장 애로 기술인 쓰러짐을 보완하고 기계화수확 가능 내도복 품종 육성
- 잡곡 유전자원 수집 및 특성을 검정하여 육종 소재로 활용
- 연작장해를 최소화하는 고랭지 배추와 잡곡의 돌려짓기 생산체계 확립
- 고랭지 환경 조건에서 잡곡의 최적 재배기술 정립

나. 경제적·산업적 측면

- 수수 지역 브랜드 개발을 통한 지역특산물의 우수성 홍보 및 마케팅 활용
- 기능성·고품질 잡곡의 원료곡 생산, 수확 후 관리, 가공 및 유통기술 체계화
- 국내 수수는 90% 이상이 혼반용으로 소비되나 기능성 품종육성으로 신수요 창출
- 식량작물 자급률 제고와 기후변화에 따른 고랭지 채소 농업의 불안정성 최소화
- 고랭지 배추의 연작을 위한 과도한 객토, 농약사용 등의 최소화로 농가경영비 절감

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	임수정	작물연구과	농업연구관	농 화 학	
1) 잡곡 신품종 육성 연구	세부책임자	이지애	작물연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	임수정 김정호 박종열 김성용 조영래 오혜진 유자혜	작물연구과 작물연구과 작물연구과 작물연구과 작물연구과 작물연구과 작물연구과	농업연구관 농업연구사 농업연구관 공 업 주 사 공 무 직 공 무 직 공 무 직	농 화 학 식물자원 작물육종 농업기계 체 육 학 식품영양 응용생물
2) 잡곡 고랭지 재배 가능성 검토	세부책임자	임수정	작물연구과	농업연구관	농 화 학
	연구원	이지애 김정호 박종열 김성용 조영래 오혜진 유자혜	작물연구과 작물연구과 작물연구과 작물연구과 작물연구과 작물연구과 작물연구과	농업연구사 농업연구사 농업연구관 공 업 주 사 공 무 직 공 무 직 공 무 직	응용생물 식물자원 작물육종 농업기계 체 육 학 식품영양 응용생물

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	25년차(2023)	26년차(2024)	27년차(2025)	합 계
계	128	71	71	270
1) 잡곡 신품종 육성 연구	64	37	37	135
2) 잡곡 고랭지 재배가능성 검토	64	34	34	135

전략 체계	안정 - 6 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	C04	작목구분코드	FC-03-0301
과제종류	공동연구		과제번호	RS-2023-00215864	
과제명	기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식밀도 재설정 연구				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	장현수		농업연구사	국립식량과학원 작물재배생리과	
연구기간	2023 ~ 2025		참여연구기관	강원특별자치도농업기술원	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
4) 기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식밀도 재설정 연구			작물연구과	김정호	'23~'25
키워드	기후변화, 콩, 파종시기, 재식밀도				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 중북부내륙 용도에 따른 콩 적정 파종시기 및 재식밀도 기술 개발
- 중북부내륙 용도별 콩 품종의 수량 및 품질 특성 구명

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 기후변화에 따라 국내 생물계절이 급격하게 변화하고 있음
 - 콩 생육시기인 여름 평균기온은 20~26℃로 지대별로 매우 상이(기상청)
 - 과거 30년 대비 여름철 일수 변화: 98일 → 118일(기상청)
- 우리나라는 남북으로 길어 일장 및 온도 변화가 심하고 기후구분이 다양하며, 기후변화에 따라 콩의 생물계절이 급격하게 변화하고 있음
- 국제 곡물 수급불안 및 기후변화로 인한 식량생산 불안요소가 증가하고 있어, 국내 콩 자급률의 향상이 필요함
 - 콩 전문생산단지 확대 83개소/'21 → 120개소/'22 → 200개소/'25(농림축산식품부)
 - 콩 자급률(생산) 목표 30.4%(81천톤)/'20 → 33%(121천톤)/'25(농림축산식품부)
- 국민소득 향상에 따른 웰빙·건강식품 선호 및 국제물가 상승에 따라 국산 밭작물에 대한 선호도 증가

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 국제적 기후변화로 인한 식량생산 불안요소가 증가하고 있고, 콩 최적 재배기술 설정 모델 확립을 위한 기초자료가 부족한 실정

1-3. 연구개발의 중요성

- 우리나라는 남북으로 길어 일장 및 온도 변화가 심하고 기후구분이 다양하며, 기후변화에 따라 콩의 생물계절이 급격하게 변화하고 있음
- 기후변화 및 국내 식량자급률 향상 정책 등 대내외적인 요소로 콩의 생산성 향상을 위한 권역별 주요 품종의 적정 재배시기를 재검토할 필요가 있음
- 기후대 및 주산지를 고려하여 시험지역을 선정하고, 기후변화에 따른 콩의 재배시기별 수량 및 품질에 대한 영향을 분석하여 고찰할 필요가 있음

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차(2023)		2년차(2024)		3년차(2025)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI									
	비SCI					1		1		
학술 발표	국제									
	국내	1		1				2		
영농 활용	기술					1		1		
	정보			1		1		2		
홍보, 기초자료 등			2							2
계			1	2	2		3		6	2

3. 당해년도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
4) 기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식밀도 재설정 연구	2	<p>(시험 1) 중북부내륙 콩의 적정 파종시기 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역: 중북부내륙(춘천) ○ 시험품종: 장류용 2품종(대원, 선풍), 특수콩 2품종(풍산나물, 아람) ○ 파종시기: 5수준(5월 하순~, 10일간격) ○ 재식거리: 장류용 70×15cm 나물용 70×10cm ○ 재배방법: 1주 2본, 시비(N-P₂O₅-K₂O, 3.0-3.0-3.4kg/10a) ○ 조사항목: 기상 및 토양환경, 생리적단계별 낱자 조사, 단계에 따른 생육조사, 수량구성요소, 품질 등 <p>(시험 2) 중북부내륙 콩의 적정 재식밀도 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역: 중북부내륙(춘천) ○ 시험품종: 장류용 1품종, 특수콩 1품종 ○ 파종시기: 6월 중순(1수준) ○ 재식밀도: 기준 재식밀도 대비 3수준 ※ 기준재식밀도: 장류용 70×15cm 나물용 70×10cm ○ 재배방법: 1주 2본, 시비(N-P₂O₅-K₂O, 3.0-3.0-3.4kg/10a) ○ 조사항목: 기상 및 토양환경, 생리적단계별 낱자 조사, 단계에 따른 생육조사, 수량구성요소, 품질 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(1년)	기초자료	콩 용도별 중북부지역 파종시기별 생육조사	○
2024(2년)	학술발표	콩 용도별 중북부지역 적정 파종시기	예정
	학술발표	콩 용도별 중북부지역 적정 재식밀도	예정
	영농정보	콩 용도별 중북부지역 적정 파종시기	예정
2025(3년)	논문발표	콩 중북부지역 적정 파종시기 및 재식밀도	예정
	영농정보	콩 용도별 중북부지역 적정 재식밀도	예정
	기술보고서	콩 용중북부지역 최적 파종시기 및 재식밀도 기술개발	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 최적 파종시기 및 재식밀도 재배기술 개발로 농가현장 생산성 향상
- 기후 변화 대응 중북부지역 콩의 최적 재배 기술 개발로 경지 이용률 증대
- 기후 변화 대응 중북부지역 콩의 재배기술 개발 보급으로 발작물 자급률 증진 및 안정적인 공급 확보

나. 경제적·산업적 측면

- 최적 파종시기 및 재식밀도 등의 재배기술 개발로 콩의 안정적인 공급 확보
- 안정적인 최적 재배기술 개발로 농가 수입원 다변화 및 발작물 생산 안정화

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	장현수	국립작물과학원	농업연구사	농 학	
4) 기후변화 대응 콩의 파종시기 및 재식밀도 재설정 연구	세부책임자	김정호	작물연구과	농업연구사	식 물 자 원
	연구원	임수정	작물연구과	농업연구관	농 화 학
		이지애	작물연구과	농업연구사	응 용 생 물
		박종열	작물연구과	농업연구관	작 물 육 종
		김성용	작물연구과	공 업 주 사	농 업 기 계
		조영래	작물연구과	공 무 직	체 육 학
		오혜진	작물연구과	공 무 직	식 품 영 양
		유자혜	작물연구과	공 무 직	응 용 생 물

6. 연구개발비 내역

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

전략 체계	혁신 - 2 - 3		수행 시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	P01	작목구분코드	IC-03-1801
과제종류	기관고유		과제번호	LP003663	
과제명	인삼 안정생산을 위한 친환경 병해 경감기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이기욱		농업연구사	강원특별자치도원 작물연구과	
연구기간	2018 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 인삼 안정생산 재배기술 개발			작물연구과	이기욱	'24~계속
2) 인삼 재배지 현장 지원 연구			작물연구과	이기욱	'18~계속
키워드	인삼, 친환경 방제, 밀도분석, 뿌리썩음병, 재작기간				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원도 인삼 재배면적은 '22 기준 2,446ha로 전국 16.6%(전국 2위) 차지하고 있으나 대부분 6년근으로 생산하고 있어 고년근 재배에 따른 뿌리썩음병 증가 등 토양전염병 방제기술이 중요
- 또한 초작지 감소에 따른 원거리 이동 재배 증가로 연작장해 경감 및 재작기간 단축을 위한 재작지 뿌리썩음병원균 밀도 저감기술 개발과 농가 건전 예정지 선정을 위한 병원균 밀도 및 이화학성 분석 지원 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 인삼 연작장해는 주로 토양전염성 병원균에 의해 발생되며, 토양훈증제를 이용한 화학적 방법, 담전순환재배법 및 녹비작물재배법 등 병원균 밀도 저감 및 뿌리썩음병 발생률을 낮추기 위한 연구가 수행되고 있음(강 등, 2007; 이 등, 2017)
- 처리구별(3년생) 출아율은 수단그라스+미생물 처리구에서 66.8%로 가장 높았으나 지상부 및 지하부 생육 특성에서 통계적 유의성이 없었음(강원도원, 2022)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 유채 및 수단그라스를 이용한 토양병원균 밀도 저감 및 담수조건 연구(Katan, 2000)
- 인삼 뿌리썩음병 원인균(*Cylindrocarpon destructans*)의 배양조건(산도)에 따른 생리 특성 연구
- 분자생물학적 방법을 이용한 토양병원균 검출방법 개발(Fu et al., 2012)

1-3. 연구개발의 중요성

- 인삼은 동일장소에서 4~6년 동안 장기 재배하는 작물로서 수확 후 재작기간이 10년 이상 장기간 소요되어 재작기간을 단축시킬 수 있는 기술 개발 필요
- ※ 인삼 재작을 위한 휴작기간 → 밭: 10년, 논: 6년 이상(농촌진흥청, 2001)

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(5년차)	○ 잣빛곰팡이병 친환경 방제제 실용화 ○ 인삼 초작지·수확지 연차별 토양병원균 밀도 변화 분석 ○ 예정지 토양관리 현장지원(20개소)
2023년(6년차)	○ 재작기간 단축 처리구별 토양병원균 밀도 및 인삼 생육특성 분석 ○ 예정지 토양관리 현장지원(20개소)
2024년(7년차)	○ 인삼 재작지 대상 안정생산 재배기술 개발 ○ 인삼 예정지 토양병원균 밀도변화 분석 및 현장 지원
최 종	○ 인삼 안정생산 재배기술 개발 및 지원을 통한 강원 인삼 경쟁력 강화

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	5년차(2022)		6년차(2023)		7년차(2024)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI									
	비SCI									
학술 발표	국제									
	국내					2		2		
기술실시(이전)			1	2	1				2	2
홍 보			1	3	1	3	1		3	6
계			2	5	2	3	3		7	8

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 인삼 안정생산 재배기술 개발	1	(시험 1) 인삼 예정지 토양병원균 저감 유기물 선발 ○ 처리대상: 인삼 뿌리썩음병 다발생 재작지 토양 ○ 처리내용: 부숙수피, 버섯폐배지, 바이오차, 호밀+수단그라스 ○ 조사내용: 처리별 뿌리썩음병 원인균 밀도, 토양 일반 특성 등
2) 인삼 재배지 현장 지원 연구	7	(시험 1) 인삼 예정지 뿌리썩음병 원인균 밀도 분석 지원 ○ 시험재료: 신규 예정지 20개소 ○ 시험방법: 원인균 밀도분석(RT-PCR), 토양 이화학성 분석 ○ 조사내용: 토양 병원균 밀도, 뿌리썩음병 발생률 등 (시험 2) 인삼 밀도분석 완료지의 뿌리썩음병 발생 조사 ○ 시험재료: 밀도분석 완료 대상지 6개소 ○ 시험방법: 원인균 밀도분석(RT-PCR), 토양 이화학성 분석 ○ 조사내용: 토양 병원균 밀도, 뿌리썩음병 발생률 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(5년)	기술실시(이전)	인삼 잿빛곰팡이병 방제 미생물	○
	홍 보	강원BBS '인삼 친환경 방제제 개발'	○
2023(6년)	홍 보	강원일보 등 '인삼재배예정지 분석 지원'	○
2024(7년)	학술발표	인삼 재작지의 식물성 유기물 처리시 생육 평가	예정
	홍 보	인삼 뿌리썩음병 밀도분석 지원	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 인삼 기비용 농자재를 활용한 재작지 토양전염병 저감기술 개발
- 원인균 분석 대상지 병해 추적 조사를 통한 토양병해 관리체계 정보 제공

나. 경제적 · 산업적 측면

- 인삼 재작지 토양병원균 밀도 분석 지원으로 초작지 선정 경영비 절감
- 인삼 재작지 토양전염병 저감기술 통한 고년근 인삼 안정생산 및 소득증대

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예	
1) 인삼 안정생산 재배기술 개발	세부책임자	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
	연구원	모영문	작물연구과	농업연구사	자 원 식 물
		김영진	작물연구과	농업연구관	원 예
		이안수	작물연구과	농업연구사	농 화 학
		박종열	작물연구과	농업연구관	작 물 육 종
		최병철	작물연구과	공업주사보	-
2) 인삼 재배지 현장 지원 연구	세부책임자	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
	연구원	모영문	작물연구과	농업연구사	자 원 식 물
		김영진	작물연구과	농업연구관	원 예
		이안수	작물연구과	농업연구사	농 화 학
		박종열	작물연구과	농업연구관	작 물 육 종
		최병철	작물연구과	공업주사보	-

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	6년차(2023)	7년차(2024)	8년차(2025)	합 계
계	34	16	16	66
1) 인삼 안정생산 재배기술 개발	17	8	8	33
2) 인삼 재배지 현장 지원 연구	17	8	8	33

전 략 체 계	혁신 - 3 - 2		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	IC-03-1801
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP003815	
과 제 명	강원 인삼 신품종 육성 및 조기 보급기술 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	모 영 문		농업연구사	강원특별자치도원 작물연구과	
연 구 기 간	2011 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 인삼 신품종 육성 및 우수품종 보급기반 연구			작물연구과	모영문	'11~계속
키 워 드	인삼, 신품종, 우량계통, 채종, 보급기반				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 인삼 생산액은 7,700억 원('22)이며, 국내 농산물 중 단일 품목으로는 수출액('22, 270백만 불)이 가장 높은 작물이며 매년 증가하고 있음
- 현재까지 국내 인삼 품종은 41품종이 개발되었으나, 이중 33품종이 보호등록되어 있음 (국립종자원, 2023)
- 그러나, 개발된 신품종의 보급률은 2018년 기준으로 14.6%로 매우 낮은 실정으로서 일부 품종(연풍 7%, 금풍 5%, 천풍 2%)만 보급되고 있음(방 등, 2020)
- 인삼의 면역력 증진 기능성에 대한 관심 증가로 고온과 병해에 강하고, 고년근 재배에 유리한 우리도 지역 특성에 적합한 홍삼 원료삼용 품종개발 및 조기보급 기반구축 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 인삼품종은 천풍 등 순계분리로 육종한 33품종 보호등록(국립종자원, 2023)
 - 품종보호권 소멸 품종('24): 7품종(고풍, 금풍, 선운, 선풍, 연풍, 천풍, 청선)
- 강원지역 적응 인삼 신품종 선발: 금풍(강원도원 인삼약초연구소, 2013)
- 현재 농가 수요도가 높은 천풍, 연풍의 경우 2021년도 10월에 품종보호권 소멸

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 일본은 1967년도에 순계분리에 의한 '미마끼'라는 인삼 품종을 육성한 바 있으며, 2003년도 미마끼, Kaishusan 등 2품종이 UPOV에 등록되었음
- 중국은 2003년도에 길삼1호, 황과삼, 보천 등 9품종 개발되었으나 실질적 보급 미흡

1-3. 연구개발의 중요성

- 재래종 재배시 수량 저하, 품질 불균일로 인해 농가 소득 감소로 재래종 대체 품종 개발 필요
- 최근 기후 변화로 인한 고온 장애와 병 발생으로 품질이 저하되고 수확량이 15~20% 정도 감소하고 있어 고온, 염류, 병해 등 내재해성 품종 개발 필요
- 현재 천풍을 비롯하여 33개 품종이 개발되어 있으나 보급률이 낮고, 기존품종은 광지 역성, 환경적응성이 낮아 농가 선호도가 낮은 실정 임
- 따라서, 강원 지역에 적합한 인삼 품종 개발과 개발 된 품종의 조기 보급을 위하여 종자보급시스템 구축이 필요함

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(12년차)	○ 인삼 유전자원 수집 및 특성검정(20점) ○ 인공교배 및 우수계통 선발(20계통) ○ 육성계통, 지역적응시험 계통 등 묘삼 생산·관리 ○ 우수품종 생산성 검정 및 종자생산·보급(금풍, 고풍, 연풍): 60kg
2023년(13년차)	○ 육성계통, 지역적응시험 계통 등 묘삼 생산·관리 ○ 육성계통 특성검정 300계통 ○ 우수품종 생산성 검정 및 종자생산·보급(금풍, 고풍, 연풍): 60kg
2024년(14년차)	○ 육성계통, 지역적응시험 계통 등 묘삼 생산·관리 ○ 육성계통 특성검정(60계통) 및 우수계통 선발(20계통) ○ 우수품종 생산성 검정 및 종자생산·보급(금풍, 고풍, 연풍): 60kg
최 종	○ 우수계통 선발 및 품종개발, 채종포 조성 및 종자보급(180kg)

2-2. 정량적 목표

성과지표명	연도		12년차(2022)		13년차(2023)		14년차(2024)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
자원수집	20	26							20	26
계통선발	20	20	20	20	10				50	40
홍 보	1	2	1		1				3	2
종자보급(kg)	60	60	60	83	60				180	143
계	101	108	81	103	71				253	211

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 인삼 신품종 육성 및 우수품종 보급기반 연구	14	(시험 1) 내병 다수성 우수계통 선발 ○ 대상계통: 11-6B012 등 6년근 60계통 ○ 선발목표: 내병·다수성 등 20계통 ○ 조사내용: 생육 및 수량특성, 발병률 등 (시험 2) 우수품종 종자 생산성 검정 및 채종포 운영 ○ 시험장소: 2개소(평창, 철원) ○ 시험품종: '금풍', '고풍', '연풍' ○ 재배방식: 직파재배(4년근) ○ 조사내용: 생육특성(지상·지하부), 이형주율, 결실률, 열매 및 종자 특성 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(12년)	계통선발	다수성, 내병성 우수계통 선발(20계통)	○
	자원수집	우량형질 보유자원 수집(20점)	○
	홍 보	인삼과 흙 등(라디오 춘천불교방송)(2건)	○
	종자보급	인삼 신품종 종자 60kg(고풍, 연풍, 금풍)	○
	농가보급	퇴비차(2톤), 이소프렌(50세트)	○
2023(13년)	종자보급	인삼 신품종 종자 83kg(고풍, 연풍, 금풍)	○
2024(14년)	계통선발	다수성, 내병성 우수계통 선발(20계통)	예정
	종자보급	인삼 신품종 종자 60kg(고풍, 연풍, 금풍)	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 내병·다수·내재해성 강원 인삼 품종육종 연구기반 구축
 - 품종출원 목표: ('24. 현재) 0품종 → ('27) 1
- 도 적응 국내육성 인삼 품종의 확대 기반 구축으로 생산 및 품질 표준화 제고
 - 확대 목표: ('24. 현재) 60kg(2ha) → ('27) 240(8)

나. 경제적·산업적 측면

- 홍삼 원료의 생산기반 확대 및 품질개선을 통한 강원 인삼 명품화로 농가 소득증대
- 병해와 재해에 강한 신품종 보급으로 친환경 인삼 재배면적 확대 및 청정 이미지 제고

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	모영문	작물연구과	농업연구사	자원식물	
1) 인삼 신품종 육성 및 우수 품종 보급기반 연구	세부책임자	모영문	작물연구과	농업연구사	자원식물
	연구원	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
		김영진	작물연구과	농업연구관	원 예
		최병철	작물연구과	공업주사보	-
		김은숙	작물연구과	공 무 직	-
		권진숙	작물연구과	공 무 직	-
		윤병성	산채연구소	농업연구사	생물환경
		박준영	산채연구소	공 업 서 기	국제통상

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	13년차(2023)	14년차(2024)	15년차(2025)	합 계
계	40	40	40	120
1) 인삼 신품종 육성 및 우수품종 보급기반 연구	40	40	40	120

전 략 체 계	혁신 - 3 - 2		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	IC-03-1924
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP004574	
과 제 명	강원 우위 약용작물 신품종 육성 및 보급 확산				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	이 기 옥		농업연구사	강원특별자치도원 작물연구과	
연 구 기 간	2020 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 황기 신품종 육성 연구			작물연구과	이기옥	'20~계속
2) 황기 안정생산 재배기술 개발			작물연구과	이기옥	'24~계속
키 워 드	황기, 내병성, 품종, 토양전염병, 안정생산				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 황기는 고년근 재배 시 시들음병, 뿌리썩음병 등 토양전염성 병해로 인해 안정적 생산이 어려워 병해 경감기술과 내병성을 갖춘 품종 개발이 필요
- 황기 품종 육성은 풍성(농촌진흥청, 1999)과 아성(농촌진흥청, 2008) 두 품종에 불과하며 토양전염병에 대한 내병성 품종 전무하여 내병성, 다수성 품종 육성 필요
- 황기는 연작장해와 시들음병, 뿌리썩음병 등 토양전염성 병해 피해가 많아 안정 재배 기술 개발 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 황기 유전체 기반 SSR 마커 개발(Hur et al., 2021)
- 황기 자가불화합성 타파는 9월 상순 NaCl 1% 처리시 결협율 66.5%, 결실율 98.0%, 협당 종자수 3.8개로 가장 효과적(무처리시 결협율 2.8%)(강원도원, 2021)
- 황기 3년생 토양전염성 병해 길항 미생물 처리시 시들음병 및 뿌리썩음병 방제율 각각 37.4%, 44.1%(강원도농업기술원 인삼약초연구소, 2019)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 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 등의 saponin 등을 함유하며 간기능 보호, 암세포 전이 억제, 면역 증진 등에 효능이 있어 약용작물로서 가치가 매우 높으며 특히 3년생 이상 고년근이 주요성분 함량이 1~2년근보다 50% 이상 높음
- 그러나 주요 재배지 중 충북은 농가의 자금 사정 및 가격불안, 뿌리썩음병 발생 증가 등의 이유로 고년근 재배가 중단되어 고년근은 대부분 강원특별자치도에서 생산 중으로 고년근 품종육성은 유통시장 우위 확보에 중요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(3년차)	○ 황기 집단선발 및 우량계통 육성
2023년(4년차)	○ 황기 집단선발 및 우량계통 육성
2024년(5년차)	○ 황기 집단선발 및 자식 우량계통 육성 ○ 황기 안정생산 재배기술 개발
최 종	○ 황기 신품종 육성 및 재배기술 개발로 강원 약용작물 경쟁력 강화

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	3년차(2022)		4년차(2023)		5년차(2024)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제									
	국내	1	1	1	1	1		3	2	
영농 활용	기술					1		1		
	정보									
홍 보				1	1			1	1	
농가컨설팅						2		2		
계		1	1	2	2	4		7	3	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 황기 신품종 육성 연구	5	(시험 1) 집단선발 우량계통 육성 ○ 육종목표: 내병성, 다수성 ○ 시험재료: 20CW38-1-1 등 19계통 ○ 육종방법: 계통집단선발 ○ 조사내용: 주요농업형질, 내병성 등 품질 및 수량 (시험 2) 자식계통 육성 ○ 육종목표: 내병성, 다수성 ○ 시험재료: S20CW21-1-1 등 12계통 ○ 육종방법: 자식계통육성 ○ 조사내용: 주요농업형질, 내병성 등 품질 및 수량
2) 황기 안정생산 재배기술 개발	1	(시험 1) 황기 수량 증대를 위한 적정 파종 시기 설정 ○ 시험장소: 춘천 ○ 파종시기: 9월 중, 9월 하, 10월 중, 4월 상(대조구) ○ 조사내용: 파종시기별 지하부 수량 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(3년)	계통선발	황기 우량계통 선발	○
	학술발표	황기 지상부와 지하부 생육형질간 상관관계 분석	○
2023(4년)	학술발표	황기 육성계통별 시들음병 저항성 평가	○
	홍 보	KBS 등 '황기 효자작목 부상'	○
2024(5년)	영농기술	황기 수량 증가를 위한 가을 파종 시기	예정
	학술발표	황기 파종시기별 수확량 평가	예정
	계통선발	황기 우량계통 선발	예정
	컨 설 팅	황기 친환경 재배농가 현장지원 컨설팅	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 황기 신품종 육성을 통한 품종 개발 및 보급으로 강원 우위 약용작물로의 경쟁력 확보
- 황기 안정생산 재배기술 개발을 통한 수급 안정 및 농가 소득 향상

나. 경제적·산업적 측면

- 고품질 고년근 황기 생산으로 강원도 약용작물의 소비자 인식 제고와 농가소득 증대
- 약용분야 고년근 황기 공급으로 약용 황기로서 고품질 브랜드 구축과 시장경쟁력 확보
 - 내병성 황기 품종 보급으로 재배면적 및 생산량 확대: ('21) 92ha → ('28) 150ha

5. 연구원 편성

구 분		성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공
주관과제책임자		이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
1) 황기 신품종 육성 연구	세부책임자	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
	연구원	모영문 김영진 이안수 박종열 최병철	작물연구과 작물연구과 작물연구과 작물연구과 작물연구과	농업연구사 농업연구관 농업연구사 농업연구관 공업주사보	자원식물 원 예 농 화 학 작물육종 -
2) 황기 안정생산 재배기술 개발		이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
		모영문 김영진 이안수 박종열 최병철	작물연구과 작물연구과 작물연구과 작물연구과 작물연구과	농업연구사 농업연구관 농업연구사 농업연구관 공업주사보	자원식물 원 예 농 화 학 작물육종 -

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	6년차(2023)	7년차(2024)	8년차(2025)	합 계
계	42	41	41	124
1) 황기 신품종 육성 연구	21	20.5	20.5	62
2) 황기 안정생산 재배기술 개발	21	20.5	20.5	62

전략 체계	혁신 - 3 - 2		수행 시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	IC-02-1701 IC-02-1710
과제종류	기관고유		과제번호	LP000600	
과제명	버섯 품종육성 및 고품질 재배기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이안수		농업연구사	강원특별자치도원 작물연구과	
연구기간	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~'25
키워드	버섯, 품종육성, 발효배지				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 느타리, 잎새버섯 육성품종 보급을 위한 재배기술 개선 및 실증재배
- 발효배지 적용가능 버섯품목 선발, 생산성 제고를 위한 배지개발연구

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 최근 육성품종: 느타리(한타리, 영산), 산느타리(자산, 약선), 잎새(태미, 다미)
- 잎새버섯 신품종(다미) 통상실시 내역: 도내 3업체 34,000병(2022.10. ~ 2025. 9.)
- 느타리 유망계통(강원20호) 도내 2개소 농가 실증재배(병, 봉지재배)
- 잎새버섯 '태미' 보급을 위하여 '16년부터 농가 실증 및 시범재배 추진
- 잎새버섯 다수확 배지(+비트펄프 6.5%), 저비용 배지(+수확후배지 50%) 선발
- 느타리 발효배지 최적 수분함량, 간이 수분측정 및 수분 첨가량 구명(강원도원, 2021)
- 통돌이발효기 활용 농가는 춘천, 원주, 인제, 고성, 양양, 영월, 포천 등에 분포
- 발효배지 활용가능 주요품목: 표고, 목이, 잎새, 검은비늘버섯 등 7종(강원도원, 2021)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 중국은 '70년대부터 자국시장 요구에 부응, 산느타리를 재배(버섯정보신문, 2011)
- 일본에서 버섯 품종보호 대상작물로 32종이 지정되어 있고, 그중 잎새버섯은 39품종 등록, 연간 4만톤 이상 생산, 유통됨(일본농림수산성, 2010)

1-3. 연구개발의 중요성

- 느타리, 잎새버섯 농가에서 원하는 고품질, 재배안정성, 수량성 구비한 품종 육성
- 기후변화에 따라 저비용, 저에너지, 친환경 발효배지 활용기술 확대

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(21년차)	○ 느타리 '강원20호' 선발 ○ 잎새버섯 '다미' 품종출원, 재배심사
2023년(22년차)	○ 잎새버섯 '다미' 재배심사 및 품종등록 ○ 양송이, 표고 발효배지 배지조성 및 발효기술 개발
2024년(23년차)	○ 느타리 '강원20호' 최적배지 선발 및 품종출원 ○ 양송이 발효배지 활용기술체계 확립
최 종	○ 느타리, 잎새버섯 우수품종 보급, 농가소득작목 육성 ○ 저비용 친환경 버섯배지 생산기술 및 통돌이발효기 보급

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		21년차(2022)		22년차(2023)		23년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
품종	출원	1	1			1		2	1		
	등록			1	1			1	1		
학술 발표	국제										
	국내			1	2	2		3	2		
영농 활용	기술			1	2	2		3	2		
	정보				1				1		
기술실시(이전)				2	5	2		4	5		
계		1	1	5	11	7		13	12		

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용																																			
1) 버섯 품종육성 및 다수확 배지 선별	23	<p>(시험 1) 느타리 '강원20호' 병배지의 적정 CN율 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 처리내용: CN율 6처리(20~30, 청량버섯배지) * 주요재료: 톱밥, 비트펠프, 케이폭박 등 ○ 재배방법: 1,100cc 병재배 ○ 조사내용: 생육 및 수량성, 상품수율 <p>(시험 2) 잎새버섯 신품종 '다미' 최적배지 선별</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험배지: 6처리(수확후배지, 비트펠프 수분함량 등) ○ 재배방법: 1.5kg 봉지재배 ○ 조사내용: 주요생육 및 수량성 <p>(시험 3) 잎새버섯 신품종 '다미' 농가실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 3개소(강릉 2, 영월 1), 개소별 1~2회 ○ 재배방법: 1.5kg/봉(비트펠프 첨가, 본원 배양, 300봉/회) ○ 조사내용: 생육 및 수량, 농가 만족도 																																			
2) 발효배지 활용 버섯 품목별 재배기술 개발	3/4	<p>(시험 1) 표고 배지 발효단계별 시간 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종: '산조701' ○ 배지재료: 참나무톱밥, 면실파, 밀기울 ○ 발효방법 <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>전발효</th> <th>살균</th> <th>숙성</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">기간(일)</td> <td rowspan="3">-</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>온도(°C)</td> <td>실온 → 60</td> <td>60</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 재배방법: 봉지재배(1.5kg, 혼합접종) ○ 조사내용: 주요생육 및 수량 <p>(시험 2) 양송이 배지 발효단계별 시간 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종: 새한 ○ 배지재료: 기본배지(밀짚펠렛+면실파+톱밥 등 혼합) ○ 발효방법 <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>전발효</th> <th>살균</th> <th>후발효</th> <th>숙성</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">기간(일)</td> <td rowspan="3">-</td> <td rowspan="3">0.5</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>온도(°C)</td> <td>실온 → 60</td> <td>60</td> <td>50</td> <td>47</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 재배방법: 2kg 봉지(혼합접종), 복토(7일), 16°C 재배 ○ 조사내용: 주요생육 및 수량(1, 2주기), 백색도 	구분	전발효	살균	숙성	기간(일)	-	1	1	2	2	3	3	온도(°C)	실온 → 60	60	45	구분	전발효	살균	후발효	숙성	기간(일)	-	0.5	2	1	3	2		3	온도(°C)	실온 → 60	60	50	47
구분	전발효	살균	숙성																																		
기간(일)	-	1	1																																		
		2	2																																		
		3	3																																		
온도(°C)	실온 → 60	60	45																																		
구분	전발효	살균	후발효	숙성																																	
기간(일)	-	0.5	2	1																																	
			3	2																																	
				3																																	
온도(°C)	실온 → 60	60	50	47																																	

세부과제	연차	연구내용
		(시험 3) 양송이 배지 영양원 혼합비율 설정 ○ 시험품종: '새한' ○ 배지재료: 영양원(미강·계분) 4수준 + 주재료('23 선발) * 주재료(밀짚펠릿-면실피-톱밥) 혼합비: 75-75-14(w/w) ○ 발효방법: 전발효-살균(0.5)-후발효(3)-숙성(2일) ○ 조사내용: 주요생육 및 수량(1, 2주기), 백색도 (시험 4) 양송이 발효배지 봉지배양기술 개발 ○ 시험품종: '새한' ○ 배지재료: 기본배지 ○ 발효방법: 전발효-살균(0.5)-후발효(3)-숙성(2일) ○ 처리내용 - 필터링 방식: 4종(솜, 스펀지, 유공봉지 2종) - 접종방법: 3종(상면, 상면+혼합, 혼합) - 배양기간: 4수준(20, 25, 30, 35일) ○ 조사내용: 배양기간, 버섯 생육 및 수량성, 백색도

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(21년)	품종출원	앞새버섯 '다미' 품종출원	○
	품종등록	앞새버섯 '다미' 품종등록	○
2023(22년)	영농활용	앞새버섯 비트펠프 첨가에 따른 증수효과 등 3건	○
	통상실시	앞새버섯 '다미' 품종보호권 통상실시 등 5건	○
2024(23년)	품종출원	병재배용 느타리 '강원20호'	예정
	영농기술	통돌이발효기 활용 양송이버섯 배지생산기술 개발 등 2건	예정
	통상실시	앞새버섯 '다미' 품종보호권 통상실시 등	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 생산자 및 소비자가 선호하는 느타리 및 앞새버섯 품종 육성, 보급
- 강원도 지역특성에 부합하는 버섯 품목 개발 및 보급

나. 경제적·산업적 측면

- 지역축제, 청정지역 연계 지역특산품목 육성 및 보급으로 지역 버섯산업 활성화
- 느타리 및 앞새버섯 교잡에 의한 품종육성 보급으로 버섯품종 자급

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이안수	작물연구과	농업연구사	농 화 학	
1) 버섯 품종육성 및 다수확 배지 선발	세부책임자	이안수	작물연구과	농업연구사	농 화 학
	연구원	김영진	작물연구과	농업연구관	원 예
		모영문	작물연구과	농업연구사	자원식물
		이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
최병철	작물연구과	공업주사보	-		
2) 발효배지 활용 버섯품목별 재배기술 개발	세부책임자	이안수	작물연구과	농업연구사	농 화 학
	연구원	김영진	작물연구과	농업연구관	원 예
		모영문	작물연구과	농업연구사	자원식물
		이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
최병철	작물연구과	공업주사보	-		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	22년차(2023)	23년차(2024)	24년차(2025)	합 계
계	81	59	60	200
1) 버섯 품종육성 및 다수확 배지 선발	41	30	30	101
2) 발효배지 활용 버섯 품목별 재배기술 개발	40	29	30	99

전 략 체 계	지속 - 5 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	IC-03-1903
과 제 종 류	지역특화		과 제 번 호	RD010293	
과 제 명	강원 우위 약용작물 참당귀 산업기반 구축 및 실용화				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	모 영 문		농업연구사	강원특별자치도원 작물연구과	
연 구 기 간	2022 ~ 2024		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 참당귀 소비확대를 위한 원료 안정 생산기술 개발			작물연구과	모영문	'22~'24
2) 참당귀 유통 활성화 및 소비자 접점 확대 기술 개발			연구협력과	김용복	'22~'24
3) 참당귀 품질 표준화 및 상품화 개발 연구			농업환경연구과	이재형	'22~'24
4) 참당귀 이용 상품화 및 공정 개발			농식품연구소	권혜정	'24
5) 참당귀 재배능가 현장 기술지원 및 실증연구			(사)강원지특협회	방순배	'22~'24
키 워 드	참당귀, 지역특화, 가공상품, 유통, 현장기술지원				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원 참당귀 재배면적 및 생산은 전국 1위로서 재배면적 55.7%, 생산량 62.2%를 차지하여 브랜드 가치가 높은 약용작물 중 하나임
 - 재배면적: ('21) 전국 457ha, 강원 262 → ('22) 전국 469, 강원 261(전국 대비 55.7%)
 - 생 산 량: ('21) 전국 1,225톤, 강원 787 → ('22) 전국 1,311, 강원 816(전국 대비 62.2%)
 - ※ 재배순위('22): 강원 261 > 경북 161 > 전남 19 > 충북 13 > 충남 8 > 경남 6 > 제주 2
- 강원 참당귀 재배면적은 지속적으로 감소 추세에 있으며, 이러한 원인으로는 기후변화로 인한 참당귀 재배환경의 변화, 식품 및 한약재 용도로 저가의 당귀 수입량 급증, 국내 인구의 고령화로 인한 참당귀 재배 농촌 노동력 감소, 의약품으로써 참당귀 유통구조의 한계와 소비자 인식에 따른 수요 감소 등 임
 - 강원 재배면적 변화: ('13) 396ha → ('18) 267 → ('22) 261 (33.5%↓)
- 강원도 대표 약용작물 중의 하나인 참당귀를 지역특화작목으로 육성하기 위해서 안정적인 우량종자(종묘) 생산·보급체계 구축과 변화된 재배환경에 맞춘 표준재배 기술(SOP) 개발, 수입산과 차별화를 위한 친환경 안전재배기술 개발·보급 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 참당귀는 실버세대 증가에 따른 기능성 소재 개발 등 산업화에 유리함
- 당귀에 함유된 유효성분 “데커신”은 뇌세포 보호로 노인성 치매 예방 등 뇌질환 치료 및 항암작용에 탁월한 효과 입증
 - 국내 65세 이상 노인인구 813만 명중 중 치매환자 83만 7,992명(10.3%)
 - 국내 건강기능식품 시장규모: (‘10)10,670억 원 → (‘19)29,508(약 2.8배↑)
- 참당귀는 식·의약품의 약용작물로서 한약재수급 조절작목이나 최근 식품용으로 건조 뿌리의 수입 증가 추세
 - 식 품: (‘15) 308톤 → (‘21) 961 (약 3.1배↑) / (‘15) 375천\$ → (‘21) 2,983 (약 8배↑)
 - 한약재: (‘15) 33톤 → (‘21) 124 (약 3.8배↑) / (‘15) 107천\$ → (‘21) 657 (약 6.1배↑)
- 국내 생산량과 수입량 기준 당귀의 국내 자급률은 34.2% 수준으로 계속 낮아지고 있음
 - (‘21) 국내 생산량 1,225톤 / 수입량 1,086(식품 962, 한약재 124)
- 당귀는 대부분 내수 위주 소비로 수출규모가 작으나 2차 가공형태의 추출물을 미국 시장으로 수출 중
- 최근 강원 참당귀의 주산지인 평창군은 2022년부터 2024년까지 3년간 사업비 60억원을 들여 진부면 한약재 유통지원시설 내에 특용작물 산업화지원센터를 건립할 계획임
- 참당귀 격리채종 시 망사+차광35% 채종시 10a 당 46.5kg으로서 방임 채종 대비 56.8% 증수되며, 발아율도 66.8%로서 방임 대비 62.9% 높았음(강원도원, 2023)
- 참당귀 플러그트레이묘 이식재배시 이용부위별 지상부(식품용) 및 지하부(의약품용) 동시 수확 가능시기는 4월 중순이 유리하였음(강원도원, 2023)
- 참당귀 쌈채소 생산을 위한 관비재배용 적정배지는 원예용상토로서 파종량 5g/m² 파종시 파종 후 46일차에 m²당 1.2kg내외ml 첫수확 가능하였으며, 82일차에 두 번째 수확 가능하였음(강원도원, 2023)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 한약재의 잔류 농약 기준이 강화됨에 따라, 2018년 유기농업으로 당귀를 재배하는 기술이 중국과 일본에서 출원/등록되고 있는 것으로 나타나 당귀의 친환경 재배 기술에 대한 관심 증가

1-3. 연구개발의 중요성

- 강원도 대표 약용작물 중의 하나인 참당귀는 전국 재배면적 1위 작목으로써 최근 치매예방, 미백효과 등 다양한 약리적 활성이 뛰어나 인지기능 개선, 화장품 등의 기능성 소재 개발로 산업화 및 지역특화작목으로 육성하기에 알맞은 작목임

- 그러나, 기후변화 및 수입산 증가, 농촌의 고령화, 다양한 가공식품 및 소비자 인식 부재 등의 원인으로 도내 참당귀 재배면적은 최근 감소 추세에 있어 산업화의 걸림돌이 되고 있음
- 따라서, 본 과제는 참당귀를 도내 지역특화작목으로 육성하고자 생산기반 확대(우량 종자생산·보급체계 구축 및 표준재배기술 개발, 친환경 고품질 원료생산 기술 개발 등)와 산업화 기반 구축(가공원료 표준화 및 상품 개발, 개발 된 상품의 유통 활성화 전략 수립 등)을 통한 실용화 기술 개발 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(1년차)	○ 참당귀 원료생산 우량 종자 생산보급 체계 구축 ○ 참당귀 소비확대를 위한 용도별 원료 안정생산 기술 개발 ○ 참당귀 생산·유통 현장 애로기술 발굴 및 농가현장 실증 연구
2023년(2년차)	○ 참당귀 원료생산 우량 종자 생산보급 체계 구축(채종거점농가 육성) ○ 참당귀 소비확대를 위한 용도별 원료 안정생산 기술 개발 ○ 참당귀 생산·유통 현장 애로기술 발굴 및 실증 연구
2024년(3년차)	○ 참당귀 소비확대를 위한 용도별(쌈채소) 원료 안정생산 기술 개발 ○ 참당귀 생산·유통 현장 애로기술 발굴 및 실증 연구 ○ 채종거점 농가 육성을 위한 채종포 현장 실증
최 중	○ 강원우위 약용작물 참당귀 가공상품 개발 및 산업화를 위한 생산·유통 기반 구축

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2022)		2년차(2023)		3년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문 게재	SCI										
	비SCI							1		1	
학술 발표	국제										
	국내	1	1	3	3	1				6	3
영농 활용	기술			2	2	1				3	2
	정보	1	1	1	1					2	2
정책활용		1		1		2				4	
현장컨설팅 등		10	15	10	18	10				30	33
매뉴얼개발						1				1	

성과지표명	연도		1년차(2022)		2년차(2023)		3년차(2024)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
총 보	5	17.1	10	1.5	15				30	18.6
자료발간				1						1
계	18	34.1	27	26.5	31				77	59.6

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
1) 참당귀 소비확대를 위한 원료 안정생산기술 개발	3/3	<p>(시험 1) 참당귀 쌈채소 생산 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 2중 시설하우스(여름철 차광 35%) ○ 파종시기: 5시기(2중, 2하, 3상, 3중, 3하) ○ 재배방법 <ul style="list-style-type: none"> - 파종량 및 배지종류: 5g/m², 원예용상토('23년 개발기술 적용) - 베드규격: 대형베드(60×40cm) - 비료공급: 관비용 비료(N-P-K=9-45-15), 미량요소(Mg, Mn, B, Fe, Zn, Mo 등) - 급액농도: pH 6.0~6.5, EC 1.0~1.5 - 관수 및 급액공급방법: 점적식저면관수 ○ 조사내용: 생육특성, 엽수확량, 첫수확 소요일수, 수확 가능횟수, 경제성 분석 등 <p>(시험 2) 참당귀 쌈채소 생산 적정 배지높이 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 2중 시설하우스(여름철 차광 35%) ○ 배지높이: 4처리(5cm, 10cm, 15cm, 20cm) ○ 재배방법: (시험 1) 동일 ○ 조사내용: 생육특성, 엽수확량, 첫수확 소요일수, 수확 가능횟수, 경제성 분석 등 <p>(시험 3) 참당귀 봄철 쌈채소 생산기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 춘천 ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 파종방법: 산파, 조파 - 파종시기: 6시기(9상, 9중, 9하, 10상, 10중, 10하) ○ 재배방법 <ul style="list-style-type: none"> - 시비량(검정시비량), 재배시설(망실+차광 35%) ○ 조사내용: 출현시기, 생육 및 수량, 수확 시기 및 횟수, 품질 및 수량 <p>(시험 4) 쌈채소 생산후 종근 활용 검토</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 춘천 ○ 처리내용: 3처리(쌈채소 생산 후 종근, 농가 노지묘, 플러그 트레이 60~70일묘) <ul style="list-style-type: none"> ※ 새싹 종근(8월하순 파종, 2회 새싹 수확) ○ 재배방법: 표준재배법 ○ 조사내용: 묘소질, 생육 및 수량 특성, 지표성분, 경제성 분석 등

세부과제	연차	연구내용
4) 참당귀 재배농가 현장 기술 지원 및 실증연구	3/3	<p>(시험 1) 농업현장 컨설팅 및 현장애로기술 발굴</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 참당귀 재배농가 및 작목반, 특화단지 등 ○ 주요내용: 농가방문 컨설팅, 특화단지 순회 컨설팅, 현장애로기술 발굴 등 <p>(시험 2) 참당귀 우량종자 생산기술 농가실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 홍천, 평창 ○ 실증내용: 망사+차광35% 처리효과 실증 ○ 재배법: 참당귀 표준재배법 <ul style="list-style-type: none"> - 시비량(표준시비량), 재식거리(60×30cm) ○ 조사내용: 추대율, 개화시기, 종자특성, 채종량, 발아특성 등 <p>(시험 3) 참당귀 고령지 재배시 저온성 필름 피복 효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상지역: 홍천(내면) ○ 처리내용: 저온성 필름, 저온성+온도 보강필름(제거·무제거) 등 4처리 ○ 조사내용: 생육 및 수량특성, 품질, 추대율 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년)	학술 발표	참당귀 이랑높이에 따른 생육 및 수량특성 등 3건	○
	영농 활용	참당귀 재배력 등 2건	○
	컨설팅	참당귀 재배농가 현장컨설팅 등 15건	○
	홍보	라디오(강원의약초), TV, 신문 등 17.1점	○
2023(2년)	학술 발표	강원 참당귀의 시대별 채종환경 및 발아특성 비교 등 3건	○
	영농 활용	참당귀 채종을 위한 적정 격리시설 등 3건	○
	자료 발간	참당귀 새싹 재배 및 이용법(리후렛 2,000부)	○
	컨설팅	참당귀 재배농가 현장컨설팅 등 18건	○
	홍보	강원도 특화작목으로 '참당귀'육성 1.5점	○
2024(3년)	논문 게재	참당귀 수확시기에 따른 지표성분 함량 변화	예정
	학술 발표	참당귀 격리시설에 따른 채종 및 발아특성	예정
	영농 활용	참당귀 봄철 쌈채소 생산을 위한 파종 방법 및 시기	예정
	컨설팅	참당귀 재배농가 현장컨설팅 등 10건	예정
	매뉴얼개발	참당귀 가공원료 생산 표준재배기술	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 참당귀 우량종자·종묘 생산·보급체계 구축으로 재배기반 확대
 - 품종개발(연구기관) → 종자생산(거점농가) → 종묘생산(생산업자) → 면적확대(농가)
- 참당귀 표준재배기술 개발 보급으로 수입산 대응 국내 자급률 향상
 - 국내자급률: ('19) 62.1% → ('25) 70%(160M/T 수입대체)

나. 경제적·산업적 측면

- 생산단지 규모화·조직화로 산업원료 안정적 공급 및 시장교섭력 강화
- 강원 참당귀 지역특화작목 육성을 통한 경쟁력 제고 및 수입 대체 기대
- 참당귀 가공·유통 산업체와 연계한 시장지배력 확보로 지역경제 활성화 기여

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	모영문	작물연구과	농업연구사	자원식물	
1) 참당귀 소비 확대를 위한 원료 안정생산기술 개발	세부책임자	모영문	작물연구과	농업연구사	자원식물
	연구원	이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
		이안수	작물연구과	농업연구사	농 화 학
		최병철	작물연구과	공업주사보	원 예
		김영진	작물연구과	농업연구관	원 예
		박종열	작물연구과	농업연구관	작 물
		이기연	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
권혜정	농식품연구소	농업연구관	원 예		
5) 참당귀 재배 농가 현장기술 지원 및 실증 연구	세부책임자	방순배	(사)강원지특협회	이 사	원 예
	연구원	김재록	(사)강원지특협회	사 무 국 장	농 학
		홍대기	(사)강원지특협회	이 사	원 예
	김상수	(사)강원지특협회	이 사	원 예	

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	1년차(2022)	2년차(2023)	3년차(2024)	합 계
계	187	225	215	627
1) 참당귀 소비 확대를 위한 원료 안정생산 기술 개발	142	170	160	472
5) 참당귀 재배 농가 현장기술지원 및 실증 연구	45	55	55	155

전략과제	혁신 - 3 - 2		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	IC-03-1904 VC-06-1409
과제종류	공동연구		과제번호	RD010267	
과제명	지역유망 특용작물 생산 표준화 및 보급확대				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	정진태		농업연구사	국립원예특작과학원	
연구기간	2022 ~ 2026		참여연구기관	충북도원 등 10개 기관	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
9) 만삼, 더덕 표준품종 개발 및 우량 종자 생산·보급			작물연구과	모영문	'22~'26
키워드	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 육성 함.
- 만삼은 소면적 재배작목으로서 국내 개발된 품종이 없고, 한약재로 수입의존도가 높아 향후 국내 재배면적 확대를 위한 품종개발 보급 필요
 - 재배면적: ('20) 13ha → ('22) 13, 생산량: ('20) 26M/T → ('22) 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)
- 더덕은 전국 약용작물 재배면적('22. 10,498ha)의 20.8%를 차지하는 1위 작목이나 현재 개발된 품종이 없어 재래종을 재배하고 있는 실정임
 - 재배면적: ('20) 2,289ha → ('22) 2,187, 생산량: ('20) 8,398M/T → ('22) 11,928
- 철원 등 17지역에서 더덕 17자원을 수집하여 특성평가 후 방임수분, 계통집단선발법 형매교배로 세대진전하여 유망계통 25계통 선발('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

- 한·중 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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(4세대) 유망계통 특성평가 ○ 만삼, 더덕 종자 생산 및 보급: 2kg(만삼 1, 더덕 1)
2025년(4년차)	○ 만삼(5세대) 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

2-2. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차(2022)		2년차(2023)		3년차(2024)		4년차(2025)		5년차(2026)		계	
		목표	실적	목표	실적								
학술 발표	국제												
	국내							1		1		2	
품종	출원									1		1	
	등록												

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
영농 활용	기술														
	정보											1	1		
품종 증식·분양·보급		2	2 [↓]	2	2	2		2		2		2		10	4
계		2	2	2	2	2		2		3		4	1	14	4

↓ 2022년 품종 증식·분양·보급은 종묘형태로 보급: 44,9천주(만삼 26.1, 더덕 18.8)

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
9) 만삼, 더덕 표준품종 개발 및 우량종자 생산·보급	3/5	(시험 1) 만삼 유망계통 특성평가 ○ 대상계통: 8계통집단 ○ 육종목표: 고유형질 균일성, 다수성, 내병성 ○ 육종방법: 계통집단선발법 ○ 추진내용: 4세대진전 및 특성평가 ○ 조사항목: 질적·양적형질, 생육 및 수량, 병해충 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년)	자원수집	더덕 신규자원 수집 4지역종	○
	종묘보급	만삼 26,112주, 더덕 18,816주	○
2023(2년)	종자보급	2kg(만삼 1, 더덕 1)	○
2024(3년)	종자보급	2kg(만삼 1, 더덕 1)	예정
2025(4년)	학술발표	만삼 수집종의 형질특성	예정
	종자보급	2kg(만삼 1, 더덕 1)	예정
2026(5년)	학술발표	만삼 육성계통의 유효성분 함량 특성	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
- 약용작물 표준품종 육성 및 보급으로 수입 원료 대체 및 국내생산량 증대
- 약용유전자원의 다양성 분석, 품종의 순도 검정 등 분자유전학적 관련 연구에 활용

나. 경제적·산업적 측면

- 소면적 약용작물의 안정생산과 약용작물 산업기반 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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	정진태	국립원예특작과학원	농업연구사	작물육종	
9) 만삼, 더덕 표준품종 개발 및 우량종자 생산·보급	세부책임자	모영문	작물연구과	농업연구사	자원식물
	연구원	김영진	작물연구과	농업연구관	원 예
		이안수	작물연구과	농업연구사	농 화 학
		이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
		최병철	작물연구과	공업주사보	-
		박종열	작물연구과	농업연구관	작물육종
김정미	작물연구과	공 무 직	-		

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 생산·보급	70	92	26	26	26	240

전 략 체 계	혁신 - 3 - 2		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S03	작목구분코드	IC-03-1933
과 제 종 류	공동연구		과 제 번 호	RD010345	
과 제 명	지역특화 약용작물을 활용한 제품개발 및 품질 표준화 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	유 진		농업연구사	국립원예특작과학원	
연 구 기 간	2022 ~ 2026		참여연구기관	경희대학교, (주)하람	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
2) 강원 지역특화 작물 육성을 위한 가시오가피 원료생산 최적화 연구			작물연구과	김영진	'22~'26
키 워 드	지역특화, 가시오가피, 실생번식, 영양번식, 안정생산				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 가시오가피(*Eleutherococcus senticosus*)는 두릅나무과에 속하는 다년생 관목으로 러시아 시베리아, 중국 동북부 등 고위도 지역에 자생하며 국내에서는 해발 600m 이상의 고산지대 일부 지역에 소규모 자생하고 있으며, 현재 멸종위기 야생동·식물 II급으로 지정 보호 중
- 가시오가피는 주로 종자와 근삽으로 번식하고 있으나, 실생번식은 미숙배로 발아율이 저조하고 근삽은 활착이 양호하나 삽수 채취량의 한계로 인해 극히 소규모로 이용되고 있음
- 가시오가피는 면역활성, 항암효과 등 다양한 기능성을 가지고 있으며 최근 제약, 건강보조식품의 수요가 급증하면서 무분별한 자생지 남획 및 약용원료의 수입 증가 등의 문제가 대두되고 있어, 이에 대응한 국내 약용작물의 안정적 공급을 위한 고품질 원료 생산기술 개발이 시급함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 가시오가피 실생번식에 관한 연구는 주로 후숙, 개갑특성 및 휴면타파에 의한 종자발아 중심으로 이루어져 왔음(정 등, 2004)
- 가시오가피 숙지삽 삽목번식에서 발근촉진제 처리가 삽목 후 Callus 형성 및 발근율이 양호하였음(한 등, 2000)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 가시오가피 종자는 배가 미숙상태로 늦가을에 지상에 떨어져 월동한 후 이듬해 봄부터 가을 사이에 배가 충분히 성숙하고 2년째 겨울에 저온을 거쳐 휴면이 타파되어 3년째 봄에 발아하는 것으로 추정하고 있음(Chen 등, 1984)
- 가시오가피 삼목은 생장가지가 목질화되는 시기에 삼목하는 것이 발근이 왕성하고 가장 활착이 좋음(Hitchcock 등, 1940, Garner 등, 1957)
- Wang 등(1992)은 가시오가피의 층적처리에 의한 후숙과정에서 단순 고온과 저온 처리에 비해 고온과 저온에서 층적저장하는 변온처리가 이상적이라고 보고함
- 가시오가피의 대표적인 생리활성 성분은 eleutheroside B와 eleutheroside E이며 이는 가시오가피 배당체 성분의 80%를 차지하며, eleutheroside B의 항산화, 항암, 항피로 작용 등의 효능과, eleutheroside E의 항염, 항암, 정력증대, 콜레스테롤 수치 저하, 전립선 기능 강화, 간 기능 개선 효과 등이 보고됨

1-3. 연구개발의 중요성

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

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(1년차)	○ 가시오가피 채종적기 설정 및 삼목시기 구명 ○ 가시오가피 생육시기별 주요 병해충 발생양상 구명
2023년(2년차)	○ 가시오가피 종자 처리조건별 발아특성 및 삼목시기 구명 ○ 가시오가피 연생별 신초발생 및 생육시기별 주요 병해충 발생양상 구명
2024년(3년차)	○ 가시오가피 종자 처리조건별 발아특성 구명 및 최야종자 육묘방법 개발 ○ 가시오가피 유묘기 양분관리 및 수형관리별 생육특성 검정
2025년(4년차)	○ 가시오가피 근삽 효율 증대 조건 구명 및 최야종자 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

2-2. 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														
	국내		1	1	1	1			1			1		4	2
영농 활용	기술											1		1	
	정보									1				1	
총 보								1		1		1		3	
기술지도/컨설팅		1	1	1	2	2			2			2		8	3
계		1	2	2	3	4			65			5		77	5

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
2) 강원 지역특화 작물 육성을 위한 가시오가피 원료 생산 최적화 연구	3/5	<p>(시험 1) 가시오가피 종자 처리조건별 개갑 및 유묘특성 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 가시오가피 열매 ○ 처리조건 <ul style="list-style-type: none"> - 저장온도 및 기간: 4°C (10, 20, 30일) - 과육제거: 제거, 미제거 - 휴면타파: 노천매장, 개갑처리 ○ 조사내용: 발아율, 유묘 생존율, 생육특성 등 <p>(시험 2) 가시오가피 최아종자 건전 육묘방법 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 가시오가피 개갑종자 ○ 처리내용: 육묘방법(트레이, 포트, 상자 및 노지) ○ 파종시기: 2월 하순 ○ 조사내용: 출현율, 생존율, 유묘 생육특성 등 <p>(시험 3) 가시오가피 최적 삼목시기 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 숙지삼수('23년 채취, '24년 채취) ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 삼목시기: 3처리(2월 하순, 3월 중순, 4월 상순) - 발근촉진물질: 분이처리(Rootone-F) ○ 삼수조건: 삼수길이 10cm, 맹아 1, 2개 ○ 삼목방법: 삼목상자, 혼합상토 <ul style="list-style-type: none"> - 혼합상토: 모래+버미큘라이트+펄라이트=1:1:1 ○ 조사내용: 생존율 및 발근특성 등

세부과제	연차	연구내용
		(시험 4) 가시오가피 유효기 양분관리 기술 개발 ○ 시험재료: 가시오가피 실생묘 ○ 처리내용: 관행(퇴비 2,000kg/10a), 검정시비량, 반량 및 배량(검정시비 대비) ○ 조사내용: 생육 및 수량특성 등 (시험 5) 가시오가피 수형에 따른 연생별 신초 발생 및 생산성 검정 ○ 시험재료: 가시오가피 실생묘 ○ 수형구성: 관행, 1주지형, 2주지형, 3주지형 ○ 조사내용: 생육특성, 가지 수확량 등 (시험 6) 가시오가피 생육시기별 주요 병해충 발생양상 구명 ○ 대상병해: 점무늬병, 흰가루병 등 ○ 대상해충: 진딧물류, 응애류, 선녀벌레류 등 ○ 조사시기: 4월~10월 ○ 조사내용: 병해충 유형, 발생시기, 발생량 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년)	학술발표	가시오가피 삼수종류별 삼목시기 및 방법	○
2023(2년)	학술발표	가시오가피 주요 병해충 발생 양상	○
2024(3년)	학술발표	가시오가피 종자 처리조건별 발아특성	예정
	홍 보	가시오가피 대량생산 위한 삼목기술 개발	예정
2025(4년)	논문게재	가시오가피 번식효율 증대 기술 개발	예정
	학술발표	가시오가피 최아종자 건전 육묘방법 기술 개발	예정
	영농정보	가시오가피 유효기 활착 증진 위한 양분관리	예정
2026(5년)	홍 보	가시오가피 우량종묘 안정생산 기술 개발	예정
	학술발표	가시오가피 수형에 따른 연생별 생산성 검정	예정
	영농기술	가시오가피 실생 및 영양번식 효율 증대 기술	예정
	홍 보	가시오가피 가공소재 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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	유 진	국립원예특작과학원	농업연구사	작 물	
2) 강원 지역특화 작물 육성을 위한 가시오가피 원료생산 최적화 연구	세부책임자	김영진	작물연구과	농업연구관	원 예
	연구원	모영문	작물연구과	농업연구사	자원식물
		이안수	작물연구과	농업연구사	농 화 학
		이기욱	작물연구과	농업연구사	원 예
		최병철	작물연구과	공업주사보	-
		전신재	산채연구소	농업연구관	원 예
		윤병성	산채연구소	농업연구사	환경생물
		조태희	산채연구소	운전서기보	기계공학
박준영	산채연구소	공 업 서 기	국제통상		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)					
	1년차 (2022)	2년차 (2023)	3년차 (2024)	4년차 (2025)	5년차 (2026)	합 계
계	62.5	70	22.8	22.8	22.8	200.9
2) 강원 지역특화 작물 육성을 위한 가시오가피 원료생산 최적화 연구	62.5	70	22.8	22.8	22.8	200.9

원예연구과



3



전 략 체 계	안정 - 6 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	VC-01-0804 FL-03-2508
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP005071	
과 제 명	채소·화훼 품종 육성				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	한 규 석		농업연구사	강원특별자치도원 원예연구과	
연 구 기 간	2001 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	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, 육종				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 도내 딸기는 재배면적이 증가하는 작목, 주로 딸기연구소의 '설향'을 재배 중임
 - 도 재배면적: '16) 28ha(81호) → '20) 30ha(88호) → '23) 44ha(149호)
 - 전국 품종별 재배 비중: 설향(83.1%), 금실(5.6), 죽향(2.7), 매향(2.5), 장희(2.3) 등
- 대부분의 국내 품종은 봄·가을의 따뜻한 기후에서 당도 및 경도가 낮아지고, 산도가 높아지는 단점을 가지고 있음
- 따라서, 우리도 기후를 활용한 차별화된 딸기 품종 육성 연구가 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 → ('22) 77.1
 - 강원 재배면적: ('00) 69.1ha → ('10) 92.0 → ('22) 30.6
- 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 → ('22) 1,686
 - 강원 수출액: ('11) 20,058천불 → ('16) 4,433 → ('22) 1,037
- 재배되고 있는 백합은 95% 이상 네덜란드 품종을 수입하고 있고, 수출 백합 생산비 중 종구비가 55% 정도로 농가의 경영비 부담이 되고 있음
 - 수입 구근의 가격은 등락폭이 심하여 자급생산 필요('15)500원 → ('22)800원)

- 국내 백합 산업 활성화에 따라 GSP(골든씨드프로젝트), 종구자급화 사업 등을 통해 국내 육성 품종의 보급확대에 노력하였으나 경기 침체, 엔저현상 등 화훼산업 여건 변동에 의해 재배면적, 농가수, 수출량 등 지속적으로 감소 추세임
- 수출용 오리엔탈 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 등에서도 신품종 육성연구가 진행되고 있음
- 농촌진흥청 국립식량과학원 고령지농업연구소에서 사계성 딸기, 가을딸기 육성 연구가 활발히 이루어지고 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)
- 강원도원 자체육성 백합 품종(12종): 그린아이즈, 오륜, 레드썬, 핑크엠티지, 갤럭시나인, 루비우, 퀸즈스파클, 루비원, 루비문, 골드원, 핑크아이, 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 나리경관 조성 연구를 진행하고 있음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 일본의 경우 일계성 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
- 백합은 네덜란드가 전 세계적으로 품종육성 및 보급을 주로 하고 있으며, 매년 육종 회사별로 수십종의 신품종이 출시되어 국제시장에서 평가되고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년(23년차)	○ 신작형 및 축성작형용 대과성 우수 계통 육성 ○ 백합 20품종 도입 및 특성조사, 육성계통 10계통 선발 ○ 칼라 우수 10계통 선발
2024년(24년차)	○ 신작형 및 축성작형용 대과성 우수 계통 육성 ○ 백합 30품종 도입 및 특성조사, 육성계통 10계통 선발
2025년(25년차)	○ 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

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		23년차(2023)		24년차(2024)		25년차(2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
품종	출원										
	등록	1	1							1	1
종구보급(만구)		3	4.8	2				2		9	4.8
계		4	5.8	2				2		10	5.8

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 딸기 품종 육성 연구	13	<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) 딸기 품종 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 인공교배: 'GWF-20-56-1' × '장희' 등 50조합 ○ 실생계통 육성 <ul style="list-style-type: none"> - 시험계통: '장희' × '죽향' 등 20,000립 - 선발지표: 초세, 저온 신장성, 과형, 과실 수확시기 등 ○ 육성계통 검정 <ul style="list-style-type: none"> - 시험계통: '금실' × '비타베리' 등 115계통('19~'23 교배) - 조사내용: 포복경 발생도, 지상부 생육, 과실 특성 등 ○ 우수계통 특성 검정 <ul style="list-style-type: none"> - 시험계통: 'GWF-20-56-1' 등 15계통('19~'21 교배) - 조사내용: 지상부 생육, 과실 특성, 월별 수확량 등
2) 백합 품종 육성 연구	24	<p>(시험 1) 유용 유전자원 수집 및 특성검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종: 'Roselily Angela' 등 30품종(겹꽃, OT, LO) ○ 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: 'Amarossi x Dolce and Gabanna' 등 153계통 ※ '19~'22년 교배계통 - 우수계통선발: 10계통 - 선발지표: 화형, 화색, 생육특성 등 - 조사내용: 초장, 경경, 엽수, 개화기 등 ○ 육성계통 특성검정 <ul style="list-style-type: none"> - 시험계통: 'GWLOT-23-2' 등 50계통 ※ '18년~'23년 선발계통 - 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 12품종 (18구/품종) ○ 증식품종: '갤럭시나인' 등 4품종 ○ 증식방법: 조직배양(생장점, 인편배양), 상자재배(소구) ○ 바이러스 검정: 육안조사, Real-Time PCR(LMoV 등 4종) <ul style="list-style-type: none"> - 기내: 조직배양구(인편, 비대 배양) 2회 - 기외: 소·종구(개화 전·후) 2회 ※ 육안조사 이상증상 발견 시 수시 검정 및 폐기

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(23년)	계통선발	신작형용 대과성 일계성 10계통 육성	○
	품종등록	절화용 「세레니티」 품종등록	○
	품종보급	백합 및 칼라 구근 보급 4.8만구	○
2024(24년)	계통선발	신작형용 대과성 일계성 계통 육성	예정
		절화용 우수계통 선발	예정
2025(25년)	계통선발	신작형용 대과성 일계성 계통 육성	예정
		절화용 우수계통 선발	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 딸기, 백합 품종 육성연구에 관한 기술 축적으로 신품종 육성 연구 가속화
- 기 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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물	
1) 딸기 품종 육성 연구	세부책임자	김경원	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
		한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
		배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		변선배	원예연구과	공 업 주 사	-
		박영식	원예연구과	농업연구관	원 예
원재희	원예연구과	농업연구관	원 예		
2) 백합 품종 육성 연구	세부책임자	한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		변선배	원예연구과	공 업 주 사	-
		박영식	원예연구과	농업연구관	원 예
원재희	원예연구과	농업연구관	원 예		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	23년차(2023)	24년차(2024)	25년차(2025)	합 계
계	77	77	77	231
1) 딸기 품종 육성 연구	19	19	19	57
2) 백합 품종 육성 연구	58	58	58	174

전 략 체 계	안정 - 6 - 2		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	VC-01-0804
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP005070	
과 제 명	강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	김 경 원		농업연구사	강원특별자치도원 원예연구과	
연 구 기 간	2022 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 딸기 무병종묘 대량증식 기술 개발			원예연구과	김경원	'23~'26
2) 딸기 고랭지 육묘단지 육성 및 종합기술지원			원예연구과	서현택	'23~'26
3) 고랭지 딸기 신작형 개발 연구			원예연구과	김경원	'22~'25
키 워 드	딸기, 조직배양, 무병묘, 고랭지, 동계휴면				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 딸기는 원예작물 중 생산액이 1위인 고소득 작물로 2020년 기준 1조 2,270억원에 달하며, 소비량도 매년 증가 추세로 소득이 유망한 작목임
- 도내 딸기 재배면적은 지속적으로 증가 추세이며, 최근에는 육묘에 대한 관심과 재배가 크게 증가하고 있음
 - 딸기 재배면적: '16) 28ha(81호) → '20) 30ha(88호) → '23) 44ha(149호)
 - 딸기육묘 면적('22): 5시군 17.6ha(겨울 12, 여름 5.6), 120만주(겨울 97, 여름 23)
- 기후변화로 인한 딸기 주산지인 충남, 경남의 딸기 묘 품질 저하 심각
 - 병 발생: 탄저병, 시들음병 등으로 정식 후 15~40% 고사
 - 화아분화 불량: 딸기 가격이 높은 11~12월의 수확량이 낮아 경제적 손실 심각
- 우리도 고랭지는 여름철의 기후가 서늘하여 우량묘 생산에 유리함
 - 병 발생: 고온성 곰팡이병(탄저, 시들음) 발생이 덜하여 안정적인 묘 생산 가능
 - 화아분화 유리: 여름철 서늘한 야간온도를 이용한 조기 화아분화 가능
- 딸기 재배 작형은 일반적으로 축성재배로 9월에 정식하여 수확시기는 11월부터 다음해 5월까지임.
 - 우리도 축성재배시 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), 첫수확(11~12월), 동계휴면(12~1월), 수확(4~6월)
 - 장점: ① 겨울철 난방비 절감 ② 가격이 가장 비싼 10~12월 수확(평균 3~40,000원/kg) ③ 우리도 봄철 기온 서늘하여 딸기 당도·경도가 높아 경쟁력 우수

- 도내 고랭지 기후 활용하여 “강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성”을 위한 조직배양 및 대량증식 기술 개발(삼목 육묘기술)을 통한 무병종묘 생산체계, 육묘 단지 조성을 위한 종합기술 지원, 고랭지 신작형 개발과 보급을 시군 농업기술센터, 기술보급과와 협력하여 추진하고자 함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 농촌진흥청 고령지농업연구소에서 도내 영동지방과 고랭지의 딸기 육묘에 대한 묘소 질을 비교한 연구를 진행하였음
- 저온암흑 처리가 국내 육성 신품종 딸기의 화아분화에 미치는 영향(2013.12. 전)
- 온실 내 환경 컨트롤을 통한 조기 화아분화 유도, 기존 딸기 수확시기보다 1달 정도 당기는 연구는 진행되었으나, 일계성 딸기의 여름·가을 수확 작형은 연구 진행된 바 없음
- 삼목에 관한 연구는 딸기 주산지인 논산딸기연구소, 경남농업기술원, 경상대학교 등에서 활발히 진행되었었지만, 고랭지 기후를 활용한 삼목 육묘기술 개발은 진행된 바 없음

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 동아시아를 제외한 유럽 및 미국은 대다수 노지 삼목을 통하여 육묘 중이며, 초반 습도 유지를 위하여 스프링클러를 이용하여 발근을 유도함. 이는 여름철 건조한 기후를 활용한 작형임

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 애로기술을 해결하는 것이 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년 (1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인위적 저온·단일처리에 따른 품종별 묘소질 비교 ○ 초축성 작형 개발을 위한 적정 정식시기 구명(평지) ○ 삼목묘 육성을 위한 모주 적정 정식시기 구명 ○ 삼목묘 육성을 위한 모주 정식간격 구명 ○ 고랭지 삼목 육묘 적정 묘령 설정 ○ 딸기 전조재배 기준 및 운영 매뉴얼 개발 ○ 딸기 육묘 실태조사, 적지탐색, 실증농가 선정
2024년 (2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초축성 작형 흑한기 휴면 후 가온개시기 구명 ○ 딸기 삼목 육묘 적정 삼수 기준 설정 ○ 고랭지 신작형 실증용 적지 선정 ○ 고랭지 딸기 삼목묘 묘소질 증대기술 개발 ○ 딸기 조직배양묘 생산체계 검정 ○ 딸기 고랭지 육묘 실증농가 시설 및 종합기술 지원
2025년 (3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 딸기 조직배양묘 바이러스 발생 양상 스크리닝 ○ 고랭지 신작형 농가 실증 및 기술지원 ○ 고랭지 딸기 삼목 육묘 농가실증 및 기술지원 ○ 딸기 고랭지 육묘 실증농가 종합기술 지원 및 효과 분석
최 중	○ 강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성

2-2. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차(2023)		2년차(2024)		3년차(2025)		4년차(2026)		5년차(2027)		계	
		목표	실적	목표	실적								
논문 게재	SCI												
	비SCI			1								1	
학술 발표	국제												
	국내			1		1		1				3	
영농 활용	기술		1										1
	정보	2		3		1						6	
기 술 이 전						1						1	
정 책 제 안						1						1	
농가건설팅			3	5		5		5		5		23	3
사 업 화			5	3		3		5		10		26	5
계		2	9	13		12		11		15		61	9

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 딸기 무병종묘 대량증식 기술 개발	2/4	<p>(시험 1) 딸기 삼수 생육일수에 따른 삼목묘 생육 비교</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역: 춘천(농업기술원) ○ 시험품종: '설향' ○ 경종개요: 모주 정식(2월 중), 일시 삼목(6월 상), 행잉베드, 정식(10cm 간격, 2열), 수경재배 ○ 처리내용: 삼수 유근 발생 후 15일 간격 5처리 ○ 조사내용: 뿌리 길변도, 삼목 활착률, 시기별 발근 정도·생존율, 병 발생률, 과실 수확량 등 <p>(시험 2) 우량 삼수 육성을 위한 런너 수 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역: 춘천(농업기술원) ○ 경종개요: 모주 정식(2월 중), 일시 삼목(6월 상), 행잉베드, 수경재배 ○ 처리내용: 런너 수 8개, 10, 12, 14, 무처리 ○ 조사내용: 삼수 수량, 삼수 생육, 활착률, 묘소질 등 <p>(시험 3) 딸기 지대별 삼목 육묘 농가실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역: 고랭지(태백, 해발 900m), 준고랭지(평창, 해발 375m), 평지(강릉, 해발 4m) ○ 경종개요: 삼목 시기(6월 상), 묘 수확(9월 상) ※ 삼수 기술원 생산 및 공급 ○ 투입기술: 행잉베드 삼수 일괄 삼목, 삼목 조건, 육묘 방법(적엽, 양액, 엽면시비) 등 ○ 조사내용: 지대별 기후, 묘소질, 과실 수확시기·수량 등 <p>(시험 4) 딸기 조직배양묘 생산 및 체계 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상품종: 설향, 금실 ○ 배양조건: 생장점 배양, MS 1/3배지, 16/8h 명암주기 ○ 조사내용: 바이러스 검정, 신초 형성률, 신초장, 생존율 등
2) 딸기 고랭지 육묘단지 육성 및 종합기술지원	2/4	<p>(시험 1) 딸기 육묘 실태조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사지역: 강원(평창), 충남(논산), 경남(산청) 등 ○ 조사방법: 심층면접 ○ 조사내용: 환경모니터링, 육묘방법, 묘소질, 문제점 등 <p>(시험 2) 딸기 육묘 실증농가 종합기술 지원 및 효과분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상농가: 6개소(강릉, 태백, 삼척, 평창, 정선, 홍천) ○ 지원기술: 시설설치 요령, 육묘기술, 병해충 관리 등 ○ 효과분석: 육묘 소질, 경영성과 분석 등

세부과제	연차	연구내용
3) 고랭지 딸기 신작형 개발 연구	3/4	<p>(시험 1) 고랭지 고온기 화아분화를 위한 적정 냉방 조건 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역: 평창, 춘천 ○ 경종개요: 모주 정식 2중, 자묘 유인 4상, 저온·단일 6하~, 묘 수확·정식 8상 ○ 처리조건: 묘령 40~60일 ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 시험처리: 평창(무처리, 근권 냉수환류) 춘천[일장(8시간/일)+야간냉방, 일장(8시간/일)+근권 냉수환류, 일장(8시간/일)+근권 냉수환류+야간냉방, 무처리] - 처리기간: 6월 하 ~ 8월 상 ○ 조사내용: 시기별 화아분화율, 크라운직경, 초기 수확량 등 <p>(시험 2) 신작형 지대별 적정 정식시기 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험지역: 도내 준고랭지·고랭지 ○ 경종개요: 육묘(40~60일), 화아분화 유도(40일) ○ 정식처리: 7월 중, 7월 하, 8월 상, 8월 중 ○ 조사내용: 화아분화율, 출리율, 초기수량 등 <p>(시험 3) 신작형 흑한기 휴면 후 가온개시기 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 재배시기: 8월 상 ~ 익년 6월 ○ 휴면 개시기: 12월 하 ○ 가온 개시기: 1월 하, 2월 상, 2월 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
2023(1년)	영농기술	딸기삽수 대량생산을 위한 행잉베드 육묘시스템	○
2024(2년)	사업화	고랭지 딸기 육묘 사업화	예정
	영농정보	딸기 10월 생산을 위한 화아분화 조건	예정
2025(3년)	기술이전	딸기 삼목묘 수직형 대량채묘 기술	예정
	정책제안	딸기 고랭지 육묘단지 조성을 위한 원원종 증식시설 및 보급종 육묘시설 지원	예정
	사업화	고랭지 딸기 육묘 사업화	예정
2026(4년)	사업화	고랭지 딸기 육묘 원원종 증식 사업화	예정
	사업화	고랭지 딸기 신작형 사업화	예정
2027(5년)	사업화	고랭지 딸기 육묘 사업화	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 딸기 조기 화아분화 및 휴면조건 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) → '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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	김경원	원예연구과	농업연구사	원 예	
1) 딸기 무병종묘 대량증식 기술 개발	세부책임자	김경원	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
		한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
		배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		변선배	원예연구과	공업주사	-
		박영식	원예연구과	농업연구관	원 예
원재희	원예연구과	농업연구관	원 예		
2) 딸기 고랭지 육묘단지 육성 및 종합기술지원	세부책임자	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	김경원	원예연구과	농업연구사	원 예
		한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
		배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		박영식	원예연구과	농업연구관	원 예
		원재희	원예연구과	농업연구관	원 예
		변선배	원예연구과	공업주사	-
		이준배	기술보급과	농촌지도사	응용생물
조병주	기술보급과	농촌지도사	-		
3) 고랭지 딸기 신작형 개발 연구	세부책임자	김경원	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
		한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
		배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		변선배	원예연구과	공업주사	-
		박영식	원예연구과	농업연구관	원 예
원재희	원예연구과	농업연구관	원 예		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	2년차(2023)	3년차(2024)	4년차(2025)	합 계
계	58	52	60	170
1) 딸기 무병종묘 대량증식 기술 개발	20	20	20	60
2) 딸기 고령지 육묘단지 육성 및 종합기술지원	10	10	10	30
3) 고령지 딸기 신작형 개발 연구	28	22	30	80

전략 체계	안정 - 6 - 2		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	C05	작목구분코드	VC-04-1210
과제종류	기관고유		과제번호	LP005069	
과제명	채소·화훼 신작목 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	배재혁		농업연구사	강원특별자치도원 원예연구과	
연구기간	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
키워드	기후변화, 신작목, 국내산, 생강, 종강, 유전자원, 저장, 경관화훼				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 기후변화로 인해 채소·화훼 신작목에 대한 농업인의 관심 증가로 다양한 작목 도입 사례가 증가하여, 신규 도입 작목별 강원지역 적응성 검토 및 안정생산 기술개발 필요
- 국내 생강의 재배면적과 생산량은 증가 및 감소를 반복하고 있음
 - 전국 재배면적: '15) 2,751ha → '19) 2,324ha → '22) 1,991ha
 - 전국 생산량: '15) 39,007ton → '19) 21,305ton → '22) 22,137ton
- 주요 주산지는 경북 영주, 충남 서산, 전북 봉동 등이고, 생산량은 1,112kg/10a('22)임
 - 지역별 재배면적('22): 경북(805ha) > 충남(566ha) > 전북(296ha)
 - 지역별 생산량('22): 경북(9,005ton) > 충남(6,268ton) > 전북(2,622ton)
- 우리도 생강 재배면적 및 생산량은 주산지에 비해 적으나 최근 8년간 급격하게 증가했으며, 화천·홍천 등 영서 지방을 중심으로 재배되고 있음
 - 도내 재배면적: '15) 3ha → '18) 5ha → '22) 12ha
 - 도내 생산량: '15) 44ton → '18) 36ton → '22) 80ton
 - 시·군별 재배면적('22): 화천(4.88ha) > 홍천(2.73ha) > 영월(2.69ha) > 춘천(1.13ha)
- 생강재배시 주요 문제점은 ①종묘 수급 불안정, ②연작장해(뿌리썩음병 등), ③토굴 저장기술에 대한 안정성 등임
- 토굴 저장은 주산지 외에는 적용이 어렵고 안전사고 문제가 대두됨에 따라 지상 저온 저장 기술에 대한 연구가 필요함
- 우리도 생강재배에서는 관행(토경재배) 보다는 수경재배를 통해 생산증대 및 연작장해, 생력형 저장기술 등을 종합적으로 해결하고자 함

- 국내 생강 수경재배에 관련한 연구는 전무한 상태로 종묘의 싹 틔우기, 배지 용량, 양액조성, 수경재배에 따른 종묘 저장성 등에 대한 연구를 수행하고자 함
- 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 철원, 인제, 삼척, 평창에서 장미, 유채, 맨드마리, 국화 등을 이용한 꽃축제를 개최하고 있으며 지역 꽃축제를 찾는 관광객의 수가 증가하는 추세임
 - 철원(고석정 꽃밭): ('22) 40만 명 → ('23) 62만 명
 - 인제(가을꽃축제): ('22) 15.7만 명 → ('23) 25.3만 명
- 철원의 경우 축제에 소비되는 꽃묘 대부분을 지역 화훼농가를 통해 구입(약 30만 주)
 - 철원 고석정 축제 꽃묘 구입 소요 예산액: 2.7억 원
 - 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

- 생강 유전자원별 1년차 조직배양묘 순화재배 결과, 일부 자원에서 비가림하우스 배지경 재배 수량이 비가림하우스 토경 수량보다 훨씬 높게 나타남(충남도원, 2020)
- 토굴저장 생강의 적정 보관방법을 연구한 결과, 보습제(황토)만 처리한 생강보다 보습제(황토) 처리 후 수분증발 방지 PE필름을 포장한 생강이 감모율이 낮았고 상품성이 훨씬 높았음(농촌진흥청, 2000)
- 생강 줄기 기계절단 후 대형마대 저장 시 관행 저장 대비 수확·저장 작업시간이 33% 단축되었고, 저장 중 감모율이 16% 감소하였음(충남도원, 2021)
- 충전재 함수율이 높은 코코피트 저장법은 다른 생강 저장 방법보다 저장 중 감모율·부패율이 가장 낮았고 저장 중 싹 출현도와 파종 후 생육이 가장 양호하였음(충남도원, 2018)
- 함수율 60% 이상의 피트모스를 충전한 상자저장 시 관행 토굴저장보다 감모율이 14.1%, 부패율이 3% 낮았음(충남도원, 2020)
- 2월 하순부터 20~30℃ 전열온상 육묘 후 5월 중순경 본포에 이식했을 때, 지피포트 육묘 생강이 관행 직파 및 트레이 육묘 생강보다 괴경중이 1.1~1.5배 높았음(충남도원, 2020)

- 이식 과정에서 천근성 뿌리가 손상되는 관행 육묘 포트와 달리, 지피포트의 경우 식물체와 뿌리를 분리할 필요 없이 포트를 그대로 정식하므로 뿌리 활착을 촉진하여 수확량이 높아짐(충남도원, 2020)
- 생강 재배 전·후 토양의 물리·화학적 특성 변화 관측 결과, 지상부·지하부의 K 흡수량이 다른 양분의 흡수량보다 높게 나타남(전북대학교, 2013)
- 생강 양액재배를 위한 전용 양액조성 개발 연구 결과 기존 한국원예시험장 표준양액 조성에서 질소원 비율($\text{NO}_3\text{-N}:\text{NH}_4\text{-N}$)을 달리한 4개의 양액조성 특허를 출원했으며, 이 중 질소원 비율이 9:3인 양액농도 조성에서 괴경중이 가장 높게 나타남(농촌진흥청, 2000)
- 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 개발된 새만금 간척지를 이용하여 나리 구근 생산, 경관 조성 기술 연구가 진행(원예원, 2022)
- 국화의 경우 스탠다드 및 스프레이국화 외에 가을철 화단과 거리 환경 조성을 위한 경관조성 국화에 대한 신품종 육성이 진행되고 있음(충남도원, 2023)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 생강의 원산지는 동남아시아로 인도, 중국, 나이지리아에서 대부분 노지에서 생산되고 있으며, 생강 수입량은 전반적으로 감소 추세인 반면 중국산 건조생강 수입량은 증가하고 있음
 - 생강 수입량: '19) 13,074ton → '21) 6,654ton → '22.11.) 4,185ton
 - 건조생강 수입량: '19) 631ton → '21) 730ton → '22.11.) 1,250ton
- 2024년 한국과 FTA 체결 10주년을 맞는 베트남은 수입 관세를 부과받은 자국산 48개 품목이 무관세 혜택을 받게 되면서, 3.7%의 고관세 품목인 베트남산 생강이 대거 유입되어 1kg당 4,000~5,000원 선으로 거래될 것으로 예상됨
- 이는 기존에 가장 많이 유통되는 국산(30,000원/kg), 페루산(10,000원/kg) 생강보다 훨씬 저렴한 가격이나, 베트남 수입 생강 대부분이 저장성이 약한 대생강임을 감안하면 국내 생강 소비시장의 증생강·소생강 대체가 어려울 것으로 판단됨
- 호주 기반의 수경재배 자재업체 GALUKU에서는 배수가 용이한 생강 수경재배용 자루(Galuku EasyFil Planterbag) 및 전용 코이어 배지를 개발하였으며, 자루 1개당 최대 8kg의 근경을 획득하였음

- 미국의 경우 거리 조경은 대부분 지자체에서 조경회사와 계약하여 관리하고 있음
- 새로운 경관조성을 위해 다양한 작물을 혼식하거나 다년생과 일년생 화종의 혼식 등으로 지속적인 변화를 추구하고 있으며 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 다양한 신작목이 도입되면서 도내 지역에서 재배가 시작되었으나 재배기술의 미확립 및 유통 불안정에 따른 농가 위험부담이 증가하고 있음
- 유망 신작목 중 도내 특화가 가능한 작목을 우선으로 재배기술 확립, 유통·저장기술 개발 등에 대한 연구 및 지대별 현장실증이 필요함
- 국내 화훼 산업의 침체에 따른 농가수 및 재배면적이 지속적으로 감소하고 있어 화훼 재배농가가 어려움을 겪고 있음
- 소비트렌드 변화에 따라 다양한 화종, 경관화훼에 대한 관심과 수요가 증가하고 있음
- 또한 공공기관에서의 지역별 관광상품 개발과 맞춤형 경관화훼 조성 수요가 늘고 있음
- 지자체-지역 화훼농가 협력체계를 구성하여 화훼산업 활성화제고 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생강 비가림재배 유전자원별 특성 구명 ○ 생강 비가림재배 중구소질별 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 중구 안정적 저장방법 구명 ○ 꽃축제 실태조사 및 화훼농가 상생모델 개발
2025년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생강 비가림 수경재배 및 저장기술 농가실증·경제성 분석
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생강 우량중강 비가림 수경재배 및 저장기술 개발·농가보급 ○ 강원지역 지자체-화훼농가 상생모델 개발

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2023)		2년차(2024)		3년차(2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
농업현장 적용기술	영농기술			1		1		2		1	
	영농정보	1	1			1		2			
학술발표	국내			1		1		2			
	국외										
정책활용				1		1		2			
계		1	1	3		4		8		1	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용																								
1) 생강 비가림 수경재배 및 저장기술 연구	2/3	<p>(시험 1) 생강 비가림 수경재배를 위한 적정 육묘일수 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 중생강(26~35g) ○ 시험장소: 농업기술원(춘천) ○ 경종개요: 육묘(2월하~4월하), 정식(4월하), 배지(코코피트), 재식밀도(100주/m²) ○ 육묘조건: 원예용포트(10×10cm), 온도(23℃ 내외), 습도(30% 내외) ○ 처리내용: 30일, 45일, 60일, 무처리 (※ 정식일로부터 역산) ○ 조사내용: 출현율, 묘소질, 발병률, 생육, 수량 등 <p>(시험 2) 생강 비가림 수경재배를 위한 적정 용기규격 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 중생강(26~35g) ○ 경종개요: 정식(4월하), 배지(코코피트), 재식밀도(18주/파렛트(1.21m²)) ○ 처리내용: 용기규격별 2처리 <ul style="list-style-type: none"> - 그로우백(30×30×30cm), 파렛트(110×110×40cm) ○ 조사내용: 출현율, 묘소질, 생육, 수량, 품질특성, 경제성 등 <p>(시험 3) 생강 비가림 수경재배를 위한 적정 양액조성 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 중생강(26~35g) ○ 경종개요: 정식(4월하), 배지(코코피트), 베드(파렛트(110×110×40cm)), 재식밀도(18주/파렛트(1.21m²)), 양액조성(처리구, 대조구) ○ 처리내용: 양액조성별 2처리 <ul style="list-style-type: none"> - 처리구: K 1.5배 증량(생육중기(8상~)) - 대조구: 무처리(한국원시표준액(1987)) <p style="text-align: right;">(단위:me/L)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>성분 조성</th> <th>NO₃-N</th> <th>NH₄-N</th> <th>K</th> <th>Mg</th> <th>Ca</th> <th>PO₄-P</th> <th>SO₄-S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>처리구</td> <td>14.0</td> <td>1.0</td> <td>9.0</td> <td>4.0</td> <td>8.0</td> <td>3.0</td> <td>7.0</td> </tr> <tr> <td>대조구</td> <td>14.0</td> <td>1.0</td> <td>6.0</td> <td>4.0</td> <td>8.0</td> <td>3.0</td> <td>4.0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사내용: 출현율, 묘소질, 생육, 수량, 품질특성 등 	성분 조성	NO ₃ -N	NH ₄ -N	K	Mg	Ca	PO ₄ -P	SO ₄ -S	처리구	14.0	1.0	9.0	4.0	8.0	3.0	7.0	대조구	14.0	1.0	6.0	4.0	8.0	3.0	4.0
성분 조성	NO ₃ -N	NH ₄ -N	K	Mg	Ca	PO ₄ -P	SO ₄ -S																			
처리구	14.0	1.0	9.0	4.0	8.0	3.0	7.0																			
대조구	14.0	1.0	6.0	4.0	8.0	3.0	4.0																			

세부과제	연차	연구내용
		(시험 4) 생강 비가림 수경재배 생산 종구의 안정적 저장기술 구명 ○ 시험재료: '23년 수확 종구(씨생강) ○ 경종개요: 수확('23 11월상~하), 저장('23 11월상~'24 5월상) ○ 저장조건: 온도 10~15℃, 습도 90~95% ○ 처리내용: 토경 4처리(자루·박스·무소독·소독), 수경 5처리(자루·박스·봉지·무소독·소독) ○ 조사내용: 발아, 무름, 감모율, 상품성, 성분함량변화 등 (※ 성분함량변화: 진저롤 등 7종, 농식품연구소 협조)
2) 강원지역 경관용 화훼 재배모델 개발	1/1	(시험 1) 강원지역 꽃축제 실태조사 및 화훼농가 상생모델 발굴 ○ 조사지역: 철원, 인제, 삼척 ○ 조사대상: 지자체(꽃축제 주관기관) 및 지역 화훼농가 ○ 조사방법: 조사표에 의한 방문 면접조사 ○ 조사내용 - 현황조사: 꽃축제 및 지역별 화훼농가 현황 - 시장조사 및 분석: 꽃묘 공급방법, 수익성, 문제점 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)	학술발표	생강 저장 방식에 따른 종구의 상품성 및 성분함량 변화	예정
	정책활용	강원지역 화훼농가 상생모델 확대 지원	예정
2025(3년)	영농정보	생강 비가림 수경재배 시 초기 정식을 위한 육묘기술	예정
	정책활용	고랭지 신작목 생강 재배단지 조성을 위한 비가림 수경재배 및 저장시설 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

- 고랭지 생강 재배단지 조성을 위한 연구개발·현장실증, 소득향상 도모
- 지자체-화훼농가 상생모델 제공 및 농업정책 자료로 활용

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예	
1) 생강 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	공 업 주 사	-
		박영식	원예연구과	농업연구관	원 예
원재희	원예연구과	농업연구관	원 예		
2) 강원지역 경관용 화훼 재배 모델 개발	세부책임자	한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	신동호	연구협력과	농업연구사	농업경영
		서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
		김경원	원예연구과	농업연구사	원 예
		배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		변선배	원예연구과	공 업 주 사	-
		박영식	원예연구과	농업연구관	원 예
		원재희	원예연구과	농업연구관	원 예

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	1년차(2023)	2년차(2024)	3년차(2025)	합 계
계	15	30	15	60
1) 생강 수경재배 및 저장기술 연구	15	15	15	45
2) 강원지역 경관용 화훼 재배모델 개발	-	15	-	15

전략 체계	혁신 - 1 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C05	작목구분코드	VC-02-1001
과제종류	공동연구		과제번호	RS-2023-00231026	
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
2) 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 44.9%로 매우 높은 수준으로 2012년에 비해 각각 10.0%, 2.8%, 11.1%p 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년(1년차)	○ 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)	○ 주산지(평창, 홍천)에 개선된 농기계 및 재배양식(육묘)에 따른 현장적용, 효과 및 문제점 분석 ○ 강원권역 연구협의체 구성 및 운영, 교육·홍보
2025년(3년차)	○ 주산지(태백, 정선)에 개선된 농기계 및 재배양식(이랑너비)에 따른 현장적용, 효과 및 문제점 분석 ○ 강원권역 연구협의체 운영, 교육·홍보
2026년(4년차)	○ 주산지(강릉, 삼척)에 개선된 농기계 및 재배양식(재식거리)에 따른 현장적용, 효과 및 문제점 분석 ○ 강원권역 연구협의체 운영, 교육·홍보
2027년(5년차)	○ 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

2-2. 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
논문 게재	SCI														
	비SCI											1		1	
학술 발표	국내									1		1		2	
	국외														
교육지도(명)		50	50	50		50		50		50		50		250	50
책 자 발 간										1				1	
정 책 활 용												1		1	
홍 보		1	3	1		1		1		1		1		5	3
계		51	53	51		51		53		54		54		260	53

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 강원권역 배추 기계화 표준 재배모델 현장실증	2/5	<p>(시험 1) 강원권역 배추 생산단계별 농기계 현장실증(2년차)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실증장소: 평창(여름배추), 홍천(가을배추) ○ 실증 농기계: 정식기(2종), 수확기(2종) ○ 조사내용: 성능평가(경사도, 자갈돌), 문제점 및 개선사항 도출 <p>(시험 2) 여름배추 기계화 정식용 적정 육묘일수 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 품 종: 춘광 ○ 시험장소: 춘천, 태백 소재 육묘장 ○ 육묘기간: 4월(춘천), 6월(태백) ○ 육묘일수: 20일, 25일, 30일, 35일 ○ 조사내용: 엽수, 하엽개장각도, 뿌리돌림정도 등 <p>(시험 3) 가을배추 기계화 정식용 적정 육묘일수 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 춘천, 태백 소재 육묘장 ○ 육묘기간: 7~8월(춘천, 태백) ○ 육묘일수: 20일, 25일, 28일, 30일 ○ 조사내용: 엽수, 하엽개장각도, 뿌리돌림정도 등 <p>(시험 4) 기계화에 따른 비재배면적 토양유실 방지 작물 재배 및 효과 검토</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실증장소: 태백(고원농업시험장) ○ 투입작물: 호밀, 오차드그라스등 ○ 조사내용: 토양 피복도, 토양유실정도 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2026(4년)	학술발표	여름배추 기계화 정식을 위한 육묘 시 시비량 및 육묘기간이 묘소질 및 정식율에 미치는 영향	예정
	책자발간	배추 기계화 정식을 위한 육묘 매뉴얼	예정
2027(5년)	논문게재	여름배추 기계화 정식을 위한 육묘 시 시비량 및 육묘기간이 묘소질 및 정식율에 미치는 영향	예정
	학술발표	여름배추 기계화 정식 시 경사도 및 두둑형태가 정식율에 미치는 영향	예정
	정책활용	고령지 여름배추 기계정식 확대를 위한 전문 육묘장 지정 및 기계화직불금(유휴공간 토양유실 저감작물 식재 시) 지원	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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	정선옥	충남대학교	교 수	생물공학	
2) 강원권역 배추 기계화 표준 배모델 현장실증	세부책임자	서현택	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	김경원	원예연구과	농업연구사	원 예
		배재혁	원예연구과	농업연구사	원 예
		변선배	원예연구과	공 업 주 사	-
		유정영	지원기획과	공업주사보	농 기 계
		박영식	원예연구과	농업연구관	원 예
		원재희	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(백만 원)					합 계
	1년차 (2023)	2년차 (2024)	3년차 (2025)	4년차 (2026)	5년차 (2027)	
계	95	117	117	117	117	563
2) 강원권역 배추 기계화 표준재배모델 현장실증	95	117	117	117	117	563

전 략 체 계	혁신 - 1 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C02	작목구분코드	VC-02-1001
과 제 종 류	공동연구		과 제 번 호	RS-2023-00236991	
과 제 명	생분해성 육묘포트 전용 배추 정식기 성능 고도화				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	강 범 선		교 수	(주)에이치에스엠	
연 구 기 간	2023 ~ 2025		참여연구기관	한국농수산대학교 등 4기관	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
2) 배추정식기 테스트베드 구축 및 경제성 분석			원에연구과	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 제조장치'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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년(1년차)	○ 배추 정식기 보급 현황 및 운영실태 조사 ○ 기존 배추 정식기 성능 테스트 및 개선사항 도출 ○ 생분해성 육묘포트 현장실증 및 효과 분석
2024년(2년차)	○ 생분해성 육묘포트 전용 배추 정식기 시제품 1차 현장실증 ○ 재배환경(해발, 석력)에 따른 현장실증 및 생산량 증가 효과 분석
2025년(3년차)	○ 최종 현장 실증 및 기술 보급을 위한 경제성 평가
최 종	○ 생분해성 육묘포트 전용 배추 정식기 현장실증 및 경제성 분석

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2023)		2년차(2024)		3년차(2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문게재	SCI										
	비SCI							1		1	
학술발표	국내							1		1	
	국외										
교육지도(명)					50			50		100	
정 책 활 용								1		1	
홍 보								1		1	
계					50			54		104	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 배추정식기 테스트베드 구축 및 경제성 분석	2/3	<p>(시험 1) 생분해성 육묘포트 전용 배추 정식기 시작품 현장적용 후 문제점과 개선사항 도출</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실증장소: 태백 고원농업시험장 ○ 실증 농기계: 정식기(주관기관 제작 시작품) ○ 조사내용: 성능평가, 문제점 및 개선사항 도출 <p>(시험 2) 생분해성 육묘포트 재배환경이 따른 생산량 증가 효과분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 고령지(태백 고원농업시험장), 준고령지(평창) ○ 석력함량: 10% 미만, 10~35%, 35% 이상 등 ○ 육묘포트: 생분해성 종이포트 2종(엘르포트, 체인포트), 200공 트레이 ○ 조사내용: 묘소질, 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 여름배추 생육 및 수량에 미치는 영향	예정
	학술발표	생분해성 종이포트 생육기간에 따른 여름배추 생육 및 분해 특성	예정
	정책활용	고령지 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 밭작물 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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	강범선	(주)에이치에스엠	대 표	-	
2) 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	공 업 주 사	-
		유정영	지원기획과	공업주사보	농기계
		박영식	원예연구과	농업연구관	원 예
원재희	원예연구과	농업연구관	원 예		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)			
	1년차(2023)	2년차(2024)	3년차(2025)	합 계
계	70	62.1	62.1	194.2
2) 배추정식기 테스트베드 구축 및 경제성 분석	70	62.1	62.1	194.2

전 략 체 계	안정 - 6 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S03	작목구분코드	FC-03-2508
과 제 종 류	공동연구		과 제 번 호	RD009318	
과 제 명	소비자 선호성 화훼 신품종 이용촉진사업(2단계)				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	권 오 현		농업연구사	국립원예특작과학원	
연 구 기 간	2020 ~ 2024		참여연구기관	경상남도농업기술원	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
2) 강원지역 화훼 신품종 이용촉진사업			원예연구과	한규석	'20~'24
키 워 드	소비자 선호, 백합, 신품종, 보급				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 나리는 장미, 국화에 이어 3대 절화작목 중 하나이나 시베리아, 소르본느 등 네덜란드 품종이 시장의 90% 이상을 점유
- UPOV 협정에 따른 품종보호제도의 정착으로 종구를 대부분 수입에 의존하고 있는 구근 화훼류는 로열티 등이 농가 경영의 부담으로 작용
- 수입 구근은 물류비 상승으로 구근 가격의 인상, 수입 유통과정 중 발생하는 구근 품질의 저하, 국내 기후에 대한 적응성 부족 등의 문제점이 있음
- 국산 나리 품종의 보급률은 증가 추세이기는 하나 외국 품종에 대한 의존도가 매우 높고 종구 생산량 또한 부족하여 보급 확대에 어려움이 있음
 - 국내 육성 품종 보급률: ('13년) 5% → ('18년) 9%
- 국내 육성 신품종의 보급 확대를 위해 지역별 생육 특성 및 적응성 검정, 품평회 등을 통한 홍보 등 다각적 신품종 이용 촉진 사업 추진이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 90년대 초부터 원예원, 태안백합시험장을 중심으로 백합육종이 시작되었으며 현재까지 연구기관, 민간육종가 등이 절화용, 분화용 230여종을 육성
- 강원도원에서는 2001년부터 나리 육종을 시작하여 '오륜' 등 11품종을 육성
- 나리 종구 생산은 무병종구부터 원원종, 원종 및 보급종을 생산·보급하는 시스템을 구축하여 추진하고 있으나 아직은 초기 기반 조성 단계임

- 국내 육성 나리 품종의 구근 대량 생산 문제와 품질에 대한 신뢰성 및 홍보 부족으로 보급률이 저조한 상황임

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 네덜란드는 구근 대량증식부터 수확 후 관리 및 저장, 마케팅까지 체계적인 체계를 구축, 전 세계 시장의 약 70%를 차지하고 있으며 3개의 대형 육종회사가 매년 100여 종의 신품종을 육성하여 전 세계 백합 시장을 주도하고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 수입 구근은 긴 유통과정으로 인한 품질 저하, 국내 적응성 부족 등 여러 문제점을 가지고 있음
- 국내 육성 품종의 보급 확대는 수입 구근에서 발생하는 여러 가지 문제들에 대한 해결책이 될 것으로 기대
- 국내 육성 우수 품종들의 홍보 부족 등으로 보급에 어려움이 있어 농가 실증을 통한 지역적응성 검정, 품평회 개최 등 신품종 이용 촉진 사업이 반드시 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2020(1년)	○ 국내 육성 품종의 보급(2품종) 및 홍보 ○ 조직배양 순화구 생산 시험포 1개소 조성 및 운영
2021(2년)	○ 국내 육성 품종의 보급(2품종) 및 홍보 ○ 조직배양 순화구 및 개화구 생산 시험포 1개소 운영 ○ 국내 육성 품종의 재배 실증 농가 1개소 운영
2022(3년)	○ 국내 육성 품종의 보급(2품종) 및 홍보 ○ 조직배양 순화구 및 개화구 생산 시험포 1개소 운영 ○ 국내 육성 품종의 재배 실증 농가 1개소 운영
2023(4년)	○ 국내 육성 품종의 보급(2품종) 및 홍보 ○ 조직배양 순화구 및 개화구 생산 시험포 1개소 운영 ○ 국내 육성 품종의 재배 실증 농가 1개소 운영
2024(5년)	○ 국내 육성 품종의 보급(2품종) 및 홍보 ○ 조직배양 순화구 및 개화구 생산 시험포 1개소 운영 ○ 국내 육성 품종의 재배 실증 농가 1개소 운영
최 종	○ 국내 육성 신품종 백합의 현장 실증을 통한 특성검정 및 보급 확대

2-2. 정량적 목표

성과지표명	1년차(2020)		2년차(2021)		3년차(2022)		4년차(2023)		5년차(2024)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
농가기술 지도/컨설팅	2	2	2	3	2	2	2	1	2		10	8
품종 증식분양보급	2	2	2	6	2	11	2	2	2		10	21
홍 보	3	8	3		3	17.5	3	1	3		9	28.5
생물자원 기탁							1				1	
계	7	12	7	9	7	30.5	8	4	7		30	57.5

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
2) 강원지역 화훼 신품종 이용 촉진사업	4/4	<p>(시험 1) 국내육성 품종의 구근 생산 시험포 조성 및 운영</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 강원지역 1개소(강릉) ○ 시험품종: 4품종('트로피컬핑크' 등) ○ 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 조직배양구 순화구 및 개화구 생산 현황 - 구근 비대 특성 등 <p>(시험 2) 국내 육성 품종의 보급 및 농가 실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 강원지역 1개소(강릉) ○ 시험품종: 4품종('코랄캔디' 등) ○ 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 보급 품종의 생육 및 개화 특성 - 소비자 선호도 및 시장성

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2020(1년)	품종보급	국내육성 백합의 품종별 생육 특성 검정	○
2021(2년)	품종보급	국내육성 백합 구근 2품종 보급	○
	홍 보	국내육성 백합의 우수성 홍보	○
2022(3년)	품종보급	국내육성 백합 구근 2품종 보급	○
	홍 보	국내육성 백합의 우수성 홍보	○
2023(4년)	품종보급	국내육성 백합 구근 2품종 보급	○
	홍 보	국내육성 백합의 우수성 홍보	○
2024(5년)	품종보급	국내육성 백합 구근 2품종 보급	예정
	홍 보	국내육성 백합의 우수성 홍보	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 시험재배를 통한 국내 육성 품종의 생육 특성 검정
- 환경적응성 및 소비자 선호도가 우수한 국내육성 신품종의 보급 확산

나. 경제적·산업적 측면

- 국내 육성 품종의 보급을 통한 로열티 등 농가 경영비 절감 및 수익 증대 도모
- 지역 적응성이 우수한 구근을 활용한 고품질 화훼류 생산 및 수입 종묘 대체

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	권오현	원예특작과학원	농업연구사	원 예	
2) 강원지역 화훼 신품종 이용 촉진사업	세부책임자	한규석	원예연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	변선배	원예연구과	공 업 주 사	-
		김주향	원예연구과	공 무 직	-
		박지은	원예연구과	공 무 직	-
		오정훈	원예연구과	공 무 직	-
		김미경	원예연구과	공 무 직	-
		한아진	원예연구과	공 무 직	-
		최명식	영동화훼영농조합	대 표	-
		이명용	강릉백합영농조합	대 표	-

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관, 출연금> 연구비(백만 원)					합 계
	1년차 (2020)	2년차 (2021)	3년차 (2022)	4년차 (2023)	5년차 (2024)	
계	50	50	50	50	50	250
2) 강원지역 화훼 신품종 이용 촉진사업	50	50	50	50	50	250

전략 체계	혁신 - 2 - 1		수행 시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	FT-04-0603 FT-04-0611 FT-01-0601 FT-02-0604
과제종류	기관고유		과제번호	LP001791	
과제명	과수 신품종 육성				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	장은하		농업연구관	강원특별자치도원 원예연구과	
연구기간	2002 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 내한성 강한 포도 품종 육성 연구			원예연구과	장은하	'02~계속
2) 다래 품종 육성 연구			원예연구과	정햇님	'08~계속
3) 사과 품종 육성 연구			원예연구과	이제창	'17~계속
4) 내한성 복숭아 품종 육성 연구			원예연구과	정햇님	'19~계속
키워드	사과, 다래, 복숭아, 포도 내한성, 품종				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 과수는 기후변화 대응 우리도의 주요 전략작목으로 사과(1,434ha), 복숭아(713ha), 포도(198ha), 다래(43ha) 등 지속적으로 재배확대가 이루어지고 있음
- 과종별 품종 편중성이 강하여 최신 소비자 기호를 만족시키기 위한 다양성이 부족 - 사과 '후지', '홍로', 복숭아 '천중도백도', '장호원황도', 포도 '캠벨얼리' 등
- 강원지역의 기후조건에 적합하고(내한성 우수 등) 타 지역 대비 재배경쟁력이 유리한 품종, 소비자 기호도가 높은 소비트렌드형 과수 품종의 육성이 필요로 됨

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- (포도) 국내 육성된 포도 품종은 농촌진흥청, 지자체기관에서 대부분 육성되고 있으며, 2016년 41종에서 2023년 72종으로 지속적으로 늘어나고 있음
- (포도) 우리나라에 자생하는 왕머루, 새머루 등은 내한성과 내병성이 강한 특성을 보유하여 유전자원으로 우수하며, 자생종과 도입종을 교배하여 우수한 품종이 육성되고 있음

- (다래) 농촌진흥청, 국립산림과학원, 강원특별자치도농업기술원 등에서 품종이 육성되어 현재 생과용 26종(‘청산’ 등), 가공용 2종(‘그린볼’ 등), 수분수용 1종(‘다웅’) 등이 개발
- (다래) 이용확대 및 유통 활성화를 위한 유효성분 함량 분석, 냉동다래 기술 등을 수행 중임
- (사과) 국내 육성된 사과 품종은 약 34종으로 생식용 ‘아리수’ 등 29종, 수분용 ‘골든벨’ 등 5종이 육성되었으며, 재배농가 및 소비자의 호응도가 매우 높음
- (사과) 다양한 용도의 도입품종의 검토가 진행중: ‘시나노골드’(황색과피), ‘엔부’(적색과육) 등
- (복숭아) 농촌진흥청에서 육성된 복숭아 품종은 ‘유명’ 등 13종이며, 최근에는 ‘엘로드림’, ‘스위트퀸’, ‘이노센스’ 등의 천도 계열의 품종 육성이 진행되었음
- (복숭아) 임흥과수연구소는 2011년 ‘왕관’, ‘중천’, ‘하일’ 등의 내한성 고당도 품종을 육성하였음(강원도원 공동)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- (포도) 일본은 ‘Honey Seedless’ 등 다양한 3배체 포도품종이 육성되고 있으며, 중국도 ‘Poly vitis’ 등 3배체 품종 및 다양한 유전자원을 활용한 품종이 육성되고 있음
- (다래) 뉴질랜드는 미래시장 대비를 위하여, ‘Hortgem Tahi’, ‘Hortgem Toru’ and ‘Hortgem Wha’ 등 다양한 껍질째 먹는 기능성 미니다래 품종을 개발하고 있음
- (사과) 뉴질랜드는 MAS를 이용한 속 붉은 사과 품종 개발을 하고 있으며 현재까지는 개발된 계통의 보구력 등의 문제로 품종화시키지 않고 중간 모본으로 활용하고 있음
- (복숭아) 미국, 이탈리아 등 서방국과 남반구 지역의 경우 가공용을 중심으로 수출용 품종을 주력으로 육성중이며 저온요구도가 낮은 점핵성 품종을 다양하게 도입 육성하여 7개월 가량 생산 가능
- (복숭아) 일본 농림수산성 과수시험장 및 지역농업시험장 중심 교잡육종 연구: ‘사오토메’, ‘지요히메’ 등

1-3. 연구개발의 중요성

- 기후변화에 따른 우리도 과수 재배면적의 지속 확대로 소비자 선호도 및 국내 시장 변화에 맞는 신품종 육성 및 보급에 대한 필요성 높아짐
- 우리도 지리·기후적 여건에 맞는 내한성 등 내재해 우수 품종 육성 및 보급을 통한 도내 과수 재배농가의 안정생산 기반 구축

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년 (22년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 내한성 강한 양조 및 생식용 포도 우량계통 선발: 강원 35호 등 8계통 ○ 다양한 용도의 다래 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 다래 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 씨없는 포도 신품종 보호출원: 강원 포도 20호 ○ 조생종 대과 다래 신품종 육성 및 보호출원: 강원 12호 ○ 복숭아 백육계 중생 품종 육성 및 보호출원: 강원 2호 ○ 사과 조숙계 돌연변이 최종 선발 및 생산성검정: 후지 Gy20-1 등 4계통
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원도 내 지리, 기후적 특성에 잘 맞는 고품질 포도 품종 육성 ○ 기능성 및 다양한 용도의 다래 신품종 육성 및 지역특화단지 육성 ○ 내한성 우수 복숭아 품종 육성 및 보급 시스템 구축 ○ 우리도 안정생산용 착색계 후지품종 및 내재해 품종 육성

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	21년차(2022)		22년차(2023)		23년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	
논문 게재	SCI									
	비SCI		2							2
학술 발표	국제									
	국내	1	3	2	3	1		4		6
품종	출원			1		2		3		
	등록									
영농 활용	기술									
	정보	1	2					1		2
기술실시(이전)				1	4	1		2		4
현장기술지원		2	2		1	2		4		3
총 보			12		17					29
계		4	21	4	25	6		14		46

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 내한성 강한 포도 품종 육성 연구	23	<p>(시험 1) 씨 없는 포도 품종 육성 ○ 시험계통: GWT-79 등 4계통 ○ 처리내용: 만개기 (GA3 50ppm) 송이 침지 ○ 조사내용: 착립율, 과방중, 당도, 산도, 동해율 등 * 국립종자원 특성검정표 특성 조사 (50가지 항목)</p> <p>(시험 2) 양조용 및 응성불임 포도 품종 육성 ○ 시험계통: 8계통 ○ 조사내용: 개화기, 숙기, 당도, 산도, 병해충, 동해율 등 * 국립종자원 특성검정표 특성 조사 (50가지 항목)</p> <p>(시험 3) 신품종 우량 종묘 증식 ○ 시험품종: '흑아롱' 등 4품종 ○ 삽 목 수: 품종 당 300주 내외 ○ 조사내용: 삽목률, 신초신장량 등</p>
2) 다래 품종 육성 연구	17	<p>(시험 1) 다래 유용 유전자원 특성 검정 ○ 시험품종: '광산' 등 10품종 ○ 조사항목 - 과신평형: 숙기, 과중, 당도, 산도 등 - 기능성 성분: 유기산(quinic acid, citric acid) 함량 등</p> <p>(시험 2) 다래 품종 육성 ○ 육성계통 특성검정 - 시험계통: GW9-07-10 등 30계통 - 조사내용: 생육 및 과신평형(숙기, 과중, 당도 등), 병해충, 생리장해, 기상재해 등 ○ 우량계통 종묘 증식 - 선발계통: 강원11호 등 10계통 ※ 품종출원 심사용: 계통당 10주 내외</p>
3) 사과 품종 육성 연구	8	<p>(시험 1) 냉해 저항성 품종 육성 ○ 인공교배: 'Wellington' × '아리수' 등 5조합 ○ 실생계통 육성 - '17~'22년 교배: 997계통('후지' × '아리수' 등) - '23년 교배: 1,436립('홍로' × '감홍' 등) ○ 조사내용: 교배착과율, 종자획득률, 발아율 등</p> <p>(시험 2) '후지' 착색계 돌연변이 품종 육성 ○ 시험계통: '후지Gy20-1' 등 69계통 ○ 선발지표: 숙기, 착색정도, 과중, 당도 등 ○ 조사내용 - 전체계통: 생물계절(개화기 등), 숙기, 과신평형(당도 등) - 선발계통: 생물계절(개화기 등), 시기별 착색도, 숙기(전 분지수 등), 과신평형(과중, 당도 등)</p> <p>(시험 3) 유용 유전자원 수집 및 특성검정 ○ 대상품종: Parkland, State Fair, Honey Crisp 등 41품종 ○ 조사내용: 생육 및 과신평형(숙기, 과중, 당도 등)</p>

세부과제	연차	연구내용
4) 내한성 복숭아 품종 육성 연구	6	<p>(시험 1) 유용 유전자원 수집 및 특성검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종: '대극천' 등 20 품종 ○ 조사내용: 생육 및 과실특성(숙기, 과중, 당도 등) <p>(시험 2) 복숭아 품종 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 인공교배: 10조합('강원1호'×'설홍' 등) ○ 실생계통 육성 <ul style="list-style-type: none"> - '18~'22년 교배: 800계통('수미'×'유명' 등) - '23년 교배: 510립('수미'×'만생유도반도' 등) ○ 육성계통 특성검정 <ul style="list-style-type: none"> - 시험계통: 22-01-01 등 30계통 검정 - 조사내용: 개화기, 숙기, 과중, 당도 등 ○ 우수계통 선발 및 증식: 강원 12-1-18호 등 4계통 <p>※ 국립종자원 특성검정표 특성조사(55가지 항목)</p>

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(21년)	논문게재	'Black Star': An Early-maturing Seedless Grape Cultivar 등 2건	○
	학술발표	강원지역 사과·후지 품종의 꽃눈 발육단계 별 냉해 한계온도 기내검정 등 3건	○
	영농정보	강원지역 '대홍' 복숭아 안정생산을 위한 과대봉지 선발 등 2건	○
	홍 보	강원도 자체 개발, 씨 없는 포도 '스위트드림' 등 12건	○
	현장기술지원	과수 신품종 재배농가 기술지원 등 2건	○
2023(22년)	기술이전	다래 신품종 통상실시 4개소	○
	학술발표	다래나무(Actinidia arguta) 유전자원의 원예적 형질 평가 등 3건	○
	현장기술지원	과수 신품종 재배농가 기술지원 등 1건	○
	홍 보	강원농업기술원, 과수 동해피해 예방 농가에 당부 등 17건	○
2024(23년)	품종출원	복숭아 황육계 중만생 '강원1호' 다래 극만생 대과 '강원11호'	예정
	기술이전	포도 신품종 통상실시 등	예정
	학술발표	후지 조숙계 돌연변이 과실특성	예정
	현장기술지원	사과 신품종 재배농가 기술지원 등 2건	예정

4-2. 기대 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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	장은하	원예연구과	농업연구관	원 예	
1) 내한성 강한 포도 품종 육성 연구	세부책임자	장은하	원예연구과	농업연구관	원 예
	연구원	김주현	원예연구과	농업연구사	원 예
		김수진	원예연구과	공 무 직	-
		최승국	원예연구과	공 무 직	-
	이기옥	원예연구과	공 업 서 기	보건환경	
2) 다래 품종 육성 연구	세부책임자	정했님	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	김주현	원예연구과	농업연구사	원 예
		신지영	원예연구과	공 무 직	-
	최승국	원예연구과	공 무 직	-	
3) 사과 품종 육성 연구	세부책임자	이제창	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	장은하	원예연구과	농업연구관	원 예
		김주현	원예연구과	농업연구사	원 예
		신지영	원예연구과	공 무 직	-
	박슬기	원예연구과	공 무 직	원 예	
4) 내한성 복숭아 품종 육성 연구	세부책임자	정했님	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	이기옥	원예연구과	공 업 서 기	보건환경
		김수진	원예연구과	공 무 직	-
	박슬기	원예연구과	공 무 직	원 예	

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	23년차(2024)	24년차(2025)	25년차(2026)	합 계
계	32	32	32	96
1) 내한성 강한 포도 품종 육성	8	8	8	24
2) 다래 품종 육성	8	8	8	24
3) 사과 품종 육성	8	8	8	24
4) 내한성 복숭아 품종 육성	8	8	8	24

전략 체계	안정 - 6 - 2		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	FT-04-0603
과제종류	기관고유		과제번호	LP003731	
과제명	과수 재배기술 및 상품화 향상 연구				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	김주현		농업연구사	강원특별자치도원 원예연구과	
연구기간	2015 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 포도 신품종 재배기술 개발			원예연구과	김주현	'15~계속
키워드	고품질, 지베렐린, 3배체, 내한성				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 2023년 전국 포도재배면적은 14,706ha로 샤인머스켓 43.9%, 캠벨얼리 29.3%, 거봉 17.0%의 점유율을 보이고 있음(2023, 농촌경제연구원)
- 도내 포도재배면적은 198ha이고, 자체 신품종 보급 면적은 31.4ha(12.9%)로 지속적으로 증가하고 있음
- 최근 포도 소비자 선호도는 씨 없고 껍질째 먹는 사인머스켓 높아짐에 따라서 자체 육성 씨 없는 포도 ‘흑아롱’, ‘스위트드림’, ‘로망스’ 등 자체육성 품종의 재배면적이 증가 추세
- 자체육성 포도 신품종의 확대보급을 위한 종합적 재배 매뉴얼 제작 및 보급이 시급
 - 품종별 생장조정제 사용에 따른 농약직권 등록 필요
 - 품종별 생육특성에 따른 재배 매뉴얼(안정적 착과, 송이정리 등) 및 생력화 재배 기술 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, 알슉기, 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 성장조절제의 이용(2008, 충남대)
- 포도 수형 및 세력조절에 의한 품질향상(2017, 윤희기)
- 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 재배 기술 교육 및 연구가 필요(지베렐린, 성장조정제 처리기술, 등)
- 소비자의 고품질 과실 요구에 따른 자체육성 포도 성장조정제 처리 시 고품질화 기술 연구 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년(9년차)	○ 자체육성 신품종 포도 ‘흑아롱’ 지베렐린 적정 농도 설정
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 ‘청향’ 성장조정제 혼용에 따른 과실특성 검정
최 종	○ 자체육성 포도 재배기술 개발 및 재배 매뉴얼 작성

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		8년차(2022)		9년차(2023)		10년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
영농 활용	기술										
	정보										
학술 발표	국제										
	국내	1	1					1		2	1
농자재등록					1	1				1	1
홍 보		1	6							1	6
계		2	7	1	1	1				4	8

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
1) 포도 신품종 재배기술 개발	10	<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: 만개전 5일, 만개기, 만개후 5일 - 처리농도: GA 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(개화 80%) - 처리내용: 5처리 (GA3 50ppm, GA3 50ppm+FCF 2.5ppm, GA3 50ppm+FCF 5ppm, GA3 50ppm+TDZ 2ppm, GA3 50ppm+TDZ 4ppm) - 처리조건: 재식거리 4mx3m, 송이길이 7cm 내외 ※ FCF: Forchlorfenuron, TDZ: Thidiazuron ○ 조사내용: 과방중, 과립중, 당도, 산도, 생리장해 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(8년)	학 술 발 표	내한성이 강한 홍색계 씨없는 포도 육성	○
	홍 보	자체육성 씨 없는 포도 ‘스위트드림’ 등 6건	○
2023(9년)	농자재등록	‘흑아롱’ 지베렐린 처리농도 설정	○
2024(10년)	학 술 발 표	‘흑아롱’ 지베렐린 처리농도에 따른 과실 특성	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 자체 육성 과수 신품종의 안정생산을 통한 상품화 향상 및 농가 소득 증대
- 자체 신품종 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)	직 급	전 공	
주관과제책임자	김주현	원예연구과	농업연구사	원 예	
1) 포도 신품종 재배기술 개발	세부책임자	김주현	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	장은하	원예연구과	농업연구관	원 예
		이제창	원예연구과	농업연구사	원 예
		김수진	원예연구과	공 무 직	-
		박슬기	원예연구과	공 무 직	원 예
최승국	원예연구과	공 무 직	-		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	10년차(2024)	11년차(2025)	12년차(2026)	합 계
계	78.7	78.7	78.7	236.1
1) 포도 신품종 재배기술 개발	78.7	78.7	78.7	236.1

전략 체계	지속 - 4 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C01	작목구분코드	FT-01-0601
과제종류	기관고유		과제번호	LP004279	
과제명	기후변화에 따른 과수 기상재해 경감기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이제창		농업연구사	강원특별자치도원 원예연구과	
연구기간	2023 ~ 2027		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 이상기상 대응 과수 기상재해 및 생물계절 예측 시스템 개발			원예연구과	이제창	'23~'27
키워드	기후변화, 휴면심도, 동해 등				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 기후변화의 영향으로 한반도 과수 재배적지가 북상하면서 사과 등 우리도 과수 재배 면적이 급증하고 있음
 - 우리도 사과 재배면적 변화: ('05) 150ha → ('14) 522 → ('22) 1,435
- 기후변화의 영향으로 이상기상 발생에 따른 강원도 주요 과수의 피해면적이 증가
 - 우리도 사과 저온피해 현황: 최근 5년간('19~'23) 총 293ha 재배면적 피해
- 우리도 내 과수 재배면적 증가에 따른 주요 온대과수의 생물계절 및 동해 발생을 예측하기 위하여 「강원 과수 안전 재배지대 분석시스템」을 개발하였으며, 이러한 시스템의 적용과종을 확대하고 고도화하기 위한 지속적 연구가 필요로 됨
- 현재까지 생물계절 예측을 위한 다양한 모델이 개발되었으며(Chill days model, Utha model 등) 기후 변화에 따른 내재휴면기의 변화 및 재배지 변동의 예측 지표로 활용하고자 우리도에 알맞은 과종별 저온요구도 모델 개발이 요구됨

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 생물계절 예측을 위한 여러 모델중 Chill days 모형은 국내에서 빛나무, 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 휴면해제시기 예측을 위한 연구가 진행되었음(Seeley, 1996)
- 휴면 원리를 활용한 연구를 통해 이론의 정립과 함께 실용기술의 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년(1년차)	○ 사과 휴면시계모형 적용을 위한 내생휴면해제기 및 저온요구도 검정 ○ 사과 생물계절 예측 모형 신뢰성 검정 ○ 기상데이터 및 과수 재해양상 데이터베이스 구축
2024년(2년차)	○ 사과 휴면시계모형 적용을 위한 내생휴면해제기 및 저온요구도 검정 ○ 사과 생물계절 예측 모형 신뢰성 검정 ○ 기상데이터 및 과수 재해양상 데이터베이스 구축
2025년(3년차)	○ 사과 휴면심도에 따른 내한성 검정 ○ 기상데이터 및 과수 재해양상 데이터베이스 구축
2026년(4년차)	○ 사과 휴면심도에 따른 내한성 검정 ○ 기상데이터 및 과수 재해양상 데이터베이스 구축
2027년(5년차)	○ 과수 기상재해 및 생물계절 예측 시스템 내 과종 확대적용 ○ 기상데이터 및 과수 재해양상 데이터베이스 구축
최 종	○ 우리도 주요 과종의 저온요구도 검정을 통한 자체개발 동해발생 예측 시스템 적용 과종확대 및 고도화

2-2. 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
논문 게재	SCI		1												1
	비SCI														
영농 활용	기술														
	정보					1					1		2		
학술 발표	국제														
	국내	1	1	1				1					3	1	
현장컨설팅		2	2	2		2		2		2		2	10	2	
홍 보											2		2		
계		3	4	3		3		3		3		5	17	4	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
1) 이상기상 대응 과수 기상재해 및 생물계절 예측시스템 개발	2/5	<p>(시험 1) 휴면시계모형 적용을 위한 사과 내생휴면해제기 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 과수시험포(춘천 신북) ○ 대상품종: '후지' ○ 조사기간: 낙엽기 ~ 발아기 ○ 조사방법 <ul style="list-style-type: none"> - 시료 일괄채취 후 3℃ 보관 및 7일 간격 발아관측 - 노지 내 7일 간격 시료채취 및 발아관측 ○ 조사내용: 시기별 발아소요일수, 발아율 등 <p>(시험 2) 사과 저온요구도 및 모형 신뢰성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 과수시험포(춘천 신북) ○ 대상품종: '후지' ○ 조사내용: 실측 발아기, 기준온도 별 저온요구도 등 <p>(시험 3) 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	○
	학 술 발 표	과수 내재해시설(우박망) 효과검정	○
	현 장 컨 설 팅	우리도 주요과수 농가 기상재해 모니터링	○
2024(2년)	학 술 발 표	휴면시계 모형을 이용한 사과 발아기 예측	예정
	현 장 컨 설 팅	우리도 주요과수 농가 기상재해 모니터링	예정
2025(3년)	영 농 정 보	자체개발 시스템 휴면심도 활용 매뉴얼 구축	예정
	현 장 컨 설 팅	우리도 주요과수 농가 기상재해 모니터링	예정
2026(4년)	학 술 발 표	사과 휴면심도 별 동해발생률 검정	예정
	현 장 컨 설 팅	우리도 주요과수 농가 기상재해 모니터링	예정
2027(5년)	영 농 정 보	자체개발 시스템 활용 매뉴얼 제작	예정
	홍 보	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 동해 발생을 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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자		이제창	원예연구과	농업연구사	원 예
1) 이상기상 대응 과수 기상 재해 및 생물계절 측시스템 개발	세부책임자	이제창	원예연구과	농업연구사	원 예
		연구원	정했님	원예연구과	농업연구사
	김주현		원예연구과	농업연구사	원 예
	이기옥		원예연구과	공 업 서 기	보건환경
	장은하	원예연구과	농업연구관	원 예	
신지영	원예연구과	공 무 직	-		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)					합 계
	1년차 (2023)	2년차 (2024)	3년차 (2025)	4년차 (2026)	5년차 (2027)	
계	161.7	109.2	109.2	109.2	109.2	598.5
1) 이상기상 대응 과수 기상재해 및 생물 계절 예측시스템 개발	161.7	109.2	109.2	109.2	109.2	598.5

전략 체계	안정 - 6 - 2		수행 시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C05	작목구분코드	FT-01-0601 FT-02-0604
과제종류	기관고유		과제번호	LP004277	
과제명	강원도형 과수 생력형 재배 시스템 기반기술 연구				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	정햇님		농업연구사	강원특별자치도원 원예연구과	
연구기간	2020 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 강원 주요 과수 생력형 저수고 다축형 평면 수형 개발			원예연구과	정햇님	'20~계속
키워드	스마트팜, 저수고, 다축형, 평면(2-D) 수형, 생력화, 기계화				

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
- 일본, 한국을 중심으로 고품질 생산을 위한 입체형 수형의 고도화된 전정관리기술은, 점차 농촌인구 감소, 고령화 등에 따라 고용 노동인력 중심으로 변하는 농촌현실에 한계점에 도달
- 재배지 복상에 따라 신진 재배농가 비율이 높은 지역의 경우 까다로운 전정작업을 용역에 의존, 관리 이해도가 낮고, 품질 저하, 타 지역 전염성 병원균 유입 요인이 되기도 함
- 최근 다양한 국가에서(미국, 유럽, 뉴질랜드, 일본 등) 주요 과종(사과, 체리, 복숭아 등)의 다축형, UFO 수형 등 미래형 스마트 과원 평면 수형 구성 시도가 다양하게 이루어지고 있음
- 다축형 수형은 평면 수형 구성방법 중 하나로, 이론적으로 축 수 1개 증가시 광 이용

효율이 약 25% 증가하며, 축 수 6개 증가 시, 기존 수고 대비 1/2 수준으로 낮출 수 있을 것으로 추정

- 나무 생장을 여러 축으로 분산시킬 경우, 수세를 보다 쉽게 안정화 시킬 수 있어 조기 결실이 가능, 수량이 높으며, M9 등 내한성이 약한 왜성대목 필요성 낮아지는 등 다양한 장점
- 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

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)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국: 하이테크, V-스핀들, 좁은 V형 팔메트(사과), 복숭아 다수성 기계화 적응 수형 4-V 시스템 등 평면(2-D) 수형 활용한 기계전정, 수확로봇 개발 중
- 이탈리아: 사과 다축형 수형(Guyot;포도 수형에서 유래)
- The fruit wall, A Prerequisite for the Machanization of Pruning, Pest Management, Thining and Harvesting(Dorigoni, A., 2014)
- 뉴질랜드: 다축형 수형(사과) 평덕식 결과지 전정기술(키위) 등

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 공간이용효율을 극대화 함으로써 시설 제어가 가능한 소형 스마트팜 구현 시스템 기반 기술로 기후변화 대응 ICT 접목 환경제어, 기계화 등 종합 활용방안 모색

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년(4년차)	○ 과중별 유묘 초기 평면 수형 구성을 위한 가지 발생 특성 조사
2024년(5년차)	○ 과중별 유묘 초기 수형 구성 및 다축 발생 특성 조사 ○ 복숭아 초기 평면 수형 결과지 유도기술 정립
2025년(6년차)	○ 사과 저수고 평면 다축 수형 결과지 유도기술 정립 ○ 관행 대비 과중별 다축 수형 초기 구성 노력 및 경영비 비교분석
2026년(7년차)	○ 사과 다축형 수형구성시 축간 세력 조절 기술 확립 ○ 복숭아 다축형 평면수형 하계 기계전정 기술 개발
2027년(8년차)	○ 사과, 복숭아 관행 대비 수형별 생산성, 품질, 생력 효율 등 비교분석
최 중	○ 강원 주요 과중별 저수고 평면 수형 도입을 통한 생력화 및 스마트팜 기반기술 확립

2-2. 정량적 목표

성과지표명	연도	3년차(2022)		4년차(2023)		5년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI								
	비SCI					1		1	
영농 활용	기술								
	정보	1	1	1	2	2		4	3
학술 발표	국제								
	국내	2	2	1	2	1		4	4
정 책 활 용					2				2
기 술 보 급 서						1		1	
홍 보					45	1		1	45
계		3	3	2	51	6		11	54

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연 구 내 용
1) 강원 주요 과수 생력형 저수고 다축형 평면 수형 개발	5	(시험 1) 사과 저수고 다축형 평면 수형 모델 개발 ○ 시험품종: 후지(/M9, /M26), 홍로(/M9, M26) 시나노골드(/M9, /M26) ○ 시험장소: 춘천 과수연구포장

세부과제	연차	연구내용
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 (시험 2) 사과 다축수형 적정 착과량 조절 방법 <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종: 후지(/M9) 10축형 ○ 시험장소: 농가실증포장(춘천 동내면) ○ 착과량 구명: 엽과비 10, 20, 30장/열매 ○ 조사항목 <ul style="list-style-type: none"> - 생육특성: 축 길이, 직경, 착과량, 결과지 발생수 등 - 경영분석: 작업소요시간, 수량 등 (시험 3) 복숭아 저수고 다축형 평면 수형 모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 수 형: 관행(개심자연형), 다축형(8축) ○ 품 종: 유명 등 ○ 착과량 구명: 엽과비 20, 30, 40장/열매 ○ 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 생육특성: 수고, 주간부 직경, 신초생장, 착과량 등 - 병해충 및 생리장해 발생양상 - 관행 대비 수형구성 소요시간 등 (시험 4) 저수고 다축형 평면수형 농가실증 시험 <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 생리장해 발생양상 - 관행 대비 수형구성 소요시간, 생산성 및 경영분석 등 (예비 1) 사과 다축형 평면수형 우량묘 생산기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 이축묘목 자가육묘 <ul style="list-style-type: none"> - 시험품종: 후지, 아리수 등 - 대 목: M9, M26 ○ 조직배양묘목 생산체계 <ul style="list-style-type: none"> - 품 종: 후지 등 - 대 목: M9, M26, G11, G30 ○ 조사내용: 품종별 수체생육(신초장 등) 등 (예비 2) 배 저수고 다축형 평면수형 모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종: 신고, 원황, 그린시스(3m) ○ 축 수: 8, 12, 16축, 관행(Y자형) ○ 조사내용: 품종별 수체생육(신초장 등) 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(3년)	학 술 발 표	복숭아 다축 수형 하계전정 생력화 기술	○
		사과 저수고 평면 다축 수형 결과지 유도방법	○
	영 농 정 보	사과 다축수형 결과지 발생 향상 기술	○
	현장 컨설팅	사과 다축형 수형 과원 조성 및 수형구성 기술	○
복숭아 다축 수형 과원 조성 및 수형구성 기술		○	
2023(4년)	학 술 발 표	사과 다축형 평면수형 광합성 및 생육특성	○
		복숭아 다축형 평면수형 광합성 및 생육특성	○
	영 농 정 보	사과 다축형 평면수형 재배 매뉴얼	○
		복숭아 다축형 평면수형 재배 매뉴얼	○
정 책 활 용	사과 다축형 평면수형 권역별 모델 과원 조성 시범사업 지원	○	
	복숭아 다축형 평면수형 권역별 모델 과원 조성 시범사업 지원	○	
2024(5년)	영 농 정 보	‘후지’ 사과 다축형 평면수형 과원 조성	예정
		복숭아 다축형 평면수형 과원 조성	예정
	논 문 게 재	복숭아 다축형 평면수형의 광합성 및 생육특성	예정
	학 술 발 표	과수 다축형 평면수형의 생육특성	예정
	홍 보	강원 주요 과종별 생력형 저수고 수형 개발	예정
	매뉴얼 제작	과종별 다축형 평면수형 모델 재배매뉴얼	예정

4-2. 기대 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)	직 급	전 공	
주관과제책임자	정했님	원예연구과	농업연구사	원 예	
1) 강원 주요 과수 생력형 저수고 다축형 평면 수형 개발	세부책임자	정했님	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	이제창	원예연구과	농업연구사	원 예
		김주현	원예연구과	농업연구사	원 예
		이기옥	원예연구과	공 업 서 기	보건환경
		신지영	원예연구과	공 무 직	-
		김수진	원예연구과	공 무 직	-
		박슬기	원예연구과	공 무 직	원 예
		최승국	원예연구과	공 무 직	-
		장은하	원예연구과	농업연구관	원 예

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	5년차(2024)	6년차(2025)	7년차(2026)	합 계
계	80	80	80	240
1) 강원 주요 과수 생력형 저수고 다축형 평면 수형 개발	80	80	80	240

전략 체계	안정 - 6 - 2		수행 시기	전반기 (완결)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	FT-01-0601
과제종류	공동연구		과제번호	RD009080	
과제명	간편 소비용 사과 신품종 이용촉진 사업				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	양상진		농업연구관	국립원예특작과학원 사과연구센터	
연구기간	2020 ~ 2024		참여연구기관	농촌진흥청 등	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 국내 육성 사과 신품종의 강원지역 전시포 운영 및 현장 애로 해결			원예연구과	이제창	'20~'24
키워드	사과, 신품종, 강원지역, 생산단지				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원지역의 사과 품종 구성 단순화('19): '후지' 59% > '홍로' 30% > 기타 11%
- 사과연구소 육성 신품종: '그린볼'(녹색과피), '피크닉', '루비에스'(중소과), '아리수', '홍금'(추석용 대과) 등
- 기존 유통 사과 외 국내육성 품종을 활용한 다양한 재배품종 확대가 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 강원도 내 신품종 재배 및 유통증가: '아리수', '홍금'(대한민국), 엔비(뉴질랜드) 등
- 국내 육성 사과 신품종의 주산지 별 성과기 생산 특성 구명 및 재배 매뉴얼 개발 ('14 ~ '16, 사과연)
- '아리수' 사과의 기능성 특성 분석(2019, 강인규 등, HEB)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국의 경우 국내외 육성 품종에 대한 광지역 적응테스트 결과로 품종 보급하고 있음 (NC-140 project).
- 뉴질랜드의 '엔비', 미국의 '허니크리스피', '스위트탱고' 등 신품종을 개발하여 자국 뿐만 아니라 품종 수출 시도를 활발히 시도하고 있음.

1-3. 연구개발의 중요성

- 한국 사과 생산자와 소비자에게 국내 육성 고품질 사과품종의 인지도 향상 및 사과 생산 패턴을 전환시킬 필요가 있음
- 국내육성 품종 재배확대 및 사과소비촉진의 기반을 구축해야 함

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2020년(1년차)	○ 강원지역 사과 신품종 전시포 조성 ○ 강원지역 사과 신품종 농가 현장애로사항 파악
2021년(2년차)	○ 강원지역 사과 신품종 전시포 조성 ○ 강원지역 사과 신품종 병해충 발생양상 조사
2022년(3년차)	○ 강원지역 사과 신품종 전시포 운영 ○ 강원지역 사과 신품종 병해충 발생양상 조사
2023년(4년차)	○ 강원지역 사과 신품종 전시포 운영 ○ 강원지역 사과 신품종 적정 수확기 검정
2024년(5년차)	○ 강원지역 사과 신품종 전시포 운영 ○ 강원지역 사과 신품종 적정 수확기 검정
최 중	○ 사과 신품종 강원지역 특화품종 선정

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2020)		2년차(2021)		3년차(2022)		4년차(2023)		5년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
영농 활용	기술														
	정보											1		1	
학술 발표	국제							1	1					1	1
	국내														
홍 보				2	2	2		2	2	2	2			8	4
현장컨설팅		1	2	1	1	1	1							3	4
계		1	2	3	3	3	2	3	2	3		3		13	9

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 국내육성 사과 신품종의 강원지역 전시포 운영 및 현장애로 해결	5/5	<p>(시험 1) 사과 신품종 강원지역 생육검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 춘천 ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 시험품종: '골든볼' 등 4품종 - 재식간격: 1.5×3m 재식 - 수형구성: 세장방추형 ○ 조사내용: 발아기, 신초수, 신초장, 과실특성 등 <p>(시험 2) 사과 신품종 적정 수확기 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 춘천 ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 시험품종: '썸머킹' - 수확시기: 만개후 80일 등 8처리 ○ 조사내용: 전분지수, 과실특성(당도, 산도 등)

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2020(1년)	현장컨설팅	사과 신품종 농가 현장컨설팅	○
	홍 보	사과 신품종 전시포 조성	○
2021(2년)	현장컨설팅	사과 신품종 농가 현장컨설팅	○
	홍 보	사과 신품종 전시포 조성	○
2022(3년)	현장컨설팅	사과 신품종 농가 현장컨설팅	○
	학 술 발 표	사과 저온피해 경감용 미세살수 시설 효과	○
2023(4년)	홍 보	사과 신품종 관련 홍보자료	○
2024(5년)	영 농 활 용	강원지역 사과 신품종 적정 수확기 검정	예정
	홍 보	사과 신품종 관련 홍보자료	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 국내 신품종에 대한 지역별 재배기술력 향상
- 대과 중심에서 중소과 중심의 생산 패턴 재배양식 전환 추진

나. 경제적·산업적 측면

- 국내 신육성 품종에 대한 연구개발로 국내 사과소비 촉진 기반 구축
- 1인가구 등 소비시장변화에 부응하는 과실공급으로 소비시장 활성화 및 우수 중소

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	양상진	국립원예특작과학원	농업연구관	과수육종	
1) 국내육성 사과 신품종의 강원지역 전시포 운영 및 현장애로 해결	세부책임자	이제창	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	이기옥	원예연구과	공 업 서 기	보건환경
		김수진 박슬기	원예연구과 원예연구과	공 무 직 공 무 직	- -

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)					
	1년차 (2020)	2년차 (2021)	3년차 (2022)	4년차 (2023)	5년차 (2024)	합 계
계	10	13	15	15	15	68
1) 국내육성 사과 신품종의 강원지역 전시포 운영 및 현장애로 해결	10	13	15	15	15	68

전략 체계	안정 - 6 - 2		수행 시기	전반기 (완결)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	FT-04-0603
과제종류	공동연구		과제번호	RD009052	
과제명	저산미 달콤한 천도 및 자두 신품종 이용촉진사업				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	황기동		농업연구사	국립원예특작과학원 과수기초기반과	
연구기간	2020 ~ 2024		참여연구기관	농촌진흥청 등	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
2) 북부권 저산미 달콤한 천도 및 자두 신품종 재배 특성 평가			원예연구과	정햇님	'20~'24
키워드	강원, 저산미, 고당도, 천도, 자두, 신품종				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 최근 소비 트렌드 변화로 간편 소비에 적합한 복숭아 등 핵과류 신품종 개발 요구 증가
 - (복숭아, peach) 향긋하고, 달콤한 맛이 일품이나 털과 알러지로 먹기 불편
 - (천도, nectarine) 털이 없어 먹기 편하나, 신맛이 많아 선호도 낮음
- UPOV 가입과 육성자 권리보호 강화에 따라 국내 육성 과수 품종 개발 및 보급이 시급
- 기존 문제점인 신맛과 알러지를 대폭 줄인 저산미 고당도 천도 및 자두 신품종 개발
 - 복숭아(엘로드림, 스위트퀸, 이노센스, 하홍, 수향, 유미), 자두(쌈머스타, 젤리하트) 등
- 신품종 지역특화 단지 조성 및 조기보급을 위하여 현장 실증 및 안정생산 매뉴얼 구축 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 복숭아 신품종 이용촉진사업 추진, 지역별 재배특성 등 문제점 발굴 및 신품종 보급 (2010~, 원예원)
 - 2005~2010 사이 개발 복숭아 신품종 ‘수미’, ‘미홍’, ‘유미’ 등을 대상으로 보급
 - 복숭아 ‘미홍’ 등은 전북 임실을 중심으로 ‘유미’는 내한성이 우수하여 강원까지 재배 추진중
- 고당도 저산미 천도 품종에 대한 지역적응성 및 재배 문제점 검토에 대한 연구는 없음
- 천도 육성 신품종: 엘로드림 등 4품종('16~'18, 원예원)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국, 일본, 유럽등은 대학, 연구소를 통하여 지역특성에 맞는 품종 육성 및 재배기술 확립
- 아열대 지역에서 복숭아 지역적응성 시험을 통해 수확량 및 과실특성을 구명하는 연구가 수행되었음(2002, Pakistan J. Agricultural Research)
- 지역의 시장상황을 고려한 복숭아의 과실특성 및 재배 방법에 대한 연구 수행(2010, Anhui Agricultural sciences)
- 전 세계에서 육성한 복숭아 112개 품종에 대한 지중해성 기후 적응성 조사를 통하여 과형, 털 유무에 따른 특성 연구 수행(2013, Scientia Horticulturae)

1-3. 연구개발의 중요성

- 고온 건조한 기후에 적응이 유리한 저산미 고당도 천도 품종의 국내 적응성 검토 필요
- 신품종 내재해 특성 검정 및 재배매뉴얼 개발 필요: 내한성, 기타 기후 적응성 등

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2020년(1년차)	○ 국내 육성 천도 및 자두 신품종 시험포 조성 ○ 저산미 천도, 자두 신품종 생육 및 재배특성 평가
2021년(2년차)	○ 재배 지역별 도입 품종과 국내 육성 신품종의 생육 특성 비교 ○ 재배 환경에 따른 과실특성, 생리장애, 병해충 발생양상 조사
2022년(3년차)	○ 국내 육성 품종의 연차간 생육특성 및 과실품질 평가 ○ 신품종 재배상의 문제점 개선을 위한 시험 처리 및 효과 분석
2023년(4년차)	○ 국내 육성 천도, 자두 연차간 과실품질 및 생산성 평가 ○ 신품종 재배상 문제점 개선 및 생력재배기술 개발
2024년(5년차)	○ 지역별 안전성과 품질이 확인된 국내 육성 품종 현장평가 ○ 천도, 자두 신품종 안정생산을 위한 재배법 개선 및 기술 개발
최 종	○ 국내 육성 복숭아 천도, 자두 신품종 확대 보급 및 재배 매뉴얼 개발

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2020)		2년차(2021)		3년차(2022)		4년차(2023)		5년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI														
	비SCI											50		50	
학술 발표	국내									1				1	
	국외														
현장컨설팅		4	4	4	4	2	2	2	2					12	12
품종증식 분양 보급		5	8	5	8		24		30					10	70
총 보		3	20.6	3	3	3	3	3	3					12	29.6
계		12	32.6	12	15	5	29	6	35	50				85	111.6

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 북부권 저산미 달콤한 천도 및 자두 신품종 재배특성 평가	5/5	<p>(시험 1) 저산미 달콤한 천도 및 자두 신품종 시범포 묘목 보급</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조성지역: 강원지역 ○ 보급품종 <ul style="list-style-type: none"> - 저산미 천도: '엘로드림', '스위트퀸' 등 5품종 - 자두: '썸머스타', '젤리하트' 등 3품종 <p>(시험 2) 신품종 재배특성 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 신품종 생육특성, 생리장해 및 병해충 모니터링 ○ 과실품질 현장실증 평가 및 품평회 추진

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2020(1년)	품 종 보 급	복숭아, 자두 신품종 보급	○
	현장컨설팅	복숭아, 자두 신품종 재배농가 현장 컨설팅	○
2021(2년)	학 술 발 표	복숭아 신품종 엽록소형광이미지 측정	○
2022(3년)	총 보	이상기상 대응 복숭아 저온피해 예방 당부 등	○
	현장컨설팅	복숭아, 자두 신품종 재배농가 현장 컨설팅	○
2023(4년)	총 보	저산미 천도 신품종 '엘로드림' 품평회	○
	현장컨설팅	복숭아, 자두 신품종 재배농가 현장 컨설팅	○
2024(5년)	논 문 게 재	저산미 천도 신품종 과실특성 및 영양성분	예정
	학 술 발 표	복숭아 신품종 휴면심도별 내한성 검정	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 천도·자두 신품종 과실 품질 향상 요인 구명 및 고품질 안정생산 매뉴얼 구축
- 신품종 보급 과정에서 수집된 생육특성자료 조기 보급 촉진에 활용

나. 경제적·산업적 측면

- 우수 국내 육성 신품종 조기보급 확산을 통한 재배면적 확대
- 고품질 천도·자두 신품종 보급으로 국내 육성과수에 대한 소비자 신뢰 회복 및 농가 소득증진

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	황기동	국립원예특작과학원 과수과	농업연구사	원 예	
2) 강원지역 저산미 달콤한 천도 및 자두 신품종 묘목 보급 및 재배특성 평가	세부책임자	정했님	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	김주현	원예연구과	농업연구사	원 예
		김수진 박슬기	원예연구과 원예연구과	공 무 직 공 무 직	- -

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)					
	1년차 (2020)	2년차 (2021)	3년차 (2022)	4년차 (2023)	5년차 (2024)	합 계
계	34	34	34	34	34	170
2) 강원지역 저산미 달콤한 천도 및 자두 신품종 묘목 보급 및 재배특성 평가	34	34	34	34	34	170

전 략 체 계	안정 - 6 - 2		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FT-04-0611
과 제 종 류	공동연구		과 제 번 호	RD009892	
과 제 명	소비자 선호형 키위 신품종 이용촉진사업				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	이 목 희		농업연구사	국립원예특작과학원 남해출장소	
연 구 기 간	2021 ~ 2024		참여연구기관	농촌진흥청 등	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
2) 강원지역 키위, 다래 신품종 전시포 조성 및 재배기술 개발			원예연구과	김주현	'21~'24
키 워 드	강원, 다래, 키위, 신품종				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

○ 국내 키위 재배면적 증가

- 국내 키위 재배는 전남, 경남 등 남부와 제주 중심으로 재배면적 지속 증가('18, 1,400ha)
- 2000년 이전 주요 식재품종은 '헤이워드'였으나, 이후 뉴질랜드 육성 황육계 'Hort16A'가 제주에서 계약·재배되기 시작하면서 품종이 다양화되고 있음
- 기후변화로 주산지 외에 경기, 강원 지역 등에서 키위를 재배하는 농가가 증가하고 있음

○ 기존품종 헤이워드의 경쟁력 하락

- 뉴질랜드에서 도입된 품종인 헤이워드가 국내 재배면적의 60%를 차지하나, 서리피해 우려 등으로 적기 수확이 어려워 건물함량 낮고 당 축적 부족으로 소비자 기호도 낮음
- '헤이워드'에 비해 당도 높고 산미 적은 황육계 키위, 껍질째 먹는 다래, 품종 선호 경향

※ 키위 종류별 구매가구비율 변화(농촌진흥청 농식품 소비자 패널 조사 자료, '19)

- 녹육계: ('10) 35.1% → ('17) 22.1
- 황육계: ('10) 22.2% → ('17) 30.2
- 키위·다래 품종 소비 촉진과 농가 소득제고를 위해 고품질 키위 품종 보급 확대가 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 고당도, 식이편이, 기능성 과일 키위·다래는 최신 소비 트렌드에 부합하는 과일로 지속적으로 재배면적이 증가하고 있음
- 키위 품종육성은 농촌진흥청 국립원예특작과학원과 전라남도농업기술원 과수연구소에서 주로 이루어지고 있으며, ‘제시골드’, ‘해금’, ‘한라골드’, ‘골드윈’ 등 약 30여 품종이 육성되었음
- 최근 5년간 남부지방에서 11월 5일 이전에 수확이 가능한 품종을 집중적으로 육성한 결과 ‘감황’, ‘선플’, ‘그린몰’ 등 수확기 서리 피해를 회피할 수 있는 품종 육성하였음
- 국내 육성품종의 보급률은 2019년 25.4%이며 ‘스위트골드’, ‘골드윈’, ‘해금’ 등의 품종이 점유하고 있음. ‘헤이워드’ 대체 유망품종으로 평가됨
- 다래는 후숙과일로 저장기간이 1~2개월 미만으로 유통이 어려워, 수입이 어려운 과일임. 최근 냉장 물류시스템이 발달함에 따라 국내에서 포스트코로나 대응 새벽 배송 등 비대면 온라인마켓 중심으로 시장이 지속적으로 성장하는 추세임

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 전 세계에서 가장 많이 재배되는 품종은 ‘헤이워드’임
- 뉴질랜드는 육종연구의 대표적인 결과물인 ‘Hort16A’와 그 후속 품종인 ‘Gold3’ 계약재배를 통해 전 세계에 보급하였으며 국내 점유율도 12.0%에 육박하고 있음
- 중국은 자생하는 키위 유전자원을 활용해 1999년까지 ‘진미’, ‘홍양’ 등 30품종을 육성하였고 자국 내 보급하고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 기후변화에 따라 키위·다래 재배지역 확대됨에 따라 소비자 선호도 및 국내 시장 변화에 맞는 우수 신품종 조기 보급 확산 필요성이 높아짐
- 고당도, 간편하게 먹을 수 있는 소비 트렌드형 키위·다래 신품종 조기 보급 확대 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2021년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 육성 키위·다래 신품종 전시포 조성 ○ 국내 육성 키위·다래 신품종 생물계절 조사 및 품종별 특성평가 ○ 재배환경에 따른 과실특성, 생리장해, 병해충 발생양상 조사
2022년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재배 지역별 신품종 연차간 생육특성 비교 ○ 국내 육성 키위·다래 신품종 생물계절 조사 및 품종별 특성평가 ○ 재배 환경에 따른 과실특성, 생리장해, 병해충 발생양상 조사
2023년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재배 지역별 신품종 연차간 생육특성 비교 ○ 국내 육성 키위·다래 신품종 생물계절 조사 및 품종별 특성평가 ○ 신품종 재배상 문제점 발굴 및 현장애로기술 효과 분석
2024년(4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재배지역별 신품종 연차간 생육특성 및 과실품질 특성 비교 ○ 국내 육성 키위·다래 신품종 시범포 현장평가 ○ 신품종 안정생산 및 유통확산을 위한 매뉴얼 제작 및 보급
최 종	○ 국내 키위·다래 신품종 지역별 재배 매뉴얼 개발 및 조기보급 확산

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2021)		2년차(2022)		3년차(2023)		4년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
영농 활용	기술												
	정보								1		1		
학술 발표	국제												
	국내	1	1	1	1	1	1	1	1		4	3	
기술보급서										1		1	
현장컨설팅		3	4	1	1	1	1	1	1		6	6	
품종증식·분양·보급		10	42	15	49	10	21	10		10		45	112
홍 보		5	28.8	5	37.5	5	11	5		5		20	77.3
계		19	75.8	22	88.5	17	34	19		19		77	198.3

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 강원지역 키위, 다래 신품종 전시포 조성 및 재배기술 개발	4/4	<p>(시험 1) 소비자 선호형 키위, 다래 신품종 시범포 조성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조성지역: 강원지역(춘천, 원주, 영월, 강릉 등) ○ 대상품종 <ul style="list-style-type: none"> - 키위: '감록', '감황', '선플' 등(※영동 지역 중심) - 다래: '청산', '청가람', '그린하트' 등 <p>(시험 2) 다래, 키위 신품종 실증재배 및 품종별 특성평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 지역 및 품종별 생물계절 특성 비교 ○ 내한성 평가: '스키니그린', '그린몰'(키위×다래 교잡종), '청산'(다래) 등 <ul style="list-style-type: none"> - 재배 한계지 기상자료 및 품종별 동해피해 분석 - 재배지역, 채취시기 및 저온처리별 내한성 비교 ○ 과신품질 현장실증 평가 및 품평회 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 시장·소비자 평가 - 신품종 품평회 및 홍보 <p>(시험 3) 다래, 키위 신품종 재배·유통 매뉴얼 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 적정 농작업 시기 설정: 전정(동계, 하계 등), 약제 방제시기, 수확기 등 ○ 생리장해 및 주요 병해충 발생양상 모니터링 ○ 기타 품질향상, 생력화 등 현장애로기술 발굴 및 재배기술 확립 ○ 품종별 저장·후숙, 유통특성 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2021(1년)	품종증식·분양·보급	키위·다래 신품종 증식 분양 보급	○
	세미나·홍보	키위다래 신품종 온라인유통 활성화 등	○
	현장 컨설팅	키위·다래 신품종 재배농가 현장 컨설팅	○
2022(2년)	홍보	키위·다래 신품종 '스키니그린' 품평회	○
	학술발표	다래 신품종 영양성분 및 기능성 비교	○
	현장 컨설팅	키위·다래 신품종 재배농가 현장 컨설팅	○
2023(3년)	홍보	키위·다래 신품종 세미나 및 품평회 개최	○
	학술발표	다래 품종별 결실특성 및 유기산 함량	○
2024(4년)	현장 컨설팅	키위·다래 신품종 재배농가 현장 컨설팅	예정
	영농기술	키위·다래 신품종 '***' 후숙·저장 유통기술	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 국내 육성 키위·다래 신품종 재배기술 확립
- 기후변화 대응 키위·다래 신품종 내한성 평가 및 지역별 안정생산 기반 구축

나. 경제적·산업적 측면

- 소비트렌드형 수입과일 대체 및 국산 품종 보급을 통한 해외 로열티 감소 효과
- 고부가가치 소비자 선호형 우수 품종 조기보급을 통한 농가 소득 증대
- 신품종 시장·소비자 평가 및 홍보를 통한 키위·다래 소비시장 확대

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이목희	국립원예특작과학원	농업연구사	원 예	
2) 강원지역 키위, 다래 신품종 전시포 조성 및 재배기술 개발	세부책임자	김주현	원예연구과	농업연구사	원 예
	연구원	정햇님	원예연구과	농업연구사	원 예
		이기옥	원예연구과	공업주사보	보건환경
		신지영	원예연구과	공 무 직	-
		김수진	원예연구과	공 무 직	-
		박슬기	원예연구과	공 무 직	원 예
	최승국	원예연구과	공 무 직	-	

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)				
	1년차(2021)	2년차(2022)	3년차(2023)	4년차(2024)	합 계
계	45	40	40	40	165
2) 강원지역 키위, 다래 신품종 전시포 조성 및 재배기술 개발	45	40	40	40	165

농업환경연구과



4

2024 시험연구 과제계획서



전 략 체 계	지속 - 4 - 3		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V3	기술유형코드	E02	작목구분코드	SF-01-SF12
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP004581	
과 제 명	지속가능한 농업환경 보전을 위한 현장실용화 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	홍 수 영		농업연구사	강원특별자치도원 농업환경연구과	
연 구 기 간	2023 ~ 2026		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 바이오차 제조원료별 특성평가			농업환경연구과	홍수영	'23~'25
2) 목재 바이오차를 활용한 토양관리 기술 연구			농업환경연구과	김동민	'23~'25
3) 다축형 평면수형 과원의 적정시비량 설정			농업환경연구과	홍성유	'24~'26
4) 밀월 분변토 이용 기술 개발			농업환경연구과	김보민	'24~'25
키 워 드	농업환경, 바이오차, 다축형, 평면수형, 사과, 밀월, 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 시비 처리 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 보수·보비력이 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 수확지수가 다른 어느 수형이나 재식체계에 비해 높아 시비량을 더 줄일수 있음
- 곤충 분변토에 대한 실험은 다양하게 진행되었으나 산업화 측면에서 지렁이분과 동애등에분 2가지만 비료공정규격에 등록되어 있음.
- 2022년 경남도원에서 흰점박이꽃무지분에 대한 비효 및 비해 효과를 검증하고 비료 공정규격 설정을 위한 심의자료 제출

나. 국외 기술수준 및 시장현황

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

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 필요함

* '23년 곤충산업 거점단지 조성 공모사업 최종 선정

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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 NK 수준별 처리 및 식물체 분석 ○ 밀웜분 비효 및 비해 효과 검증 ○ 밀웜분 비료공정규격 제시
2025년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 바이오차 원료별 적정 사용 매뉴얼 작성 ○ 전지목, 전정목 등 임목폐기물 바이오차 활용방안 평가 ○ 목재원료 바이오차를 이용한 농업적 활용효과 실증 ○ NK 수준별 처리가 수채 생육 및 과실품질에 미치는 영향 ○ 밀웜분의 바이오차 활용기술 개발
2026년(4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다축형 평면수형 과원의 질소, 칼리 적정시비량 설정
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 바이오차 적정사용기준 구명 ○ 바이오차 처리에 따른 토양 반응 검증 ○ 다축형 평면수형 과원의 적정 시비 관리기준 설정 ○ 밀웜분의 비료공정규격 설정 및 비료화

2-2. 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		2						3	
특허	출원					1						1	
	등록												
학술 발표	국제			1								1	
	국내	1	3	3		5		1				10	3
영농 활용	기술			1								1	
	정보	1		5		4						10	
컨 설 디				1		1						2	
정 책 활 용				1								1	

성과지표명	연도		1년차(2023)		2년차(2024)		3년차(2025)		4년차(2026)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
홍보			1								1	
기술보급서							1				1	
계	2	3	14		14		1				31	3

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 바이오차 제조원료별 특성 평가	2/3	<p>(시험 1) 바이오차 제조 원료별 화학적 특성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 가축분, 농림부산물 바이오차 ○ 시험방법: 원료별 토양혼합 0~10,000kg/10a(기내시험) ○ 시험내용: 전탄소함량, 흡착 및 용출특성 <p>(시험 2) 농림부산물 바이오차 병원균 억제효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험작물: 배추 ○ 시험재료: 농림부산물 바이오차 ○ 시험균주: <i>Fusarium</i>, <i>Xanthomonas</i> 속 ○ 처리방법: 바이오차 0~10,000kg/10a(기내, 포트시험) ○ 시험내용: 처리농도 별 병원균 밀도 비교 <p>(시험 3) 농림부산물 바이오차 처리효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험작물: 배추 ○ 시험재료: 농림부산물 바이오차 ○ 처리방법: 바이오차 0~10,000kg/10a(포트시험) ○ 시험내용: 원료별 생육특성
2) 목재 바이오차를 활용한 토양관리 기술 연구	2/3	<p>(시험 1) 목재 바이오차 한계 시용량 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 목재원료 바이오차 ○ 시험방법: 포트시험(양배추, 고추, 파) ○ 처리내용: 바이오차 0, 200, 1,000, 5,000, 10,000kg/10a ○ 조사내용: 토양이화학성, 작물생육 <p>(시험 2) 목재 바이오차 토양 물리성 개선효과 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 목재원료 바이오차 ○ 시험방법: 포트시험(상추) ○ 시험장소: 시험연구포장(농업기술원) ○ 처리내용: 바이오차 0~10,000 kg/10a ○ 조사내용: 수분함량, 수분흡수량, 용적밀도 등 <p>(시험 3) 목재 바이오차 시용 효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 목재원료 바이오차 ○ 시험방법: 노지시험(옥수수) ○ 시험장소: 시험연구포장(농업기술원) ○ 처리내용: 바이오차 0, 200, 500, 2,000kg/10a ○ 조사내용: 토양이화학성, 작물생육 및 수량

세부과제	연차	연구 내용
3) 다축형 평면수형 과원의 적정시비량 설정	1/3	<p>(시험 1) 적정 시비량 설정을 위한 NK 수준별 처리</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 사과, 복숭아 ○ 시험장소: 농업기술원 시험연구포장(춘천) ○ 처리내용: NK 농가 관행, 추천시비량, 50%, 25%, 0% ○ 조사내용: 토양 이화학적, 식물체 무기성분, 수체생육 등 <p>(시험 2) 다축형 평면수형 과원 현황 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 사과, 복숭아 ○ 시험장소: 평면수형 과원 5개소(사과 3, 복숭아 2) ○ 조사내용: 시비량 등 양분관리, 토양 화학성 등
4) 밀웜 분변토 이용 기술 개발	1/2	<p>(시험 1) 밀웜 분변토 비료 효과 검증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 배추 ○ 시험방법: 봄, 가을 2회 노지 재배 ○ 시험장소: 농업기술원 시험연구포장(춘천) ○ 처리내용: 무처리, 가축분퇴비, 분변토 기준구, 분변토 배량구 ○ 시험구배치: 난괴법 3반복 ○ 조사내용: 생육 및 수량, 토양 이화학적 등 <p>(시험 2) 밀웜 분변토 비료 피해 검증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 무, 시금치, 콩, 상추, 배추 ○ 시험방법: 봄, 가을 2회 포트 재배 ○ 시험장소: 농업기술원 온실(춘천) ○ 처리내용: 무처리, 분변토 기준구, 분변토 배량구 ○ 시험구배치: 완전임의배치법 3반복 ○ 조사내용: 달관조사, 생육조사, 발아율 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(1년)	학 술 발 표	바이오차의 아스파라거스 연작장해 경감효과	○
	학 술 발 표	계분 바이오차의 작물 생육촉진 효과	○
	학 술 발 표	배추 작물재배 시 바이오차 연용이 토양화학성에 미치는 영향	○
2024(2년)	논 문 게 재	가축분 바이오차의 작물처리 효과	예정
	학 술 발 표	바이오차 처리에 따른 토양 내 병원균 감소 효과	예정
	학 술 발 표	목재원료 바이오차의 이화학적	예정
	학 술 발 표	다축형 평면수형 과원의 토양화학성과 식물체 무기성분의 관계	예정
	학 술 발 표	밀웜분 시용이 배추 생육과 토양화학성에 미치는 영향	예정
	정 책 제 안	밀웜분 비료공정규격 신규 설정	예정

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(2년)	홍 보	바이오차의 토양개량 효과	예정
	영 농 정 보	바이오차 연용에 따른 수박, 멜론 생육 양상	예정
	영 농 정 보	목재 바이오차의 토양개량 효과	예정
	영 농 정 보	다축형 평면수형 과원의 양분관리 실태	예정
	영 농 정 보	가축분 바이오차 활용방법 안내	예정
	영 농 정 보	바이오차 제조 원료에 따른 적정활용방법	예정
	영 농 기 술	배추 재배 시 밀웜분의 시용 효과	예정
	컨 설 팅	다축형 평면수형 과원의 토양관리 기술	예정
2025(3년)	논 문 게 재	배추 생육 및 토양 이화학적성에 대한 밀웜 분변토 시용 효과	예정
	논 문 게 재	농림부산물 바이오차 활용에 대한 고찰	예정
	특 허 출 원	밀웜 분변토를 이용한 바이오차 및 이의 용도	예정
	영 농 정 보	다축형 평면수형 과원의 시비처리에 따른 수채 및 과실 생육	예정
	영 농 정 보	다축형 평면수형 과원의 시기관리 기술	예정
	영 농 정 보	농림부산물 바이오차 활용 방법 안내	
	영 농 정 보	농림부산물 바이오차 현장 재활용 효과	
	학 술 발 표	밀웜분 바이오차 시용이 작물 생육에 미치는 영향	예정
	학 술 발 표	다축형 평면수형 복숭아 과원에서의 시비 처리에 따른 수채 생육 및 과실품질 비교	예정
	학 술 발 표	제조온도별 목재 바이오차의 특성	예정
	학 술 발 표	바이오차 소재별 특징 비교	예정
학 술 발 표	농림부산물 바이오차 처리효과	예정	
컨 설 팅	다축형 평면수형 과원의 시비 기술	예정	
기 술 보 급 서	바이오차 농업현장 적용 매뉴얼	예정	
2026(4년)	학 술 발 표	다축형 평면수형 사과 과원에서의 시비 처리에 따른 수채 생육 및 과실품질 비교	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
- 다축형 평면수형 과원의 시비기술 개발을 통한 안정생산 기반 마련
- 산업곤충 분변토의 비료공정규격 설정 정책제안

나. 경제적·산업적 측면

- 토양생태계 보존 및 탄소격리를 통한 온실가스 저감 가능
 - 바이오차의 탄소저장 잠재력: 0.3~2.0GtCO₂/연 (IPCC special report, 2018)
 - 우리 도 농축수산 등 비산업부문 '30년 온실가스 목표 감축량: '18 대비 97% ↓
- 친환경 농업기술 투입으로 안전한 농산물 생산 및 수량 증대에 의한 농가 소득 향상
- 적정 시비량 설정을 통한 농가경영비 절감 및 지속가능한 농업 경영
- 버려지는 곤충 분변토를 친환경 비료로 사용함으로 농가 소득 증진
 - 밀웬 분변토 비료공정규격 설정 시 10억 원/연 시장 형성 예상

5. 연구원 편성

구 분		성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공
주관과제책임자		홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
1) 바이오차 제조 원료별 특성 평가	세부책임자	홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
	연구원	김보민 김동민 홍성유 서영호 박기진 남현수	농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과	농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구관 공업주사보 공 무 직	원 예 학 농 화 학 원 예 학 토 양 학 - 농 공 학
2) 목재 바이오차를 활용한 토양관리 기술 연구	세부책임자	김동민	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
	연구원	김보민 홍성유 홍수영 서영호 박기진 김남호	농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과	농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구관 공업주사보 공 무 직	원 예 학 원 예 학 농 화 학 토 양 학 - 농 생물학
3) 다축형 평면수형 과원의 적정시비량 설정	세부책임자	홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
	연구원	김보민 김동민 홍수영 서영호 박기진 주원영	농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과	농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구관 공업주사보 공 무 직	원 예 학 농 화 학 농 화 학 토 양 학 - 농 생물학
4) 밀웬 분변토 이용 기술 개발	세부책임자	김보민	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
	연구원	김동민 홍성유 홍수영 서영호 박기진 김현석	농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과	농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구관 공업주사보 공 무 직	농 화 학 원 예 학 농 화 학 토 양 학 - 체 육 학

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관, 출연금> 연구비(백만 원)			
	1년차(2023)	2년차(2024)	3년차(2025)	합 계
계	30	85	85	200
1) 바이오차 제조원료별 특성평가	15	20	20	55
2) 목재 바이오차를 활용한 토양관리 기술 연구	15	20	20	55
3) 다축형 평면수형 과원의 적정시비량 설정		20	20	40
4) 밀웜 분변토 이용 기술 개발		25	25	50

전 략 체 계	지속 - 4 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	E02	작목구분코드	EE-02-EE22
과 제 종 류	공동연구		과 제 번 호	RD009667	
과 제 명	일반 농경지 토양화학성 변동 평가(6차) 및 농업환경자원 평가 통합 플랫폼 구축				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	이 은 진		농업연구사	국립농업과학원	
연 구 기 간	2021 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
2) 강원지역 일반 농경지 토양화학성 변동조사			농업환경연구과	서영호	'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(흙토람)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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2021년(1년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원지역 밭토양 화학성 현황 및 변동조사(정점조사 226 지점) <ul style="list-style-type: none"> - 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) <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 토양 화학성: T-P, T-Ca 등
2023년(3년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원지역 논토양 화학성 현황 및 변동조사(정점조사 174 지점) <ul style="list-style-type: none"> - 토양 화학성: 유효태 화학성 분석(유효인산, 유효규산 등 9종) - 토양 중금속: 총함량(8종: Cd, As, Pb, Cu, Zn, Ni, Hg, Cr) ○ 강원지역 논토양에 존재하는 성분 총량 변동조사 <ul style="list-style-type: none"> - 토양 화학성: T-P, T-Si, T-Ca 등
2024년(4년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원지역 시설토양 화학성 현황 및 변동조사(정점조사 156 지점) <ul style="list-style-type: none"> - 토양 화학성: 유효태 화학성 분석(유효인산, 질산태질소 등 9종) - 토양 중금속: 총함량(8종: Cd, As, Pb, Cu, Zn, Ni, Hg, Cr) ○ 강원지역 시설재배지에 존재하는 성분 총량 변동조사 <ul style="list-style-type: none"> - 토양 화학성: T-P, T-Ca 등

연도(연차)	목 표
2025년(5년)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원지역 발토양 화학성 현황 및 변동평가(정점조사 226 지점) <ul style="list-style-type: none"> - 토양 화학성: 유효태 화학성 분석(유효인산, 석회소요량 등 9종) - 토양 중금속: 총합량(8종: Cd, As, Pb, Cu, Zn, Ni, Hg, Cr) ○ 강원지역 발토양에 존재하는 성분 총량 변동조사 <ul style="list-style-type: none"> - 토양 화학성: T-P, T-Ca 등
최 종	○ 강원지역 농경지 토양 화학성 및 중금속 변동평가를 통한 최적의 토양 관리방안 제시

2-2. 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		1		4	2
영농 활용	기술														
	정보			1	1							1		2	1
홍 보										1				1	
계		1	1	2	2	1	1			2		2		8	4

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
2) 강원지역 일반 농경지 토양 화학성 변동조사	4/5	<p>(시험 1) 일반농경지 토양화학성 변동조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상농경지: 도내 시설재배지 토양(156지점) ○ 조사항목: 10종(pH, 유기물, 질산태질소, 유효인산, 치환성양이온 등) <p>(시험 2) 토양 중금속 변동조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상농경지: 도내 시설재배지 토양(156지점) ○ 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 현황	예정
	홍 보	강원지역 시설재배지 토양의 화학성 현황	예정
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 양분관리
- 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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이은진	국립농업과학원	농업연구사	토 양 학	
2) 강원지역 일반 농경지 토양 화학성 변동조사	세부책임자	서영호	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
	연구원	김보민	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
		김동민	농업환경연구과	농업연구사	농 학
		홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
		홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
		박기진	농업환경연구과	공업주사보	-
		이준형	농업환경연구과	공 무 직	사회복지학

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)					
	1년차 (2021)	2년차 (2022)	3년차 (2023)	4년차 (2024)	5년차 (2025)	합 계
계	32	32	32	28.8	28.8	153.6
2) 강원지역 일반 농경지 토양화학성 변동 조사	32	32	32	28.8	28.8	153.6

전략 체계	지속 - 4 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	E02	작목구분코드	EE-02-EE22
과제종류	공동연구		과제번호	RD009511	
과제명	농경지 토양물리성 변동 평가(4차) 및 지표개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	허승오		농업연구관	국립농업과학원	
연구기간	2021 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
2) 강원지역 농경지 물리성 변동조사			농업환경연구과	홍성유	'21~'25
키워드	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 작부체계 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 갈아주어 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 뿌리생육 등 여러 특성을 이용하여 지표를 개발함(폴란드, 2004)
- 프랑스 국립농학연구소(INRA)의 토양질 네트워크(RMQS)는 토양질을 모니터링하기 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 적절하였음('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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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

2-2. 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											1		1	
학술 발표	국제														
	국내	1	1			1	1					1		3	2
영농 활용	기술														
	정보			1	1					1				2	1
총 보										1				1	
계		1	1	1	1	1	1			2			2	7	3

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
2) 강원지역 농경지 물리성 변동조사	4/5	○ 대상농경지: 도내 시설토양 40지점 ○ 조사 내용 - 분석: A층 깊이, 경도, 작물종류, 토양삼상, 용적밀도, 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 밭토양의 물리성 현황	○
2022(2년)	영농정보	강원지역 과수원토양 물리성 현황	○
2023(3년)	학술발표	강원지역 논토양 물리성 현황	○
2024(4년)	영농정보	강원지역 시설재배 토양의 물리성 현황	예정
	홍 보	강원지역 농경지 물리성 현황	예정
2025(5년)	학술발표	강원지역 시설토양의 물리성 현황	예정
	논문게재	강원지역 농경지 물리성 현황	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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	허승오	국립농업과학원	농업연구관	토양학	
2) 강원지역 농경지 물리성 변동조사	세부책임자	홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원예학
	연구원	홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		김동민	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		서영호	농업환경연구과	농업연구관	토양학
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농화학
김남호	농업환경연구과	공 무 직	농생물		

6. 연구개발비 내역

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

전략 체계	지속 - 4 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	E02	작목구분코드	SF-01-SF13
과제종류	공동연구		과제번호	RD009857	
과제명	전국단위 농경지 토양특성 검정 및 도별 비옥도 평가				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이은진		농업연구사	국립농업과학원	
연구기간	2021 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
4) 강원지역 지목별 토양화학적 변화 평가 및 시군별 토양검정 정도관리			농업환경연구과	홍수영	'21~'25
키워드	토양검정, 대표필지, 토양화학적, 흙토람				

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 ‘흙토람’에 DB 구축
 - ‘흙토람’ 자료는 미검정 필지 위주로 검정한 결과로 대표성 부족
- 흙토람의 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 토양화학적 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 기초 자료로 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 측정한 후 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 제공함으로써, 적량의 토양개량제 지원하고 성과를 평가하여 정책 효율성을 제고
 - 강원지역 대상필지: 11,436지점(16~현재) 분석완료 → 흙토람 D/B화
- 대표필지의 토양화학성을 미검정 필지의 토양화학성 추정에 사용함으로써 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2021년(1년차)	○ 강원지역 대표필지 800점 검정지원 및 DB 구축 ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 ○ 토양화학성 변화분석 정책자료 제공
2022년(2년차)	○ 강원지역 대표필지 800점 검정지원 및 DB 구축 ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 ○ 토양화학성 변화분석 정책자료 제공
2023년(3년차)	○ 강원지역 대표필지 800점 검정지원 및 DB 구축 ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 ○ 토양화학성 변화분석 정책자료 제공
2024년(4년차)	○ 강원지역 대표필지 800점 검정지원 및 DB 구축 ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 ○ 토양화학성 변화분석 정책자료 제공
2025년(5년차)	○ 강원지역 대표필지 800점 검정지원 및 DB 구축 ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 ○ 토양화학성 변화분석 정책자료 제공
최 종	○ 강원지역 대표필지 4,000점 검정지원 및 DB 구축 ○ 시·군 농업기술센터 토양검정 정도관리 ○ 토양화학성 변화분석 및 토양개량제 지원사업 등 정책자료 제공

2-2. 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		
논문게재	SCI														
	비SCI														
학술발표	국제														
	국내	1	1		1	1					1		3	2	
영농활용	기술														
	정보			1	1				1				2	1	
DB구축 및 활용		450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	2,250	2,250
홍 보					6	5									11
계		451	451	451	458	451	455	451	450	451	450	451	450	2,255	2,264

3. 당해년도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
4) 강원지역 지목별 토양화학성 변화 평가 및 시군별 토양 검정 정도관리	4/5	<p>(시험 1) 강원지역 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) - 분석방법: 토양화학분석법(농촌진흥청, 2010), 토양 및 식물체 분석법(농과원, 2000) <p>○ 토양검정결과 휴대용 DB입력</p> <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 진행 ⇒ 분석신뢰도 제고 - 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 토양비옥도 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 읍·면·동 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 강원지역 대표필지 토양검정 자료	○
2022(2년)	영농활용	2022년 강원지역 비료사용 지도자료 제시	○
	DB구축	2022년 강원지역 대표필지 토양검정 자료	○
2023(3년)	학술발표	강원지역 대표필지 밭 토양화학성 변화	○
	DB구축	2023년 강원지역 대표필지 토양검정 자료	○
2024(4년)	영농활용	2024년 비료사용 지도자료 제시	예정
	DB구축	2024년 강원지역 대표필지 토양검정 자료	예정

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2025(5년)	학술발표	강원지역 대표필지 시설재배 토양화학성 변화	예정
	DB구축	2025년 강원지역 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 수급체계 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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이은진	국립농업과학원	농업연구사	토 양 학	
4) 강원지역 지목별 토양화학성 변화 평가 및 시군별 토양 검정 정도관리	세부책임자	홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
	연구원	김보민	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
		김동민	농업환경연구과	농업연구사	농 학
		홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
		서영호	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
		박기진	농업환경연구과	공업주사보	-
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		김남호	농업환경연구과	공 무 직	농 생물학

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)					
	1년차 (2021)	2년차 (2022)	3년차 (2023)	4년차 (2024)	5년차 (2025)	합 계
계	43.5	43.5	43.5	37.3	37.3	205.1
4) 강원지역 지목별 토양화학성 변화 평가 및 시군별 토양검정 정도관리	43.5	43.5	43.5	37.3	37.3	205.1

전 략 체 계	지속 - 4 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	E02	작목구분코드	EE-01-EE13
과 제 종 류	공동연구		과 제 번 호	RD009652	
과 제 명	농업환경 중 농업유래 유기오염물질 모니터링 및 환경위해성 평가체계 구축				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	이 효 섭		농업연구사	국립농업과학원 잔류화학평가과	
연 구 기 간	2021 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
2) 강원지역 농업유래 유기오염물질 변동조사			농업환경연구과	김보민	'21~'25
키 워 드	강원, 유기오염물질, 토양오염, 잔류농약, 모니터링				

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, 엔도설파류 및 디엘드린 검출

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 국외의 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 시행된 PLS(Positive List System)제도에 따라 농경지 잔류실태를 정확히 판단하고 비의도적 오염가능 여부를 예측하여 사전에 조치하는 것이 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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 중	○ 강원지역 농경지 농업유래 유기오염물질 조사

2-2. 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		
학술 발표	국제														
	국내						2				1			1	2
농가기술지도/컨설팅 /현장기술지원		1	1	1		1	1	1		1				5	2
계		1	1	1		1	3	1		2				6	4

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
2) 강원지역 농업유래 유기오염 물질 변동조사	4/5	○ 시료채취지점: 시설 토양 41지점 수질 23지점(하천수12, 지하수11) ○ 조사항목: 엔도설판, DDT, 디엘드린 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2021(1년)	컨 설 팅	유기오염물질 분석용 시료채취요령 컨설팅	○
2023(3년)	컨 설 팅	유기오염물질 분석 컨설팅	○
	학 술 발 표	강원지역 농경지 시료채취 방안 연구 및 현장조사 평가	○
2024(4년)	학 술 발 표	강원지역 농업용수 시기별 시료채취 방안 연구 및 현장 조사 평가	○
	컨 설 팅	유기오염물질 시료채취 방법 컨설팅	예정
2025(5년)	컨 설 팅	유기오염물질 분석 및 결과 분석 컨설팅	예정
	학 술 발 표	강원지역 농경지 유기오염물질 현황	예정

4-2. 기대성과 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)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이효섭	국립농업과학원	농업연구사	농 약 학	
2) 강원지역 농업유래 유기오염물질 변동조사	세부책임자	김보민	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
	연구원	김동민	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
		홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
		홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
		서영호	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		김남호	농업환경연구과	공 무 직	농 생 물
주원영	농업환경연구과	공 무 직	농 생 물		

6. 연구개발비 내역

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

전략 체계	지속 - 4 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C05	작목구분코드	VC-02-1020 FL-04-2628
과제종류	공동연구		과제번호	RD009117	
과제명	공익직불제 대응 비료사용량 미설정 작물의 비료사용처방 기준 설정				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이예진		농업연구사	국립농업과학원 토양비료과	
연구기간	2021 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
2) 강원지역 소면적 재배 작물의 토양검정 비료사용처방 기준 설정			농업환경연구과	김동민	'23~'25
키워드	공익직불제, 토양검정, 소면적 작물, 흙토람, 비료사용처방				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 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)

「농업농촌공익직불법」제12조 (기본직접지불금 수령을 위한 준수사항)

2. 농약 및 **화학비료를 대통령령으로 정하는 기준에 따라 사용할 것**

「농업농촌공익직불법 시행규칙」비료량 기준: 작물과 토양의 성질에 따라 지방자치단체의 장이 **토양검사 결과에 따라 정하는 비료량 기준**

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 현재 흙토람 비료사용처방 프로그램에서는 146작물에 대한 비료사용기준(토양검정 비료추천 104작물 + 비료 표준사용량 42작물)이 등록되어 있으며, 공익직불제 시행으로 유사작물 선택처방(48종), 지자체 영농정보(32종)을 적용한 임시처방 서비스(’20. 5.)을 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 친환경농자재 지원사업 등 농업 정책에 활용됨

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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

2-2. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차(2021)		2년차(2022)		3년차(2023)		4년차(2024)		5년차(2025)		계	
		목표	실적	목표	실적								
논문 게재	SCI												
	비SCI									1		1	
특허	출원												
	등록												

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
학술 발표	국제														
	국내	1		1	1		1					1		3	2
품종	출원														
	등록														
영농 활용	기술														
	정보			1	1	1	2	1						3	3
컨설팅															
정책 활용															
농자재 등록															
홍보		1	1							1				2	1
DB구축 및 활용								1		1		1		3	
계		2	1	2	2	2	3	3				3		12	6

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 강원지역 소면적 재배 작물의 토양검정 비료사용처방 기준 설정	4/5	<p>(시험 1) 비료사용기준 설정을 위한 달래, 아스파라거스 수준별 포장시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험기간: '23.8.~24.11.(달래), '24.1.~'25.6.(아스파라거스) ○ 시험장소: 농업기술원 시험연구포장 ○ 처리내용: 비료3요소(N, P₂O₅, K₂O) 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0배 처리 <ul style="list-style-type: none"> - 달래: 11.1-6.7-10.7kg/10a - 아스파라거스: 20.0-15.0-18.0kg/10a, 우분 2,000kg/10a ○ 조사내용: 토양화학성, 작물수량, 식물체 양분함량, 작물생산량과 비료사용량 관계 분석 <p>(시험 2) 토양검정 비료사용처방기준 설정을 위한 농가 비료사용 실태 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상작물: 달래, 아스파라거스 ○ 조사지역: 강원화천 및 충남태안·서산(달래), 강원양구(아스파라거스) 등 주요 재배지 ○ 조사내용: 비료사용실태(화학비료, 유기질비료, 퇴비사용량 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"> ○ 대상작물: 달래(아스파라거스 '25 예정) ○ 수행내용: '23~'24 시험1, 시험2 통계분석 및 결과 종합하여 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)	홍 보	도내 쥐눈이콩, 수수 비료사용 현황조사	○
2022(2년)	학술 발표	수수 토양검정에 의한 비료사용량 추천	○
	영농 활용	수수 비료사용기준	○
2023(3년)	학술 발표	쥐눈이콩 재배지의 토양화학성 및 비료사용량, 식물체 무기성분 관계	○
	영농 활용	쥐눈이콩 비료사용기준	○
	영농 활용	시래기용 무 비료사용 기준	○
	DB구축 및 활용	시래기용 무 비료사용 현황	예정
2024(4년)	영농 활용	달래 비료사용기준	예정
	홍 보	달래 비료사용기준 설정	예정
	DB구축 및 활용	달래 농가 비료사용 현황	예정
2025(5년)	논문 게재	강원도 소면적 재배작물 비료사용기준 설정	예정
	학술 발표	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 양분 함량을 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

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이예진	국립농업과학원	농업연구사	농 화 학	
2) 강원지역 소면적 재배 작물의 토양검정 비료사용처방 기준 설정	세부책임자	김동민	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
	연구원	김보민	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
		홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
		홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
		서영호	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
		박기진	농업환경연구과	공업주사보	-
		김남호	농업환경연구과	공 무 직	농생물학
		이준형	농업환경연구과	공 무 직	사회복지
주원영	농업환경연구과	공 무 직	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
2) 바이오차 효과적 처리를 위한 특성평가	65	65	65	42.4	42.4	279.8

전략 체계	지속 - 4 - 1		수행 시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	E02	작목구분코드	EE-02-EE23
과제종류	공동연구		과제번호	RD009748	
과제명	농업용수 수질 변동평가(6차) 및 지표개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이병모		농업연구사	국립농업과학원 유기농업과	
연구기간	2021 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
2) 강원지역 농업용수 수질 변동평가			농업환경연구과	김보민	'21~'25
키워드	농업환경, 농업용수, 수질관리, 변동평가				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 「친환경농어업 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」 제11조제1항, 같은 법 시행령 제5조제2항, 시행규칙 제5조에 의거 농업용수 수질 실태조사 및 평가를 농진청장에 위임

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. 국외 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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

2-2. 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	
영농 활용	기술														
	정보										1			1	
학술 발표	국제		1		1	1	1							1	3
	국내														
DB 구축 및 활용		54	54	54	54	54	54	54	54		54			270	162
계		54	55	54	55	55	55	55	55		55			273	165

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 강원지역 농업용수 수질 변동평가	4/5	<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(1년차)	학술발표	강원지역 농업용수 수질조사	○
2022(2년차)	학술발표	강원지역 농업용수 수질 특성	○
2023(3년차)	학술발표	시기별 강원지역 하천수 수질 현황	○
2024(4년차)	논문게재	강원지역 농업용수 수질특성 변화	예정
2025(5년차)	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 농업용수 수질 보전 및 작물 생산환경에 대한 국민 신뢰도 제고

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이병모	국립농업과학원	농업연구사	농 화 학	
2) 강원지역 농업용수 수질 변동평가	세부책임자	김보민	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
	연구원	홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
		김동민	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
		홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
		서영호	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		김남호	농업환경연구과	공 무 직	농생물학
		이준형	농업환경연구과	공 무 직	사회복지
주원영	농업환경연구과	공 무 직	농생물학		

6. 연구개발비 내역

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

전략 체계	지속 - 4 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	E02	작목구분코드	EE-02-EE21
과제종류	공동연구		과제번호	RS-2023-00228123	
과제명	농업부문 온실가스 통계 플랫폼 구축 및 감축 이행 평가				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이병진		대표	(주)엔베스트	
연구기간	2023 ~ 2027(5년)		참여연구기관	국립농업과학원	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
2) 강원지역 농업부문 온실가스 통계자료 구축 및 배출 감축량 시범 산정			농업환경연구과	홍수영	'23~'27
키워드	경종부문, 지자체, 온실가스, 인벤토리, 통계플랫폼				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 제21회 기후변화 협약에서 새로운 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 추진상황 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 연구개발의 목표

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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

2-2. 정량적 목표

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

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 강원지역 농업부문 온실가스 통계자료 구축 및 배출 감축량 시범 산정	2/5	(시험 1) 농업부문 온실가스 배출량 산정을 위한 통계자료 조사 및 수집 <ul style="list-style-type: none"> ○ 온실가스 배출량(CO₂eq.) = 활동자료 J × 배출계수 × 지구온난화지수(GWP) ○ 배출원별 필요한 통계자료: 벼 재배지 물관리(관개, 상시담수, 간단관개, 천수답) 면적, 벼, 맥류 재배면적, 유기물 사용·무사용 비율, 농경지 토양 작물별 화학비료 사용량, 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

세부과제	연차	연구 내용			
		배출원	부문별 세부내용	활동자료(통계자료) ¹	온실가스
	경종	벼재배	물관리(관개, 상시답수, 간단관개, 천수답), 유기물 사용	벼, 맥류 재배면적, 유기물 사용·무사용 비율 등	CH ₄
		농경지 토양	직접배출(화학비료, 가축분뇨, 작물잔사환원), 목초지 및 방목지 분뇨, 간접배출(대기 휘산, 수계유출)	작물별 화학비료 사용량, 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, 건물비율, 잔사소각 비율)	CH ₄ , N ₂ O
		석회 및 요소 사용	석회사용, 요소사용	석회석 사용량, 백운석 사용량, 요소 사용량 등	CO ₂
		<p>(시험 2) 국가 온실가스 인벤토리 활동자료의 출처 및 근거 명시 (국제기구 통계, 국가 통계, 지자체 통계 등)에 따른 강원 지역 통계 조사계획 수립</p> <p>○ 국가 온실가스 인벤토리에 사용 통계자료 이용</p>			

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이병진	(주)엔베스트	대표이사		
2) 강원지역 농업부문 온실가스 통계자료 구축 및 배출 감축량 시범 산정	세부책임자	홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농 화학
	연구원	김경대	연구협력과	농업연구사	토양학
		김보민	농업환경연구과	농업연구사	원예학
		김동민	농업환경연구과	농업연구사	농학
		홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원예학
		박기진	농업환경연구과	공업주사보	-
서영호	농업환경연구과	농업연구관	토양학		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)					
	1년차 (2023)	2년차 (2024)	3년차 (2025)	4년차 (2026)	5년차 (2027)	합계
계	40	35	35	35	35	180
2) 강원지역 농업부문 온실가스 통계자료 구축 및 배출 감축량 시범 산정	40	35	35	35	35	180

전략체계	지속 - 4 - 4		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	E02	작목구분코드	EE-02-EE22
과제종류	기관고유		과제번호	LP004895	
과제명	농가의뢰 이상증상 진단 및 처방				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이재홍		농업연구관	강원특별자치도원 농업환경연구과	
연구기간	2022 ~ 2026		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 농작물 이상증상 진단 및 처방			농업환경연구과	이재홍	'22~'26
키워드	민원, 이상증상, 진단, 처방				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

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

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 민원의로 농작물 병해충 진단 및 처방: ('22) 110건 → ('23) 170건
 - 병해 121건(곰팡이 80, 세균 18, 바이러스 23), 해충 16(선충 5, 응애류 6, 기타해충 4), 생리장해 등 34

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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(1년차)	○ 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

2-2. 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		1				3	
영농 활용	기술														
	정보					1					1			2	
책자발간												1		1	
계				1		2		1		1		2		6	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
1) 농작물 이상증상 진단 및 처방	3/5	(시험 1) 민원의뢰 농작물 이상증상 진단 및 처방 ○ 대상민원: 도내 농가의뢰 농작물 이상증상 ○ 지원대상: 농가, 시군센터(공문, 방문, 전화 등) ○ 수행내용: 작목별 발생 이상증상 진단, 처방 및 처리결과 데이터 베이스화

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(2년)	학술발표	농가민원 현장진단·처방 사례	-
2024(3년)	학술발표	농가민원 현장진단·처방 사례	예정
	영농활용	주요작물 생리장해 진단·처방사례	예정
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 조기에찰, 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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리	
1) 농작물 이상증상 진단 및 처방	세부책임자	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
	연구원	문윤기	농업환경연구과	농업연구사	식물병리
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김문중	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		강성희	농업환경연구과	공 무 직	-
		이선주	농업환경연구과	공 무 직	응용생물
		황미란	농업환경연구과	공 무 직	곤 충 학
함승민	농업환경연구과	공 무 직	원 예 학		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)					합 계
	1년차 (2022)	2년차 (2023)	3년차 (2024)	4년차 (2025)	5년차 (2026)	
계	5	5	25	25	25	85
1) 농작물 이상증상 진단 및 처방	5	5	25	25	25	85

전 략 체 계	안정 - 6 - 1		수 행 시 기	전반기 (신규)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	P01	작목구분코드	CP-01,02,03
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP005183	
과 제 명	지속가능한 고랭지 여름배추 종합관리체계 구축 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	이 재 흥		농업연구사	강원특별자치도원 농업환경연구과	
연 구 기 간	2024 ~ 2028		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	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	문윤기	'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	서영호	'23~'28
키 워 드	고랭지, 배추, 반쪽시들음병, 방제기술, 길항미생물, 토양관리				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 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 개발 연구가 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 3,837ha로 재배면적이 감소하는 추세에 있음
- 고랭지를 중심으로 반쪽시들음병 발생이 증가('19, 2.0% → '20, 6.8%, 강원특별자치도원, 2020)함에 따라 피해 경감을 위한 조기진단기술 및 방제기술 개발이 필요함

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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

연도(연차)	목 표
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 중	지속가능 고랭지 배추 종합관리체계 구축

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차(2024)	2년차(2025)	3년차(2026)	4년차(2027)	5년차(2028)	계
		목표	목표	목표	목표	목표	목표	목표
논문게재	SCI							
	비SCI						1	1
산업재산	출원				1			1
	등록						1	1
농업현장 적용기술	영농기술							
	영농정보	2	2	3	3	3	3	13
학술발표	국내	1	3	4	3	3	3	14
	국외							
책 자 발 간						1		1
컨 설 팅		3	3	2	3		2	13
홍 보			1			1		2
계		6	9	10	11	10	10	46

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 고랭지 배추 주요 병해 발생 양상 조사	1/5	<p>(시험 1) 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사시기: 6월~9월(2회/월) ○ 대상병해: 무름병, 반쪽시들음병, 바이러스 등 ○ 조사지역: 강릉, 태백 등 고랭지 배추 주산단지 ○ 조사방법: 육안에 의한 달관조사 ※ 기상환경과 병 발생과의 상관관계 분석 <p>(시험 2) 주요 병해 발생포장 선충 밀도조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사지역: 시험 1과 동일 ○ 주요병해: 뿌리혹병, 반쪽시들음병 ○ 대상선충: 식물기생선충(씨스트선충 등) ○ 조사내용: 선충 밀도, 주요 병해 발생정도, 병해 발생과 선충 밀도와의 상관관계
2) 고랭지 배추 주요 병해충 조기진단 기술 개발	1/5	<p>(시험 1) 주요 병원균 유전자원수집</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상병해충: 반쪽시들음병균(<i>Verticillium</i> spp.) ○ 시험재료: 발병지 병원체 ○ 시험내용: 시료 채집 및 유전자 분석 <p>(시험 2) 주요 병해 진단기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상병해충: 반쪽시들음병(<i>Verticillium</i> spp.) ○ 시험재료: 발병지 토양, 식물체 ○ 시험내용 <ul style="list-style-type: none"> - 다이렉트DNA 추출조건 설정: 전처리 버퍼 등 - 프라이머 효율성 검정: 병원균 최소밀도 검정 ○ 조사내용: 추출조건, 병원균 최소검정 밀도 등
3) 배추 반쪽시들음병 발생생태 구명 및 방제기술 개발	1/5	<p>(시험 1) 병원균 배양적 특성 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상병원균: <i>V. dahliae</i>, <i>V. longisporum</i> ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 온도: 10, 15, 20, 25, 30℃ 등 5처리(PDA) - pH: 5~9 5처리(25℃, PDA) - 배지종류: PDA, CMA, V8 주스 배지 등(25℃) ○ 조사내용: 콜로니 형태, 균사생장속도 <p>(시험 2) 배추 반쪽시들음병 발생생태 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상지역: 강릉, 태백 등 고랭지 배추 주산지 ○ 조사내용: 병해 발생특성, 발병환경 등 <p>(시험 3) 토양 내 병원균 밀도조사법 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 토양시료: 태백 등 발병지 2~15cm 표토 채취 ○ 조사방법: 토양수집 → 선택배지 이용 배양 <ul style="list-style-type: none"> → 미세균핵 계수(건식법, 습식법 등)

세부과제	연차	연구 내용
		<p>(시험 4) 반쪽시들음병 저항성 품종 검정(포트)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종: 배추 주요 품종 20여종 ○ 대상병원균: <i>V. dahliae</i>, <i>V. longisporum</i> ○ 시험방법: 유묘 침지접종 후 발병 정도 조사 ○ 조사내용: 발병정도 등 <p>(시험 5) 배추 반쪽시들음병 방제약제 선발(기내)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 처리약제: 배추 등록약제 20여종 ○ 처리방법: 약제 디스크 병원균 대치배양 ○ 조사내용: 균사생장억제효과 <p>(시험 6) 배추 반쪽시들음병 방제약제 선발(포장)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 태백 ○ 처리약제: 기내시험 결과 우수약제 5종 ○ 처리방법: 토양훈화, 정식시 침지, 관주 등 ○ 조사내용: 방제가, 발병주율, 약해 등
4) 배추 반쪽시들음병 길항 미생물 선발 및 현장실증	1/5	<p>(시험1) 배추 반쪽시들음병균 길항미생물 스크리닝</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상병해: 반쪽시들음병균 2종(<i>V. dahliae</i>, <i>V. longisporum</i>) ○ 시험재료: 기분리 미생물 400점(고초균, 슈도모나스 등) ○ 시험내용 <ul style="list-style-type: none"> - 대치배양법을 활용한 길항력 검정 - 건전 배추 포장에서 신규 길항균 분리 <p>(시험2) 배추 반쪽시들음병 선발 길항미생물 처리 효과(포트)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: (시험 1) 선발 길항미생물 ○ 시험내용 <ul style="list-style-type: none"> - 선발 미생물 이용 퇴비 제조 및 퇴비 처리량 구명 - 와그너 포트 이용 길항균 처리 효과 구명 ○ 조사내용: 길항균 방제가, 발병지수 등
5) 고랭지 배추 토양개량제 효과 평가 및 지속가능한 토양관리기술 개발	2/6	<p>(시험 1) 토양개량제 지원사업 효과 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사장소(지점): 태백 등 3시군 36필지 ○ 토양개량제: 바이오차, 미생물제 등 ○ 조사시기: 정식 전, 수확 후 ○ 조사내용: 토양 화학성, 병충해 등 <p>(시험 2) 토양개량제 처리효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 태백(고원농업시험장) ○ 처리내용: 토양개량제(바이오차, 미생물제) 등 5처리 ○ 조사시기: 정식 전, 수확 후 ○ 조사내용: 생육 및 수량, 토양 화학성, 병해충 <p>(시험 3) 고랭지 배추 지속가능한 토양관리 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 태백 ○ 처리내용: 관행, 종합관리(검정시비+바이오차+녹비작물) ○ 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	선충 발생에 따른 배추 주요 병해 발병도 차이	예정
	영농정보	배추 반쪽시들음병 병원균 특징	예정
	학술발표	배추 반쪽시들음병 발생생태	예정
	컨 설 팅	배추 반쪽시들음병 병원균 특징 등 3건	예정
2025(2년)	학술발표	배추 반쪽시들음병 발생생태 등 3건	예정
	영농정보	배추 반쪽시들음병 병원균 특징	예정
	영농정보	배추 반쪽시들음병 조기진단 기술 개발	예정
	컨 설 팅	고랭지 배추 주요 병해 진단 및 처방 등 3건	예정
2026(3년)	특허출원	반쪽시들음병 길항미생물 000선발	예정
	학술발표	문제 병해 토양 내 병원균 밀도 현황 등 4건	예정
	영농정보	문제 병해 토양 내 병원균 관리방법 등 2건	예정
	영농정보	배추 뿌리혹병 조기진단 기술 개발	예정
	컨 설 팅	고랭지 배추 주요 병해 진단 및 처방 등 2건	예정
2027(4년)	학술발표	반쪽시들음병 진단기술 개발 등 3건	예정
	영농정보	반쪽시들음병 신속진단기술 등 2건	예정
	영농정보	고랭지 배추 씨스트선충 신속진단 기술	예정
	책자발간	고랭지 배추 친환경 토양관리 기술	예정
	컨 설 팅	고랭지 배추 주요 병해 진단 및 처방 등 3건	예정
2028(5년)	논문게재	고랭지배추 반쪽시들음병 종합관리대책	예정
	특허등록	배추 반쪽시들음병 길항미생물 00방제 효과	예정
	학술발표	고랭지배추 반쪽시들음병 종합관리방법 등 3건	예정
	영농정보	고랭지배추 반쪽시들음병 종합관리 등 2건	예정
	영농정보	고랭지 배추 주요 병해 조기진단 시스템 구축	예정
	컨 설 팅	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 안정적인 생산과 수급 안정에 기여
- 반쪽시들음병 확산 방지를 위한 선제적 대응으로 농가소득 제고

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리	
1) 고랭지 배추 주요 병해 발생양상 조사	세부책임자	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
	연구원	문윤기	농업환경연구과	농업연구사	식물병리
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김문종	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
강성희	농업환경연구과	공 무 직	-		
2) 고랭지 배추 주요 병해충 조기진단기술 개발	세부책임자	황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	김문종	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		문윤기	농업환경연구과	농업연구사	식물병리
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		황미란	농업환경연구과	공 무 직	곤 충 학
		박솔기	농업환경연구과	공 무 직	응용생물
3) 배추 반쪽시들음병 발생생태 구명 및 방제기술 개발	세부책임자	문윤기	농업환경연구과	농업연구사	식물병리
	연구원	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		김세원	감자연구소	농업연구관	농 화 학
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김문종	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		이선주	농업환경연구과	공 무 직	응용생물
		함승민	농업환경연구과	공 무 직	원 예 학
4) 배추 반쪽시들음병 길항미생물 선발 및 현장실증	세부책임자	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
	연구원	서영호	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
		이재희	농업환경연구과	농업연구사	생 화 학
		이기연	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
		장미영	농업환경연구과	공 무 직	생 물 학
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학

구 분		성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공
5) 고령지 배추 토양 개량제 효과 평가 및 지속가능한 토양관리 기술 개발	세부책임자	서영호	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
	연구원	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		김세원	감자연구소	농업연구관	농 화 학
		김보민	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
		김동민	농업환경연구과	농업연구사	농 학
		홍성유	농업환경연구과	농업연구사	원 예 학
		홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
		박기진	농업환경연구과	공업주사보	-
남현수	농업환경연구과	공 무 직	농 공 학		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)					
	1년차 (2024)	2년차 (2025)	3년차 (2026)	4년차 (2027)	5년차 (2028)	합 계
계	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	437.5
1) 고령지 배추 주요 병해 발생양상 조사	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	82.5
2) 고령지 배추 주요 병해충 조기진단기술 개발	26	26	26	26	26	130
3) 배추 반쪽시들음병 발생생태 구명 및 방제기술 개발	15	15	15	15	15	75
4) 배추 반쪽시들음병 길항미생물 선발 및 현장실증	15	15	15	15	15	75
5) 고령지 배추 토양개량제 효과 평가 및 지속가능한 토양관리 기술 개발	15	15	15	15	15	75

전 략 체 계	안정 - 6 - 2		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	C04	작목구분코드	VC-01-0804
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP005071	
과 제 명	강원 딸기 생산체계 확립 및 특화단지 조성				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	김 경 원		농업연구사	강원특별자치도원 원예연구과	
연 구 기 간	2022 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 딸기 무병종묘 대량증식 기술 개발			원예연구과	김경원	'23~'26
2) 딸기 고령지 육묘단지 육성 및 종합기술 지원			원예연구과	서현택	'23~계속
3) 고령지 딸기 신작형 개발 연구			원예연구과	김경원	'22~'25
4) 강원 딸기 주요 병해충 발생 모니터링 및 방제기술 개발			농업환경연구과	김문중	'24~'28
키 워 드	딸기, 조직배양, 무병묘, 고령지, 동계휴면, 병해충				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 딸기는 원예작물 중 생산액이 1위인 고소득 작물로 2020년 기준 1조 2,270억원에 달하며, 소비량도 매년 증가추세에 있어 소득이 유망한 작목임
- 최근 기후변화에 따라 국내 딸기에 발생하는 병해의 발생양상 변화와 신종병해의 발생이 증가추세임

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 고령지 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, 초반 습도 유지를 위하여 스프링클러를 이용하여 발근을 유도함
- 딸기 탄저병 등 주요 병에 대한 여러 PCR 기술을 활용한 검출방법들에 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 현장애로기술을 해결하는 것이 필요함

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2024년(1년차)	○ 딸기 육묘 단계별 주요 병해충 발생 모니터링 ○ 딸기 주요 병해 조기 진단 기술 개발 조건 탐색
2025년(2년차)	○ 딸기 육묘 단계별 주요 병해충 병원성 검정법확립
2026년(3년차)	○ 딸기 주요 곰팡이병 저항성 유묘검정 ○ 딸기 육묘 단계별 주요 병해충 조기진단 및 판별기술개발
2027년(4년차)	○ 딸기 육묘 단계별 주요 병해충 조기진단 및 판별기술적용 및 평가
2028년(5년차)	○ 딸기 주요 병해충 현장 진단 적용 및 평가
최 종	○ 강원 딸기 무병묘 생산체계 확립 및 딸기 주요 병해충 조기진단 매뉴얼 작성

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2024)		2년차(2025)		3년차(2026)		4년차(2027)		5년차(2028)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제														
	국내			1		1		1		1		1		4	
영농 활용	기술														
	정보					1						1		2	
농가컨설팅		1		1		1		1		1		1		5	
생물자원수집		1		1		1		1		1		1		5	
계		2		3		4		3		4		4		16	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
4) 강원 딸기 주요 병해충 발생 모니터링 및 방제기술 개발	1/5	<p>(시험 1) 딸기 육묘 단계별 주요 병해충 발생 및 환경 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 기술원 온실 및 도내 딸기 육묘 농가 ○ 대상병해충: 탄저병, 시들음병, 역병, 해충 등 ○ 조사기간: 2월 ~ 9월 ○ 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 발생 병해충 육안에 의한 달관조사 - 병원균 분리 및 동정 - 온·습도 및 재배조건 등 <p>(시험 2) 딸기 주요 병해 조기진단기술 개발 조건 탐색</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 기술원 온실 ○ 대상병해: 탄저병 등 ○ 시험방법: 유전자 기법 활용 진단 방법(PCR 등) <ul style="list-style-type: none"> - 병원균 DNA 추출조건 설정: 조건, 추출방법 등 - 선발 프라이머 효율성 및 특이성 검정

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	예정
	생물자원수집	강원지역 딸기 주요 병원균 유전자원 수집	예정
2025(2년)	학술발표	강원지역 딸기 육묘 단계별 주요 병 진단	예정
	농가컨설팅	딸기 주요 병해충 진단 및 처방	예정
2026(3년)	생물자원수집	강원지역 딸기 주요 병원균 유전자원 수집	예정
	영농활용	강원지역 딸기 주요 병 병원성 검정 방법	예정
	학술발표	강원지역 딸기 탄저병 발생생태	예정
	농가컨설팅	딸기 주요 병해충 진단 및 처방	예정
2027(4년)	생물자원수집	강원지역 딸기 주요 병원균 유전자원 수집	예정
	학술발표	딸기 병원성 검정 방법	예정
	농가컨설팅	딸기 주요 병해충 진단 및 처방	예정
2028(5년)	생물자원수집	강원지역 딸기 주요 병원균 유전자원 수집	예정
	영농활용	딸기 주요 병 조기 진단법 개발	예정
	학술발표	딸기 주요 병 조기 진단법 개발	예정
	농가컨설팅	딸기 주요 병해충 진단 및 처방	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 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) → '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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	김경원	원예연구과	농업연구사	원 예 학	
4) 강원 딸기 주요 병해충 발생 모니터링 및 방제기술 개발	세부책임자	김문중	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	문윤기	농업환경연구과	농업연구사	식물병리
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		황미란	농업환경연구과	공 무 직	곤 충 학
		박슬기	농업환경연구과	공 무 직	응용생물
		이선주	농업환경연구과	공 무 직	응용생물
		함승민	농업환경연구과	공 무 직	원 예 학

6. 연구개발비 내역

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

전 략 체 계	지속 - 4 - 5		수 행 시 기	전반기 (신규)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C01	작목구분코드	FC-04-0401
과 제 종 류	지역특화		과 제 번 호		
과 제 명	강원 맞춤형 옥수수 신품종 재배기술개발 및 소비촉진 상품화 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	최 재 근		농업연구사	강원특별자치도원 옥수수연구소	
연 구 기 간	2024 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출			옥수수연구소	최재근	'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 발생 되는 방제 대상 병해충에 대한 조기진단방법 등 적절한 방제법을 구축하여 현안문제를 해결하는 것이 필요함.

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

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

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2024)		2년차(2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제			1		1			
	국내	1				1			
영농 활용	기술								
	정보	2		3		5			
우량계통선발		2		2		4			
계		5		6		11			

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 옥수수 상품성 향상을 위한 주요 병해충 방제기술 개발	1/2	<p>(시험 1) 약제방제 효율증진을 위한 무인기(스마트방제기) 방제 조건 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 무인기(스마트방제기) ○ 시험방법: 재식밀도 2처리, 방제기 속도 ○ 조사내용: 식물체 약제 비산분포, 약제 비산범위 등 <p>(시험 2) 옥수수 수확 후 안전 공급을 위한 병원균 발생양상 조사 및 병원성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 옥수수 이삭썩음병 등 ○ 시험방법 <ul style="list-style-type: none"> - 표준 습지법 이용 병원균 조사 - 수집 병원균 기내 배양 후 유전자 분석 - 균 동정 후 병원균 배양 및 보관 - 병원균 인공접종을 통한 병원성 확인 ○ 시험내용: 옥수수 종자 전염성 병원균 발생양상 및 병원성 검정 <p>(시험 3) 기후변화 대응 옥수수 병 저항성 집단 평가 및 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 저항성/감수성 배가반수체 계통 ○ 접종균주: <i>Dickeya zea</i>, <i>Fusarium</i> spp. ○ 시험방법 <ul style="list-style-type: none"> - 기내: 인공접종 후 식물생장상 배양 - 포장: 인공접종 후 조사 ○ 조사내용: 계통별 저항성 평가 및 선발 <p>(시험 4) 옥수수 주요 병원균 조기진단기술 개발 조건 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 옥수수 줄기썩음병 등 ○ 시험방법: 옥수수 주요 병원균 수집 및 PCR진단 조건 설정 ○ 시험내용 <ul style="list-style-type: none"> - 병원균 DNA 추출 및 PCR 조건 설정 - 옥수수 생육 단계별 병 접종 및 검출 유무 확인

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	예정
	영농활용	옥수수 주산지 이삭썩음병 병원균 동정	예정
	영농활용	무인기 방제조건 설정	예정
	학술발표	옥수수 주요 병원균 조기진단기술 조건 탐색	예정

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(2년)	우량계통선발	옥수수 줄기썩음병 저항성 집단 계통 선발	예정
	영농활용	옥수수 주산지 이삭썩음병 방제약제 선발	예정
	영농활용	무인기를 활용한 약제 살포 효과 검증	예정
	영농활용	옥수수 주요 병원균 조기진단기술 개발	예정
	학술발표	옥수수 줄기썩음병 저항성 집단 계통 선발	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

○ 줄기썩음병 저항성, 감수성 계통을 활용한 저항성 분자마커 개발 및 선발효율 증대

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

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	최재근	옥수수연구소	농업연구사	작 물	
2) 옥수수 상품성 향상을 위한 주요 병해충 방제기술 개발	세부책임자	김문중	농업환경연구과	농업연구사	응 용 생 물
	연구원	문윤기	농업환경연구과	농업연구사	식 물 병 리
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응 용 생 물
		이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식 물 병 리
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		황미란	농업환경연구과	공 무 직	곤 충 학
		박슬기	농업환경연구과	공 무 직	응 용 생 물
		이선주	농업환경연구과	공 무 직	응 용 생 물
		함승민	농업환경연구과	공 무 직	원 예 학

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 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

전략 체계	지속 - 4 - 4		수행 시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	P01	작목구분코드	CP-01-CP13
과제종류	공동연구		과제번호	RD009337	
과제명	국내 특성을 고려한 화상병 확산방지기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이용환		농업연구관	국립농업과학원	
연구기간	2020 ~ 2024		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
2) 강원지역 과수 화상병 발생특성 조사			농업환경연구과	문윤기	'20~'24
키워드	화상병, 발생특성, 재배적 특성				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원지역 과수 화상병 발생지의 기후, 지형, 재배적 특성 조사
- 꽃, 가지, 궤양 등에서의 화상병균 감염조사

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 과수 세균병 발생 포장('23): 원주 등 3시군 10농가 3.9ha(사과 3.5, 배 0.4)
 - 동계 전정시 농기구에 의한 전염 또는 개화기 곤충에 의한 화기감염 추정
 - ※ 화천 1농가(사과 0.2ha) 가지검은마름병 감염 확인

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 화상병은 1780년 미국에서 William Denning에 의해 최초로 병징이 발견되었고, 1794년에 공식적으로 보고됨(Denning, W. 1794)
- 미국의 경우 각 주의 기후적 특성에 따른 화상병 방제 연구가 수행되고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 국내에서의 과수 화상병은 법적 금지병이기 때문에 생리 생태 연구는 전무
- 미국의 경우 각 주의 기후적 특성에 따른 화상병 방제 연구가 수행되고 있으나, 국내 지역별 발생 특성과 관련된 연구는 수행된 바 없음

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2020년(1년차)	○ 강원지역 화상병 발생지의 기후, 지형, 재배적 특성 조사 ○ 꽃, 궤양 등에서의 화상병균 감염 조사
2021년(2년차)	○ 강원지역 화상병 발생지의 기후, 지형, 재배적 특성 조사 ○ 꽃, 궤양 등에서의 화상병균 감염 조사
2022년(3년차)	○ 강원지역 화상병 발생지의 기후, 지형, 재배적 특성 조사 ○ 화상병 확산방지 기술 개발
2023년(4년차)	○ 강원지역 화상병 발생지의 기후, 지형, 재배적 특성 조사 ○ 화상병 확산방지 기술 개발
2024년(5년차)	○ 강원지역 화상병 발생지의 기후, 지형, 재배적 특성 조사 ○ 화상병 확산방지 시스템 확립
최 종	○ 강원지역 화상병 발생특성 조사 및 확산방지 대책 수립

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2020)		2년차(2021)		3년차(2022)		4년차(2023)		5년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI														
	비SCI								1					1	
학술 발표	국제					1	1							1	1
	국내			1	1					1	1			2	2
영농 활용	기술														
	정보					1	1					1		2	1
농가컨설팅		1	1	1	1	1	1			1	1			4	4
계		1	1	2	2	3	3			1	2			10	8

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
2) 강원지역 과수 화상병 발생 특성 조사	5/5	(시험 1) 강원지역 화상병 발생지의 기후, 지형, 재배적 특성 조사 ○ 조사대상: 발생 동일 경작자 및 인근 과원 ○ 조사내용 - 발생농가 및 인근 과원 동계 궤양조사 - 궤양 주변 꽃 감염 조사로 조기 진단 - 발생 농가 면담 기록지를 활용한 경종적 특성 - 과원 내 발병주 위치, 발생정도, 품종, 수령 등 - 발병지 기상환경(평균·최저·최고기온, 강수량) 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2020(1년)	기술지도	과수 재배농가 화상병 방제 기술지도	○
2021(2년)	기술지도	과수 재배농가 화상병 방제 기술지도	○
	학술발표	강원지역 과수 화상병 발생양상	○
2022(3년)	기술지도	과수 재배농가 화상병 방제 기술지도	○
	학술발표	강원지역 과수 화상병 발생 및 전염경로	○
	영농정보	강원지역 과수 화상병 확산경로	○
2023(4년)	영농정보	강원지역 과수 화상병 발생현황	○
	논문게재	강원지역 과수 화상병 발생실태 및 확산방지 기술	예정
2024(5년)	학술발표	강원지역 과수 화상병 신규발생 현황	예정
	영농정보	강원지역 과수 화상병 발생 현황	예정
	기술지도	화상병, 부란병 등 문제병해 방제 기술지도	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 국내 화상병 발생에 대한 정보 구축으로 병 예찰/방제를 위한 기초자료 확보
- 화상병균 검출 프로토콜 개발·보급으로 예방적 방제시스템 구축

나. 경제적·산업적 측면

- 국내 화상병 종합방제기술 개발·보급으로 사과·배 안전생산 기여
- 건전 묘목 공급체계 구축으로 화상병 확산 우려 해소 및 과수산업 활성화

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이용환	국립농업과학원	농업연구관	식물병리	
2) 강원지역 과수 화상병 발생특성 조사	세부책임자	문윤기	농업환경연구과	농업연구사	식물병리
	연구원	황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김문종	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		강성희	농업환경연구과	공 무 직	-
		이선주	농업환경연구과	공 무 직	응용생물
		함승민	농업환경연구과	공 무 직	원 예 학

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)					합 계
	1년차 (2020)	2년차 (2021)	3년차 (2022)	4년차 (2023)	5년차 (2024)	
계	50	55	60	60	56.5	281.5
2) 강원지역 과수 화상병 발생 특성 조사	50	55	60	60	56.5	281.5

전 략 체 계	지속 - 4 - 4		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	P01	작목구분코드	VC-01-0803
과 제 종 류	공동연구		과 제 번 호	RD009257	
과 제 명	국가관리 바이러스 분포조사 및 관리 매뉴얼 개발				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	이 봉 춘		농업연구관	국립농업과학원	
연 구 기 간	2020 ~ 2024		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
2) 강원지역 국가관리 바이러스 정밀 분포조사			농업환경연구과	김문중	'20~'24
키 워 드	바이러스, 분포조사, 관리 매뉴얼 개발				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 기후 온난화 및 세계화에 따른 농산물 교역 증가로 인해 새로운 바이러스가 돌발적으로 발생하여 생물학적 생태 파괴로 인한 피해가 계속 확대되고 있음.
- 식물방역법 제6조: 식물검역 금지 및 관리 식물바이러스병은 자두곰보병(PPV)등 98종, 바이로이드는 감자갈쭉병(PSTVd)등 7종(금지 1, 관리 6) 지정

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국가관리 바이러스 분포조사(6작물 7종 바이러스)
 - 토마토 TYLCV, TSWV, 고추 TSWV, 멜론 CABYV 확인

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 온난화 등 기후변화와 세계 무역의 확대화로 지속적인 병해충에 대한 모니터링 및 그를 활용한 방제 대책 마련 필요성 대두됨

1-3. 연구개발의 중요성

- 농산물 교역의 증가로 새로운 바이러스가 유입될 가능성이 높으며, 유입된 바이러스는 생물학적 생태 파괴로 인한 피해가 매우 클 것으로 예상됨
 - 과학적인 국가 방제 대책 수립을 위해 문제 바이러스병에 대한 연구 필요함

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2020년(1년차)	○ 국가관리 바이러스 발생 분포조사 ○ 국내 국가관리 바이러스 발생 예찰 및 분포조사 지원 ○ 강원지역 주요작목(배추, 고추냉이, 나리) 바이러스 분포조사
2021년(2년차)	○ 국가관리 바이러스 발생 분포조사 ○ 강원지역 주요작목(배추, 고추냉이, 나리) 바이러스 분포조사
2022년(3년차)	○ 국가관리 바이러스 발생 분포조사(블루베리 등 8작물 9종 바이러스) ○ 강원지역 주요작목(배추, 고추냉이, 나리) 바이러스 분포조사
2023년(4년차)	○ 국가관리 바이러스 발생 분포조사(멜론 등 6작물 7종 바이러스) ○ 강원지역 주요작목(배추, 고추냉이, 나리) 바이러스 분포조사
2024년(5년차)	○ 국가관리 바이러스 발생 분포조사 ○ 강원지역 주요작목(배추, 고추냉이, 나리) 바이러스 분포조사
최 종	○ 강원지역 국가관리 바이러스 및 주요 작물 바이러스 분포현황 분석

2-2. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차(2020)		2년차(2021)		3년차(2022)		4년차(2023)		5년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적								
영농 활용	기술												
	정보					1	1					1	1
홍 보		1	9	1	1	1	1	1		1		5	11
농가컨설팅		1	1	1	1	1	1	1		1		5	3
계		2	10	2	2	3	3	2		2		11	15

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연 구 내 용										
2) 강원지역 국가관리 바이러스 정밀 분포조사	5/5	(시험 1) 국가관리 바이러스 발생 분포조사 ○ 대상: 국가관리 바이러스 5작물 5종 바이러스 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>작물</th> <th>대상 바이러스</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>멜론, 오이</td> <td>CABYV, CCYV</td> </tr> <tr> <td>고추</td> <td>TSWV</td> </tr> <tr> <td>토마토</td> <td>TYLCV, CSNV</td> </tr> <tr> <td>국화</td> <td>CSNV</td> </tr> </tbody> </table>	작물	대상 바이러스	멜론, 오이	CABYV, CCYV	고추	TSWV	토마토	TYLCV, CSNV	국화	CSNV
작물	대상 바이러스											
멜론, 오이	CABYV, CCYV											
고추	TSWV											
토마토	TYLCV, CSNV											
국화	CSNV											

세부과제	연차	연구내용												
	5/5	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조사지역: 작물별 3시군(시군별 3 포장) ○ 조사방법: 의심주 5주(주당 4엽), RT-PCR 검정 ○ 조사내용: 바이러스 종류, 감염률 등 <p>(시험 2) 강원지역 주요 작물에 대한 바이러스 분포조사</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>작물</th> <th>지역</th> <th>대상 바이러스</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>배추</td> <td>태백</td> <td>CMV, TYMV, TuMV</td> </tr> <tr> <td>고추냉이</td> <td>태백, 삼척</td> <td>CMV, TMV, TuMV</td> </tr> <tr> <td>나리</td> <td>강릉</td> <td>PIAMV, LMoV, LSV, CMV</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사방법: 육안 및 감염 의심주 PCR 진단 ○ 조사내용: 바이러스 종류, 감염률 등 	작물	지역	대상 바이러스	배추	태백	CMV, TYMV, TuMV	고추냉이	태백, 삼척	CMV, TMV, TuMV	나리	강릉	PIAMV, LMoV, LSV, CMV
작물	지역	대상 바이러스												
배추	태백	CMV, TYMV, TuMV												
고추냉이	태백, 삼척	CMV, TMV, TuMV												
나리	강릉	PIAMV, LMoV, LSV, CMV												

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2020(1년)	홍 보	바이러스 현장진단키트 워크숍	○
	컨 설 팅	고추 주요 바이러스병 종류 및 예방대책	○
2021(2년)	홍 보	바이러스 현장진단키트 워크숍	○
	컨 설 팅	가지과 바이러스병 예방대책	○
2022(3년)	영농활용	강원지역 국가관리 바이러스 지역별 분포	○
	홍 보	바이러스 현장진단키트 워크숍	○
	컨 설 팅	박과류 바이러스병 예방대책	○
2023(4년)	홍 보	바이러스 현장진단키트 워크숍	예정
	컨 설 팅	원예작물 바이러스병 예방대책	예정
2024(5년)	홍 보	강원지역 국가관리 바이러스 지역별 분포	예정
	컨 설 팅	원예작물 바이러스병 예방대책	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 지역·식물별 작물 국가관리 바이러스 분포지도 작성 및 D/B 구축으로 바이러스 확산 방지 및 피해 최소화
- 도내 주요 작목에 대한 바이러스 피해경감 기술 개발로 농업인 소득 증가

나. 경제적·산업적 측면

- 개발된 식물바이러스 분포지도는 농작물 바이러스 관리대책 수립과 식물검역 위험도 평가 기초자료로 활용함
- 신속한 바이러스병 피해 예방으로 집단민원 발생 해소 및 국가기관의 신뢰성 증대

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이봉춘	국립농업과학원	농업연구관	식물병리	
2) 강원지역 국가관리 바이러스 정밀 분포 조사	세부책임자	김문중	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
	연구원	문윤기	농업환경연구과	농업연구사	식물병리
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		강성희	농업환경연구과	공 무 직	-
		이선주	농업환경연구과	공 무 직	응용생물
함승민	농업환경연구과	공 무 직	원 예 학		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)					합 계
	1년차 (2020)	2년차 (2021)	3년차 (2022)	4년차 (2023)	5년차 (2024)	
계	25	25	25	45	40	160
2) 강원지역 국가관리 바이러스 정밀 분포 조사	25	25	25	45	40	160

전 략 체 계	지속 - 4 - 4		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	P02	작목구분코드	CP-04-CP43
과 제 종 류	공동연구		과 제 번 호	RD009517	
과 제 명	주요 채소류의 고위험 문제병해 특성조사 및 조기 진단·방제정보 인벤토리 구축				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	홍 성 기		농업연구관	국립농업과학원 작물보호과	
연 구 기 간	2021 ~ 2024		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
2) 무, 배추의 문제병해 조기 진단·방제정보 인벤토리 구축			농업환경연구과	이재홍	'21~'24
키 워 드	바이러스, 분포조사, 관리 매뉴얼 개발				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 무, 배추에 발생하는 주요 병해 딥러닝 학습용 영상정보 확보
- 무, 배추 주요 병해 표준 영상 확보 및 기초정보 작성

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 무·배추 주요 병해 영상자료 확보: 17,367점 확보
 - 무: 병해 6종(노균병, 탄저병, 뿌리혹병, 시들음병, 검은무늬병, 무름병) 6,798점
 - 배추: 병해 6종(노균병, 뿌리혹병, 시들음병, 검은무늬병, 검은썩음병, 무름병) 10,569점

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 기후변화 대응실패, 감염 질병, 생물다양성의 감소, 가혹한 기후, 수자원 부족, 정보기반 붕괴, 자연재해, 사이버공격, 시설붕괴(Global Risk 2020)
- 도시구조의 변화, 농업 수확물 감소, 소비재 가격상승, 질병 재해 증가, 수자원 부족, 자원경쟁 가속화, 노동력 감소 초래(Social and economic impact of climate change, IBERDROA, 2019, WHO, 2018)

1-3. 연구개발의 중요성

- 인공지능 영상 촬영 및 영상데이터 분석을 통한 정밀예찰을 통한 조기감시 및 즉각적인 방제체계 구축 필요
- 알고리즘이나 모델의 중요성보다 딥러닝을 위한 데이터세트의 품질, 다양한 조건에서의 영상 획득 여부, 신뢰성 있는 어노테이션 등 데이터의 중요성이 강조됨

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2021년(1년차)	○ 무, 배추에 발생하는 주요 병해 딥러닝 학습용 영상정보 확보 ○ 무, 배추 주요 병해 표준 영상 확보 및 기초정보 작성
2022년(2년차)	○ 무, 배추에 발생하는 주요 병해 딥러닝 학습용 영상정보 확보 ○ 무, 배추 주요 병해 표준 영상 확보 및 기초정보 작성
2023년(3년차)	○ 무, 배추에 발생하는 주요 병해 딥러닝 학습용 영상정보 확보 ○ 무, 배추 주요 병해 표준 영상 확보 및 기초정보 작성
2024년(4년차)	○ 무, 배추에 발생하는 주요 병해 딥러닝 학습용 영상정보 확보 ○ 무, 배추 주요 병해 표준 영상 확보 및 기초정보 작성
최 종	○ 무, 배추 고위험 문제병해 특성조사 및 조기진단·동시방제 인벤토리 구축

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2021)		2년차(2022)		3년차(2023)		4년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
영농 활용	기술												
	정보			1	2							1	2
농가컨설팅		1	1	1	1	1	1	1	1	1		4	3
계		1	1	2	3	1	1	1	1	1		5	5

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
2) 무, 배추의 문제병해 조기진단·방제정보 인벤토리 구축	4/4	(시험 1) 무, 배추에 발생하는 주요 병해의 딥러닝 학습용 영상 정보 수집 ○ 연구내용: 기주·병해별 이미지 수집(각 1,300매 이상) ○ 대상작물 및 병해 - 무: 노균병, 뿌리혹병 등 5병해 이상 - 배추: 무름병, 노균병 등 5병해 이상 ○ 수집방법 - 시설 및 노지에 무방제 포장 조성 후 발병유도 - 농가포장 방문 ※ 병 진단단계별 발병부위 고려 사진촬영

세부과제	연차	연구내용
		(시험 2) 무, 배추에 발생하는 주요 병해 표준영상정보 수집 및 기초정보 작성 ○ 연구내용 - 무, 배추 주요 병해 병징 및 병원균 사진 수집 - 병해별 발생생태 및 방제 정보 현행화 ○ 대상작물 및 병해 - 무: 노균병, 탄저병, 시들음병 등 5병해 이상 - 배추: 노균병, 검은썩음병 등 6병해 이상 ○ 수집영상: 병 발생 포장, 병반 근접, 진전 단계별 병징, 병원균 포자 및 배양 균총 ○ 기초정보: NCPMS, 농사로, 도감 등 발생생태 및 방제정보 수집, 오류수정 및 현행화

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2021(1년)	컨설팅	배추 발생 병 진단 및 처방	○
2022(2년)	영농활용	배추 노균병 피해증상 영상정보 제공	○
	영농활용	배추 검은무늬병 피해증상 영상정보 제공	○
	컨설팅	무 발생 병 진단 및 처방	○
2023(3년)	컨설팅	고랭지 배추 발생 병해 예방대책 수립	○
2024(4년)	컨설팅	고랭지 채소 발생 병해충 컨설팅	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 딥러닝에 의한 농작물 병해충 현장 진단 실용화를 통한 조기 대응으로 피해 경감
- 농작물 병해충 현장 진단의 정확도 향상으로 농약 오남용 감소 및 사용량 절감

나. 경제적·산업적 측면

- 국가농작물병해충관리시스템 고도화를 통한 대국민 서비스 제공으로 기관 신뢰도 제고
- 산발적이고, 기준 없이 축적되고 있는 농작물 병해충 딥러닝 진단용 영상정보표준화 및 기준 제시로 공신력 있는 빅데이터 구축 가능

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	홍성기	국립농업과학원	농업연구관	식물병리	
2) 무, 배추의 문제병해 조기진단·방제정보 인벤토리 구축	세부책임자	이재홍	농업환경연구과	농업연구관	식물병리
	연구원	문윤기	농업환경연구과	농업연구사	식물병리
		황세정	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김문종	농업환경연구과	농업연구사	응용생물
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		강성희	농업환경연구과	공 무 직	-
		황미란	농업환경연구과	공 무 직	곤 충 학
		이선주	농업환경연구과	공 무 직	응용생물

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)				
	1년차 (2021)	2년차 (2022)	3년차 (2023)	4년차 (2024)	합 계
계	60	50	50	47.2	207.2
2) 무, 배추의 문제병해 조기진단·방제정보 인벤토리 구축	60	50	50	47.2	207.2

전 략 체 계	혁신 - 2 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FR-03-FR31
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP004573	
과 제 명	지역 농특산자원 우수소재 개발 및 산업화				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	이 재 희		농업연구사	강원특별자치도원 농업환경연구과	
연 구 기 간	2023 ~ 2027		참여연구기관	(주)단정바이오, (주)유유헬스케어	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 토종다래의 기능성 소재화를 위한 효능 연구			농업환경연구과	이재희	'23~'26
2) 농업부산물 업사이클링 소재 개발			농업환경연구과	이재희	'24~'27
색 인 용 어	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 증가하고 있음.
- 온난화로 인한 기후위기, 순환경제의 부상 등에 대응하기 위해 신성장 동력의 창출이 필요함
- 부산물의 폐기과정에서 발생하는 탄소로 인해 폐기를 최대한 억제하기 위해 제반 폐기과정에 부담이 급증하고 있음.
- 농산물 수확 후 관리 기술은 육종 및 재배 기술과 함께 고품질 농산물 생산을 위한 중요한 요소이며 농산물의 품질경쟁력을 높이고 물류비 절감 등 경제 효과에도 영향을 미침

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) 수행되었음.
- 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 연구 진행
- 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 전세계적으로 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, 스낵칩, 주스, 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 중요함. 식량자원의 낭비 및 탄소배출 등 환경문제를 해결하며, 소재의 가치를 높일 수 있음.

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2023)		1년차(2024)		2년차(2025)		3년차(2026)		4년차(2027)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재	SCI														
	비SCI	2	2	1		1								4	2
특 허	출원	2	2	1										3	2
	등록					1								1	
농업현장 적용기술	영농기술														
	영농정보			1		1					1			3	
학술발표	국내	2	2	1		1			1			1		6	2
	국제														
기술실시(이전)				1		1								2	
홍 보				1					1					2	
계		6	6	6		5		2		2		2		21	6

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 토종다래의 기능성 소재화를 위한 효능 연구	2/3	<p>(시험 1) 다래 내 효소 활성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 토종다래, 키위(참다래) 등 ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 조효소액 추출법 설정 - 시료별 조효소액 활성도 측정 (Protease activity, Milk-clotting activity) - 시료별 조효소액의 안정성 비교(잔존활성도) - 정제된 액티니딘의 펩타이드 분석(SDS-PAGE) 및 활성도 측정 <p>(시험 2) 다래 내 효소 활용 연육 효과 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 돼지근육, 소근육 ○ 처리군: 무처리(물), 토종다래 및 키위 조효소액 등 ○ 처리방법: 각 처리군 시험재료에 투여(syringe 이용) ○ 측정항목: 전단력(N), 소편화 지수 등
2) 농업부산물 업사이클링 소재 개발	1/4	<p>(시험 1) 감자껍질의 유효성분 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 감자 ○ 검정시료: 감자속 추출물, 감자껍질 추출물 ○ 분석항목: 총폴리페놀(TPC), 총플라보노이드(TFC), 향산화(2가지) <p>(시험 2) 감자껍질의 피부 진정효능 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 감자 ○ 검정시료: 감자속 추출물, 감자껍질 추출물 ○ 분석항목: 노화 정도 및 상처치유 효능 검정 <ul style="list-style-type: none"> - 세포명: 섬유아세포(HDF) 및 각질형성세포(HaCaT) - UVB 및 스크래치 후 세포 회복 정도 검정 - 바이오마커: MMP-1/SA-β-gal/이미지촬영

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	○
		포엽 추출물 또는 분획물의 용도	○
	논문게재	Loperamide로 유도한 랫드의 다래 변비해소 효능	○
		돌단풍의 향산화 효능	○
	학술발표	돌단풍 추출물의 pancreatic lipase 저해활성	○
		발효더덕의 향산화 및 항염증 활성	○

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024 (2년)	논문게재	토종다래 단백질분해효소의 정제 및 특성	예정
	기술이전	감자껍질 추출물 이용 피부 진정용 화장품 조성물	예정
	특허출원	토종다래를 이용한 연육 조성물 및 그 제조법	예정
	홍 보	다래 등 농업소재 산업화 관련	예정
	학술발표	토종다래 단백질분해효소의 안정성 등	예정
	영농정보	토종다래의 소화효소를 이용한 연육효과	예정
2025 (3년)	논문게재	감자껍질추출물의 피부 진정효과	예정
	특허등록	토종다래를 이용한 연육 조성물 및 그 제조법	예정
	학술발표	시래기무의 *** 효능	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. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

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

나. 경제적 · 산업적 측면

- 폐기물 처리비용 및 원재료 비용 절감으로 산업경쟁력 혁신
- 지역 농산물의 신수요 창출로 인한 농가 수익증대
- 지역특화작목의 기능성 및 건강기능성식품 개발로 브랜드화 추진
- 고품질 원료 생산 및 관리로 원재료의 부가가치 향상

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이재희	농업환경연구과	농업연구사	생 화 학	
1) 토종다래의 기능성 소재화를 위한 효능 연구	세부책임자	이재희	농업환경연구과	농업연구사	생 화 학
	연구원	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
		이기연	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
		서영호	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		정했님	원 예 연 구 과	농업연구사	원 예 학
장은하	원 예 연 구 과	농업연구관	원 예 학		
2) 농업부산물 업사이클링 소재 개발	세부책임자	이재희	농업환경연구과	농업연구사	생 화 학
	연구원	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
		이기연	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
		서영호	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
		정의수	(주)단정바이오	대 표	생 물 학
김은주	(주)유유헤스케어	소 장	생 물 학		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)					
	1년차 (2023)	2년차 (2024)	3년차 (2025)	4년차 (2026)	5년차 (2027)	합 계
계	50	60	60	60	60	290
1) 토종다래의 기능성 소재화를 위한 효능 연구	50	30	30	30	30	170
2) 농업부산물 업사이클링 소재 개발		30	30	30	30	120

전략 체계	혁신 - 2 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	PG-03-PG31
과제종류	기관고유		과제번호	LP004857	
과제명	자원 식물 활용 천연향장소재 개발 및 산업화				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이기연		농업연구사	강원특별자치도원 농업환경연구과	
연구기간	2022 ~ 2026		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 향료자원 산업화 소재 발굴 및 탐색			농업환경연구과	이기연	'22~'26
색인용어	향료식물, 천연정유, 향기성분				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 천연향료는 아로마테라피, 식품·의약분야, 향장품 등 다방면 활용
- 국내 향료시장은 가격 경쟁력이 낮고, 원료 수입의존율은 거의 100%에 달함
- 도내 자생 향료 자원식물의 활용 방안 제고 및 기능성 확보 → 신소득원 창출

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 자생식물 유래 천연향료 소재 관련 기술은 소재의 대량 확보가 어렵기 때문에 크게 발전하지 못하고 있음
- 식물의 방향 성분은 향균, 향산화, 알츠하이머 완화 등 다양한 생리활성 연구가 보고 되었으며 최근 국내에서 자생하고 있는 개똥쑥, 배초향 등에서 바이러스 억제 효과가 보고 되었음
- 국내 특색있는 지역의 이미지에 부합되는 자원식물 발굴 연구 및 향료 자원 산업화 연구가 추진되고 있음. 강원자치도 내 백두대간 식물의 바이오 산업 소재 개발('23), 전남 자생 생달나무 활용 향료 산업화('22), 제주 천연 향료 기반 향기 산업 육성('19) 등이 있음.
- 국내 향료식물의 소재발굴을 위하여 자원식물 기능성 정유에 관한 연구('06), 국내 조합향료 사용 실태조사('04), 국산 방향식물로부터 추출용 향료소재 개발('02) 등에 관한 연구가 진행되었음.

- 최근 국립 산림과학원에서는 식물 정유의 가치증진을 위한 식물정유 은행을 설립하여 운영하고 있으며 연구소재 개발과 산업 지원 체계 구축 등을 위한 노력을 하고 있음.

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 세계 천연향료 시장 규모 지속 성장: ('19) 172억 달러 → ('24) 206억 달러
- 연평균 성장률은 7.7%로 예상됨. 향료시장 점유 랭킹 1위는 스위스로 약 39%를 차지하고 있으며 일본은 8위 수준

1-3. 연구개발의 중요성

- 국내 자생 향료식물 소재 발굴 및 기능성 확보로 100% 수입에 의존하고 있는 천연향료 시장 진입 가능
- 강원지역에 자생 향료 자원식물의 소재 개발을 통하여 상업성이 확보된 작물 발굴
- 향후 고부가가치 농업 소재 개발 및 농가 신소득 증대에 기여할 수 있음

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022(1년)	○ 유망 향료자원 식물 탐색 및 확보 ○ 자원별 추출물 조제 및 성분 분석 ○ 배초향/백리향 활용 지역 연계 상품 개발(향장품, 방향제 등)
2023(2년)	○ 유망 향료자원 식물 탐색 및 확보 ○ 자원별 특성평가 및 원료표준화 ○ 자원별 지역 연계사업화 추진
2024(3년)	○ 유망 향료자원 식물 탐색 및 확보 ○ 자원별 특성평가 및 추출물(정유 등) 제조/기능성 물질 탐색 ○ 개발된 향장소재 활용 사업화 확대
2025(4년)	○ 유망 향료자원 식물 탐색 및 확보 ○ 자원별 특성평가 및 추출물(정유 등) 제조/기능성 물질 탐색 ○ 개발된 향장소재 활용 사업화 확대
2026(5년)	○ 유망 향료식물 대상 사업화 확대
최 종	○ 자원식물 활용 천연향장소재 개발 및 산업화

2-2. 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											1		1	
특허	출원									1				1	
	등록														
학술 발표	국제	1	1	1		1		1		1		1		5	1
	국내				1										1
영농 활용	기술														
	정보									1				1	
홍 보				1	1	1		1		1		1		4	1
기 술 이 전												1		1	
시제품제작		2	2	2	2									4	4
계		3	3	4	4	2		4		4		4		17	7

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
1) 향료자원 산업화 소재 발굴 및 탐색	3/5	<p>(시험 1) 향료자원 수집 및 유망 향료식물 탐색</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 강원지역 자생 방향성 식물, 특약용작물 ○ 시험내용 <ul style="list-style-type: none"> - 농업소재 유망 자원 수집 <ul style="list-style-type: none"> • 유망 향료식물 및 특약용작물(시군 수요조사) • 유전자원센터 및 기관 내 보유 자원 확보 등 <p>(시험 2) 향료식물의 화학적 성분 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 시험 1에서 확보된 향료자원 ○ 시험방법 <ul style="list-style-type: none"> - 최적 추출법 확립 <ul style="list-style-type: none"> • 수증기증류법, 용매추출법 등 • 추출법에 따른 특정 성분함량 비교 - 추출물의 성분 분석 <ul style="list-style-type: none"> • 정성 및 정량: GC-MSMS/LC-MSMS • 향기성분 분석(SPME, Headspace법) - 성분 분석 DB 구축 및 활용 <ul style="list-style-type: none"> • 수확 시기 결정 및 기능성 설정 등 자원 활용 사업화 기반 자료 제공

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년)	학 술 발 표	국내 자생 향료식물의 특징(백리향, 배초향 등)	○
	시제품제작	배초향/백리향 활용 상품 개발	○
2023(2년)	학 술 발 표	배초향 시기별 천연정유의 estragol 분석	○
	홍 보	오대산 백리향 소재발굴 및 그린바이오 산업 등	○
	시제품제작	향장식물 활용 상품 개발	○
2024(3년)	학 술 발 표	강원지역 자생 향료식물 정유의 성분 분석	예정
	홍 보	강원지역 자생 향료식물 관련 홍보	예정
2025(4년)	학 술 발 표	도내 자생 향장 식물 기능 성 물질 탐색	예정
	영 농 정 보	도내 향료자원식물 농가 소득 작목 활용 방안	예정
	홍 보	도내 자생 향료식물 관련 홍보	예정
	특 허 출 원	향료식물 활용 향료 조성물	예정
2026(5년)	논 문 게 재	국내 자생 향장식물의 특징 및 추출물의 기능성	예정
	학 술 발 표	국내 자생 향장식물 유망 소재 개발	예정
	홍 보	국내 자생 향료식물 관련 홍보	예정
	기 술 이 전	향료식물 활용 향료 조성물	예정

4-2. 기대 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 국내 자생 향료 식물 소재 발굴, 기초데이터 확보 및 활용도 제고
- 기초연구 활성화 및 나고야 생물다양성 협약 대응

나. 경제적·산업적 측면

- 향장소재개발을 통하여 상업성이 확보된 작물 발굴 및 농가 신소득창출
- 향료자원식물 활용 소재는 다양한 산업제품 개발에 활용 가능성 높음

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관책임자	이기연	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학	
1) 향료자원 산업화 소재 발굴 및 탐색	세부책임자	이기연	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
	연구원	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
		이재희	농업환경연구과	농업연구사	생 화 학
		서영호	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
	김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학	

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	1년차(2022)	2년차(2023)	3년차(2024)	합 계
계	73	65.3	30	168.3
1) 향료자원 산업화 소재 발굴 및 탐색	73	65.3	30	169.3

전략 체계	혁신 - 2 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S04	작목구분코드	MG-01-MG11
과제종류	기관고유		과제번호	LP005067	
과제명	유용미생물 활용 기술 연구				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	이재형		농업연구사	강원특별자치도원 농업환경연구과	
연구기간	2023 ~ 2027		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 농업미생물 실용화 기술개발 및 시군 배양센터 품질관리 지원			농업환경연구과	이재형	'23~'27
키워드	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
- 따라서, 작물의 생육 촉진 미생물 및 길항균의 신규 발굴과 더불어 기존 특허 출원·등록된 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)

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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년(1년차)	○ 작물 생육 증진 미생물 선발 ○ 특허 미생물 보급 및 배양센터 미생물 정도 관리
2024년(2년차)	○ 악취저감 미생물 선발 및 작물 생육 촉진 미생물 제제 개발 ○ 특허 미생물 보급 및 배양센터 미생물 정도 관리
2025년(3년차)	○ 환경장해 내성 증강 및 길항 미생물 선발 ○ 작물 생육 및 면역증진 미생물 포트 및 현장 실증 ○ 특허 미생물 보급 및 배양센터 미생물 정도 관리
2026년(4년차)	○ 환경장해 내성 증강 및 길항 미생물 동정 및 작용기작 구명 ○ 특허 미생물 보급 및 배양센터 미생물 정도 관리
2027년(5년차)	○ 환경장해 내성 증강 및 길항 미생물 포트시험 및 현장 실증 ○ 농업미생물 배양센터 자체 품질평가 체계 구축 ○ 특허 미생물 보급 및 배양센터 미생물 정도 관리
최 종	○ 농업 환경보존과 안전농산물 생산을 위한 농업미생물 실용화

2-2. 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
특허	출원							1				1		2	
	등록											1		1	
학술 발표	국제														
	국내	1						1						2	
영농 활용	기술														
	정보									1				1	
기술이전		1	2	1						1				3	2
홍 보			3	1						1				2	3
컨 설 팅				1										1	
균주 등록								1				1		2	
계		2	5	3				3		3		3		14	5

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
1) 농업미생물 실용화 기술 개발 및 시군 배양센터 품질관리 지원	2/5	<p>(시험 1) 약취 저감 미생물 스크리닝</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 신규 분리(축분, 슬러지 등) ○ 처리내용: 슬러리+선발균주(농도별) 등 3처리 ○ 조사내용: NH3, H2S 가스 측정 등 <p>(시험 2) 작물 생육 촉진 미생물 포트 처리 효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 우수 활성 선발 미생물 29점 ○ 처리내용: 무, 상추 종자 발아 및 포트 처리 시험 ○ 조사내용: 근장, 상추 생육 및 수량 등 <p>(시험 3) 작물 생육 촉진 미생물 포장 처리 효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 시험 2 선발 우수 활성 미생물 2점 ○ 처리내용: 상추 포장 시험 ○ 처리방법: 종자 침지, 관주 처리(4회) ○ 조사내용: 상추 생육 및 수량 등 <p>(시험 4) 특허 미생물 공급 확대 및 시군 배양센터 미생물 품질관리</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 특허균주 2종, 농가 보급용 미생물 4종 ○ 시험내용: 시군 배양센터 보급, 보증밀도 및 오염 여부 확인 ○ 조사내용: 보증밀도, 오염여부, 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	○
	학술발표	작물 생육 증진 미생물 선발	예정
2024(2년)	기술이전	특허 미생물 시군 기술이전	예정
	홍 보	미생물 배양센터 종균의 국산화	예정
	컨 설 팅	유용 미생물 배양센터 정도 관리 교육	예정
2025(3년)	특허출원	작물 생육 증진 미생물 000	예정
	학술발표	환경장해 내성 증가 미생물 스크리닝	예정
	균주등록	특허출원 미생물 균주 기탁	예정
2026(4년)	영농정보	특허 미생물 시군 배양센터 기술이전 현황	예정
	기술이전	특허 미생물 시군 기술이전	예정
	홍 보	도내 농업미생물 공급 자체종균으로 해결	예정
2027(5년)	특허출원	환경장해 내성 증가 미생물 000	예정
	특허등록	작물 생육 증진 미생물 000	예정
	균주등록	특허출원 미생물 균주 기탁	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 미생물을 이용한 작물 안정생산 및 미래 신성장 산업으로 육성
- 농업미생물의 효율적인 생산·보급체계 구축으로 현장애로 해결

나. 경제적·산업적 측면

- 시군 유용미생물 배양센터 자체 종균으로 대체: '23년 1종 → '27년 4종
- 미생물 배양센터 오염 저감으로 운영비 절감: 균주 배양비(300만원/1회/5톤)

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학	
1) 농업미생물 실용화 기술개발 및 시군 배양센터 품질관리 지원	세부책임자	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
	연구원	서영호	농업환경연구과	농업연구관	토양학
		이기연	농업환경연구과	농업연구사	농화학
		이재희	농업환경연구과	농업연구사	생화학
		장미영	농업환경연구과	공무직	생물학
		한선영	원주시기술센터	농촌지도사	자원식물학
최현식	횡성군기술센터	농촌지도사	축산학		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	1년차(2023)	2년차(2024)	3년차(2025)	합 계
계	92	61	61	214
1) 농업미생물 실용화 기술개발 및 시군 배양센터 품질관리 지원	92	61	61	214

전 략 체 계	지속 - 5 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	IC-03-1903
과 제 종 류	지역특화		과 제 번 호	RD010293	
과 제 명	강원 우위 약용작물 참당귀 산업기반 구축 및 실용화				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	모 영 문		농업연구사	강원특별자치도원 작물연구과	
연 구 기 간	2022 ~ 2024		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 참당귀 소비확대를 위한 원료 안정 생산기술 개발			작물연구과	모영문	'22~'24
2) 참당귀 유통 활성화 및 소비자 접점 확대 기술 개발			연구협력과	김용복	'22~'24
3) 참당귀 품질 표준화 및 상품화 개발 연구			농업환경연구과	이재형	'22~'24
4) 참당귀 이용 상품화 및 공정 개발			농식품연구소	권혜정	'24
5) 참당귀 재배농가 현장 기술지원 및 실증연구			(사)강원지특협회	방순배	'22~'24
키 워 드	참당귀, 지표성분, 기능성, 친환경방제제				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 최근 건강·면역에 대한 관심 증가 및 국민 생활수준 향상으로 천연물 소재를 활용한 건강기능식품, 의약품, 화장품 산업 분야 관심 증가
- 참당귀는 실버세대 증가에 따른 기능성 소재 개발 등 산업화에 유리
- 유효성분 “데커신”은 뇌세포 보호로 노인성 치매 예방 등 뇌질환 치료 및 항암작용에 탁월한 효과가 입증되어 인지·관절·면역력 개선 등 제품화 확대 추세

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 참당귀는 항산화 활성 및 항당뇨, 항염, 암 세포 증식 억제, 항균활성 등에 효과가 있다고 보고되고 있으므로, 항당뇨/혈당 조절 및 개선에 관한 기능성 소재 개발 및 제품화 필요
- 급격하게 발병이 증가하고 있는 당뇨 질환을 효과적으로 예방하기 위하여, 국산 참당귀의 혈당 개선 효과를 활용한 제품 개발 필요.

나. 해외 기술수준 및 시장현황

- in-vivo test를 거친 약용식물 연구 결과를 조사한 결과 다당류, 스테롤, terpenoids, 알칼로이드, 사포닌, 플라보노이드, 아미노산 및 유도체가 고혈당 실험동물 모델에서 혈당 조절 기능 확인

- 약용식물에 대한 소비자들의 수요 증가 및 global 제약 회사들의 관심 고조에 따라, 기능성을 가진 식물이 의료 시스템 및 국제시장에서 가치와 경제적 중요성 증대

1-3. 연구개발의 중요성

- 사회적으로 코로나, 고령화, 사회적 스트레스 등 다양한 이유로 건강에 대한 관심이 높아지고 있으며, 약이 아닌 천연물 등 안전한 식품을 통해 건강을 확보하고자 하는 소비자의 의식 증가
- 참당귀는 식품으로 허가된 다양한 기능성을 보유한 천연물로서, 이를 이용한 제품 개발은 소비자의 요구에 부합

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(1년차)	○ 참당귀 수확 후 관리 현황 구명 ○ 참당귀 부위별 전처리에 따른 지표성분 변화 구명
2023년(2년차)	○ 발효 처리에 따른 참당귀 지표성분 변화 구명 ○ 발효 참당귀 기능성 분석 ○ 참당귀 상품화 및 공정 개발
2024년(3년차)	○ 참당귀 수확 후 관리 기술 확립 및 품질표준화 ○ 참당귀 기능성 증진 중간소재 개발
최 종	○ 참당귀 수확 후 관리 기술 확립 및 품질표준화 ○ 참당귀 원료 산업용 소재 및 소재화 기술 개발 ○ 실버세대 맞춤형 간편 이용 건강식품 상품 개발

2-2. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차(2022)		2년차(2023)		3년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
산업 재산권	출원					2		2	
	등록								
학술발표	국내		1	2	1	1		3	2
생물자원등록기탁						1		1	
영농정보		2	1	3	1			5	2
홍 보						2		2	
기술이전(무상)				6		1		7	
계		2	2	11	2	7		20	4

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
3) 참당귀 품질표준화 및 상품화 개발 연구	3/3	<p>(시험 1) 참당귀 지대별 품질특성 및 기능성 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 지대별(<300m, 400~600m,>600m) ○ 분석내용: 지표성분 3종, 항산화, 항염 활성 등 <p>(시험 2) 발효 처리에 따른 성분 변화 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 진부당귀 ○ 처리 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 균주: 4종(유산균 2종, 효모 2종) - 발효조건: 30℃, 수분 25~30%(Aw 0.75~0.8) - 발효기간: 6일(발효 정도에 따라 조정) - 시료채취: 2일 간격, 건조 후 시료 분석 ○ 분석내용: 지표성분 3종, 향기성분 등 <p>(시험 3) 고품질 친환경 지상부 안전 생산기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험균주: AGR-52 ○ 시험 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 선발 균주 노지 처리효과 구명 - 선발 균주 형태적·생화학적 동정 - 제형화를 위한 동결건조 보호제 선발 · 글루코스, 스킴밀크 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2022(1년)	학술발표	참당귀 지표성분의 추출방법 검토 및 뿌리부위별 지표성분 분석	○
	영농정보	홍국균 발효를 이용한 참당귀 유효성분 강화	○
2023(2년)	영농정보	유산균 발효를 이용한 참당귀 유효성분 강화	○
	학술발표	지상부병 길항미생물 동정 및 포트처리 효과	○
2024(3년)	특허출원	참당귀 지상부병 길항미생물 000 및 이를 포함하는 조성물	예정
		00발효에 의한 참당귀 지표성분 강화	예정
	학술발표	참당귀 지대별 지표성분 및 발효 처리에 의한 향기성분 변화	예정
	기술이전	참당귀 건강음료 공정 개발	예정
	자원등록	참당귀 지상부병 길항미생물 특허균주 기탁	예정
	홍 보	참당귀 새싹 생산은 친환경 방제제를 이용하세요	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 참당귀 품질 표준화를 통한 산업용 원료시장의 규격화 및 표준화
- 참당귀를 활용한 다양한 기능성 제품 제조공정의 확립에 따른 부가가치 향상

나. 경제적·산업적 측면

- 참당귀 원료 표준화에 따른 제품 표준화로 산업계 경영비 감소
- 다양한 표준화된 중간소재 개발에 따른 수입 대체 효과
- 고령친화 제품의 제조공정 표준화에 따른 고령친화 산업 생산 제고

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	모영문	작물연구과	농업연구사	자원식물	
3) 참당귀 품질표준화 및 상품화 개발 연구	세부책임자	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
	연구원	서영호 이재희 이기연 장미영 배선화	농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농업환경연구과 농식품연구소	농업연구관 농업연구사 농업연구사 공 무 직 공 무 직	토 양 학 생 화 학 농 화 학 생 물 학 농생물학

6. 연구개발비 내역

세부과제	<지역특화> 연구비(백만 원)			
	1년차(2022)	2년차(2023)	3년차(2024)	합 계
계	90	150	90	330
3) 참당귀 품질표준화 및 상품화 개발 연구	90	150	90	330

전 략 체 계	지속 - 4 - 5		수 행 시 기	전반기 (신규)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C01	작목구분코드	FC-04-0401
과 제 종 류	지역특화		과 제 번 호		
과 제 명	강원 자색옥수수 활용 가능성 식품 및 발효 점증 소재 개발				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	김 희 연		농업연구사	강원특별자치도원 옥수수연구소	
연 구 기 간	2024 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 자색옥수수 고품질 원료 생산 기반 구축			옥수수연구소	김희연	'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 의존하고 있으며 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’ 신청하였음. 한시적 식품원료 등재 후 허가식품대상 사업화 추진 예정임.
- 자색옥수수는 알곡과 속대, 포엽에 안토시아닌이 집적되는 특징이 있으며 고함량 안토시아닌과 우수한 항산화 활성에 기인한 다양한 기능성이 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 개발을 위한 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 자색옥수수와 안토시아닌 공급을 위한 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 원산지로 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 가능성을 확인하였고, 환자용 맞춤형 간식, 천연점증제 소재 등의 개발로 산업화 확대
- 건강기능식품개발 및 다양한 소재 활용 등으로 향후 요구되는 원료 수습을 위하여 강원지역 내 대단지 원료 생산체계 구축이 필요하며 이는 농가 소득향상에서도 크게 기여할 것으로 예상

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년(1년차)	○ 자색옥수수 추출물 안정성 평가 ○ 자색옥수수 활용 맞춤형 기능성 식품 소재화 ○ 옥수수 활용 천연 점증제 화장품 소재화
2024년(2년차)	○ 자색옥수수 추출물 안정성 평가 ○ 자색옥수수 활용 맞춤형 기능성 식품 소재화 ○ 옥수수 활용 천연 점증제 화장품 소재화
최 종	○ 옥수수 고부가가치 산업화 및 그린바이오 신산업 육성

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차(2024)		2년차(2025)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI							
	비SCI	75		75		150		
학술 발표	국제							
	국내	3		3		6		
산업 재산권	출원	2		2		4		
	등록							
영농 활용	기술							
	정보	1		2		3		
소 재 개 발				1		1		
농 가 기 술 지 도		9		9		18		
홍 보		2		2		4		

성과지표명	연도	1년차(2024)		2년차(2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적
우량계통 육성·선발·증식		3		3		6	
종자분양(건)		2		2		4	
시제품 개발				4		4	
사업화				4		4	
계		97		107		204	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
3) 옥수수 산업화 소재 기술 개발	1/2	<p>(시험 1) 자색옥수수 추출물의 색소 열 안정성 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 자색옥수수, 블루베리, 흑미 추출물 등 ○ 처리방법: 추출물 시간별(30, 60, 120, 240분) 가열처리 ○ 시험항목 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 안토시아닌 함량 분석(C3G, Pn3G 등) - 가열 시간에 따른 안토시아닌 함량, 색도 및 갈색도 변화 측정 - 안토시아닌 색소 반감기 측정(파괴속도) <p>(시험 2) 자색옥수수 활용 맞춤형 기능성 식품 소재화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 자색알곡 및 자색추출물 (포엽속대 또는 포엽 추출물) ○ 적용대상: 환자용 간식, 액상차, 떡류 등 허가 식품유형 ○ 시험항목 <ul style="list-style-type: none"> - 적용대상별 알곡 및 추출물 등 첨가 비율 설정 - 적용대상별 색도 및 안토시아닌 함량 비교 분석 - 단백질 및 식이섬유 등 영양성분 분석 - 항산화 활성: DPPH 및 ABTS 소거능, 총폴리페놀 및 플라보노이드 함량 분석 <p>(시험 3) 옥수수 활용 천연 점증제 화장품 소재화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 자색옥수수 및 일반 옥수수 품종 ○ 처리방법: 옥수수 대상 효모 발효 처리 (발효물 조제) ○ 시험항목 <ul style="list-style-type: none"> - 유망 품종 발효물 선정: 용도별 점증 가능성 테스트 (부형제 첨가 후 점도 분석) - 선정 발효물의 성분 스크리닝: 천연다당류 등 정성 및 정량분석 - 원재료의 유해성분 분석: 잔류농약 및 중금속 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2024(1년)	논문게재	자색옥수수 추출물 색소 안정성 등	예정
	특허출원	천연점증제, 자색옥수수 액상차 등	예정
	학술발표	자색옥수수 색소 안정성 평가 등	예정
	홍 보	자색옥수수 활용 사업화 추진 등	예정
	컨 설 팅	소재 개발 관련 기업 추출물 활용 방법 등	예정
2025(2년)	논문게재	자색옥수수 안토시아닌 분석법 밸리데이션	예정
	특허출원	천연점증제, 자색옥수수 액상차 등	예정
	학술발표	포엽 추출물 적용 식품의 이화학적 특성	예정
	홍 보	자색옥수수 활용 사업화 추진 등	예정
	소재개발	옥수수 천연점증제 화장품 소재	예정
	컨 설 팅	소재 개발 관련 기업 추출물 활용 방법 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	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	김희연	옥수수연구소	농업연구사	농 화 학	
3) 옥수수 산업화 소재 기술 개발	세부책임자	이기연	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
	연구원	서영호	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
		이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효화학
		이재희	농업환경연구과	농업연구사	생 화 학
		김기선	농업환경연구과	농업연구관	농 화 학
김태희	농업환경연구과	공 무 직	농 화 학		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<지역특화> 연구비(백만 원)		
	1년차(2024)	2년차(2025)	합 계
계	80	140	220
2) 옥수수 산업화 소재 기술 개발	80	140	220

전 략 체 계	지속 - 4 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	E02	작목구분코드	MC-03-MC33
과 제 종 류	공동연구		과 제 번 호	RD009707	
과 제 명	농경지 토양미생물 변동평가 및 지표개발				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	김 도 현		농업연구사	국립농업과학원 농업미생물과	
연 구 기 간	2021 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
2) 강원지역 농경지 토양미생물 분포 조사			농업환경연구과	이재형	'21~'25
키 워 드	토양미생물, 농경지, 시설재배, 유해미생물, 미생물활성				

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. 국외 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 토양미생물상의 변화상 자료 축적하여 농업환경분야의 상호관계를 구명
- 전국 농경지의 토양미생물 분포 조사 체계를 구축하고, 토양미생물 특성, 유해미생물 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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

2-2. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차(2021)		2년차(2022)		3년차(2023)		4년차(2024)		5년차(2025)		계	
		목표	실적	목표	실적								
논문게재	SCI												
	비SCI									1		1	
학술발표	국제					1	1					1	1
	국내				1			1				1	1
홍보성과													

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
영농기술 정보			1	1									1	1
농가기술지도 컨설팅, 현장기술지원	1	1											1	1
계	1	1	1	2	1	1	1		1		1		5	4

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
2) 강원지역 농경지 토양 미생물 분포 조사	4/5	○ 대상농경지: 도내 시설토양 25지점 ○ 조사 내용: 일반미생물(미생물체량, 분류군별 분포 등) 유해미생물군(총대장균군 등), 미생물 활성 (질소순환 관련 유전자, 탈수소효소 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	예정
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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	김도현	국립농업과학원	농업연구관	미 생 물	
2) 강원지역 농경지 토양 미생물 분포 조사	세부책임자	이재형	농업환경연구과	농업연구사	발효공학
	연구원	이재희	농업환경연구과	농업연구사	생 화 학
		이기연	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
		서영호	농업환경연구과	농업연구관	토 양 학
		홍수영	농업환경연구과	농업연구사	농 화 학
		장미영	농업환경연구과	공 무 직	생 물 학
김현석	농업환경연구과	공 무 직	체 육 학		

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
2) 강원지역 농경지 토양 미생물 분포 조사	30	30	30	20	20	130

농 식품 연구소

5



2024 시험연구 과제계획서



전략 체계	안정 - 6 - 1		수행시기	전반기 (신규)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	M02S02	작목구분코드	MI-01-MI11
과제종류	기관고유		과제번호	LP005184	
과제명	지역비즈니스 활성화를 위한 소비자 맞춤형 농식품 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	권혜정		농업연구관	강원특별자치도원 농식품연구소	
연구기간	2024 ~ 2026		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 지역 농산물 소득화를 위한 소비·유통 분석			농식품연구소	맹진희	'24~'26
2) 지역 농산물 소비자 인식 기반 상품화 연구			농식품연구소	권혜정	'24~'26
키워드	특화작목, 소비자, 구매, 소비, 유통, 가공품				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 지역 농산물과 가공제품에 대한 소비자와 시장의 흐름을 기반으로 한 제품 개발로 지역 경제의 선순환 모델 개발 필요함
- 전략 수립을 통한 가공품 개발을 통해 다양한 고객 맞춤형 상품 출시로 소비시장 확대 및 지역 브랜드화

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
- 우리나라 식품산업 시장규모는 '21년 188조 규모로 전년 대비 13.2% 증가 하였으며 그중 가공식품 시장규모는 102.5조 규모로 지속적으로 증가 추세임

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 미국 고용통계국(BLS)은 소비자의 구매 습관에 관한 정보를 수집하고자 CEX(Consumer Expenditure Survey)를 실시함

1-3. 연구개발의 중요성

- 소비자 인식조사 및 시장평가를 반영한 가공제품 개발로 강원도 지역특화작목의 안정적인 소비시장 확대
- 강원특별자치도농업기술원에서 개발한 ‘강안팠’, ‘청산다래’에 대한 소비자와 시장의 흐름에 대한 인식 조사결과를 활용한 제품 개발 및 마케팅 접근을 통한 지역 경제 발전 기여

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2024년(1년차)	○ 지역 농산물 소비분석을 통한 상품 기획 및 가공품 개발(팠, 다래)
2025년(2년차)	○ 지역 농산물 소비분석을 통한 상품 기획 및 가공품 개발(옥수수, 콩)
2026년(3년차)	○ 지역 농산물 소비분석을 통한 상품 기획 및 가공품 개발
최 종	○ 시장 변화에 대응하는 가공품 개발로 지역 비즈니스 활성화

2-2. 정량적 목표

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

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 지역농산물 소득화를 위한 소비·유통 분석	1/3	<p>(시험 1) 지역 농산물 산업실태 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사대상: 농산물 2종 ○ 조사방법: 문헌조사(통계자료, 소비자 패널자료 등) 등 ○ 연구내용 <ul style="list-style-type: none"> - 산업분석: 상품소개, 시장규모, 산업특성 분석 등 - 정성조사: 경쟁 제품 분석, 상품유통 구조 분석, 상품조사 등 <p>(시험 2) 지역 농산물 소비특성 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사대상: 농산물 2종 ○ 조사방법: 설문조사 ○ 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 품목별 구입액, 구입빈도 등 소비행태 분석 - 품목별 구매액, 구매처 등의 소비추이 동향 분석 - 소비행태, 인구사회학적 특성 등을 활용한 시장 분석 <p>(시험 3) 지역농산물 고객 페르소나 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사대상: 농산물 2종 ○ 조사방법(프로세스 설계) <ul style="list-style-type: none"> - 시장평가 및 조사 → 고객가설 검증(실증적 데이터 도출) → 결과 도출 ○ 조사내용 <ul style="list-style-type: none"> - 고객가설검증: 고객가설 수립, 환경구축 등 - 결과도출: 방향설정, 결론 등
2) 지역 농산물 소비자 인식 기반 상품화 연구	1/3	<p>(시험 1) 다래 활용 가공품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 다래 ○ 가 공 품: 건조다래(건조다래칩, 부각 등) ○ 처리내용: 배합비, 가공품 제형 등 ○ 산 업 화: 제조공정, 포장디자인, 용기, 포장용 박스 등 ○ 조사내용: 품질 특성, 물성, 색도, 관능평가 등 <ul style="list-style-type: none"> ※ 고객 페르소나 설정, 소비자테스트 <p>(시험 2) 팔 활용 가공품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 팔 ○ 가 공 품: 디저트(죽, 앙금), 침출차 ○ 처리내용: 배합비, 가공품 제형 등 ○ 산 업 화: 제조공정, 포장디자인, 용기, 포장용 박스 등 ○ 조사내용: 품질 특성, 물성, 색도, 관능평가 등 <ul style="list-style-type: none"> ※ 고객 페르소나 설정, 소비자테스트

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2024(1년)	학술발표	지역특화품목 소비특성 분석 및 개선방안	예정
	기술이전	소비분석 결과 반영 가공품 제조기술	예정
	홍 보	지역 농산물 소비분석을 통한 상품 기획	예정
2025(2년)	영농정보	지역특화품목의 소비선호 분석	예정
	기술이전	소비분석 결과 반영 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	지역 농산물 활용 가공품 제조기술	예정
	홍 보	지역 농산물의 효능 및 레시피 소개	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 지역 농산물 활용 다양한 가공품 개발로 가공 기술력 제고
- 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 소득 증대
- 구매자 가치가 분명한 상품 개발로 알아서 잘 팔리는 상품으로 지역 브랜드화
- 특화품목의 소비특성 분석결과 제공으로 농가 판매전략 수립 기여
- 특화작목 가공·유통 산업체와 연계한 시장 지배력 확보로 지역경제 활성화에 기여

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학	
1) 지역농산물 소득화를 위한 소비·유통 분석	세부책임자	맹진희	농식품연구소	농업연구사	원 예
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		박지선	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		신동호	연구협력과	농업연구사	경제
		유창구	농식품연구소	운전주사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		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	맹진희	농식품연구소	농업연구사	원 예
		박지선	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		유창구	농식품연구소	운전주사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		권향	농식품연구소	공무직	응용생물학
		김선영	농식품연구소	공무직	식품공학
		박한울	농식품연구소	공무직	외식조리

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	1년차(2024)	2년차(2025)	3년차(2026)	합 계
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

전 략 체 계	지속 - 5 - 1		수 행 시 기	전반기 (신규)	
기술분야코드	V3	기술유형코드	S02	작목구분코드	FR-01-FR12
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP004276	
과 제 명	업사이클링 푸드 활용 가공품 개발 및 상품화 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	박 지 선		농업연구사	강원특별자치도원 농식품연구소	
연 구 기 간	2024 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 식품 부산물 가공적성 탐색			농식품연구소	박지선	'24~'25
2) 식품 부산물 활용 상품화 개발			농식품연구소	박지선	'24~'25
색 인 용 어	가공품, 상품화				

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 시군의 가공품 생산품목 유형은 과채주스, 음료* > 잼, 청 > 침출차 > 건조 > 분말 > 젤리 순임
 ※ 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, 그래놀라 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), 맥주 껍질을 배합하여 그래놀라(일본, (주)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

- 농산물 부산물 활용한 가공품 개발로 농가 부가가치 창출에 기여

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2024년(1년차)	○ 식품부산물(과일류, 채소류) 가공적성 탐색 ○ 식품부산물(과일류, 채소류) 활용 및 상품화 연구
2025년(2년차)	○ 식품부산물(특용작물) 가공적성 탐색 ○ 식품부산물(특용작물) 활용 및 상품화 연구
최 종	○ 식품부산물 활용 가공품 개발 및 상품화 연구

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차(2024)		2년차(2025)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제		1		1		2	
	국내							
영농 활용	기술							
	정보		1				1	
기술실시(이전)			1		1		2	
홍 보			1		1		2	
컨 설 팅			1				1	
계			5		3		8	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 식품부산물 가공 적성 탐색	1/2	(시험 1) 식품부산물 가공적성 탐색 ○ 시험재료: 과일류(사과, 배, 포도 등) 채소류(아스파라거스, 토마토, 산채 등) ○ 처리내용: 추출, 압착 ○ 조사내용: 점도, 응집성, 물성, 관능평가, 부피, 밀도 등
2) 식품부산물 활용 상품화 개발	1/2	(시험 1) 식품부산물 활용 가공공정 확립 ○ 시험재료: 과일류(사과, 배, 포도 등), 채소류(토마토, 아스파라거스, 산채 등) ○ 처리내용: 효소처리, 건조 등 ○ 조사내용: 수율, 물성, 유용성분 함량 등 (시험 2) 식품부산물 활용 가공품 개발 ○ 시험재료: 과일류(사과, 배, 포도 등), 채소류(토마토, 아스파라거스, 산채 등) ○ 처리내용: 팽화, 압출 등 ○ 가 공 품: 디저트류(스낵바, 쿠키킷트상품) 등, 조리응용 ○ 조사내용: 색도, 수분흡수지수, 용해도, 관능평가 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	학술발표	식품부산물(과일) 가공적성 탐색	예정
	기술이전	식품부산물(과일) 활용 및 상품화 연구	예정
	컨 설 팅	식품부산물(채소) 가공적성 탐색	예정
	영농정보	식품부산물(채소) 활용 및 상품화 연구	예정
	홍 보	식품부산물(과일) 가공적성 탐색	예정
2025(2년)	학술발표	식품부산물(특용작물) 가공적성 탐색	예정
	기술이전	식품부산물(특용작물) 활용 및 상품화 연구	예정
	홍 보	식품부산물(특용작물) 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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	박지선	농식품연구소	농업연구사	식품영양	
1) 식품 부산물 가공적성 탐색	세부책임자	박지선	농식품연구소	농업연구사	식품영양
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		맹진희	농식품연구소	농업연구사	원예
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		유창구	농식품연구소	운전주사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		이수인	농촌자원과	농촌지도사	농업
		박세아	화천군농업기술센터	농업서기보	농업
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원예
		권향	농식품연구소	공무직	응용생물학
		김선영	농식품연구소	공무직	식품공학
		박한울	농식품연구소	공무직	외식조리
2) 식품 부산물 활용 상품화 개발	세부책임자	박지선	농식품연구소	농업연구사	식품영양
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		맹진희	농식품연구소	농업연구사	원예
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		유창구	농식품연구소	운전주사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원예
		임계현	농식품연구소	공무직	식품공학
		윤정애	농식품연구소	공무직	식품영양
		장경아	농식품연구소	공무직	교육학

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)		
	1년차(2024)	2년차(2025)	합계
계	53	53	106
1) 식품 부산물 가공적성 탐색	23	23	46
2) 식품 부산물 활용 상품화 개발	30	30	60

전략 체계	지속 - 5 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FC-01-FR11
과제종류	기관고유		과제번호	LP004079	
과제명	농특산물 활용 가공품 현장 산업화 연구				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	박지선		농업연구사	강원특별자치도원 농식품연구소	
연구기간	2022 ~ 2024		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 잡곡(조, 수수 등) 활용 가공기술 확립			농식품연구소	박지선	'24
2) 개발 가공품 현장 산업화			농식품연구소	박지선	'22~'24
색인용어	조, 수수, 오미자, 가공, 가공적성, 전략상품				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 웰빙식품의 원료로서 잡곡의 우수한 영양성과 다양한 기능성이 밝혀지면서 다양한 곡류를 활용한 가공품 비율이 증가하고 있는 추세임
- 오미자를 활용한 가공품으로는 오미자청, 오미자음료, 오미자와인, 오미자식초 등이 있으나 체험, 관광과 연계된 다양한 가공품 개발이 요구되고 있음

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 콩, 팥, 수수, 조 등 지역 적응성이 높고, 기능성이 우수한 잡곡 품종육성(강원도원)
- 오미자 재배 생산은 백두대간 산간지대를 따라 재배 벨트를 형성하면서, 전국적으로 2022년 1,934ha를 재배하여 6,417톤(M/T)을 생산하고 있지만, 국내 소비감소로 오미자 산지 판매가격은 하락하고 있음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 세계 음료시장에서 건강 기능성 추출물을 이용한 음료 비중이 높아지면서 다양한 제형으로 가공품 판매
- 오미자 추출물을 활용한 젤리, 제빵, 두부, 와인 등 다양한 가공품이 유통되고 있으며, 중국에서는 떡, 면, 과자 등에 천연의 붉은색을 내는 데 주로 사용되고 있으며 특히 차, 음료, 주류에서 가장 폭넓게 사용되고 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 국산 지역특산물 이용성 증진을 위해 다양한 가공기술 개발 필요
- 오미자를 활용한 소비자 트렌드에 맞는 가공상품 개발로 소비 확대 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(1년차)	○ 오미자 쓴맛 저감기술 개발 및 가공 상품 개발 ○ 지역 농특산물 활용 개발 가공품 애로사항 해결 및 산업화
2023년(2년차)	○ 오미자 식품 소재 개발 및 상품화 ○ 지역 농특산물 활용 개발 가공품 애로사항 해결 및 산업화
2024년(3년차)	○ 농특산물(잡곡, 오미자) 가공품 생산 애로사항 해결 및 산업화
최 종	○ 농산물 활용 가공기술 확립 및 개발 가공품 산업화

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차(2022)		2년차(2023)		3년차(2024)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제		1	1	1	1			2	2
	국내									
영농 활용	기술									
	정보		1	1					1	1
기술이전					1	3	1		2	3
홍 보					1	1	1		2	1
계			2	2	3	5	2		7	7

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
1) 잡곡(조, 수수 등) 활용 가공기술 확립	1/1	(시험 1) 잡곡 활용 가공기술 확립 ○ 시험재료: 수수, 조, 현미, 기장 등 ○ 가 공 품: 그래놀라, 전병 등 ○ 처리내용: 증숙(온도, 시간), 팽화, 압착 ○ 조사내용: 물성, 관능검사, 일반성분, 색도, 경도, 갈변도 등

세부과제	연차	연구내용
		(시험 2) 잡곡 활용 가공품 산업화 ○ 기술이전 대상: 강소농, 영농조합, 가공업체 등 ○ 제품실용화 컨설팅 - 시제품 기술이전: 제조공정 컨설팅, 기기 구입 등 - 시리즈 제품(3종)개발: 포장디자인, 용기, 포장용 박스 등
2) 개발 가공품 현장 산업화	3/3	(시험 1) 오미자 활용 가공품 개발 ○ 시험재료: 오미자 분말, 추출물, 청 등 ○ 가 공 품: 스포츠 음료 등 ○ 처리내용: 배합비, 가공품 제형 등 ○ 산 업 화: 제조공정, 포장디자인, 용기, 포장용 박스 등 ○ 조사내용: 색도, 수분흡수지수, 용해도, 관능평가 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년)	학술발표	지역 농특산물 처리별 품질비교	○
	영농활용	지역 농특산물을 활용한 가공품 개발	○
2023(2년)	홍 보	지역 농특산물을 활용한 가공품 개발	○
	학술발표	전처리에 따른 물성 비교	○
2024(3년)	기술이전	지역 농특산물을 활용한 가공품 제조 기술	예정
	홍 보	지역 농특산물을 활용한 가공품 제조 기술	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 강원도원이 개발한 신제품 및 가공품의 우수성 구명 및 기능성 강화
- 지역특산물의 가공전처리 방법 개발 및 제조공정의 체계화로 가공기술력 제고

나. 경제적·산업적 측면

- 가공기술 개발에 의한 수요확대와 안정생산으로 자급률 증진 및 지역경제 활성화 기여
- 식품소재 다양화 및 건강지향 가공품 개발로 소비자 선호도 증대

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	박지선	농식품연구소	농업연구사	식품영양	
1) 잡곡(조, 수수 등) 활용 가공기술 확립	세부책임자	박지선	농식품연구소	농업연구사	식품영양
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		맹진희	농식품연구소	농업연구사	원예
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		유창구	농식품연구소	운전주사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원예
		고윤지	농식품연구소	공무직	식품공학
		염은경	농식품연구소	공무직	러시아어과
		임계현	농식품연구소	공무직	식품공학
2) 개발 가공품 현장 산업화	세부책임자	박지선	농식품연구소	농업연구사	식품영양
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		맹진희	농식품연구소	농업연구사	원예
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		유창구	농식품연구소	운전주사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원예
		권향	농식품연구소	공무직	응용생물학
		김선영	농식품연구소	공무직	식품공학
		박한울	농식품연구소	공무직	외식조리

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	1년차(2022)	2년차(2023)	3년차(2024)	합 계
계	39.5	39.5	12.4	91.4
1) 잡곡(조, 수수 등) 활용 가공 기술 확립	-	-	6.4	6.4
2) 개발 가공품 현장 산업화	39.5	39.5	6.0	85

전략 체계	혁신 - 2 - 3		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	MC-01-MC14
과제종류	기관고유		과제번호	LP004079	
과제명	토착 유용미생물 소재화 및 현장 상용화				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	임재길		농업연구사	강원특별자치도원 농식품연구소	
연구기간	2021 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 용도별 종균 소재 개발 및 상용화			농식품연구소	임재길	'21~'25
키워드	발효식품, 미생물, 소재화				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 식품산업의 다각화, 생명공학의 발달로 발효산업의 미생물에 대한 중요성 대두
- 기 구축한 미생물의 현장 상용화를 위한 용도별 종균 개발 및 다양한 소재화 연구 필요
 - 발효미생물 은행 6,146주 구축: 효모(4,152주), 유산균(1,341주), 고초균(653주) 등
 - 종균 활용 기술지원: 효모 추출물 제조 및 최적 조건 등

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 미생물 특허분야: 장류(36%) > 유제품(17) > 발효음료(16) > 주류(12)
- 건강과 웰빙을 생각하는 웰니스 케어에 대한 관심 높아짐
 - 미생물 자가효소를 이용한 생물전환 기술로 소재발굴을 위한 연구 활발하게 진행

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 세계의 미생물 및 미생물 제품시장 규모
 - ('18년) 1,863억 달러 → ('23) 3,024억 달러 연평균 성장률 10.2%
 - 장류 관련 특허 생물 자원 중(속명 기준) 이용 현황
 - Glycine > Aspergillus > Hordeum > Bacillus > Allium > Capsicum > Sorghum
- 미생물 유래 기능성 소재 개발 유효특허('05년~'17년): 중국(344건) > 한국(203) > 미국(68) 등
- 전통발효식품 종균 시장규모: 김치(22,777억 원), 누룩 및 곰팡이(18,873), 장류(82,175)

1-3. 연구개발의 중요성

- 토착 유용 미생물 소재를 기반으로 한 신규 산업분야 창출
- 식품 산업용 유용 미생물 자원 확보 및 실용화를 위한 소재화

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2021년(1년차)	○ 식품산업 용도별 균주분리 및 발효적합성 분석
2022년(2년차)	○ 개발 종균 분말화 조건 및 사용설명서 설정
2023년(3년차)	○ 발효식품용 미생물(유산균, 고초균, 효모) 180주 구축 및 현장 실용화
2024년(4년차)	○ 미생물 DB 구축(150주) 및 조미용 종균 개발
2025년(5년차)	○ 미생물 발효자원 수집 및 종균 상용화
최 종	○ 유용미생물 소재화 및 현장 상용화

2-2. 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
기술실시(이전)	1	5	1	2	1	4	1		1		1		5	11
현장컨설팅	1	2			2	1	1		1		1		5	3
홍 보	1	7											1	7
계	3	14	1	2	3	5	2		2		2		11	21

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
1) 용도별 종균 소재 개발 및 상용화	4/5	(시험 1) 발효식품 활용 미생물 DB 구축 ○ 시험재료: 농산물, 발효식품 등 - 효모, 유산균, 고초균 각 50점 ○ 처리내용 - 분리자원 수집 → 선택배지 → 균주분리 → 자원화

세부과제	연차	연구내용
		(시험 2) 조미용 우수균주 선발 ○ 시험재료: 기 구축 고초균 ○ 특성검정 - 효소활성: γ -GTPase, 단백질 분해효소 등 - 항균활성: 바실러스 세레우스 - 환경내성: 내열성, 내염성 등 - 안전성평가: 바이오제틱 아민류 ○ 균주동정 (시험 3) 종균 보급 및 상용화 ○ 보급내용: 특허 균주 및 기탁 균주 ○ 보급방법: 종균 활용법(업체 용도별) ○ 현장기술이전: 도내 농가 및 가공업체 2개소 ○ 현장애로사항 해결 - 처리절차: 민원접수 → 제조·현장조사 → 현장적용

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2021(1년)	생물자원기탁	발효식품용 효모	○
	기술이전	특허 균주 및 기탁균주	○
2022(2년)	생물자원기탁	발효식품용 유산균	○
	기술이전	특허 균주 및 기탁균주	○
2023(3년)	현장컨설팅	양조용 맥주효모 등	○
	기술이전	양조용 맥주효모 등	○
2024(4년)	현장컨설팅	발효식품용 유산균	예정
	기술이전	특허 균주 및 기탁균주	예정
2025(5년)	현장컨설팅	발효식품용 고초균	예정
	기술이전	특허 균주 및 기탁균주	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

○ 수입되는 미생물 대체를 위한 국내 발효식품 유래 종균 보급

나. 경제적·산업적 측면

○ 식품산업 용도별 종균 개발로 농산물 부가가치 향상

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양	
1) 용도별 종균 소재 개발 및 상용화	세부책임자	임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		맹진희	농식품연구소	농업연구사	원예
		박지선	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		유창구	농식품연구소	운전주사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원예
		윤서현	농식품연구소	공무직	식품과학
		고윤미	농식품연구소	공무직	식품공학
		고윤지	농식품연구소	공무직	식품공학
염은경		농식품연구소	공무직	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	37.6	215.9
1) 용도별 종균 소재 개발 및 상용화	61.3	39.7	39.7	37.6	37.6	215.9

전 략 체 계	지속 - 5 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	IC-03-190301
과 제 종 류	지역특화		과 제 번 호	RD010293	
과 제 명	강원 우위 약용작물 참당귀 산업기반 구축 및 실용화				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	모 영 문		농업연구사	강원특별자치도원 작물연구과	
연 구 기 간	2022 ~ 2024		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 참당귀 소비확대를 위한 원료 안정 생산 기술 개발			작물연구과	모영문	'22~'24
2) 참당귀 유통활성화 및 소비자 접점 확대 기술 개발			연구협력과	김용복	'22~'24
3) 참당귀 품질표준화 및 상품화 개발 연구			농업환경연구과	이재형	'22~'24
4) 참당귀 이용 상품화 및 공정 개발			농식품연구소	권혜정	'24
5) 참당귀 산, 학, 연 협의체 구성 운영 및 실용화			강원도지역특화 작목발전협회	방순배	'22~'24
키 워 드	참당귀, 전처리, 지표성분, 기능성, 고령친화				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원 참당귀 재배면적 및 생산은 전국 1위로서 재배면적은 57.3%, 생산량은 64.2%를 차지하여 브랜드 가치가 높은 약용작물 중 하나임
- 강원 대표 약용작물 중의 하나인 참당귀의 소비 확대를 위해 의약용 뿐만 아니라 식용으로서 활용될수 있는 방안 마련이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 참당귀는 식·의약용 약용작물로서 한약재 수급 조절작목이나 최근 식품용으로 건조 뿌리의 수입 증가 추세
 - 식 품: ('15) 308톤 → ('21) 961 (약 3.1배↑) / ('15) 375천\$ → ('21) 2,983 (약 8배↑)
 - 한약재: ('15) 33톤 → ('21) 124 (약 3.8배↑) / ('15) 107천\$ → ('21) 657 (약 6.1배↑)
- 참당귀에 대한 소비분석 결과 취식자가 주목하는 가공식품은 지속적으로 음용할 수 있는 차, 발효식품인 된장과 고추장, 생잎을 활용한 건조나물 등이 기회상품으로 주목받음('22 농진청)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- in-vivo test를 거친 약용식물 연구 결과를 조사한 결과 다당류, 스테롤, terpenoids, 알칼로이드, 사포닌, 플라보노이드, 아미노산 및 유도체가 고혈당 실험동물 모델에서 혈당 조절 기능 확인
- 약용식물에 대한 소비자들의 수요 증가 및 global 제약 회사들의 관심 고조에 따라, 기능성을 가진 식물이 의료 시스템 및 국제시장에서 가치와 경제적 중요성 증대

1-3. 연구개발의 중요성

- 참당귀는 식품으로 허가된 다양한 기능성을 보유한 소재로서, 이를 이용한 가공품 개발 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2024년(3년차)	○ 참당귀 활용 다양한 가공품 개발 및 산업화
최 중	○ 참당귀 식품 소재화 및 가공 상품 개발을 통한 소비확대

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	3년차(2024)		계	
			목표	실적	목표	실적
영농 활용	기술					
	정보	3		3		
기술실시(이전)			4		4	
계			7		7	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
4) 참당귀 이용 상품화 및 공정 개발	3/3	<p>(시험 1) 참당귀 잎 활용 가공품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 참당귀 어린잎 ○ 가 공 품: 샐러드 등 ○ 처리내용: 부재료비율 등 ○ 조사내용: 품질특성, 물성, 색도, 관능평가 등 <p>(시험 2) 참당귀 활용 요리 레시피 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 참당귀 잎, 뿌리 ○ 처리내용: 주식, 부식, 반찬, 일품요리 ○ 조사내용: 재료 및 분량, 만드는 법 등 <p>(시험 3) 참당귀 활용 기 가공품 산업화</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 참당귀 잎, 뿌리 분말, 추출물 ○ 가 공 품: 건나물, 다류(혼합침출차) 등 ○ 처리내용: 배합비, 가공품 제형 등 ○ 산 업 화: 제조공정, 포장디자인, 용기, 포장용 박스 등 ○ 조사내용: 품질 특성, 물성, 색도, 관능평가 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(3년)	영농정보	참당귀 활용 다류(혼합침출차) 제조 방법	예정
		참당귀 어린잎 활용 샐러드 등 가공품 제조 방법	예정
		참당귀 활용 요리 제조방법 및 활용방안	예정
	기술이전	참당귀 활용 다류(혼합침출차) 제조 방법	예정
		참당귀 활용 요리 제조방법 및 활용방안	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 참당귀 지상부 활용 식품 소재화 및 품질 표준화
- 참당귀 지상부 및 뿌리를 활용한 다양한 가공품 개발 및 제조공정의 확립

나. 경제적·산업적 측면

- 참당귀 소비확대를 위한 가공 및 외식산업 연계 산업화
- 참당귀 고부가가치 상품개발 및 산업화 기반 마련

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	모영문	작물연구과	농업연구사	자 원 식 물	
4) 참당귀 이용 상품화 및 공정 개발	세부책임자	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식 품 공 학
	연구원	맹진희	농식품연구소	농업연구사	원 예
		박지선	농식품연구소	농업연구사	식 품 영 양
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식 품 영 양
		유창구	농식품연구소	운 전 주 사	체 육 교 육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전 기 공 학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		윤정애	농식품연구소	공 무 직	식 품 영 양
		장경아	농식품연구소	공 무 직	교 육 학
		권 향	농식품연구소	공 무 직	응용생물학

6. 연구개발비 내역

세부과제	<지역특화> 연구비(백만 원)			
	1년차(2022)	2년차(2023)	3년차(2024)	합 계
계	-	-	70	70
4) 참당귀 이용 상품화 및 공정개발	-	-	70	70

전략 체계	지속 - 5 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V3	기술유형코드	H03	작목구분코드	FC-05-0501
과제종류	지역특화		과제번호	RD010376	
과제명	강원 감자 고부가가치 산업화 패키지 모델 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	송윤호		농업연구사	강원특별자치도원 감자연구소	
연구기간	2022 ~ 2024		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 감자 기계화 파종 효율 증진 기술 개발 연구			감자연구소	송윤호	'22~'24
2) 저비용 감자 디지털 농업기술 개발 연구			감자연구소	조운상	'22~'24
3) 고부가가치 감자 산업화를 위한 감자 상품화 연구			농식품연구소	임재길	'22~'24
4) 강원지역 기반 감자 산업화 모델 실증 연구			감자연구소	김기성	'22~'24
키워드	기계화, 파종, 가공품, 산업화 모델, 경제성 분석				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원도가 주산지인 감자는 중요한 식량작물로서 에너지원뿐 아니라 비타민, 무기질 등을 풍부하게 함유하고 있는 알칼리성 건강식품 소재임
- 어린이부터 노인까지 다양한 연령층이 선호하는 식품개발이 절실하며, 이들의 소비 창출을 위해서는 최근 트렌드에 맞게 감자 가공제품의 맛, 간편성, 건강 지향적인 제품 개발 및 지속적인 R&D가 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 감자 가공품의 원료는 대부분 수입되고 있으며, 우리나라 품종의 특성 및 가공적성에 대한 정보 및 연구가 미흡한 실정
 - 감자 수입량(ton): ('10) 9만 1,054 → ('20) 19만 7,971, 연평균 8.1% ↑
 - 감자 용도별 수입현황('20): 가공용 평년기준 80% 수준, 가공용 연평균 9.2% ↑
- 감자의 주요 수요처(급식소) 소비 추이('20): 코로나 19 영향으로 전년대비 49.8% 감소
 - 가정 내 소비 동향('20): 전년 대비 20.7% 감소, 대형마트 온라인 판매량 169.3% 증가

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 아시아의 가공감자 소비량은 유럽 등에 비해 매우 적으나 소득 증가와 식생활 패턴의 변화에 따라 가공 감자의 수요는 꾸준히 증가할 것으로 전망(출처: 세계 감자산업 동향)
- (중국) 감자 가공은 총생산량의 15~20% 차지, 전분, 건조, 칩, 냉동 형태로 분류
 - 감자칩과 튀김용 냉동감자 수요 증가에 따른 생산량 증가
 - 감자 전분 소비량 증가에 따라 전분함량이 높은 품종을 개발 모색
- (덴마크) Cargill과 AKV Langholt AmbA는 감자 전분 생산 시설에 2,250만 달러 이상을 투자

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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(1년차)	○ 자체육성 감자 유효성분 및 가공 적성 분석 ○ 토착 효모 및 감자 전분을 이용한 수제맥주 제조 및 개발
2023년(2년차)	○ 감자를 이용한 소재화 및 가공적성 분석 ○ 감자식품 소재를 활용한 간편 가공품 개발
2024년(3년차)	○ 토착 유산균 및 감자를 이용한 발효제품 개발 ○ 감자를 활용한 밀키트 제품 및 가공품 개발
최 종	○ 고부가가치 감자 산업화를 위한 감자 상품화 연구

2-2. 정량적 목표

성과지표명	연도	1년차(2022)		2년차(2023)		3년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI								
	비SCI					1		1	
특허	출원			1				1	
	등록								
학술 발표	국제	1	2	1	1	1		3	3
	국내								

성과지표명		연도		1년차(2022)		2년차(2023)		3년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
영농 활용	기술										
	정보	1	1							1	1
기술실시(이전)			2	1	4					1	6
생물자원기탁		1	1							1	1
시 제 품			1		1	1				1	2
현 장 컨 설 팅			2	1	6	1				2	8
홍 보					3						3
계		3	9	4	15	4				11	24

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
3) 고부가가치 감자 산업화를 위한 감자 상품화 연구	3/3	<p>(시험 1) 감자 중간 식품소재 이용 가공품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 감자 등 ○ 식품소재: 분말, 액상소스 ○ 처리내용: 배합비, 전처리조건(건조, 분쇄 등) ○ 조사내용: 물성, 수화율, 이화학적, 관능평가 등 <p>(시험 2) 감자 간편 가공 시제품 상품화 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 가 공 품: 감자수프, 감자옹심이 ○ 대량생산 공정 확립 <ul style="list-style-type: none"> - 감자옹심이: 원물 전처리 → 가공(반죽, 급냉 등) → 포장 - 감자수프: 원물 전처리 → 배합 → 포장 ○ 처리내용: 포장단위, 패키지(소스 등) ○ 조사내용: 영양성분, 소비기한 설정

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년)	학 술 발 표	감자 유효성분 분석	○
	현 장 컨 설 팅	감자 전분을 이용한 효모 사용법 및 제조법	○
	생물자원기탁	감자 맥주에 이용 가능한 효모 선발	○

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(2년)	학 술 발 표	자체육성 품종 감자 가공적성 분석	○
	특 허 출 원	토착효모를 이용한 감자맥주 제조기술	예정
	영 농 정 보	감자식품 소재(분말, 혼반, 액상) 제조 방법	예정
	기 술 이 전	감자식품 소재를 활용 간편 가공품(샐러드 및 수프 등) 개발	○
	현 장 컨 설 팅	토착효모를 이용한 감자맥주 제조기술	○
2024(3년)	학 술 발 표	감자를 활용한 감자수프 제조 방법	예정
	영 농 정 보	감자를 활용한 가공품 개발	예정
	기 술 이 전	감자를 활용한 간편가공품 제조 방법	예정
	현 장 컨 설 팅	트렌드 맞춤형 감자 간편 가공 상품(옹심이 파스타 등) 개발	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 다양한 형태의 식품소재화 및 제조공정 확립
- 자체 육성 다용도 감자의 유효성분 발굴을 통한 우수성 입증 및 정보 제공

나. 경제적 · 산업적 측면

- 소비 트렌드 반영 간편식 개발로 감자 소비확대 기여
- 감자 활용 다양한 식품 소재화로 신 수요처 창출 기대

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	송윤호	감 자 연구 소	농업연구사	식물자원	
3) 고부가가치 감자 산업화를 위한 감자 상품화 연구	세부책임자	임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
	연구원	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
		맹진희	농식품연구소	농업연구사	원 예
		박지선	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		유창구	농식품연구소	운 전 주 사	체육교육
		유현혜	농식품연구소	공업주사보	전자공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원 예
		박아름	감 자 연구 소	농업연구사	식품과학
		윤서현	농식품연구소	공 무 직	식품과학
		고윤미	농식품연구소	공 무 직	식품공학
고윤지		농식품연구소	공 무 직	식품공학	

6. 연구개발비 내역

세부과제	<지역특화> 연구비(백만 원)			
	1년차(2022)	2년차(2023)	3년차(2024)	합 계
계	80	120	120	320
3) 고부가가치 감자 산업화를 위한 감자 상품화 연구	80	120	120	320

전 략 체 계	지속 - 4 - 5		수 행 시 기	전반기 (신규)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C01	작목구분코드	FC-04-0401
과 제 종 류	지역특화		과 제 번 호		
과 제 명	강원 맞춤형 옥수수 신품종 재배기술개발 및 소비촉진 상품화 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	최 재 근		농업연구사	강원특별자치도원 옥수수연구소	
연 구 기 간	2024 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 옥수수 소비확대를 위한 가공식품 사업화 및 수출			옥수수연구소	최재근	'24~'25
2) 옥수수 상품성 향상을 위한 주요 병해충 방제기술 개발			농업환경연구과	김문중	'24~'25
3) 옥수수 소비확대를 위한 가공식품 사업화 및 수출			농식품연구소	권혜정	'24~'25
키 워 드	옥수수, 가공품, 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. 국외 기술수준 및 시장현황

- 페루에서는 옥수수의 안토시아닌 추출물을 이용한 2차 가공품인 음료형태로 상용화 되어 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 일괄 수확 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2024년(1년차)	○ 찰옥수수 전분 등 옥수수 활용 식자재 원료 품질 및 규격 표준화 ○ 옥수수 산업 활성화를 위한 고부가가치 상품 개발
2025년(2년차)	○ 개발 가공품의 기술이전을 통한 사업화 및 수출추진 ○ 강원지역 기반 옥수수 산업화 모델 개발
최 종	○ 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차(2024)		2년차(2025)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제		1		1		2	
	국내		1		1		2	
영농 활용	기술							
	정보		2		2		4	
기술실시(이전)			5		5		10	
사업화 실적			1		1		2	
현장컨설팅			7		7		14	
기술보급서					1		1	
계			17		18		35	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
3) 옥수수 소비 확대를 위한 가공식품 사업화 및 수출	1/2	<p>(시험 1) 국내 육성 옥수수 반가공 제품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 찰옥수수, 칼라찰옥수수, 일반옥수수 ○ 식품소재: 찰옥수수 전분, 콘그릿츠, 혼반소재, 액상 소재(음료), 앙금 등 ○ 처리내용: 찰옥수수·알곡 전처리(증숙 여부, 급속냉각, 건조 방법 등) ○ 조사항목: 품질특성, 물성, 색도, 관능평가 등 <p>(시험 2) 찰옥수수 활용 간편 편이 제품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 찰옥수수, 칼라찰옥수수 ○ 제조공정: 수확- 포엽제거- 필름포장- 유통 ○ 처리내용: 전처리 공정(포엽제거), 필름포장, 유통온도 ○ 사업화: 포장디자인, 용기, 포장용 박스 제작 등 ○ 조사항목: 품질특성, 물성, 색도, 관능평가, 소비기한 등 <p>(시험 3) 옥수수를 이용한 맥주 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 찰옥수수, 칼라찰옥수수, 일반옥수수 ○ 가 공 품: 옥수수맥주 ○ 처리내용: 효모선발, 전처리 공정(팽화, 증숙, 건조), 배합비율 등 ○ 조사항목: 품질특성, 물성, 색도, 관능평가 등 <p>(시험 4) 기개발 옥수수 가공품 사업화 및 수출 활성화 지원</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 찰옥수수, 칼라찰옥수수 ○ 가 공 품: 레토르트제품(옥수수범벅, 죽), 옥수수(떡, 빵, 스낵), 팝콘 ○ 처리내용: 제조공정, 포장디자인, 용기, 포장용 박스 제작 등 ○ 사업화: 재배단지 → 가공업체(여량농협) → 유통(농협식품) ○ 수 출: 수출업체 발굴 및 상품 선별, 신규 수출시장 개척

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	기술이전	옥수수가공품 제조공정 개발	예정
	학술발표	전처리에 따른 옥수수품질변화	예정
	현장컨설팅	옥수수 기술이전 업체 현장컨설팅	예정
	영농정보	옥수수 전처리에 따른 품질변화	예정
	사업화실적	옥수수 가공품 제품화	예정

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	최재근	옥수수연구소	농업연구사	생명공학	
3) 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출	세부책임자	권혜정	농식품연구소	농업연구관	식품공학
	연구원	맹진희	농식품연구소	농업연구사	원예
		박지선	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		임재길	농식품연구소	농업연구사	식품영양
		유창구	농식품연구소	운전주사	체육교육
		유현해	농식품연구소	공업주사보	전기공학
		엄남용	농식품연구소	농업연구관	원예
		임계현	농식품연구소	공무직	식품공학
		김선영	농식품연구소	공무직	식품공학
		박한울	농식품연구소	공무직	외식조리

6. 연구개발비 내역

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

옥수수연구소

6



2024 시험연구 과제계획서



전 략 체 계	안정 - 6 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FC-04-0401
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP001817	
과 제 명	옥수수 고품질 품종육성 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	한 정 헌		농업연구사	강원특별자치도원 옥수수연구소	
연 구 기 간	1995 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 찰옥수수 품종육성 시험			옥수수연구소	한정헌	'95~계속
2) 옥수수 동계해외 세대축진 시험			옥수수연구소	류시환	'95~계속
3) 팝콘용 옥수수 품종육성 시험			옥수수연구소	최재근	'97~계속
키 워 드	찰옥수수, 세대축진, 팝콘, 품종육성				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 국내 찰옥수수 재배면적 15,479ha('22 기준) 중 강원도가 32%(5,004ha)를 차지하고 있어 지속적인 품종 개발이 요구됨
- 다양한 찰옥수수 품종 육성을 통해 국내 증자산업 발전과 농가소득의 증대 필요
- 동계기간 동남아시아에서 세대 축진 및 증자 생산을 통해 육종기한을 단축시킬 수 있으며 우량교잡종에 대하여 조기에 농가 보급이 가능함
- 우량교잡종의 생산력을 단계별로 검정하여 내재해성과 안정성 갖춘 품종 육성
- 국내 팝콘 시장의 잠재적 가치는 3,600억 원으로 대부분 수입산 팝콘원료를 사용
- 팝콘시장 진입을 위한 고품질의 품종 육성 및 재배기술 보급으로 수입산 대체필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 옥수수 육종기관은 농촌진흥청, 소수의 농업기술원 및 대학교에 국한되어 연구 인력 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
- 국내 옥수수의 육종은 수량 및 품질 개선에 초점이 맞춰져 있어 최근 문제가 되는 병해충 저항성 또는 내재해성 품종 개발은 미비한 실정임

- 옥수수연구소는 국제옥수수밀연구소(CIMMYT)에서 배가반수체 기술을 국내에 도입 및 정착시켜 육종에 활용하여 전통육종의 한계를 극복하기 위해 노력 중임
- 팝콘용 옥수수는 국내·외 옥수수 유전자원을 활용하여 오류팝콘, G-팝콘, 오류2호, 기찬팝콘 등 4품종을 육성함
- 팝콘용 옥수수 재배면적은 전문 생산단지 조성을 통해 확대 추세임

나. 국외 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 분자육종 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 품종 육성 및 보급을 통해 수입산 종자 및 생산물을 대체하여 재배농가 소득 향상 및 종자시장 활성화
- 국내 팝콘용 원료곡의 소비는 대부분 수입산에 의존하여 유통되고 있으며, 시장 규모는 3,600억원 수준으로 국내 소비시장은 확대 추세임
- 팝콘용 옥수수 원료곡의 수입대체를 위한 국내품종 유통확대 및 품종개발 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(28년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 찰옥수수 계통 육성, 교잡종 평가 및 우량교잡종 선발 ○ 동계해의 세대축진 사업 수행(세대축진, 종자생산) ○ 팝콘용 옥수수 우량계통 육성, 우량교잡종 평가 및 선발
2023년(29년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 찰옥수수 계통 육성, 교잡종 평가 및 우량교잡종 선발 ○ 동계해의 세대축진 사업 수행(세대축진, 종자생산) ○ 팝콘용 옥수수 우량계통 육성, 우량교잡종 평가 및 선발

연도(연차)	목 표
2024년(30년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 찰옥수수 계통 육성, 교잡종 평가 및 우량교잡종 선발 ○ 동계해외 세대축진 사업 수행(세대축진, 종자생산) ○ 팝콘용 옥수수 우량계통 육성, 우량교잡종 평가 및 선발
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소비자 맞춤형 찰옥수수 품종 육성 및 신품종 보급 확대에 수입 종자 대체 ○ 기후변화 대비 고품질 내재해성 품종 육성

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		28년차(2022)		29년차(2023)		30년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문 게재	SCI										
	비SCI							1		1	
학술 발표	국제			1	1					1	1
	국내	2	2					2		4	2
품종	출원	1	1	1	1					2	2
	등록										
농가 컨설팅		3	3	2	2	2				7	5
계		6	6	4	4	5				15	10

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
1) 찰옥수수 품종육성 시험	30	<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: 분리세대 200세대(S6 ~ S8) - 교잡종 생산: 150조합 - 흑찰계통 증식 및 평가: 100계통 - DHW계통 지역 적응성 평가: 30계통 - '23 DHW 육성 계통 증식 및 평가: 100계통 ○ 육성방법: 계통육종법(selfing, crossing) ○ 시험장소: 흥천, 영월 ○ 재배법 <ul style="list-style-type: none"> - 파 종 기: 4월 하순 ~ 5월 상순 - 재식거리: 70 x 25cm - 시 비 량(N-P₂O₅-K₂O): 14.6-3-6kg/10a ○ 조사내용: 생육, 도복, 내병충성, 균일성, 종자 생산량

세부과제	연차	연구내용
		<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 - 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	30	<p>(시험 1) '23 / '24 동계증식</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 <ul style="list-style-type: none"> - 세대촉진: 종실용옥수수 등 2종 292열 - 교잡종(F₁) 생산: 찰옥수수 등 5종 1,208열 ○ 시험장소(파종기): 베트남(12월 18일) ○ 육성방법: 세대촉진(자식), 교잡종생산(교잡) ○ 재배법 <ul style="list-style-type: none"> - 재식거리: 70 × 25cm - 시 비 량: 현지 표준재배법 <p>(시험 2) '24 / '25 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
3) 팝콘용 옥수수 품종육성 시험	28	<p>(시험 1) 팝콘용 옥수수 생산력검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 <ul style="list-style-type: none"> - 조합능력검정시험: 38교잡종 - 생산력검정시험: 9교잡종 - 지역적응시험: 5교잡종 * 대비품종: 오룬2호 ○ 시험장소: 흥천, 영월 ○ 재 배 법 <ul style="list-style-type: none"> - 파 종 기: 4월 하순 ~ 5월 상순 - 재식거리: 60 × 30cm - 시 비 량(N-P₂O₅-K₂O): 14.6-3-6kg/10a ○ 조사항목: 옥수수 생육 및 수량형질 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(28년)	농가컨설팅	찰옥수수 민원농가 재배 컨설팅	○
	학 술 발 표	붉은색 찰옥수수 ‘미현찰’ 육성	○
	품 종 출 원	『진다옥』 품종출원	○
	학 술 발 표	한국육종학회 학술발표 1건	○
2023(29년)	품 종 출 원	분홍색 색소찰옥수수 ‘부농찰’	○
	농가컨설팅	찰옥수수 민원농가 재배 컨설팅	○
2024(30년)	논 문 게 재	붉은색, 흑색 점박이 찰옥수수 ‘미현찰’	예정
	계 통 선 발	우수 자식계통 및 교잡종 선발	예정
	농가컨설팅	찰옥수수 민원농가 재배 컨설팅	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 고품질 우량자원 개량을 통한 신품종 지속 개발 및 경쟁력 향상
- 옥수수 육종 인프라 구축 및 육종기술 축적

나. 경제적 · 산업적 측면

- 신품종 채종단지 조성 → 종자생산 → 농가보급으로 재배농가 소득 증대
- 강원 옥수수 산업의 경쟁력 향상 및 안정화

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물	
1) 찰옥수수 품종육성 시험	세부책임자	한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
	연구원	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
		노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원예
		최재근	옥수수연구소	농업연구사	작 물
		김희연	옥수수연구소	농업연구사	농 화 학
		왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
		안용진	옥수수연구소	농업연구관	농업경제

구 분		성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공
2) 옥수수 동계해외 세대촉진 시험	세부책임자	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
	연구원	노희선 최재근 김희연 한정현 왕승현 안용진	옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소	농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구관	환경원에 작 물 농 화 학 분자생물 작 물 농업경제
3) 팝콘용 옥수수 품종육성 시험	세부책임자	최재근	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	류시환 노희선 김희연 한정현 왕승현 안용진	옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소	농업연구관 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구관	작 물 환경원에 농 화 학 분자생물 작 물 농업경제

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관, 출연금> 연구비(백만 원)			
	29년차(2023)	30년차(2024)	31년차(2025)	합 계
계	183	121	121	425
1) 찰옥수수 품종육성 시험	120	75	75	270
2) 옥수수 동계해외 세대촉진 시험	23	21	21	65
3) 팝콘용 옥수수 품종육성 시험	40	25	25	90

전 략 체 계	혁신 - 2 - 2		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	B03	작목구분코드	FC-04-0401
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP003430	
과 제 명	옥수수 육종효율 증진을 위한 디지털 육종 기반구축				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	왕 승 현		농업연구사	강원특별자치도원 옥수수연구소	
연 구 기 간	2014 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	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	노희선	'24~'26
키 워 드	옥수수, 디지털육종, 배가반수체, DB, 디지털랩				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 디지털 육종이란 다종의 오믹스 정보수집, 빅데이터 분석, 인공지능(AI), 생명공학 기술을 융합한 육종기술이며 품질, 수량, 비생물학적·생물학적 스트레스 저항성 등 복합유전자가 관여하는 양적형질 개량에 적합함
- 핵심집단은 전체 유전자원의 유전적 다양성을 대표하는 최소집단으로 디지털육종의 필수요소이며 유전형, 표현형 등 빅데이터 구축 과정이 필요함
- 기존 육성된 자원들과 배가반수체 육성 계통을 이용한 옥수수 핵심집단을 구축하여 목표형질과 관련된 분자마커를 발굴하여 맞춤형 품종 개발에 활용 가능함
- 핵심집단과 더불어 NAM, MAGIC 등 거대 분석집단을 구축하여 전유전체 연관성연구 (GWAS)를 통해 대량 분자표지 세트 및 육종 예측모델 개발이 가능함
- 옥수수의 형질에 대한 특성조사로 핵심집단 내 디지털육종의 기초자료 DB화 필요
- 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 경기도농업기술원은 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

- 반수체유기체는 독일 호펜하임대학, 미국 아이오와주립대학 등을 중심으로 온대형 유기체와 국제옥수수·밀연구소(CIMMYT)에서 TAILs(2012)와 CIM2GTAILs(2017) 등 열대형을 개발하여 활용중임
- 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 위하여농업 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(9년차)	<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
2023년(10년차)	<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(11년차)	<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

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		9년차(2022)		10년차(2023)		11년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문 게재	SCI										
	비SCI		1								1
학술 발표	국제										
	국내	2	1	1	2					3	3
DB 구축								1		1	
계		2	2	1	2	1				4	4

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 유전분석 집단구축 및 옥수수 특성검정	7	<p>(시험 1) 찰옥수수 거대집단(MAGIC) 양성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 찰옥수수 8계통 ○ 육성방법: 2차 조합작성(4-ways, 210조합 2차) ○ 재 배 법 <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"> ○ 시험재료: 사료용 옥수수 ○ 시험방법: 드론을 이용한 전주기 생육지수 비교 ○ 시험장소: 흥천 ○ 재 배 법 <ul style="list-style-type: none"> - 파 종 기: 4월 하순 - 재식거리: 60×30cm
2) 배가반수체 기술을 이용한 계통육성	4	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 <ul style="list-style-type: none"> - 반수체유기체: Tails - 반수체 유기 자원(F2s): 옥수수 5집단 - 육성계통 증식 및 평가: 355 DHLs - 선발계통 적응성 평가: 50 DHLs ○ 시험장소: 흥천 ○ 재 배 법 <ul style="list-style-type: none"> - 파 종 기: 4월 하순 ~ 5월 중순 - 재식거리: 70×25cm - 시 비 량(N-P₂O₅-K₂O): 17.4-3-6.9kg/10a
3) 디지털랩 구현을 위한 연구 자료 DB 구축	1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대상자료 <ul style="list-style-type: none"> - 육성품종 및 선발계통 생육데이터: 찰옥수수 HW9 등 1,300점 - 기상자료: 온도, 강수량 등 ○ 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 선발계통의 연차별 생육특성 데이터 정제 및 표준화 - 연차별 주요 기상 데이터 정제 ○ 활용 <ul style="list-style-type: none"> - 효율적 육종 세대 선발 및 관리 - 데이터 정제 후 생육 및 수확량 예측 모델 개발 가능성 검토 <p>※ 농촌진흥청 및 충북도원과 연계 옥수수 데이터 표준화 : 조사항목, 조사방법 및 시기 등</p>

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(9년)	학술발표	배가반수체 기술을 이용한 국내 육성 찰옥수수 계통의 유전적 다양성 분석	○
	논 문	배가반수체 기술의 도입 및 옥수수 계통육성	○
2023(10년)	학술발표	Phenotyping of multiple waxy corn ears in single digital image	○
	학술발표	반수체 배가에 활용하는 콜히친 대체용 자연배가 옥수수 계통 선발	○
2024(11년)	DB 구축	찰옥수수 HW9 등 1,300점 특성 및 기상자료	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 품종선발가능
- 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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물	
1) 유전분석 집단구축 및 옥수수 특성검정	세부책임자	왕승현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
	연구원	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
		노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원예
		최재근	옥수수연구소	농업연구사	작 물
		김희연	옥수수연구소	농업연구사	농 화 학
		한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
안용진	옥수수연구소	농업연구관	농업경제		

구 분		성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공
2) 배가반수체 기술을 이용한 계통육성	세부책임자	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
	연구원	노희선 최재근 김희연 한정현 왕승현 안용진	옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소	농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구관	환경원에 작 물 농 화 학 분자생물 작 물 농업경제
3) 디지털랩 구현을 위한 연구자료 DB 구축	세부책임자	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원에
	연구원	류시환 최재근 김희연 한정현 왕승현 안용진	옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소	농업연구관 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구관	작 물 작 물 농 화 학 분자생물 작 물 농업경제

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관, 출연금> 연구비(백만 원)			
	10년차(2023)	11년차(2024)	12년차(2025)	합 계
계	113	90	90	293
1) 유전분석 집단구축 및 옥수수 특성검정	75	32	32	139
2) 배가반수체 기술을 이용한 계통육성	38	30	30	98
3) 디지털랩 구현을 위한 연구자료 DB 구축		28	28	56

전 략 체 계	지속 - 4 - 5		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C01	작목구분코드	FC-04-0401
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP001816	
과 제 명	옥수수 재배법 개선 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	김 희 연		농업연구사	강원특별자치도원 옥수수연구소	
연 구 기 간	2005 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 자색옥수수 재배 및 수확 후 관리			옥수수연구소	김희연	'24~'25
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 2~5배, 원물 대비 총 안토시아닌 함량은 10~15배 이상 높음
- 안토시아닌은 가장 강력한 항산화 효과를 나타내는 항산화물질로 노화방지, 시력 개선, 소염 및 살균작용 등 다양한 효능이 알려져 있음
- 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 품종 등록하였고 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

- 자색옥수수 색소는 일본약전에 등재되어 있고 캐나다에서는 Zea Mays (Corn) Kernel Extract(Extract liquid standardized)가 피부건강 유지용 기능성분으로 등재 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 개발필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(18년차)	○ 우량교잡종 채종 시 모·부분의 적정 재식방법 설정 ○ 농약 사용 및 유묘기 저온 노출시간에 따른 생리장해 구명
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
최 중	○ 용도별 자색옥수수의 재배법 개선 및 원료의 품질유지방법 확립

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		18년차(2022)		19년차(2023)		20년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내	1								1	
영농 활용	기술										
	정보	1	1	2	2	1				4	3
계		2	1	2	2	1				5	3

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 자색옥수수 재배 및 수확 후 관리	1	(시험 1) 포엽용 자색옥수수 정식 한계기 설정 ○ 시험재료: 색소5호 ○ 처리조건: 정식시기별 생산량 및 색소함량 측정 ○ 처리방법: 처리일수 7처리(4월하 ~ 7월하, 15일 간격) ○ 재식거리: 70×30cm ○ 조사내용: 간장, 착수고, 포엽, 속대 생산량, 색소함량 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(18년)	영농정보	옥수수 제초제 처리시기에 따른 생리장해 구명	○
2023(19년)	영농정보	제초제 혼용에 따른 옥수수 생리장해 정보제공	○
	영농정보	저온 노출에 따른 옥수수 생리장해 정보제공	○
	영농정보	수입 초당옥수수 강원특별자치도 지역적응 시험	○
2024(20년)	영농정보	포엽용 자색옥수수 정식 한계기 설정	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
- 자색옥수수 기능성식품 개발로 농가소득 창출 및 산업화

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	김희연	옥수수연구소	농업연구사	농 화 학	
1) 자색옥수수 재배 및 수확 후 관리	세부책임자	김희연	옥수수연구소	농업연구사	농 화 학
	연구원	류시환 노희선 최재근 한정현 왕승현 안용진	옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소	농업연구관 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구관	작 물 환경원예 작 물 분자생물 작 물 농업경제

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관, 출연금> 연구비(백만 원)			
	19년차(2023)	20년차(2024)	21년차(2025)	합 계
계	76	26	26	52
1) 자색옥수수 재배 및 수확 후 관리	76	26	26	52

전략 체계	지속 - 4 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	FC-04-0101
과제종류	기관고유		과제번호	LP004862	
과제명	옥수수 육성품종 종자 산업화				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	최재근		농업연구사	강원특별자치도원 옥수수연구소	
연구기간	2022 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 옥수수 보급종 안정생산 체계구축			옥수수연구소	최재근	'22~계속
키워드	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, 재배면적은 15,000~16,000ha임
- 옥수수 품종개발은 강원특별자치도 옥수수연구소, 농촌진흥청 중부작물부, 대학, 민간 종자회사에서 개발하고 있음
- 종자채종 및 보급은 찰옥수수는 강원특별자치도, 사료용 옥수수는 한국농업기술진흥원에서 주도적으로 하고 있으며 강원특별자치도 3개 시군에서 대부분 채종 하고 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(1년차)	○ 채종단지별 보급종 생육, 기상, 병·해충 발생 모니터링 ○ 육성품종 종자순도 검정용 DNA 분자마커 선발
2023년(2년차)	○ 채종단지별 보급종 생육, 기상, 병·해충 발생 모니터링 ○ 육성품종 종자순도 검정용 DNA 분자마커 선발
2024년(3년차)	○ 채종단지별 보급종 생육, 기상, 병·해충 발생 모니터링 ○ 육성품종 종자순도 검정용 DNA 분자마커 선발
최 종	○ 채종단지별 보급종 생육, 기상, 병·해충 발생 모니터링 ○ 육성품종 종자순도 검정용 DNA 분자마커 선발

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2022)		2년차(2023)		3년차(2024)		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 (169톤)	1 (155톤)	1 (158톤)	1 (155톤)				3 (465톤)	2 (327톤)
홍 보			1		1						2
계		1	2	4	4	2				7	6

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 옥수수 보급종 안정생산 체계구축	3	(시험 1) 보급종 채종단지별 생육 모니터링 ○ 시험재료: 미백2호 ○ 시험장소: 원주, 흥천, 영월단지(단지별 3농가) ○ 조사내용: 단지별 생육조사, 기상, 생산량 등 (시험 2) 신품종 종자순도 검정용 분자마커 개발 ○ 시험재료: 색소5호, 아라리찰, 대륙3호 ○ 조사내용: 다형성 있는 SSR프라이머 선발 (시험 3) 채종용 모/부분계통 단지별 파종시기에 따른 생육비교 ○ 시험재료: 2계통(HW9, HW3) ○ 처리내용: 육묘(동시, 5일, 8일 정식)

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년)	품종보급	고품질 우량 보급종 보급 및 생산	○
2023(2년)	특허출원	신품종 순도검정용 SSR마커	○
	품종보급	보급종 보급	○
	홍 보	보급종 안정생산	○
2024(3년)	학술발표	보급종 채종단지 생육 모니터링	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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	최재근	옥수수연구소	농업연구사	작 물	
1) 옥수수 보급종 안정생산 체계구축	세부책임자	최재근	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
		노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원에
		김희연	옥수수연구소	농업연구사	농 화 학
		한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
		왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
		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

전략 체계	지속 - 5 - 4		수행 시기	전반기 (신규)	
기술분야코드	V3	기술유형코드	C10	작목구분코드	FC-04-0401
과제종류	기관고유		과제번호	LP005195	
과제명	강원 치유농업 프로그램 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	노희선		농업연구사	강원특별자치도원 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
- 시장규모는 2013년 1조 6000억, 2017년 3조 7000억 원으로 증가하였고, 현재는 더 큰 규모로 예상되며, 이용자도 2020년 34만 여명이었으며 해마다 늘어 2030년 39만 명, 2040년 42만 명으로 추정됨
- 국내 자살률은 인구 10만 명당 25.2명('22, 통계청)으로 경제협력개발기구(OECD) 회원국 중 1위로 마음을 치료할 치유농업의 수요는 더 증가할 것으로 예상됨
- 치유농업은 농업·농촌의 미래 산업이자, 우리의 삶의 질을 한 단계 증진시키는 새로운 영역의 농업으로 평가되고 있음
- 다양한 형태의 치유농업 연구와 프로그램 개발을 통해 농업·농촌 분야 일자리 창출 및 농업 가치를 한 단계 더 높이는 것이 필요함(농촌진흥청, 2021)
- 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
- 옥수수는 강원특별자치도의 대표 작물이며, 비교적 재배하기 쉽고, 수확까지 기간이 짧으며, 관련 음식도 많아 치유농업 프로그램 소재로 개발하기 좋은 자원임

- 도농업기술원은 치유농업센터를 2025년 까지 설립하고, 치유농장 활성화를 위하여 노력하고 있으며, 농가에서 활용할 수 있는 프로그램 개발 및 과학적인 효과 검증이 필요함

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 감소하였음
- 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

- 옥수수는 '22 현재 농가수 38,457호, 재배면적 5,004ha, 생산액 80,264백만 원으로 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	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: 3개소
2026년(3년차)	○ 옥수수 치유농업 프로그램 매뉴얼화 및 효능 평가 ○ 개발 프로그램 농가 보급: 3개소
최 종	○ 옥수수 치유농업 프로그램 개발 및 보급

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차(2024)		2년차(2025)		3년차(2026)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI									
	비SCI					1		1		
학술 발표	국제									
	국내	1		1		1		3		
영농 활용	기술									
	정보			1		1		2		
홍 보				1		1		2		
계			1		3		4		8	-

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 옥수수를 활용한 치유농업 프로그램 개발	1/3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 옥수수 특성 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 파종, 재배, 수확, 이용 단계별 활동 자원 분석 - 옥수수 종류별 활용 자원 탐색 <ul style="list-style-type: none"> • 찰옥수수, 자색옥수수, 칼라옥수수, 팝콘옥수수 ○ 대상자별 적용 가능한 활동 자원 분류 <ul style="list-style-type: none"> - 예방형 대상: 유·아동, 청소년, 성인, 노인 등 - 특수목적 대상: 치매, 인지장애 등 ○ 활동별 효능평가 측정 방법 탐색 <ul style="list-style-type: none"> - 인지단계평가(MMSE-DS), 인지능력 평가(CANTAB) - 또래관계평가(IPPA-R), 자기효능감, 뇌파, 혈압 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	학술발표	옥수수를 이용한 치유농업 특성 분석	예정
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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원예	
1) 옥수수를 활용한 치유농업 프로그램 개발	세부책임자	노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원예
	연구원	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
		최재근	옥수수연구소	농업연구사	작 물
		김희연	옥수수연구소	농업연구사	농 화 학
		한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
		왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
		안용진	옥수수연구소	농업연구관	농업경제
		안연숙	농촌자원과	농촌지도사	농 학
		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

전 략 체 계	지속 - 4 - 5		수 행 시 기	전반기 (신규)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C01	작목구분코드	FC-04-0401
과 제 종 류	지역특화		과 제 번 호		
과 제 명	강원 맞춤형 옥수수 신품종 재배기술개발 및 소비촉진 상품화 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	최 재 근		농업연구사	강원특별자치도원 옥수수연구소	
연 구 기 간	2024 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출			옥수수연구소	최재근	'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	칼라찰옥수수, 팝콘옥수수, 사업화, 핵심집단				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 옥수수(*Zea mays* L.)는 세계 3대 작물 중 하나로 식량, 가축사료, 산업용 원자재 등 광범위한 분야에 이용되고 있음
- 옥수수는 노지작물로 전 생육기간에 걸쳐 생물학적 및 비생물학적 스트레스에 노출되며 이는 수량성을 감소시키는 요인으로 작용함
- 비생물학적 스트레스 중 가뭄은 옥수수 생산에 있어 가장 중요한 환경적 저해 요소이며 전 세계적으로 가뭄에 의해 수량이 15% 정도 감소하는 것으로 보고되었음
- 2022년 국내 기상자료에 의하면 전국 평균 가뭄 발생 일수는 총 156.8일이며 이 중 남부지역인 전남(281.3), 경남(249.5), 경북(215.6), 전북(162.8)에서 장기간 가뭄이 발생하였음. 특히 5월의 적은 강수량으로 전국에 가뭄이 발생하여 옥수수와 같은 발작물의 초기 생육에 영향을 미침
- 최근 가뭄 빈도 증가로 토양 수분공급을 위해 스프링클러와 같은 관수장비 활용도가 증가하고 있음. 그러나, 스프링클러를 이용한 관수방법은 병원균의 유입을 통해 줄기 썩음병을 유발하는 주요인으로 작용함
- 옥수수 줄기썩음병에 대한 기초연구는 원인균 동정 외에 발병생태, 전염경로, 대발생 조건 등 정보가 부족하고 방제를 위한 약제 등록이나 관리체계도 미비한 실정임
- 옥수수연구소에서는 줄기썩음병에 대한 피해실태 조사, 발병요인 분석과 더불어 전용 약제를 선발하여 약제 등록과정 중에 있으나 약제 처리는 예방적 방제로 병 발생

이후에는 효과가 미미하여 저항성 품종 육성이 필요함

- 따라서, 국내 기후에 적합한 가뭄 및 줄기썩음병에 대한 저항성 계통을 선발하고 이와 관련된 저항성 인자를 발굴하여 전통적인 육종방법에서 벗어나 신육종기술을 도입하여 내재해성 품종육성 효율을 증진 시킬 수 있는 육종 시스템 구축이 필요함
- KOSIS에 따르면 최근 10년간 찰옥수수 국내 평균 재배면적은 15,839ha로 꾸준한 재배면적을 보이거나 가구당 구매 횟수는 2010년 1.2회에서 2021년 0.8회로 감소하였고 30대 이하 소비자의 구매액은 2010년 3,602원에서 2021년 1,628원으로 감소하여 젊은 소비자들의 찰옥수수 선호도가 감소하였음
- 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
- 국내 찰옥수수 종자 수요량은 매년 200톤 내외로 추정되며, 옥수수연구소에서 150톤 내외로 공급하고 있으며, 강원특별자치도 3시군에서 구축된 채종단지에서 매년 채종하여 전국에 보급하고 있어 강원특별자치도가 국내 옥수수 종자산업을 선도하고 있음
- 그러나, 최근 이상기후에 의한 채종량이 감소(2023년, 목표 대비 64% 수준)하고 있어 종자 안정생산을 위한 채종지 재설정 및 대응기술 개발이 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 종자시장 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 가공식품 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, 정상혈관 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 수확 체계가 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
- 국제옥수수미연구소(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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가공식품 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"> ○ 가공식품 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 가공식품 사업화 모델 구축

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차(2024)		2년차(2025)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI							
	비SCI			40		40		
학술 발표	국제							
	국내	2		2		4		
영농 활용	기술							
	정보	1		1		2		
농가기술지도			8		7		15	
품 종 출 원					1		1	
우량계통 육성·선발·증식					102		102	
홍 보			5		5		10	
사 업 화					1		1	
계			16		159		175	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출	1/2	<p>(시험 1) 상품화 원료 확보를 위한 기능성옥수수 신품종 생산단지 조성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상지역: 칼라찰옥수수 2개소 (동해, 정선) 팝콘옥수수 1개소 (동해) ○ 대상품종: 색찰교113호, 아라리찰, 오룬2호 ○ 주요내용: 농가 소득창출을 위한 특화단지 조성 및 재배 컨설팅 <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 3농가 생육 데이터 조사 ○ 조사항목: 출용/ 출사기, 유효적산온도, 수확기, 이삭특성 등 <p>(시험 3) 기후변화 대응 안정 채종지 확보를 위한 고랭지 적응성 탐색</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 9계통(HW3 등) ○ 시험장소: 흥천(300m),태백(750m) ○ 처리내용: 지대별 3처리(부분 동시, 5일, 8일 간격 시차파종) ○ 조사항목: 계통별 출용/출사기, 수량성, 강수량, 온도 등 ○ 시험방법: 고온기 회피를 위한 지대별 온도, 강수량 등 조사로 고랭지 채종량 비교 <p>(시험 4) 신품종 육종소재 다양화를 위한 핵심집단 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 국내 육성 유색찰옥수수 계통 500점 ○ 처리내용: SNP마커 분석, 표현형 분석 ○ 조사항목: 계통별 출용/출사기, 농업형질, SNP마커 다양성 분석

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	영 농 정 보	채종용 옥수수 모/부계통 고랭지 출용/출사 특성	예정
	학 술 발 표	칼라찰옥수수 우량교잡종 선발	예정
		찰옥수수 핵심집단 구축을 위한 저밀도 마커 선발	예정
	농가기술지도	지역특화품종 생산단지 재배 컨설팅	예정

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2025(2년)	영 농 정 보	채종용 옥수수 출사 후 재해 발생 계통 수확기 설정	예정
	학 술 발 표	국내육성 찰옥수수 계통의 농업형질 분석	예정
		적산온도를 활용한 찰옥수수 수확기 예측	예정
	품 종 출 원	“안토시아닌 고함유 자색 찰옥수수 먹찰”	예정
	사 업 화	기능성 옥수수 특화단지 매출 증대	예정
	논문게재(비SCI)	국내 찰옥수수 유전체 분석을 위한 핵심집단 구축	예정
농가기술지도	지역특화품종 생산단지 재배 컨설팅	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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	최재근	옥수수연구소	농업연구사	작 물	
1) 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출	세부책임자	최재근	옥수수연구소	농업연구사	작 물
	연구원	류시환	옥수수연구소	농업연구관	작 물
		노희선	옥수수연구소	농업연구사	환경원예
		김희연	옥수수연구소	농업연구사	농 화 학
		한정현	옥수수연구소	농업연구사	분자생물
		왕승현	옥수수연구소	농업연구사	작 물
		안용진	옥수수연구소	농업연구관	농업경제

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관, 출연금> 연구비(백만 원)		
	1년차(2024)	2년차(2025)	합 계
계	250	307	557
1) 옥수수 소비확대를 위한 가공상품 사업화 및 수출	250	307	557

전략 체계	지속 - 4 - 5		수행시기	전반기 (신규)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C01	작목구분코드	FC-04-0401
과제종류	지역특화		과제번호		
과제명	강원 자색옥수수 활용 기능성 식품 및 발효 점증 소재 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	김희연		농업연구사	강원특별자치도원 옥수수연구소	
연구기간	2024 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 자색옥수수 고품질 원료 생산 기반 구축			옥수수연구소	김희연	'24~'25
2) 옥수수 산업화 소재 기술 개발			농업환경연구과	이기연	'24~'25
키워드	자색옥수수, 품질유지, 대량생산, 종자보급				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 그린바이오 산업은 농업 생명자원에 BT와 IT 기술을 적용해 종자, 미생물, 천연물, 식품소재 등 농업과 전·후방산업 전반에 부가가치를 창출하는 신산업으로, 그린바이오 산업의 글로벌 시장 규모는 연평균 6.7% 이상 성장해 2027년에 1조 9,208억 달러 규모로 전망되며, 국내 시장 규모는 2027년에 약 8조 6,863억원 규모로 전망되고 있음
- 주로 식품으로 소비되었던 자원이 바이오 소재로 활용되면서 수요가 다변화되었으며, 농생명 자원이 소재화를 통해 의약품, 건강기능식품, 화장품 제조에 사용되는 등 새로운 수요가 생겨나고 있고, 이에 따른 새로운 농가의 소득 모델로 창출되기 시작하였음
- 옥수수(*Zea mays* L.)는 초본식물로 전 세계적으로 재배되고 있는 세계 3대 곡물의 하나로 많은 국가에서 식량자원, 가축 사료, 산업 원료 등으로 쓰이고 있음. 동의보감에 의하면 옥수수수염은 혈당을 내리고, 이뇨, 지혈의 효능이 있으며, 속대는 치통 해소, 치주질환 예방, 이뇨작용 및 어린이 소화불량 치료에 사용됨
- 자색옥수수는 일반 옥수수와 다르게 잎, 줄기, 속대, 포엽 및 알곡의 다양한 부위에서 자색 색소를 함유하고 있어 자색을 띠는데, 자색의 색소 성분은 폴리페놀의 한 종류인 안토시아닌으로 함유량이 일반 베리류(블루베리, 아사이베리, 아로니아 등) 보다 월등히 높고, 항산화 효과, 항염증 및 항암효과, 눈 건강, 간 건강, 전립선비대증 개선, 내장 지방 억제 등 다양한 효능이 알려져 있음
- 강원특별자치도농업기술원에서 개발된 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

- 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 추세이나 재배면적과 생산량 등은 감소 내지 정체 상태로('23, 지역별 특화작목 실태조사) 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 자일로올리고당을 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 확대로 지역 농가 및 농업법인과 상생 구조 구축
- 지역 특성을 살린 완제품의 생산 및 지역 판매망을 통한 공급으로 지역홍보, 발전 및 차별화 기여

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2024년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자색옥수수 포엽 및 알곡의 원재료 수확후 관리 등 품질유지연구 ○ 자색옥수수 대량생산 단지 구축 ○ 자색옥수수 고품질 품종개발 및 종자보급
2025년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자색옥수수 포엽 및 알곡의 원재료 수확후 관리 등 품질유지연구 ○ 자색옥수수 대량생산 단지 구축 ○ 자색옥수수 고품질 품종개발 및 종자보급
최 종	○ 자색옥수수 고부가가치 신산업 육성을 위한 그린바이오 소재개발 및 산업화

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차(2024)		2년차(2025)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI							
	비SCI	25		25		50		
학술 발표	국제							
	국내	2		3		5		
영농 활용	기술							
	정보	2		1		3		

성과지표명	연도		1년차(2024)		2년차(2025)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
농가기술지도	4		4		8			
우량계통선발	1		1		2			
계 통 출 원			1		1			
홍 보	5		5		10			
종자분양(건수)	2		2		4			
계	41		42		83			

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 자색옥수수 고품질 원료 생산 기반 구축	1/2	<p>(시험 1) 포엽용 자색옥수수 수확 후 저장에 따른 품질관리 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 색소 5호 ○ 처리방법: 저장온도 및 일수에 따른 원료 품질측정 ○ 저장조건: 온도 4처리(상온, -20℃, -4℃, 4℃). 저장 4처리(7일, 14일, 21일, 28일) ○ 조사내용: 수분, 안토시아닌 함량, 곰팡이 독소 등 포엽, 속대 품질조사 <p>(시험 2) 자색옥수수 대량 생산단지 기반 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 색소4호(알곡용), 색소5호(포엽+속대용) ○ 시험장소: 생산단지(춘천, 흥천 총 5ha) ○ 조사항목: 옥수수 생육, 원료의 품질 분석 등 <p>(시험 3) 자색옥수수 우수 품종육성 및 종자 보급</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료 <ul style="list-style-type: none"> - 자식계통 육성: 분리세대 150세대, - 배가반수체 계통육성: 80계통 - 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)	학 술 발 표	포엽용 자색옥수수 수확후 품질유지 방법	예정
		옥수수 알곡 효모 발효물 특성	예정
	논문게재(비SCI)	자색옥수수 포엽 수확후 품질유지 방법	예정
	영 농 정 보	자색옥수수 포엽 수확후 품질유지 방법	예정
		옥수수 알곡 효모 발효물의 기능성	예정
	농 가 컨 설 팅	자색옥수수 생산단지 재배 컨설팅	예정
	계 통 선 발	자색옥수수 우량계통 선발(포엽, 알곡용 등)	예정
	홍 보	자색옥수수 품종의 다양화	예정
종 자 분 양	색소 5호, 색소 4호 분양	예정	
2025(2년)	학 술 발 표	자색옥수수 알곡 수확 시기 설정	예정
		자색옥수수 반수체 우수계통의 특성	예정
	영 농 정 보	자색옥수수 알곡의 우수 품질을 위한 수확시기	예정
	농 가 컨 설 팅	자색옥수수 생산단지 재배 컨설팅	예정
	계 통 선 발	자색옥수수 우량계통 선발(포엽, 알곡용 등)	예정
	홍 보	자색옥수수 품종의 다양화	예정
	종 자 분 양	색소 5호, 색소 4호 분양	예정
	계 통 출 원	포엽용 자색옥수수 반수체 계통	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 천연물 기원의 고부가가치 기능성 원료생산 토대 마련
- 지역 개발 품종의 식품소재 사업화 모델 확립

나. 경제적·산업적 측면

- 국산 원료를 이용한 수입대체효과 및 농가소득 증대
- 지역 농가 및 농업법인과의 상생 구조 구축을 통한 지역 산업생태계 활성화

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	김희연	옥수수연구소	농업연구사	농 화 학	
1) 자색옥수수 고품질 원료 생산 기반 구축	세부책임자	김희연	옥수수연구소	농업연구사	농 화 학
	연구원	류시환 노희선 최재근 한정현 왕승현 안용진	옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소 옥수수연구소	농업연구관 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구사 농업연구관	작 물 환경원에 작 물 분자생물 작 물 농업경제

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관, 출연금> 연구비(백만 원)		
	1년차(2024)	2년차(2025)	합 계
계	194	234	428
1) 자색옥수수 고품질 원료 생산 기반 구축	194	234	428

감자연구소



7

2024 시험연구 과제계획서



전 략 체 계	안정 - 6 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FC-05-0501
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP001811	
과 제 명	감자 신품종 육성 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	최 옥		농업연구사	강원특별자치도원 감자연구소	
연 구 기 간	2010 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 감자 유전자원 관리 및 특성평가			감자연구소	원헌섭	'24~계속
2) 감자 초기세대 육성			감자연구소	최 옥	'10~계속
3) 감자 후기세대 육성			감자연구소	김기성	'10~계속
키 워 드	감자, 유전자원, 초기세대, 후기세대				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원도 감자는 재배면적이 '22년 5,181ha(전국 대비 26%)로 발작물 중 소득 기여도가 높은 작목임
- 최근 기후변화에 따라 수미 감자의 농가 선호도가 감소하고 있어 품질이 안정적인 고품질 내재해성 감자 개발이 시급함
- 도입품종 또는 유망계통 간 교배를 통해 내병성, 다수성, 고품질 등의 형질을 보유한 새로운 교잡종 선발에 중점을 두고 있으나 감자의 유전적 배경이 좁아 품종으로 선발 되는 효율이 극히 미미한 실정임
- 야생 근연종과 재배종간 중간잡종을 이용하고 2배체를 활용한 변이창출 확대가 필요한 시점임

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- '23년 기준 보유 유전자원은 332계통(중요자원 100계통은 원예연구과와 공동 관리)으로 바이러스 저항성 34계통을 선발하였음
- '23년까지 국내에서 67품종이 출원·등록되었으나 재배 기여도가 낮은 실정이고, 우리도는 8품종(미백, 옥, 오륜, 새알, 풍농, 자황, 역강, 자미)을 육성하였음
- 농촌진흥청 고령지농업연구소, 강원특별자치도, 일부 대학교, 씨감자 공급회사, 개인 육종가 등이 육종을 하고 있으나 타 작물에 비해 인력이나 규모가 작음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 농업유전자원 보유량은 미국 576천점, 인도 438, 중국 358, 일본 244
- 중국은 흑룡강성, 내몽골 등의 농업과학원 중심으로 지역 적합 품종을 개발하고 있음
- 일본은 작형에 따라 봄·여름 1기작용 품종은 북해도농업연구센터에서, 2기작용 품종은 나가사키농업시험장에서 육성하고 있음
- 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 농업환경 대처를 위한 다양한 유전자원 확보·활용이 필요함
- 국내 감자 품종 육성은 국가기관, 민간회사, 가공업체 등에서 일부 수행하고 있고 가공업체들은 품종을 도입하여 선발하고 있으나 국내 환경의 특수성 및 비용상의 문제로 공공기관에서 주도적으로 품종 육성을 추진해야 함
- 선진국의 품종보호권 강화에 대응, 신품종 육성 및 보급을 지속적으로 추진하여 국내 감자의 안정생산 기반 구축에 기여

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(13년차)	○ 보유 유전자원 연차별 특성 검정 및 DB화, 수집자원 관리 ○ 육종효율 향상을 위한 2배체 유기 및 모집단 양성 ○ 용도별 고품질·내재해성 계통선발 및 지역적응시험
2023년(14년차)	○ 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)	○ 보유 유전자원 연차별 특성 검정 및 DB화, 수집자원 관리 ○ 육종효율 향상을 위한 2배체 유기 및 모집단 양성 ○ 용도별 고품질·내재해성 계통선발 및 지역적응시험
최 종	○ 용도별 고품질·내재해성 품종 개발을 통한 국산감자 안정생산 ○ 기능성 품종 개발을 통한 고부가가치 감자산업 기여

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		13년차(2022)		14년차(2023)		15년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내				1	1		1	1	1	
품종	출원										
	등록	1	1	1	2				2	3	
계통선발		2	2	2	2	2			6	4	
기초자료활용		1	1	1	1	1			3	2	
계		4	4	4	6	4			12	10	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 감자 유전자원 관리 및 특성 평가	11	(시험 1) 감자 보유 유전자원 특성검정 및 병해 조사 ○ 시험재료: '다미' 등 50품종(계통) ○ 시험장소: 강릉(2반복) ○ 조사내용: 생육특성, 발병주율, 포장저항성 등
2) 감자 초기세대 육성	15	(시험 1) 계통 육성시험 ○ 인공교배 - 2배체 육성: '풍농' 등 10품종 × 2배성 반수체 유도개체 - 4배체 육성: '대서' 등 11품종 ○ 초기세대: 1세대(23,373개체), 2세대(3,703계통), 3세대(31계통) ○ 시험장소: 강릉 ○ 조사내용: 착과수, 괴경형질(모양, 눈깊이, 균일도 등), 숙기
3) 감자 후기세대 육성	15	(시험 1) 생산력 검정시험 ○ 시험계통: 예비시험 35(강릉), 본시험 12계통(강릉, 평창) ○ 시험장소: 강릉, 평창 ○ 조사내용: 생육, 수량, 생리장해, 병해, 품질특성 등 (시험 2) 지역적응성 검정시험 ○ 시험계통: 강원 1-60호 등 11계통 ○ 시험장소: 춘천, 강릉, 평창 ○ 조사내용: 생육, 수량, 생리장해, 병해, 품질특성 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(13년)	품종등록	'자황' 품종보호 등록	○
	계통선발	용도별 유망계통 선발	○
	기초자료 활용	보유 유전자원 특성검정	○
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	예정
	계통선발	용도별 유망계통 선발	예정
	기초자료 활용	보유 유전자원 특성검정	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 신규 유전자원 다양성 확보
- 고품질·내재해성 감자 품종 개발로 재배 안정성 확보

나. 경제적·산업적 측면

- 유전자원 활용성 증대로 소비자 요구에 부응하는 품종 육성
- 도 주력 작목인 감자 소득 강화와 산업 활성화

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예	
1) 감자 유전자원 관리 및 특성평가	세부책임자	원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
	연구원	최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		조윤상	감자연구소	농업연구사	작물육종
		송윤희	감자연구소	농업연구사	식물자원
		박아름	감자연구소	농업연구사	식품공학
		정진우	감자연구소	운 전 주 사	-
		남경남	감자연구소	공 업 서 기	-
		박지영	감자연구소	공 무 직	-
		곽창수	감자연구소	공 무 직	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
박기진	감자연구소	농업연구관	작물육종		

구 분		성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공
주관과제책임자		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
2) 감자 초기세대 육성	세부책임자	최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
	연구원	김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		원현섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		조운상	감자연구소	농업연구사	작물육종
		송윤호	감자연구소	농업연구사	식물자원
		박아름	감자연구소	농업연구사	식품공학
		정진우	감자연구소	운 전 주 사	-
		남경남	감자연구소	공 업 서 기	-
		박지영	감자연구소	공 무 직	-
		곽창수	감자연구소	공 무 직	-
		심주영	감자연구소	공 무 직	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
		박기진	감자연구소	농업연구관	작물육종
3) 감자 후기세대 육성	세부책임자	김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
	연구원	최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		원현섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		조운상	감자연구소	농업연구사	작물육종
		송윤호	감자연구소	농업연구사	식물자원
		박아름	감자연구소	농업연구사	식품공학
		정진우	감자연구소	운 전 주 사	-
		남경남	감자연구소	공 업 서 기	-
		박지영	감자연구소	공 무 직	-
		곽창수	감자연구소	공 무 직	-
		심주영	감자연구소	공 무 직	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
		박기진	감자연구소	농업연구관	작물육종

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	14년차(2023)	15년차(2024)	16년차(2025)	합 계
계	124	75	75	274
1) 감자 유전자원 관리 및 특성평가	24	15	15	54
2) 감자 초기세대 육성	50	30	30	110
3) 감자 후기세대 육성	50	30	30	110

전략 체계	안정 - 6 - 1		수행 시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S03	작목구분코드	FC-05-0501
과제종류	기관고유		과제번호	LP003650	
과제명	상위단계 씨감자 생산·관리체계 구축				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	박아름		농업연구사	강원특별자치도원감자연구소	
연구기간	2016 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 상위단계 씨감자 생산기술 개발			감자연구소	박아름	'17~계속
2) 상위단계 씨감자 조기 대량 생산 및 바이러스병 분석			감자연구소	박아름	'17~계속
키워드	조직배양묘, 씨감자, 소괴경, 분무경, 배지경, 바이러스, 발생분석				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 기본종·기본식물 등 상위단계 씨감자 생산을 위한 조직배양, 양액재배 등의 기술이 품종별로 확립되어 있지 않아 이의 기술 확립이 필요함
- 최근 수요가 급증한 ‘풍농’ 등 신품종 감자의 안정생산을 위해 기본종에서 보급종까지의 전단계 바이러스 정밀 진단체계 구축이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 씨감자 생산체계는 ‘기본종 → 기본식물 → 원원종 → 원종 → 보급종’의 5단계에서 조직배양 및 양액재배 기술의 발달로 3~4단계로 단축되고 있음
- 무병 씨감자 보급률은 국내의 경우 현재 40% 수준으로 이는 감자의 생산성과 비례하므로 보급률을 높이는 것이 중요함
- 감자Y바이러스 진단을 위한 저비용 PVY 현장진단키트가 개발되었음(이 등, 2019)
- 씨감자 채종단지 진딧물 비래 최성기는 5월 하순과 10월 중순이었음(김 등, 2010)
- 씨감자 생산단계별 바이러스는 조직배양묘와 기본종에서 이병되지 않았더라도 세대수가 경과되거나 노지 재배를 통해 이병률 증가됨(김 등, 2007)
- 씨감자 바이러스 진단에 ELISA 및 qPCR 정밀진단 기준을 마련함(원 등, 2023)
- 식물추출 오일을 사용하면 진딧물의 구침과 전장에서 감자바이러스 Y입자의 결합이 감소되는 경향이 있었음(Yang 등, 2019)

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	소과경(1~50g)	소과경(1~20g)	소과경(1~20g)	소과경(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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(6년차)	○ 상위단계 씨감자 생산 및 원원종~보급종 생산관리 ○ 소과경 생산 증대를 위한 분무경 및 배지경 재배기술 개선
2023년(7년차)	○ 상위단계 씨감자 생산 및 원원종~보급종 생산관리 ○ 소과경 생산 증대를 위한 분무경 및 배지경 재배기술 개선
2024년(8년차)	○ 상위단계 씨감자 생산 및 원원종~보급종 생산관리 ○ 소과경 생산 증대를 위한 분무경 및 배지경 재배기술 개선
최 중	○ 우리 도 육성 감자 신품종 씨감자의 안정적 생산 및 보급

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		6년차(2022)		7년차(2023)		8년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내	1	1	1	1	1	1	3	2		
영농 활용	기술										
	정보							1		1	
품종증식·보급		1	1	1	1	1	1	3	2		
계		2	2	2	2	3		7	4		

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 상위단계 씨감자 생산기술 개발	8	<p>(시험 1) 풍농 분무경 생산효율 향상 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 조직배양묘 ○ 시험품종: 풍농, 수미(대조) ○ 재배작형: 봄재배(3~6월) ○ 처리내용: 1주(관행), 2주, 3주/hole 정식 ○ 조사내용: 생육, 수량, 상품률, 생리장해 등 <p>(시험 2) 풍농 소괴경 활용 배지경 재식밀도 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 기본종 소괴경 ○ 재배작형: 봄재배(3~6월) ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 괴경크기: 1~3g, 3~5g, 5~10g - 재식밀도: 32, 64, 82, 98개/㎡ ○ 조사내용: 출현율, 생육, 수량, 상품률 등
2) 상위단계 씨감자 조기 대량 생산 및 바이러스병 분석	8	<p>(시험 1) 상위단계 씨감자 생산</p> <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) <p>(시험 2) 씨감자 생산단계별 바이러스 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 진단시료: 자체(기본종, 기본식물, 원원종), 의뢰(원종, 보급종) ○ 검정방법: 육안조사, 기기분석(ELISA, qPCR) ○ 시험내용: 생산단계별 바이러스 병징 및 검출률 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(6년)	학술발표	자황 품종 분무경시 재식밀도별 수량성 비교	○
	품종증식·보급	상위단계 씨감자 생산(25만개)	○
2023(7년)	학술발표	신품종 조직배양묘 분무경시 적정 재식밀도 구명	○
	품종증식·보급	상위단계 씨감자 생산(25만개)	○
2024(8년)	학술발표	풍농 소괴경 배지경시 재식밀도 설정	예정
	영농정보	풍농 소괴경 배지경시 적정 재식밀도 제시	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

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	박아름	감자연구소	농업연구사	식품공학	
1) 상위단계 씨감자 생산기술 개발	세부책임자	박아름	감자연구소	농업연구사	식품공학
	연구원	조윤상	감자연구소	농업연구사	작물육종
		송윤호	감자연구소	농업연구사	식물자원
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		심주영	감자연구소	공 무 직	-
박기진	감자연구소	농업연구관	작물육종		
2) 상위단계 씨감자 조기 대량 생산 및 바이러스병 분석	세부책임자	박아름	감자연구소	농업연구사	식품공학
	연구원	원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		조윤상	감자연구소	농업연구사	작물육종
		송윤호	감자연구소	농업연구사	식물자원
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		심주영	감자연구소	공 무 직	-
박기진	감자연구소	농업연구관	작물육종		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관, 출연금> 연구비(백만 원)			
	7년차(2023)	8년차(2024)	9년차(2025)	합 계
계	98	84	84	266
1) 상위단계 씨감자 생산기술 개발	53	42	42	137
2) 상위단계 씨감자 조기 대량 생산 및 바이러스병 분석	45	42	42	129

전략 체계	안정 - 6 - 1		수행 시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C04	작목구분코드	FC-05-0501
과제종류	기관고유		과제번호	LP004103	
과제명	감자 신품종 조기 확산 기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	송운호		농업연구사	강원특별자치도원 감자연구소	
연구기간	2019 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 신품종 현장실증시험			감자연구소	송운호	'19~계속
2) 감자 재배지 병해충 발생양상 분석 및 방제체계 구축			감자연구소	원헌섭	'24~'26
키워드	감자, 신품종, 현장실증, 발생양상, 토양 병원균				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 국내 환경에 적합하고 상품성과 소비자 기호도가 높은 신품종의 개발 보급으로 농가 소득 증대 및 감자 산업 활성화에 기여
- 개발 품종의 안정적인 생산·보급을 위해서는 지역별 농가 실증재배를 통한 문제점 해결과 재배 매뉴얼 개발이 필요함
- 신품종의 지역별 현장실증 시험을 통한 지역 적응성 검토 필요
- 더덩이병과 반쪽시들음병은 적용약제가 부족하여 방제가 어렵고 발생생태와 전염 경로에 대한 정보도 부족함
- 더덩이병과 반쪽시들음병은 토양소독을 통한 방제가 최우선으로 기존 등록약제 중 최적 방제효과가 있는 약효검증이 필요함
- 특히, 도내 감자에서도 TSWV와 반쪽시들음병 발생이 관찰됨에 따라 우점하는 병해의 양상변화에 대한 집중적인 예찰이 필요함
- 자체 개발 품종에서 발생하는 병해충의 분포특성을 구명하여 병해충 정보제공과 효율적인 방제대책 수립이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 최근 감자 연구는 다양한 용도의 품종 육성, 무병 씨감자 생산기술, 육성품종의 안정 생산을 위한 재배법 등 여러 가지 연구가 수행되고 있음

- 감자 수미와 대지 품종의 옥광최아 및 도장맹아 적정처리(1997, 고농연)
- 봄재배 오륜감자의 파종 적기 및 최적 수확시기(2018, 강원도원)
- 봄 감자 고온피해 평가 및 경감기술 개발(2019, 고농연)
- 대서, 조풍, 추백, 수미 품종이 더덩이병에 저항성을 보였음(홍 등, 2004)
- 강원지역 감자 역병균은 대부분 지역에서 A2 교배형 발생과 metalaxyl에 저항성을 갖는 균주를 확인할 수 있었음(박 등, 2010)
- 감자 더덩이병은 수확기 pH 5.01 토양에서 발병도가 22.8%였고, 6.49로 증가한 토양에서는 61.1%의 발병도를 보였음(김 등, 2012)
- 감자 반쪽시들음병 증상과 관리방법에 대한 연구결과가 있음(김 등, 2017)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 감자 생산과 소비의 역사가 길고 규모도 크며 다양한 분야에서 연구가 진행되어 왔음
- 감자 품종 내부품질 변화(William and Woodbury, 1968), 시비량과 건물물, 환원당, 전분과의 관계(Nina et al. 2016) 등의 연구사례가 있음
- 토양 내 *V. dahliae*균 분리에 EPAA배지 사용이 가장 좋음(B. Mansoori 등, 2010)
- 감자조직에서 쉽게 *V. dahliae*균을 정량하여 진단할 수 있는 qPCR방법이 개발되었음 (J. S. Pasche 등, 2013)
- 55종의 감자품종에 대한 더덩이병 저항성 검정 결과 품종별 저항성은 병원균 계통에 따라 차이가 있는 것을 확인함(Christopher R 등, 2019)

1-3. 연구개발의 중요성

- 기후변화와 함께 가뭄 지속, 긴 장마 등 기상재해가 빈번해 짐에 따라 안정적인 재배 기술 확립이 시급함
- 개발 신품종의 농가 선호도 증대와 인지도 향상을 위해서는 지역별 재배적응성 검토가 필요함
- 도내 신품종 감자에서 발생하는 병해충에 대한 정보가 전무한 상태로 품종별 양상조사와 예방적 차원의 방제법 개발이 필요함
- 감자 더덩이병과 반쪽시들음병은 난방제 토양병해로 효과적인 방제약제의 선발 또는 피해를 경감시킬 수 있는 기술 개발이 필요함

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(4년차)	○ 자체육성 신품종 감자 지역별 현장 적응성 검토
2023년(5년차)	○ 자체육성 신품종 감자 지역별 현장 적응성 검토
2024년(6년차)	○ 자체육성 신품종 감자 지역별 현장 적응성 검토 ○ 감자 재배지 병해충 발생양상 조사 및 토양 내 병원균 분석 ○ 더덩이병 및 반쪽시들음병 약제 저항성 검정
최 종	○ 감자 신품종 지역 적응성 검토를 통한 농가 조기 보급 확산 ○ 도내 육성 감자 재배지 병해충 발생양상 분석 및 방제체계 구축

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	4년차(2022)		5년차(2023)		6년차(2024)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제									
	국내					1		1		
영농 활용	기술									
	정보					1		1		
홍 보			1	1	1	1	1	1		2
컨 설 팅							1		1	
계			1	1	1	1	4		6	2

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연 구 내 용
1) 신품종 현장실증시험	6	(시험 1) 신품종 현장실증시험 ○ 시험품종: 풍농, 자황, 자미, 수미(대비) ○ 시험장소: 2시군(원주, 삼척) ○ 재배방법: 표준재배법 ○ 조사내용: 생육 및 수량, 품질, 선평도 조사 등

세부과제	연차	연구내용										
2) 감자 재배지 병해충 발생양상 분석 및 방제체계 구축	1/3	<p>(시험 1) 도내 육성 감자 재배지 병해충 발생양상 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사지역 및 품종 <table border="1"> <thead> <tr> <th>조사지역</th> <th>조사품종</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>강릉</td> <td>풍농, 자황, 자미, 수미(대비)</td> </tr> <tr> <td>정선</td> <td>풍농, 수미(대비)</td> </tr> <tr> <td>원주</td> <td>풍농, 자황, 자미, 수미(대비)</td> </tr> <tr> <td>삼척</td> <td>풍농, 수미(대비)</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사시기: 파종 30일 후 10일 간격 ○ 조사방법: 육안조사, ELISA, qPCR, 트랩조사 ○ 조사내용: 발병률, 발병주율, 매개충 발생밀도 등 <p>(시험 2) 도내 육성 감자 시범단지 토양 내 병원균 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사지역: 시험 1과 동일 ○ 조사시기: 파종 전, 생육기, 수확 후 토양샘플 채집 ○ 분석방법: 선택배지를 활용한 균분리 ○ 조사내용: 토양 내 병원균 동정 및 병원성 검정 <p>(시험 3) 더덩이병 및 반쪽시들음병 약제 저항성 검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종(장소): 풍농(강릉) ○ 시험약제: 베노밀·티람수화제, 플루아지남입제 등 ○ 시험방법: 발병토양 약제처리 ○ 조사내용: 약제별 병반면적률(더덩이병), 발병주율(반쪽시들음병) 	조사지역	조사품종	강릉	풍농, 자황, 자미, 수미(대비)	정선	풍농, 수미(대비)	원주	풍농, 자황, 자미, 수미(대비)	삼척	풍농, 수미(대비)
조사지역	조사품종											
강릉	풍농, 자황, 자미, 수미(대비)											
정선	풍농, 수미(대비)											
원주	풍농, 자황, 자미, 수미(대비)											
삼척	풍농, 수미(대비)											

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(4년)	홍 보	신품종 현장 평가회	○
2023(5년)	홍 보	신품종 현장 평가회	○
2024(6년)	학술발표	도내 육성 감자에 발생하는 병해충 종류	예정
	영농정보	더덩이병 및 반쪽시들음병 토양소독제 저항성 검정	예정
	홍 보	신품종 현장 평가회	예정
	컨 설 팅	감자 병해충 예방대책	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 지역별 현장실증 시험을 통한 재배안정성 확보 및 신품종 농가 정보 제공
- 도내 육성 감자 병해충 발병양상 분석을 통한 선제적 대응·예방체계 구축

나. 경제적·산업적 측면

- 현장실증시험을 통한 신품종의 농가 선호도 증대와 인지도 향상에 기여
- 신품종 감자 병해충 대응·예방체계 구축을 통한 감자 안정생산 실현

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	송윤호	감자연구소	농업연구사	식물자원	
1) 신품종 현장실증 시험	세부책임자	송윤호	감자연구소	농업연구사	식물자원
	연구원	조운상	감자연구소	농업연구사	작물육종
		박아름	감자연구소	농업연구사	식품공학
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		원현섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		정진우	감자연구소	운 전 주 사	-
		남경남	감자연구소	공 업 서 기	-
		곽창수	감자연구소	공 무 직	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
		박기진	감자연구소	농업연구관	작물육종
		김성수	기술보급과	농촌지도관	원 예
		최서은	기술보급과	농촌지도사	"
2) 감자 재배지 병해충 발생 양상 분석 및 방제체계 구축	세부책임자	원현섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
	연구원	조운상	감자연구소	농업연구사	작물육종
		송윤호	감자연구소	농업연구사	식물자원
		박아름	감자연구소	농업연구사	식품공학
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		정진우	감자연구소	운 전 주 사	-
		남경남	감자연구소	공 업 서 기	-
		박지영	감자연구소	공 무 직	-
		심주영	감자연구소	공 무 직	-
		박기진	감자연구소	농업연구관	작물육종

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	5년차(2023)	6년차(2024)	7년차(2025)	합 계
계	25	50	50	125
1) 신품종 현장실증시험	25	25	25	75
2) 감자 재배지 병해충 발생양상 분석 및 방제체계 구축		25	25	50

전 략 체 계	지속 - 5 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C04	작목구분코드	FC-05-0501
과 제 종 류	지역특화		과 제 번 호	RD010376	
과 제 명	강원감자 고부가가치 산업화 패키지 모델 개발				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	송 윤 호		농업연구사	강원특별자치도원 감자연구소	
연 구 기 간	2022 ~ 2024		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 감자 기계화 파종 효율 증진기술 개발 연구			감자연구소	송윤호	'22~'24
2) 저비용 감자 디지털 농업기술 개발 연구			감자연구소	조운상	'22~'24
3) 고부가가치 감자 산업화를 위한 감자 상품화 연구			농식품연구소	임재길	'22~'24
4) 강원지역 기반 감자 산업화 모델 실증연구			감자연구소	김기성	'22~'24
키 워 드	기계화, 파종, 가공품, 산업화 모델, 경제성 분석				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 국내 농업인구 감소와 고령 농업인 증가에 따른 노동력 부족 등의 해결 방안으로 농업기계화의 필요성이 대두됨
- 씨감자 절서작업은 추가 인건비를 발생시키고 기계화 파종의 걸림돌이 됨
→ 절서작업 없이 기계화 파종이 용이한 소형 씨감자 대량 생산기술 필요
- 스마트팜이 농가 생산성과 품질향상의 해결책으로 제시되고 있고, 스마트팜 확산사업이 시설원예 작물을 시작으로 노지 작물까지 확산되고 있음
- 스마트팜은 시설원예 작물에서 활발히 연구되고 있으나 노지 대표작목인 감자에서는 기술이 미흡한 실정임
- 수집되는 빅데이터 기반 감자 환경관리 모델과 스마트팜 현장 적용이 필요함
- 감자 가공제품의 원재료는 대부분 수입되고 있는데, 이는 우리나라 품종의 특성과 가공 적성에 대한 연구 등이 미흡하기 때문임
- 가공업체의 원재료 구입이 대부분 가락동 도매시장과 같은 대형 유통 채널을 통해 이루어짐으로 지역 농산물 사용은 제한적임
- 강원지역 감자 이용 가공품 생산·판매 업체가 지속적으로 발생하고 있고 일부 업체는 히트상품을 개발하고 있지만, 원재료의 지역 농산물 활용 마케팅 연계 실용화 사례는 없음

- 지역 생산 감자의 연중 공급과 품질 관리 강화로 신선한 지역 생산 감자 사용 확대와 이와 연계된 가공품 마케팅 개발로 생산자부터 소비자까지 윈윈할 수 있는 모델 개발이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 감자 재배 작업공정별 기계화 시험(1994, 원예시험장)
- 강원 스마트온실 빅데이터 활용 컨설팅 및 성과분석(2019, 강원도원)
- 버섯 생산성 향상을 위한 빅데이터 수집 및 활용방안 연구(2016~2018, 경기도원)
- 강원감자 부가가치 향상을 위한 가공기술 개발(2000, 강원도원)
- 감자 가공제품 acrylamide 함량 최소화 기술 개발(2003~2005, 국립식량과학원)
- 감자 이용 식품 소재화 및 글로벌레시피 개발(2014~2016, 강원도원)

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 2줄 이상의 이랑에 동시 파종시 재식간격 및 식재율을 독립적으로 변경할 수 있는 파종기를 개발한 바 있음(Deppermann et al., 2010)
- (미국) 기업형 영농뿐만 아니라 전체 농장의 85%에 달하는 소규모 농장에서도 스마트 농업 도입 사례가 증가하는 추세임
- 미국과 일본은 디지털농업 데이터 플랫폼을 운영 중이고, 유럽은 EU 차원에서 개발 중에 있음
- (중국) 감자 가공은 총생산량의 15~20%를 차지, 전분, 건조, 칩, 냉동 형태로 분류
 - 감자칩과 튀김용 냉동감자 수요 증가에 따른 생산량 증가
 - 감자 전분 소비량 증가에 따라 전분 함량이 높은 품종 개발 모색
- (덴마크) Cargil과 AKV Langholt AmbA는 감자 전분 생산시설에 2,250만 달러 이상을 투자하였음

1-3. 연구개발의 중요성

- 농업인 고령화에 따른 노동력 부족 등의 해결 방안으로 농업 기계화가 필요함
- 농업인의 삶의 질 향상과 농가 생산성, 품질 향상을 위해 감자 재배에 디지털 농업 기술 개발 필요
- 자체육성 감자의 조기 보급 확대를 위해 다양한 감자 가공품 개발 필요
- 지역 생산 감자의 연중 공급과 품질 관리 강화로 신선한 지역 생산 감자 사용 확대와 연계된 가공품 마케팅 개발로 생산자부터 소비자까지 윈윈할 수 있는 모델 개발 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 감자 재배농가 재배양식 조사·분석 ○ 감자 소서 생산 최적 재배기술 설정 ○ 감자 농가 수분관리 자료 수집 및 분석 ○ 감자 최대 관수 유효시기 수분 자동관리 제어기술 설정 ○ 강원 감자 가공업체 유통구조 분석 및 지역농산물 품질 분석
2023년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 감자 재배농가 재배양식 조사·분석 ○ 감자 통서 이용 파종 기계화 적품종 선발 ○ 감자 최대 관수 유효시기 수분 자동관리 제어기술 개발 ○ 강원지역 기반 패키지 산업화 모델 설정
2024년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 감자 파종방법에 따른 생산성 및 경제성 구명 ○ 감자 기계화 파종 효율 증진 기술개발 현장 실증 ○ 수분자동관리 제어기술 개발 및 농가 현장 실증 ○ 지역기반 고품질 원재료 공급 모델 실증 ○ 지역 원재료 가공품 생산 실증
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 감자 기계화 파종 효율 증진 기술 개발 체계 확립 ○ 강원지역 노지 스마트 및 기계화 생산 기반 기술 개발 ○ 강원지역 기반 감자 고부가가치 산업화 패키지 모델 실증 연구를 통한 농가 및 지역 가공업체 활성화

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2022)		2년차(2023)		3년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문 게재	SCI										
	비SCI							40		40	
영농 활용	기술										
	정보	2	1	4	2	5				11	3
학술 발표	국제										
	국내	2	2	2	2	3				7	4
기술실시(이전)		5	2	8	9	9				22	11
총 보		10	19.1	20	15.9	20				50	35
컨 설 팅		10	9	10	12	10				30	21
계		29	33.1	44	40.9	87				160	74

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 감자 기계화 파종 효율 증진 기술 개발 연구	3/3	<p>(시험 1) 주산지 감자 재배농가 재배양식 실태 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 조사지역 및 작형: 평nan지(봄재배) ○ 조사방법: 설문지 현장 조사 ○ 조사내용: 파종방법, 두둑형식, 피복유무 등 <p>(시험 2) 감자 파종방법에 따른 생산성 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 및 작형: 수미, 풍농(봄재배) ○ 파종시기: 3월 하순~4월 상순 ○ 기계파종: 통서, 절서(관행) ○ 조사내용: 생육 및 수량성, 경제성 분석 등
2) 저비용 감자 디지털 농업 기술 개발 연구	3/3	<p>(시험 1) 생육시기별 관수 유효시기 자동관리 제어기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종: 오륜, 풍농 ○ 시험지역 및 작형: 강릉(봄재배) ○ 처리내용: 상시관수, 파종 후 15일 간격 단수 6처리 ○ 자동관수시스템 <ul style="list-style-type: none"> - (센서부) 토양수분(DT-SMS01B) FDR센서 활용 - (제어부) 범용로거, 운용 프로그램(FarmCLO) <ul style="list-style-type: none"> • 관수 개시점: 토양수분 $25 \pm 5\%$(<20), 측정 60분 간격 • 관수량: 1분(33.3ml/hole) - (관수장치) 압력 보상형 점적호스(압력 0.5~0.8kg/cm²) ○ 조사내용: 관수시점, 관수량, 생육 및 수량성 등 <p>(시험 2) 감자 노지재배 자동제어 및 수분관리 실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종: 오륜, 풍농 ○ 시험지역 및 작형: 강릉(봄재배), 노지포장 ○ 자동관수시스템: 시험 1과 동일 ○ 조사내용: 관수량, 수분 데이터 수집, 생육 및 수량성 등
4) 강원지역 기반 감자 산업화 모델 실증 연구	3/3	<p>(시험 1) 지역기반 고품질 원재료 공급 모델 실증 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실증지역: 영월, 정선 ○ 실증내용: 재배 안정성, 가격 경쟁력, 공급 가능 여부 등 <p>(시험 2) 지역 원재료 기반 가공품 생산 실증 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실증지역: 춘천, 태백(2업체) ○ 실증내용: 3세부과제 연계 가공식품(1, 2차) 생산 실증 <p>(시험 3) 지역기반 유통, 판매 모델 실증 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 실증내용: 감자 도매시장 유통 동향, 가공식품 생산·판매 동향 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(1년차)	학 술 발 표	감자 소괴경 이용 재식밀도에 따른 수량성 비교	○
	현장컨설팅	감자 재배농가 현장 기술지원	○
2023(2년차)	영 농 정 보	감자 기계 파종 이용 소규격 종서 생산을 위한 적정 재식거리 추천	○
		지표 및 지중관수가 감자 수량에 미치는 효과	○
	학 술 발 표	감자 기계 파종 이용 소규격 종서 생산을 위한 적정 재식거리	○
		중부해안지 여름재배 감자에서 단수처리가 수량에 미치는 변화	○
2024(3년차)	학 술 발 표	강원지역 감자 파종방법에 따른 생산성 및 경제성 구명	예정
		기상환경에 따른 감자 수량 예측	예정
		강원지역 기반 원재료, 가공, 유통패키지 산업화 모델 설정	예정
	영 농 정 보	감자 재배 작형별 기계화 파종 효율 증진기술 개발	예정
		감자 생육시기별 관수처리에 따른 수량성 비교	예정
		강원감자 지역기반 고부가가치 산업화 패키지 모델 개발	예정
	홍 보	통서 이용 감자 기계화 파종 기술 개발 현장실증 평가회	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 씨감자 생산단계 축소를 통한 안정적 씨감자 공급 체계 개선
- 통서 이용 감자 파종 기계화 작업 체계 확립으로 노동력 및 인건비 절감
- 감자 파종 기계화 효율 증진을 통한 감자 상품성 향상 및 생산비 절감

나. 경제적·산업적 측면

- 감자 재배환경과 관련한 인자 구명으로 손실분 최소화로 인한 경제적 효과
- 감자 생육기간 동안 효율적인 재배환경 관리를 통한 생산성 증대
- 스마트팜 기술을 이용한 고품질 감자 생산으로 농가소득 향상
- 감자 가공상품 개발을 통한 새로운 수요처 창출 기대
- 감자 재배농가의 안정적 생산 및 새로운 소득원 기대

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	송운호	감자연구소	농업연구사	식물자원	
1) 감자 기계화 파종 효율 증진기술 개발 연구	세부책임자	송운호	감자연구소	농업연구사	식물자원
	연구원	조운상	감자연구소	농업연구사	작물육종
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		박아름	감자연구소	농업연구사	식품공학
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		정진우	감자연구소	운 전 주 사	-
		남경남	감자연구소	공 업 서 기	-
		곽창수	감자연구소	공 무 직	-
		박기진	감자연구소	농업연구관	작물육종
2) 저비용 감자 디지털 농업 기술 개발 연구	세부책임자	조운상	감자연구소	농업연구사	작물육종
	연구원	송운호	감자연구소	농업연구사	식물자원
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		박아름	감자연구소	농업연구사	식품공학
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		정진우	감자연구소	운 전 주 사	-
		남경남	감자연구소	공 업 서 기	-
		정미선	감자연구소	공 무 직	-
		박기진	감자연구소	농업연구관	작물육종
4) 강원지역 기반 감자 산업화 모델 실증 연구	세부책임자	김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
	연구원	조운상	감자연구소	농업연구사	작물육종
		송운호	감자연구소	농업연구사	식물자원
		박아름	감자연구소	농업연구사	식품공학
		최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		원헌섭	감자연구소	농업연구사	식물병리
		정진우	감자연구소	운 전 주 사	-
		남경남	감자연구소	공 업 서 기	-
		박지영	감자연구소	공 무 직	-
		박기진	감자연구소	농업연구관	작물육종

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	1년차(2022)	2년차(2023)	3년차(2024)	합 계
계	258	330	330	918
1) 감자 기계화 파종 효율 증진기술 개발	118	110	110	338
2) 저비용 감자 디지털 농업기술 개발 연구	110	110	110	330
4) 강원지역 기반 감자 산업화 모델 실증 연구	30	110	110	250

전략 체계	혁신 - 1 - 1		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	FC-05-0501
과제종류	공동연구		과제번호	RS-2023-00235957	
과제명	감자 기계화 표준재배모델 개발 및 현장실증				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	남주석		부교수	강원대학교	
연구기간	2023 ~ 계속		참여연구기관	안동대학교 등	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
4) 강원도 여름감자 재배모델 개발 및 실증실험용 테스트베드 운영			감자연구소	조운상	'23~'27
키워드	감자, 농기계 개선, 표준화, 재배양식, 현장실증				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 고랭지 지역 여름감자 재배에 필요한 전체 작업 양식을 주산지별 특성에 맞게 표준화 하고 재배 시 사용되는 농기계를 개선 보완하여 감자 재배에 최적화된 표준 재배모델과 농기계 운용 모델을 확보하고자 함
- 이를 통해 강원도 여름감자에 대한 기계화 표준재배 매뉴얼을 제작하여 생산효율과 품질 및 수익성을 극대화하고자 함

1-2. 연구개발대상 기술의 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 극대화할 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 적용에 필요한 이랑폭, 고랑폭 등의 세부 재배양식이 누락된 경우도 있음

1-3. 연구개발의 중요성

- 감자의 생산성을 향상시키기 위해서는 주산지별 최적의 재배양식을 개발하여 표준화하고 통일할 필요가 있음
- 감자 재배기술 및 농기계 운용모델 표준화를 통해 작업자는 감자재배에 필요한 종합적인 정보를 파악함과 동시에 감자 생육상태에서의 다양한 상황에 대한 능동적인 대처가 가능함. 이를 통해 고랭지지역 수확량 증대 및 품질 향상을 달성할 수 있을 것임

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년(1년차)	○ 주산지별 재배양식 현황조사 분석 ○ 강원도 여름감자 주산지별 표준 재배모델 개선 ○ 강원도 여름감자 현 재배모델의 문제점 및 해결과제 정의
2024년(2년차)	○ 주산지별 재배양식 현황조사 분석 ○ 강원도 여름감자 주산지별 표준 재배모델 개선 ○ 강원도 여름감자 현 재배모델의 문제점 및 해결과제 정의
2025년(3년차)	○ 목표모델 구현을 위한 강원도 여름감자 재배모델 개선 ○ 강원도 여름감자 테스트베드 계약 및 관리 ○ 산-학-연-지자체-생산단체 협의체 참여
최 종	○ 감자 기계화 표준재배모델 개발 및 현장실증

2-2. 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	
교 육		2	2	2		2		2		6	2
홍 보		1	1	1		1		1		3	1
계		3	3	4		3		3		10	3

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
4) 강원도 여름감자 재배모델 개발 및 실증실험용 테스트베드 운영	2/5	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원도 여름감자 주산지별 재배양식 현황 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 주산지별 재배양식 특성 조사(재식거리, 두둑 등) - 주산지별 감자 재배작업(파종, 수확 등) 특성 조사 ○ 현 재배모델의 문제점 및 해결 과제 정의 <ul style="list-style-type: none"> - 여름감자 재배작업별 기계화율 조사 - 재배모델의 문제점을 파악 및 보완 해결과제 정의 ○ 테스트베드를 통한 여름감자 관행재배 수확량 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 관행재배 재배 시 수확량, 상서울 등 조사 - 관행재배 작업기계 운용 시 작업능력 등 조사 ○ 산-학-연-지자체-생산단체 협의체 참여 <ul style="list-style-type: none"> - 협의체 참여를 통한 여름감자 재배양식 문제점 및 조사내용 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	예정
	홍보	감자 파종, 수확까지 일관 작업	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 통해 재배농가의 경영비 축소 가능
- 농기계의 최적화 및 재배모델 보급에 따른 고용창출 및 지역 활성화 기대
- 강원도 주력 작목인 감자 소득 강화와 산업 활성화

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	남주석	강원대학교	부 교 수	바 이 오 시스템공학	
4) 강원도 여름감자 재배모델 개발 및 실증실험용 테스트 베드 운영	세부책임자	조운상	감자연구소	농업연구사	작 물 육 종
	연구원	최 옥	감자연구소	농업연구사	원 예
		송윤호	감자연구소	농업연구사	식 물 자 원
		박아름	감자연구소	농업연구사	식 품 공 학
		김기성	감자연구소	농업연구사	경 영
		원헌섭	감자연구소	농업연구사	식 물 병 리
		정진우	감자연구소	운 전 주 사	-
		남경남	감자연구소	공 업 서 기	-
		곽창수	감자연구소	공 무 직	-
		박기진	감자연구소	농업연구관	작 물 육 종

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	1년차(2023)	2년차(2024)	3년차(2025)	합 계
계	60	80	80	220
4) 강원도 여름감자 재배모델개발 및 실증 실험용 테스트베드 운영	60	80	80	220

전 략 체 계	안정 - 6 - 2		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C05	작목구분코드	VC-02-100105
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP005063	
과 제 명	지속가능한 고랭지 배추 생산 안정화 종합기술 실증 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	김 세 원		농업연구관	강원특별자치도원 감자연구소	
연 구 기 간	2023 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 고랭지 배추 정식한계기 구명과 안정생산을 위한 종합관리 기술 실증			감자연구소	김세원	'23~'25
2) 알배기용 여름배추 생산기술 표준화			감자연구소	김세원	'24~'25
3) 고랭지 노지 양채류 품목별 적응성 평가			감자연구소	박천규	'23~'25
키 워 드	고랭지, 여름배추, 알배기, 정식기, 녹비, 토양소독, 양채류				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원도 고랭지는 15,824ha(전국 대비 90%)로 전국 유일의 여름철 신선채소 생산이 가능한 지역임
- 최근 기후변화와 병해충 증가로 고랭지 농산물 생산 및 수급 불안정함
- 이상기후 등 재배환경 변화에 따른 고랭지 배추의 지속생산이 가능한 분산출하, 토양 환경 개선, 적품종 선발 및 안정생산 기술 개발이 필요함
- 고랭지영 농가경영 안정화를 위해서는 고랭지배추를 대체할 수 있는 양채류 등 대체 소득작물의 윤작 도입이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 고랭지 지역 농가경영 안정화를 위해서는 고랭지배추를 대체할 수 있는 양채류, 전작 물의 윤작 도입이 필요함
- 고랭지배추의 도매가격은 상승하고 있으나 각종 기상이변과 무름병, 반쪽시들음병, 시스트선충 등 피해로 변동성이 급격히 확대되어 생산성이 불안정함
 - '22년 고랭지 배추 생산량은 전년, 평년 대비 8%, 3% 감소
- 최근 고랭지 배추 대체재인 양배추 면적 급증: 최근 10년간 2배('21. 1,836ha)
 - 고랭지 배추 주산지의 출하량 조절을 위한 대체품목의 확대도입 필요

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 배추 육종은 GSP사업의 결과로 우리나라가 전세계 최고 수준
- 대만, 일본, 미국 등 국내 배추에 대한 선호도가 높아 수출유망 품목으로 부각
- 중국은 결구백채, 황야채 등으로 불리는 배추의 원산지로서 적국 각지에서 배추 재배
- 일본은 최근 기상이변 및 수입산 배추량의 증가로 수급과 가격의 변동이 심함
- 양배추의 생산성과 품질이 작부체계나 투입 유기물의 영향을 받는다고 보고됨 (Bajgai et al, 2013)

1-3. 연구개발의 중요성

- 고랭지 배추 안정적 생산기반 확립 위한 적품종 선발 및 고품질 생산기술 개발 연구 필요
- 고랭지 배추 주산지의 현장애로 해결 및 지속가능한 재배환경 유지보존 시급
- 김치원료인 배추는 주곡화 같은 위치로 안정적인 생산기반 유지로 식량안보 대응
- 고랭지배추 대체 양채류의 도입이 농가경영 안정화 및 지속화에 필요

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년(1년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고랭지 배추 정식기에 따른 수량 및 상품성 구명 ○ 고랭지 배추 재배지 토양개량 방법 구명(녹비작물, 토양소독) ○ 고랭지 배추 품종간 병해 저항성 비교 및 선발 추천 ○ 고랭지 노지 양채류 품목별 적응성 평가
2024년(2년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고랭지 배추 정식기에 따른 수량 및 상품성 구명 ○ 고랭지 배추 재배지 토양개량 방법 구명(녹비작물, 토양소독) ○ 고랭지 배추 품종간 병해 저항성 비교 및 선발 추천 ○ 알배기 여름배추 생산기술 표준화 연구 ○ 고랭지 윤작도입 대체작물 적응성 평가(노지 양채류)
2025년(3년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고랭지 배추 재배지 토양개량 방법 구명(녹비작물, 토양소독) ○ 고랭지 배추 품종간 병해 저항성 비교 및 선발 추천 ○ 알배기 여름배추 생산기술 표준화 연구 ○ 고랭지 윤작도입 대체작물 적응성 평가(노지 양채류)
최 종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지속가능한 고랭지배추 생산 안정화 종합기술 실증 (토양환경 관리, 병해충 방제기술 개발 등 부서간 협업)

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2023)		2년차(2024)		3년차(2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
영농 활용	기술										
	정보	1	1	3		4		8		1	
학술 발표	국제					1		1		1	
	국내			2				2		2	
정책활용				1		2		3			
홍 보		1	2	1		2		4		2	
계		2	3	7		9		18		3	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구 내용
1) 고랭지 배추 정식한계기 구명과 안정생산을 위한 종합관리 기술 실증	2/3	<p>(시험 1) 정식기에 따른 수량 및 상품성 평가('23~'24)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 및 장소: 춘광, 태백(철암) ○ 정 식 기: 5.10일~10일간격 6회 <ul style="list-style-type: none"> ※ 온난화대응연구소 생장분석 지원 협조 ○ 조사내용: 생장분석(7일간격), 생리장해, 생육, 수량, 병해충, 출하동향 등 <p>(시험 2) 녹비작물 투입효과('23~'25)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 태백(조단) ○ 녹비종류: 호맥, 헤어리베치 혼파(3:1) ○ 파종시기: '23.8월중~ 10일간격 6회(기처리) <ul style="list-style-type: none"> ※ '23년 콩 재배지, 배추연작지 대조 ○ 배추정식: 6.30일 ○ 조사내용: 녹비 생육 및 수량, 토양이화학성, 이듬해 배추 정식후 생육, 수량 <p>(시험 3) 토양소독제 효율적 활용방법 구명('23~'25)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험품종 및 장소: 춘광, 태백(철암) ○ 토양소독제: 다조메입제, 석회질소, 산소계소독제, 알코올 <ul style="list-style-type: none"> ※ 5월상~3주간 전면처리후 길항균 퇴비처리 ○ 조사내용: 생육 및 수량, 병해, 경제성, 병원균 밀도 등 <p>(시험 4) 고랭지배추 주요품종 병해 저항성 비교('23~'25)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 태백 2개소(철암, 조단) ○ 시험품종: 춘광(대조) 등 약 15품종 <ul style="list-style-type: none"> ※ '23. 선발품종 포함 확대 ○ 대상병해: 뿌리혹병, 무름병, 반쪽시들음병 등 ○ 조사내용: 발병양상, 생육, 상품율, 수량 등

세부과제	연차	연구 내용
		(시험 5) 배추 재배시 농약 등 농자재 사용실태 조사('24~'25) ○ 대상농가: 태백지역 배추 공선회 및 생산농가 ○ 대상자재: 화학농약, 칼슘제, 각종 영양제류 ○ 조사방법: 지역농협, 농약사 등 업체탐방, 농가면담 농자재 샘플수집 및 특성 분석 ○ 조사내용: 사용주기, 사용량, 가격, 효과 등
2) 알배기용 여름배추 생산기준 표준화 연구	1/2	(시험 1) 알배기 배추 재식방법별 생육 및 수량('24~'25) ○ 시험품종 및 장소: 춘광, 태백(철암) ○ 정식기: 6. 10일, 6.30일 ○ 재식거리: 6600천주/10a 등 4처리 ※ 휴간 75cm, 두둑 40cm, 2조 교차 ※ 통배추 62*40cm 관행 재배양식과 비교평가 ○ 조사내용: 생장분석, 생육 및 수량, 발병율 등 (시험 2) 품종별 알배기 배추 품질특성 구명('24~'25) ○ 시험장소: 태백(철암) ○ 시험품종: 관행(춘광), 알배기 전용품종 등 5품종 ○ 조사내용: 생육 및 수량, 품질특성 (시험 3) 최적 수확시기 판단기준 설정('24~'25) ○ 시험품종 및 장소: 춘광, 태백(철암) ○ 수확시기: 정식후 55, 60, 65, 70일 ○ 조사내용: 생육 외관지표, 결구양상, 수량성 등 (시험 4) 알배기 배추 생산표준화 농가 현장실증('25) ○ 대상농가: 태백 지역 2개소 ○ 수행내용: 현장평가회 개최 및 시장성 평가
3) 고령지 노지 양채류 품목별 적응성 평가	2/3	(시험 1) 상추 품종별 생육특성 비교 ○ 시험재료: 일시수확형 상추(청축면, 적축면) ○ 시험장소: 태백(철암동) ○ 처리내용: 정식기(5월 하, 6월 상, 중) ○ 조사내용: 생육 및 수량, 병해충 발생양상, 가격동향 등 (시험 2) 브로콜리 품종별 생육특성 비교 ○ 시험재료: 브로콜리(3~4품종) ○ 재배방법: 표준재배, 무멀칭 ○ 시험장소: 태백(철암동) ○ 조사내용: 생육 및 수량, 병해충 발생양상, 가격동향 등 (시험 3) 샐러리 품종별 생육특성 비교 ○ 시험재료: 샐러리(3~4품종) ○ 재배방법: 표준재배, 멀칭 ○ 시험장소: 태백(철암동) ○ 조사내용: 생육 및 수량, 병해충 발생양상, 가격동향 등 (시험 4) 태백지역 양채류 재배실태 및 시장성 조사 ○ 시험재료: 양채류 ○ 조사장소: 태백일원 ○ 조사내용: 종류, 재배작형, 재배유형(노지, 시설, 멀칭유무), 규모, 판매유형 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(1년)	영농정보	고랭지배추 품종별 주요병해 저항성	○
	홍 보	강원도 고랭지배추발 연작 부작용 심각(KBS)	○
		신선배추 여름에 못먹어... 사라지는 고랭지배추(MBC)	○
2024(2년)	영농정보	고랭지배추 녹비 초종간 혼파 재배효과	예정
		통배추와 알배기배추의 반쪽시들음병 발병양상	예정
		고랭지 노지 양채류 유망품종 추천	예정
	정책제안	고랭지배추 녹비재배 확산을 위한 지원 개선	예정
	학술발표	고랭지배추 품종별 주요병해 저항성	예정
		고랭지배추 정식기에 따른 수량 및 상품성	예정
홍 보	고랭지배추 토양소독제의 효과적 처리방법	예정	
2025(3년)	영농정보	고랭지배추 주요병해 저항성품종 선발 추천	예정
		고랭지배추 토양소독제 효과적인 사용방법	예정
		고랭지 환경에 적합한 양채류 품종별 특성	예정
		고랭지 알배기 여름배추 생산기술 표준화	예정
	정책제안	태백지역 고랭지배추 대체 도입가능 양채류 추천	예정
		고랭지 토양개량제 지원사업 품목 조정	예정
	학술발표	고랭지배추 연작장해 해소 토양소독제 처리 효과	예정
	홍 보	고랭지배추 토양병해 피해 저감을 위한 토양관리	예정
고랭지 알배기 여름배추 고품질 생산 확대		예정	

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 고랭지 배추 분산출하에 의한 가격 안정화 및 친환경적인 토양환경 관리 기술 투입 효과 검증
- 고랭지 배추 문제병해 극복을 위한 저항성품종 추천 확산
- 친환경 재배기술 개발에 따른 고랭지 배추 안정생산 기술 확보
- 고랭지 배추 대체소득 양채류 도입 확산을 위한 기초자료 확보

나. 경제적·산업적 측면

- 고랭지 배추 분산출하에 따른 안정적 생산으로 농가소득 안정화
- 여름철 배추 안정생산체제 확립에 따른 소비자 식문화 안정화
- 고랭지 토양환경 개선을 위한 친환경적 기술투입으로 과다한 농자재 오남용 억제
- 기후변화 대응 고랭지 배추 대체 소득성 양채류 산업화 도모

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	김세원	감자연구소	농업연구관	농 화 학	
1) 고랭지 배추 정식한계기 구멍과 안정생산을 위한 종합관리 기술 실증	세부책임자	김세원	감자연구소	농업연구관	농 화 학
	연구원	박천규 이정운 이윤미 문윤기	감자연구소 감자연구소 태백시농업기술센터 농업환경연구과	농업연구사 운전주사보 농촌지도사 농업연구사	유전육종 보건환경 원 예 식물병리
2) 알배기용 여름배추 생산 기술 표준화 연구	세부책임자	김세원	감자연구소	농업연구관	농 화 학
	연구원	박천규 이정운 문윤기	감자연구소 감자연구소 농업환경연구과	농업연구사 운전주사보 농업연구사	유전육종 보건환경 식물병리
3) 고랭지 노지 양채류 품목별 적응성 평가	세부책임자	박천규	감자연구소	농업연구사	유전육종
	연구원	김세원 이정운	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 안정생산을 위한 종합관리 기술 실증	60	50	40	150
2) 알배기용 여름배추 생산기술 표준화 연구	-	20	30	50
3) 고랭지 노지 양채류 품목별 적응성 평가	30	20	20	70

산채연구소



8

2024 시험연구 과제계획서



전 략 체 계	혁신 - 2 - 1		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S01	작목구분코드	VC-06-140104 VC-06-1403 VC-06-1419
과 제 종 류	기관고유		과 제 번 호	LP001875	
과 제 명	산채 우량품종 육성 연구				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	허 수 정		농업연구사	강원특별자치도원 산채연구소	
연 구 기 간	2004 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 곰취속 신품종 육성 연구			산채연구소	허수정	'13~계속
2) 두릅 신품종 육성 연구			산채연구소	박기덕	'20~계속
3) 고려엉겅퀴(곤드레) 신품종 육성 연구			산채연구소	곽유신	'20~계속
색 인 용 어	자원수집, 영양분석, 계통, 조직배양				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 다양한 산채 작목의 신품종 육성은 장기간의 연속된 연구 노력이 필요하며 우수 유전 자원 수집, 계통분류 및 유전적 형질 검정이 지속적으로 필요함
- 강원 곰취(*Ligularia fischeri*, 2n=58) 재배면적은 '18년 179ha → '22년 183.9ha임
 - 재래종 곰취는 개체 간 변이가 심하여 균일한 품질과 기호도 우수 품종개발 필요
 - 곤달비(*Ligularia stenocephala*)는 남부 도서지역(가거도, 홍도)에 자생하며, 고온과 다습한 환경에 강하고 수량이 많아 재배면적이 증가하고 있으나, 균일성이 부족하여 계통육성이 필요함
- 현재 남부지방에서 출하되는 두릅은 대부분 재래종으로, 강원 기후 조건에 맞는 품종 개발을 통하여 품질 균일화 및 차별화가 필요함.
- 강원 고려엉겅퀴 재배규모는 전국 우위이나 품질 규격화를 위한 표준품종 개발이 시급함
 - '22년 재배면적 298.2ha, 생산량 1,063톤으로 전국 2,454톤의 43%를 점유하고 있음
 - 현재 재배되는 고려엉겅퀴는 재래종으로 품질 규격화를 위한 표준품종 개발이 시급함
 - 고려엉겅퀴는 가공용으로 잎과 줄기의 품질이 매우 중요한데 잎의 형태가 다양하고 추대 양상이 달라 품질이 균일한 품종개발이 필요함

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 산채연구소에서 곱취 ‘진향’, ‘두메향’, 땅두릅 ‘백미향’, 왕고들빼기 ‘선향’, ‘고담’, 두릅 ‘대아’ 등 6품종을 육성하여 등록
 - 농촌진흥청에서 곱취 ‘쌈마니, 곱마니, 다목이, 수마니, 그린베어’ 등 5품종 등록
 - 국내 곱취속 분류학적 연구결과, 곤달비, 갯취 등 1속 3종으로 정리(‘14, 박 등)
 - 곱취속 품종화를 위한 개체선발을 위해 보유하고 있는 우수자원을 조합하여 자연교잡 계통과 교배조합 계통 중 유망 개체를 선발 특성검정 중임(‘15~, 산채연구소)
- 두릅나무 선발개체의 새순특성과 선발효과(‘14, 박소현 등)
 - 새순의 수확시기는 길이가 15~20cm일 때 적기, 최적 수확시기는 4월 29일부터 5월 13일까지 15일
- 고려엉겅퀴 품종육성 연구는 전혀 없으나, 건강 기능성의 연구결과들이 보고되고 있음
 - 국내 자생엉겅퀴(엉겅퀴, 물엉겅퀴)는 분자 유전학적 유연관계를 분석한 결과 유럽 엉겅퀴와 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 보고되어 있으며 건강기능성 식품원료에 대한 관심 증가로 생리활성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 곱취속(*Ligularia* sp.)은 지리적으로 유라시아대륙에만 분포가 제한되어 있고 2종을 제외한 모든 종이 아시아에 분포하며, 약 123종이 중국에 분포(‘94. Liu 등)
- 국외 두릅 육종은 일본에서 ‘신구’, ‘자오’ 등 휴면이 거의 없는 품종이 개발되어 축성 재배용이 있으며, 가시가 없는 민두릅인 ‘정강’이 도입되어 제주 및 남부지방을 중심으로 재배되고 있음
- 국외는 고려엉겅퀴를 나물로 이용하지 않아 연구가 이루어지지 않음

1-3. 연구개발의 중요성

- 곱취속 중간 교잡을 통한 내병성 및 고품질 안정생산 계통육성 필요: 곱취×곤달비 등
- 곤달비 교잡을 통한 내병성 및 고품질 안정생산 계통육성 필요
- 두릅 수확기 분산 및 노동력 절감을 위한 신품종 육성 시급: 조·중생, 무가시, 측아 발달 계통 선발

- 곱취, 두릅의 시장성 및 기호도(향, 식미 등) 높은 개체선발 필요
- 고려엉겅퀴는 균일한 품질을 가진 표준품종 개발 필요
 - 고려엉겅퀴(곤드레)는 가시가 적고, 광엽이며, 수량성이 우수한 품종 육성

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2022년 (10년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 곱취 보유자원 방임수분에 따른 변이주 우량개체 선발 ○ 곱취 조직배양묘 대량증식 생산 및 지역적응성 검정 ○ ‘대아’ 실생묘 수집 및 보유자원 개체 선발, 홍보 ○ 고려엉겅퀴(곤드레) 우수개체 집단선발 및 자식계통 육성
2023년 (11년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 곱취 자연교잡, 인공교배 등 변이주 창출 및 우수계통 선발 ○ 곱취 신품종 및 선발계통의 적응성 평가와 대량증식 ○ 두릅 ‘신구’ 실생묘 수집 및 보유자원 계통 선발, 홍보 ○ 고려엉겅퀴(곤드레) 우수개체 집단선발 및 자식계통 육성
2024년 (12년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 곱취속 자연교잡, 인공교배 등 변이주 창출 및 우수계통 선발 <ul style="list-style-type: none"> - 곱취 신품종 및 선발계통의 적응성 평가 - 선발 계통 특성조사 및 3차 선발 - 곤달비 유전자원 특성검정 및 우수개체 선발 ○ ‘대아’, ‘신구’ 실생묘 대상 우량 개체 특성조사 및 선발 ○ 고려엉겅퀴(곤드레) 우수개체 집단선발 및 자식계통 육성
최 종	○ 산채 우수 품종육성 및 보급

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		12년차(2022)		13년차(2023)		14년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
품종	출원										
	등록				1						1
학술 발표	국내	2	2					1		3	1
	국외										1
홍 보				5	77	5		5		10	77
현장컨설팅				2	4	2		2		4	4
유전자원 수집(종)		10	7	5	6	3				18	13
계		12	9	12	88	11				35	97

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 곰취속 신품종 육성 연구	12	<p>(시험 1) 인공교배 변이주 창출 및 계통선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 인공교배: 우수자원 모본 활용 10조합 ○ 계통선발: '22년, '23년 F1 개체 ○ 육종목표: 내병, 내서성, 향·식미 등 ○ 조사내용: 채종량, 임실율, 계통생육 특성 등 <p>(시험 2) 자연교잡 우량계통 생산력 검증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: '23년 선발 2계통 ○ 시험장소: 평창, 태백 ○ 조사내용: 수량, 내병성 등
2) 두릅 신품종 육성 연구	5	<p>(시험 1) 두릅 유전자원 수집</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 국내·외 두릅 방임수분 종자 및 개체 ○ 조사내용: 수확시기, 가시발달, 순 색, 순 품질 등 <p>(시험 2) 두릅 개체 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 대아 OP실생묘(3년생), 신규OP실생묘(2년생) ○ 선발특성: 조·만생종, 무가시 등 ○ 조사내용: 초장, 근원경, 수확시기, 가시발달 등 <p>(시험 3) 두릅 계통 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 방임수분 및 수집 17계통(22AE55, AE24 등) ○ 육종목표: 조생 및 극만생, 무가시, 다수확 품종 ○ 선발특성: 정아 및 측아 수확량, 내병성 등 ○ 조사내용: 수확량, 정·측아 발달, 병 발병도 등
3) 고려엉겅퀴(곤드레) 신품종 육성 연구	5	<p>(시험 1) 집단선발 및 특성검정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 영월만생(24CS01, 4세대) ○ 육종목표: 가시적음, 광엽, 수량성 우수 개체 ○ 선발방법: 선발집단별 정식 → 특성검정 → 우량개체선발 → 선발개체 집단 격리채종(반복) 및 계통집단선발 준비 ○ 조사내용: 초장, 수량성, 내서·내병성, 임실율, 종자특성 등 <p>(시험 2) 고려엉겅퀴(곤드레) 자식계통 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 우수선발 개체 자식(selfing)종 95계통(S1 16계통, S2 60계통, S3 9계통, S4 13계통) ○ 시험방법: 트레이 파종 → 정식 → 선발 → 격리채종 ○ 조사내용: 초장, 분얼수 등, 임실율, 종자특성 등 <p>(시험 3) 응성불임성 개체 우량계통 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 응성불임유지친(5개체), 응성불임회복친(3개체) ○ 시험방법: 트레이 파종 → 정식 → 개체 확인 → 인공교배 → 격리채종 ○ 조사내용: 응성불임 특성(유지·회복) 확인, 수량성, 종자 수 조사 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(10년)	학술발표	고려영경귀 우수품종 육성을 위한 집단별 특성조사 및 관능평가	○
	학술발표	곰취 최초 인공교배 육종기술	○
2023(11년)	품종등록	부드러운 맛 다수성 곰취「두메향」	○
	홍 보	강원 두릅 해외 수출 등	○
2024(12년)	학술발표	고려영경귀 우수품종 육성을 위한 집단별 특성조사	예정
	홍 보	강원 두릅 해외 수출 확대	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 곰취속 우량품종 육성보급으로 품질 균일도 향상 및 안정생산
- 두릅 만생종, 다수확, 무가시, 내병성 등 우량 품종 기술 확립
- 고려영경귀(곤드레) 표준품종 개발·보급으로 상품 균일성 확보 및 경쟁력 제고
- 산채 표준품종 개발·보급을 통한 품질 표준화로 브랜드 가치 향상
- 다양한 산채품목의 지속적 육종연구를 위한 특이자원 발굴 및 육종소재 활용

나. 경제적·산업적 측면

- 기호도가 우수한 고품질 산채 품종 보급으로 농가소득 향상 기여
- 신품종 육성을 통한 강원 두릅 차별화 → 농가 소득 향상 및 시장 경쟁력 강화
- 강원 기후 적합 품종 보급을 통한 경쟁력 제고
- 산채 표준품종 보급을 통한 품질 규격화 및 농가소득 향상

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	허수정	산채연구소	농업연구사	생 물 학	
1) 곰취속 신품종 육성 연구	세부책임자	허수정	산채연구소	농업연구사	생 물 학
	연구원	이남길	산채연구소	농업연구사	환경공학
		박기덕	산채연구소	농업연구사	원 예 학
		곽유신	산채연구소	농업연구사	원 예 학
		신동근	산채연구소	공업주사보	기계공학
		김대진	산채연구소	운전주사보	-
		고재영	산채연구소	농업연구관	원 예 학
		이숙희	산채연구소	공 무 직	-
		김미영	산채연구소	공 무 직	-
김소연	산채연구소	공 무 직	-		
2) 두릅 신품종 육성 연구	세부책임자	박기덕	산채연구소	농업연구사	원 예 학
	연구원	허수정	산채연구소	농업연구사	생 물 학
		이남길	산채연구소	농업연구사	환경공학
		곽유신	산채연구소	농업연구사	임 학
		신동근	산채연구소	공업주사보	기계공학
		김대진	산채연구소	운전주사보	-
		김미영	산채연구소	공 무 직	-
		김소연	산채연구소	공 무 직	-
		김주식	산채연구소	공 무 직	-
고재영	산채연구소	농업연구관	원 예 학		
3) 고려영강퀴(곤드레) 신품종 육성 연구	세부책임자	곽유신	산채연구소	농업연구사	임 학
	연구원	허수정	산채연구소	농업연구사	생 물 학
		이남길	산채연구소	농업연구사	환경공학
		박기덕	산채연구소	농업연구사	원 예 학
		신동근	산채연구소	공업주사보	기계공학
		김대진	산채연구소	운전주사보	-
		고재영	산채연구소	농업연구관	원 예 학
		신용근	산채연구소	공 무 직	-
		김주식	산채연구소	공 무 직	-
		김미영	산채연구소	공 무 직	-
		김소연	산채연구소	공 무 직	-
조성만	산채연구소	공 무 직	-		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	2023	2024	2025	합 계
계	40	45	75	160
1) 곰취속 신제품 육성 연구	15	15	25	55
2) 두릅 신제품 육성 연구	15	15	25	55
3) 고려엉겅퀴(곤드레) 신제품 육성 연구	10	15	25	50

전략 체계	안정 - 6 - 2		수행 시기	전반기 (신규, 계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C04	작목구분코드	IC-03-1951 VC-06-1418,1403
과제종류	기관고유		과제번호	LP004572	
과제명	산채 고품질 안정생산 재배기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	허수정		농업연구사	강원특별자치도원 산채연구소	
연구기간	2016 ~ 계속		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 땅두릅 축성재배용 종근 생산기술 개발			산채연구소	허수정	'23~'25
2) 두릅 재배기술 개발			산채연구소	박기덕	'20~'26
3) 곤달비 현장애로 기술 개발			산채연구소	이남길	'24~'26
4) 산채 신작목 발굴 및 자원특성 검정			산채연구소	곽유신	'23~'25
색인용어	신소득, 땅두릅, 두릅, 곤달비				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 전국 산채 생산량은 다소 감소하나 생산액은 증가 추세이며, 산채 관심도 지속 증가
 - 생산량: ('11) 46,317톤 → ('16) 43,214톤 → ('22) 37,419톤(전국)
 - 생산액: ('11) 3,874 → ('16) 4,059 → ('22) 3,948억원(전국)
- 강원 산채는 출하시기가 남부지역보다 늦어 품질이 우수함에도 시장에서 제 가격을 받지 못하고 있어 새로운 재배, 생산 및 유통 전략이 필요함
- 땅두릅은 동계(1~4월) 축성재배기술이 개발되어 “눈꽃땅두릅” 브랜드로 사업이 보급되어 재배면적이 증가하고 있음
 - 보급현황: ('23) 춘천 등 8시군, 63농가, 노지 43.7ha, 시설 2.4ha
- 최근 고소득 산채 두릅(*Aralia elata*, 2n=24)류 전국 생산량 및 면적이 대폭 증가함
 - 생산량: ('15) 1,104톤 134억원 → ('22) 1,644톤 268억원
 - 강원특별자치도 재배면적도 '20년 162ha → '22년 228ha로 매년 증가하고 있으나 경사전 재배가 대부분으로 경쟁력 강화를 위한 재배기술 개발이 요구됨
- 곤달비(*Ligularia stenocephala*)는 곰취(*Ligularia fischeri*)와 달리 남부 도서지역(가거도, 홍도)에 자생하며, 내서성이 높고 수량이 많아 최근 재배면적이 증가하고 있음

- 강원도 양구와 횡성 등에서 재배하고 있는 곤달비는 곰취와의 중간교배종으로 추정되며, 가거도산 곤달비와는 생육과 품질특성이 크게 달라 재배기술 개발이 시급함
 - 곤달비는 중간교배종과 달리 채종이 잘되고, 잎이 넓고 크며, 쓴맛이 없고, 내서성이 강해 여름 수확이 가능함
 - 특히 기존 연구 결과는 중간교배종을 재료로 수행된 것으로 농업인에게 혼란을 줄 수 있어 연구가 시급함
- 새로운 소비 트렌드에 발맞춘 가능성을 접목한 산채 신작목 발굴 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 2009년 강원특별자치도농업기술원 산채연구소에서 개발·등록한 땅두릅 신품종 「백미향」 동계 축성 재배법 개발·보급
- 윤종선 외(2005), 「재식거리가 나무두릅의 수량에 미치는 영향」에서 4년차부터는 재식거리 1m×50cm구에서 10a당 소득이 1,229천 원으로 밀식구인 1m×30cm구보다 27% 소득 증대
- 이재선 외(2008), 「낙엽송 조림지 하층식생 도입에 관한 연구」에서 식재한 다음년도 활착율이 두릅 84%로 가장 높았고, 5년 후에는 두릅 84%, 산초 70%, 오갈피 75%, 헛개나무 69%, 음나무 53%의 순으로 나타났음
- 박민수(2013), 「한국산 곰취속(국화과)의 분류학적 연구」에서 곤달비는 전라남도 도서지역을 제외하고는 현지 조사로 확인된 바가 없고, 일부 표본들은 전부 식재된 것을 채집하였거나, 곰취의 오동정으로 조사됨
- 기존의 곤달비에 대한 연구는 대부분 중간교배종으로 추정되는 둔내 곤달비를 시험 재료로 사용하였으며, 자생지에서 수집된 곤달비를 대상으로 연구된 바 없음

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 일본에서는 땅두릅을 특산작목으로 생산, 판매하고 있으며, 주 재배지는 도치기현(38%), 군마현(25%), 아키타현(11%) 등으로, ('14) 177ha, 2,120톤을 생산하고 있음
- 일본은 땅두릅을 주로 연화재배하고 있으며, 뿌리를 굴취하여 1~5월에 축성재배하는 연구가 이루어져 산업화되어 있음
- 일본에서는 측아 발달 품종 '신구', '자오'를 활용하여 단마디 축성재배 이루어짐. 이밖에 여름 두릅으로 알려진 품종 '정강'을 활용 5월 ~ 10월 출하 작형 개발 됨.
- 산나물이 건강식으로 인식되며 수출액 꾸준히 증가하고 있음
('19) 907천 \$ → ('20) 1,399천 \$ → ('21) 2,006천 \$

1-3. 연구개발의 중요성

- 땅두릅 축성재배는 일반적으로 2년생 종근을 사용하고 있어 노지면적이 많이 필요해 임차료 등 부수적인 경영비가 증가됨으로 종근 재배기술 필요
- 두릅 재배 생력화, 수확 후 관리, 해외 수출용 포장재 개발 등을 통한 강원 두릅 경쟁력 강화 연구 시급
- 우리도 신 작목인 곤달비는 현장애로 해결을 위한 재배기술이 미흡한 실정임
- 특히 개발된 신작목의 사업화를 위한 시제품 생산, 시험출하 등 유통체계 구축과 판로 확보 연구가 필요함

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2023년 (4년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 땅두릅 종근 장기저장 및 연중생산 기술 개발 ○ 두릅 직근삽 재배기술 개발 ○ 두릅 수확 보조장치 시제품 개발 ○ 곤달비 재배기술 개발 ○ 신작목 육성 가능 산채 특성조사 및 유전자원 수집
2024년 (5년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 땅두릅 축성재배용 종근 생산기술 개발 ○ 두릅 직근삽 재배기술 실증 ○ 두릅 수확 보조장치 시제품 실증 ○ 두릅 수출용 출하규격 설정 및 적정 소포장 방법 구명 ○ 곤달비 현장애로 기술개발 ○ 육성 가능 산채 신작목 발굴 및 특성검정
2025년 (6년차)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 땅두릅 축성재배용 종근 생산기술 및 연중생산 기술 개발 ○ 두릅 수확 보조장치 시제품 개발: 기술이전 ○ 두릅 수출용 출하규격 설정 및 적정 소포장 방법 구명 ○ 곤달비 고품질 안정생산 기술개발 ○ 육성 가능 산채 신작목 특성검정 및 재배기술 개발
최 종	○ 신작목 재배기술 체계화 및 이용법 확대로 지역특화작목 정착

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		5년차(2023)		6년차(2024)		7년차(2025)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
특허	출원		3							3	
	등록			3						3	
농업현장 적용기술	영농기술										
	영농정보	1	1	2		2		5		1	
학술발표	국내	1	1	1						2	1
	국외										
기술실시(이전)								1		1	
시제품제작		1	1							1	1
홍 보			17								17
계		3	23	6		3		12		23	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 땅두름 축성재배용 종근 생산기술 개발	2/3	<p>(시험 1) 땅두름 종근생산을 위한 적정 정식기 및 퇴비사용 효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 땅두름 ‘백미향’ ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 정식기: 4월 상, 4월 하, 5월 중 - 퇴비사용: 무처리, 관행(처방기준), 2배, 4배, 6배 ○ 조사내용: 종근크기, 무게, 생육, 품질 등
2) 두름 재배기술 개발	5/7	<p>(시험 1) 두름 직근삽 재배 농가 실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 대아, gwa0901 ○ 시험장소: 황성 두름 재배 포장 ○ 처리내용: 15cm ○ 시험방법: 근삽 후 입모울에 따라 트레이묘 보식 ○ 조사내용: 입모울, 초장, 경계성 분석 등 <p>(시험 2) 노동력 절감형 수확 보조장치 농가 실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 전동 전지가위 연장 장치 시작품 ○ 시험장소: 황성 두름 재배 포장 ○ 처리내용: 수동전지가위 대비 경사전 수확 효율 비교 ○ 조사내용: 시간 당 수확량, 경사전 사용 시 근활성도 등

세부과제	연차	연구내용
		<p>(시험 3) 해외 수출용 출하규격 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 두릅 정아 및 측아 ○ 처리내용: 소포장 단위, 선호 순 길이·무게·색 등 ○ 시험방법: 바이어, 유통업체 중도매인 등 선호도 조사 ○ 조사내용: 선호 색·굵기·무게, 포장 단위 등 <p>(시험 4) 해외 수출용 적정 소포장 방법 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 두릅 정아 및 측아 ○ 처리내용: 온도 2, 10, 20℃ 포장 용기 PET 용기(관행), PP용기+PET커버 PP용기+미세천공 필름, PP용기+Breathable필름 등 ○ 조사내용: 감모율, 이취, 색상, 부패도, C₂H₄·CO₂ 발생량 등
3) 곤달비 현장애로 기술 개발	1/3	<p>(시험) 곤달비 조기수확 기술개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 곤달비 2년생 ○ 처리내용: 2중 하우스 및 1중 터널, 부직포 등 ○ 재배방식: 비가림재배 ○ 시험장소: 고성(해안지) ○ 조사내용: 출현일, 수확일, 생육환경, 수량 등
4) 산채 신작목 발굴 및 자원 특성 검정	2/3	<p>(시험 1) 산채 유망 신작목 자원수집</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 수집대상: 풀솜대 등 5종 ○ 조사내용: 자생지 환경, 기호도, 식용가능성 등 <p>(시험 2) 유망 신작목 발아특성 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 섬쑥부쟁이 ○ 처리내용 <ul style="list-style-type: none"> - 발아온도: 15℃, 20℃, 25℃, 30℃ 25℃/15℃, 20℃/10℃, 15℃/10℃, 20℃/15℃ - 종자 전처리: 저온습윤(4℃) 10일, 20일, 30일, 40일 GA, kinetin 등 4수준 ○ 조사내용: 발아세, 발아율, 평균발아일수 등 <p>(시험 3) 유망 신작목의 적정 토양함수율 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험재료: 영아자 ○ 처리내용: 토양함수율 4처리 ○ 재배방법: 50% 차광, 육묘이식 ○ 조사내용: 초장, 엽수, 근계생육 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2023(4년)	특허출원	고소작업용 전동 전지가위 연장장치 등 3건	○
	영농정보	곤달비 재배기술 및 수확방법	○
	학술발표	두릅 근삽 간격이 생육 및 수확량에 미치는 효과	○
2024(5년)	특허등록	고소용 전동 전지가위 연장장치 등 3건	예정
	영농정보	땅두릅 축성재배용 종근 생산기술	예정
	영농정보	곤달비 조기수확 방법	예정
	학술발표	두릅 소포장 방법에 따른 선도 유지효과	예정
2025(6년)	영농정보	땅두릅 축성재배용 종근 생산	예정
	영농정보	해외 수출용 출하규격 설정	예정
	기술이전	고소용 전동 전지가위 연장장치	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 새로운 산채작목 땅두릅, 두릅 등 재배 기술개발 및 사업화
- 농가 고령화, 대외 수출 등 두릅 재배농가 현장애로 해결 기술 개발
- 곤달비 재배농가 현장애로 해결 기술 개발
- 다양한 산채품목의 특이자원 발굴 및 육종소재 활용

나. 경제적·산업적 측면

- 한철 생산 산채의 한계점을 극복하고 연중 생산 체계로 전환
- 두릅 시장가격 안정화를 위한 판로 확대 및 인건비 등 경영비 절감
- 곤달비 조기수확 기술개발로 농가소득 증대
- 산채 신소득 작목 발굴과 재배기술 개발로 지역특산화 기반조성 및 농가 소득 창출

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	허수정	산채연구소	농업연구사	생 물 학	
1) 땅두름 축성재배용 종근 생산기술 개발	세부책임자	허수정	산채연구소	농업연구사	생 물 학
	연구원	박기덕 곽유신 신동근 김대진 고재영 조성만 김소연	산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소	농업연구사 농업연구사 공업주사보 운전주사보 농업연구관 공 무 직 공 무 직	원 예 학 임 학 기계공학 - 원 예 학 - -
2) 두름 재배기술 개발	세부책임자	박기덕	산채연구소	농업연구사	원 예 학
	연구원	허수정 이남길 곽유신 신동근 김대진 김미영 김소연 김주식 고재영	산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소	농업연구사 농업연구사 농업연구사 공업주사보 운전주사보 공 무 직 공 무 직 공 무 직 농업연구관	생 물 학 환경공학 임 학 기계공학 - - - - 원 예 학
3) 곤달비 현장어로 기술개발	세부책임자	이남길	산채연구소	농업연구사	환경공학
	연구원	허수정 박기덕 곽유신 신동근 김대진 고재영 김주식 신용근 이숙희 김소연 김미영 조성만	산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소	농업연구사 농업연구사 농업연구사 공업주사보 운전주사보 농업연구관 공 무 직 공 무 직 공 무 직 공 무 직 공 무 직 공 무 직	생 물 학 원 예 학 임 학 기계공학 - 원 예 학 - - - - - -
4) 산채 신작목 발굴 및 자원 특성 검정	세부책임자	곽유신	산채연구소	농업연구사	임 학
	연구원	허수정 이남길 박기덕 신동근 김대진 고재영	산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소	농업연구사 농업연구사 농업연구사 공업주사보 운전주사보 농업연구관	생 물 학 환경공학 원 예 학 기계공학 - 원 예 학

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)				
	1년차 (2023)	2년차 (2024)	3년차 (2025)	4년차 (2026)	합 계
계	30	50	100	150	330
1) 땅두름 축성재배용 종근 생산기술개발	10	15	30	40	95
2) 두름 재배기술 개발	10	15	30	40	95
3) 곤달비 현장애로 기술개발	-	10	20	40	70
4) 산채 신작목 발굴 및 자원특성검정	10	10	20	30	70

전략 체계	안정 - 7 - 2		수행시기	전반기 (신규)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S01	작목구분코드	VC-01-130201
과제종류	기관고유		과제번호	-	
과제명	여름생산 토경 파프리카 고품질 생산기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	전신재		농업연구관	강원특별자치도원 산채연구소	
연구기간	2024 ~ 2026		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 토경 파프리카 생산성 향상을 위한 접목재배 기술개발			산채연구소	전신재	'24~'26
2) 파프리카 관비재배 기술 확립			산채연구소	윤병성	'24~'26
키워드	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 토경생산 하고 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 재배농가의 토양특성을 분석한 결과 토양유기물 함량이 부족한 농가가 파프리카는 47%, 토마토는 9%로 토양 유기물에 대한 파프리카 재배 농업인의 인식이 상대적으로 낮은 것으로 조사되었음.
- 파프리카 토경생산 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

- 강원특별자치도농업기술원에서는 파프리카에 대한 연구로 적품종 선발('06, '14.) 초기 엽수확보 효과('06.), 외부차광효과('07.), 착과수 조절('07.), 적정배지 구명('13.), 생육시기별 양액조정('14.) 등의 연구를 수행하였음.

- 파프리카 토경재배시 지하부 환경개선을 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.
- 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.) 등의 기본연구가 도입초기 일부 수행되었음.
- 과채류 생산농가에서는 시설재배 토양관리를 위하여 우분, 돈분, 볏짚, 왕겨 등의 유기물을 시용하고 있으며, 최근 탄소중립 정책과 함께 바이오차에 관한 관심도 높아지고 있으나, 철원지역은 벼 주산지로 매년 많은 양의 볏짚이 생산되고 있음.

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 파프리카 접목재배 관련 국외연구로 대목에 따른 수량 및 품질향상 효과('23. 멕시코), 접목에 의한 양수분 흡수 및 물 이용 효율 향상('19. 그리스), 배꼽썩음과 발생억제 효과('14. 스페인) 등에 효과 있는 것으로 보고 되었음.
- 네덜란드 농가는 복합환경제어가 가능한 유리온실에서 재배하여 생산성이 높으나 우리나라의 경우 비닐온실에서 재배하여 생산성이 낮음. 특히 강원도 하계작형은 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

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2024년(1년차)	○ 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)	○ 토경 파프리카 접목재배용 대목 선발 및 실증 ○ 수경재배 파프리카 품종별(접수·대목) 접목재배 효과 검증 ○ 파프리카 관비재배시 유기물(볏짚) 시용에 따른 연차 특성 구명
2026년(3년차)	○ 토경 파프리카 접목재배용 대목 선발 및 실증 ○ 파프리카 관비재배시 유기물(볏짚) 시용에 따른 연차 특성 구명
최 중	○ 여름생산 토경 파프리카 접목 및 관비재배 기술 확립

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2024)		2년차(2025)		3년차(2026)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내	1		2		1		4			
영농 활용	기술										
	정보	1		1		1		3			
컨설팅, 현장기술지원		5		5		5		15			
기술보급서						1		1			
계		7		8		8		23			

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 토경 파프리카 생산성 향상을 위한 접목재배 기술개발	1/3	<p>(시험 1) 토경 파프리카 접목재배용 대목 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 과채류시험장 내 토경 온실 ○ 시험품종: 나가노 ○ 시험대목: 시판 고추 대목 'BN901' 등 10종 내외 ○ 경종개요: 정식(4월중) → 수확(6월중~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"> ○ 재배방식: 양액재배, 토경재배 ○ 시험품종: (접수) 볼리다노 등 2품종 (대목) BN901 ○ 조사내용: 생육, 수량, 품질, 뿌리 발육 등
2) 파프리카 관비재배 기술 확립	1/3	<p>(시험) 파프리카 관비재배시 유기물 사용 효과 구명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험장소: 철원군 김화읍 토경재배 농가 ○ 처리내용: 유기물(볏짚) 사용, 무처리(농가관행) ○ 시험품종: 나가노 등 2품종 ○ 재배방법: 토양 관비재배 ○ 조사내용: 토양이화학성, 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	예정
	영농정보	접목재배 파프리카의 품종별 생육 특성	예정
	현장기술지원	토경 파프리카 토양관리 기술 등 5건	예정
2025(2년)	학술발표	토경 파프리카 대목별 수량 및 품질특성	예정
	학술발표	파프리카 관비재배시 유기물 시용 효과	예정
	영농활용	파프리카 접목재배를 위한 적정 대목	예정
	현장기술지원	파프리카 접목재배 및 토양관리 기술 등 5건	예정
2026(3년)	학술발표	여름생산 파프리카 품종별 접목재배 효과	예정
	영농활용	파프리카 관비재배시 유기물 시용방법	예정
	현장기술지원	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㎡ → ('25) 30kg/3.3㎡(50%↑)
- 토경재배 파프리카 고온기 착과증진 및 상품성 향상으로 농업인 소득 증대

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	전신재	산채연구소	농업연구관	원 예 학	
1) 토경 파프리카 생산성 향상을 위한 접목재배 기술개발	세부책임자	전신재	산채연구소	농업연구관	원 예 학
	연구원	윤병성 한 혁 박준영 조태희 김선애 홍지은 김정미 고재영 장동철	산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 작물연구과 산채연구소 강원대학교	농업연구사 농업연구사 공업서기 운전서기보 공 무 직 공 무 직 공 무 직 농업연구관 교 수	환경생물학 기계공학 국제통상 기계공학 - 식품영양 - 원 예 학 원 예 학
2) 파프리카 관비재배 기술 확립	세부책임자	윤병성	산채연구소	농업연구사	환경생물학
	연구원	전신재 한 혁 박준영 조태희 허지성 차경미 권진숙 이은열 고재영	산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 산채연구소 작물연구과 작물연구과 산채연구소	농업연구관 농업연구사 공업서기 운전서기보 공 무 직 공 무 직 공 무 직 공 무 직 농업연구관	원 예 학 기계공학 국제통상 기계공학 산업디자인 - - - 원 예 학

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)			
	1년차(2024)	2년차(2025)	3년차(2026)	합 계
계	88	88	88	264
1) 토경 파프리카 생산성 향상을 위한 접목재배 기술개발	48	48	48	144
2) 파프리카 관비재배 기술 확립	40	40	40	120

전략 체계	안정 - 6 - 2		수행시기	전반기 (신규)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C11	작목구분코드	VC-01
과제종류	기관고유		과제번호	-	
과제명	강원 과채류 순환식 수경재배 모델 정립				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	한혁		농업연구사	강원특별자치도원 산채연구소	
연구기간	2024 ~ 2025		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 과채류 순환식 수경재배 농가 모니터링 및 경제성 분석			산채연구소	한혁	'24~'25
키워드	파프리카, 순환식, 수경재배				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 강원특별자치도 수경재배 면적은 토마토, 파프리카 등 과채류를 중심으로 지속적 증가
 - 수경재배 면적: '20) 310ha → '21) 316 → '22) 434(704농가)
 - 지역별: 철원 191ha(44.0%), 춘천 83(19.1), 평창 32(7.3), 화천 30(6.8), 기타 99(22.8)
 - 작목별: 토마토 218ha(50.2%), 파프리카 162(37.4), 딸기 48(11.0), 기타 6.3(1.5)
- 수경재배는 특성상 물과 비료의 사용이 많아 환경부하가 심하고, EU에서는 비순환식 수경재배를 법적으로 규제하고 있으며, 우리나라에서도 관련 연구 추진 중
 - 원수(수자원): 주로 지하수 이용 → 지하수 고갈 등 문제
 - 배양액: 지하수에 포함된 양분 조절 없이 사용 → 양분 과다 투입
 - 비순환(흘러버림) 방식: 사용 후 폐양액을 온실 외부로 배출(20~50%)
- 최근 우리도 순환식 수경재배 관심 증가로 일부 농가 도입 사용 중이나, 여름생산 작형에서의 연구 결과는 전무
- 따라서, 도내 보급되어 있는 순환식 수경재배 시설 조사와 여름재배에서의 특성을 조사 분석하여 우리도 순환식 수경재배 발전 기본 방향 제시 필요

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 순환식 수경재배 기술은 농진청을 중심으로 연구가 수행되어 생육단계별 양수분 흡수특성 분석, 배양액 소독을 위한 친환경 전기살균소독시스템 개발 및 원천기술 확보, 재사용 배액 혼합물에 따른 파프리카 생육단계별 생육 및 수량 비교 등의 연구 수행

- 현재 우리나라 순환식 수경재배 비율은 5% 내외로 추정되고 있으며, 일부 대단지 온실을 제외하고는 활용성은 낮은 것으로 알려져 있음.

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 국외의 연구는 전 세계적으로 농업의 친환경 기술개발이 활발히 진행되고 있으며, 네덜란드는 온실로부터 배출되는 폐액으로부터 지하수의 오염을 막기 위해 2004년 이후 수경재배 방식의 100% 순환식 전환을 법제하여 적용 중
- 순환식 수경재배 시스템 실용화를 위해 배양액 재활용에 필요한 분석시스템, 폐양액 관리 기술, 배액 소독장치 등의 기술개발이 이루어졌음.

1-3. 연구개발의 중요성

- 우리도 수경재배의 지속 발전을 위해 순환식 수경재배 현황 분석 및 활용도 제고를 위한 대안 마련 시급

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2024년(1년차)	○ 강원지역 순환식 수경재배 농가 실태조사: 장비종류, 활용성 등 ○ 순환식 수경재배 농가 급·배액 및 생육특성 모니터링
2025년(2년차)	○ 순환식 수경재배 농가 재배 경제성 분석 및 발전방안 제시
최 종	○ 강원지역 순환식 수경재배 활용도 제고를 위한 기본자료 획득

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도	1년차(2024)		2년차(2025)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제							
	국내			1		1		
영농 활용	기술							
	정보	1				1		
컨설팅, 현장기술지원			3		3		6	
계			4		4		8	

3. 당해연도 세부연구내용

세부과제	연차	연구내용
1) 과채류 순환식 수경재배 농가 모니터링 및 경제성 분석	1/2	(시험 1) 강원지역 순환식 수경재배 현황 조사 분석 ○ 시험대상: 강원특별자치도 순환식 수경재배시설 ○ 조사방법: 현장방문 문답조사, 시료 분석 등 ○ 조사내용: 시설·장비(배관·소독장치 등) 및 활용현황 (시험 2) 순환식 수경재배 농가 모니터링 ○ 시험장소: 철원군 순환식 수경재배 농가 ○ 시험품종: 불리다노 등 2품종 ○ 경종개요: 정식(3월상) → 수확(5월중~10월하) ○ 조사내용: 급·배액 특성, 생육, 수량, 경제성 등

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2024(1년)	영 농 정 보	강원지역 순환식 수경재배 현황	예정
	농가컨설팅	순환식 수경재배농가 양액관리 기술 등 3건	예정
2025(2년)	학 술 발 표	여름재배 파프리카 순환식 수경재배 효과	예정
	농가컨설팅	순환식 수경재배농가 양수분관리 등 3건	예정

4-2. 기대성과 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 도입을 통한 배양액 절감효과: 기존 대비 40~50%, 폐배액률 0%
- 안정적 양분 급액으로 생산성 향상: (‘23) 27kg/3.3㎡ → (‘25) 30kg/3.3㎡(11% ↑)

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	한 혁	산채연구소	농업연구사	기 계 공 학	
1) 과채류 순환식 수경재배 농가 모니터링 및 경제성 분석	세부책임자	한 혁	산채연구소	농업연구사	기 계 공 학
	연구원	전신재	산채연구소	농업연구관	원 예 학
		윤병성	산채연구소	농업연구사	환경생물학
		박준영	산채연구소	공 업 서 기	국 제 통 상
		조태희	산채연구소	운전서기보	기 계 공 학
		고재영	산채연구소	농업연구관	원 예 학
최기영	강원대학교	교 수	원 예 학		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<기관> 연구비(백만 원)		
	1년차(2024)	2년차(2025)	합 계
계	45	45	90
1) 과채류 순환식 수경재배 농가 모니터링 및 경제성 분석	45	45	90

전 략 체 계	안정 - 7 - 2		수 행 시 기	전반기 (계속)	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	VC-05-1315
과 제 종 류	공동연구		과 제 번 호	IP421009	
과 제 명	수출용 북방형 스마트팜 패키지 모델 개발				
과 제 책 임 자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	이 용 범		원 장	(사)국제원예연구원	
연 구 기 간	2021 ~ 2024		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 북방형 스마트 온실과 경축 순환형 스마트팜 패키지 통합운영 국내 실증 및 최적화			산채연구소	전신재	'21~'24
색 인 용 어	스마트팜, 일광형, 연동형, 경축순환				

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

- 북방지역(북한, 연해주, 북중국, 몽골 등)과 같은 극한지역의 스마트팜 수요가 증가함에 따라 수출용 북방형 스마트 온실과 경축순환형 스마트팜 패키지 모델을 개발하여 수출 및 지원에 활용할 필요성 증가
- 북방지역은 겨울철 기온이 매우 낮고, 기간이 길고, 일조시간이 짧은 등의 특성으로 일반적으로 국내외에 보급되고 있는 온실을 그대로 적용하기에는 어려움이 있음.
- 따라서, 이들 지역과 최대한 기후적 특성이 유사한 지역에서 북방형 스마트 온실과 경축순환형 스마트팜 패키지 실증함으로써 문제점 도출 및 개선사항을 제안할 필요성이 있음.

1-2. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내 스마트팜 분야 기술수준은 최고기술 보유국인 네덜란드 대비 76.2%, 기술격차는 4년으로 추격그룹에 속하며, 2세대 스마트팜 핵심기술 (통신기술, 빅데이터/AI) 또한 원활히 추진되고 있으나 품목별, 지역별 맞춤형 최적화 및 실증연구가 미흡
- 국내 스마트팜 관련 시장은 2015년 1조 6,251억 원이 2020년 2조 2,475억 원으로 연평균 6.7% 성장을 전망함. 한편, 국내 스마트농업 시장은 2015년 3조 6,051억 원으로 추정되며, 이중 스마트팜 시장이 전체 시장의 40% 비중을 차지하고 있음. 국외

스마트팜 시장은 2010년 900억 달러에서 2022년 4,080억 달러로 연평균 12.0%의 고성장을 전망함. 전체 시장 중 자동제어 시스템은 58.3%, 장치 및 장비(기자재)는 41.7% 비중을 차지함. 스마트팜 세계 시장은 미국, 네덜란드 등의 기술 선진국에서 전체 시장의 대부분을 독점하는 구조임

나. 국외 기술수준 및 시장현황

- 북방지역(연해주, 몽골, 북한 등) 동계 농산물을 수입에 의존하여 수급이 곤란
- 신선채소 자급화에 노력하나 온실시설 및 재배기술이 미흡하여 생산성 비교적 낮음
- 북방지역(연해주, 북중국, 몽골, 북한 등) 식생활 변화로 신선 과일·채소 소비량 지속 증가하고 있으며, 웰빙 및 유기농 식품, 지역 농산물에 대한 수요도 증가
- 중국의 소득수준 향상으로 고급 농산물에 대한 수요가 지속적으로 증가

1-3. 연구개발의 중요성

- 북방지역 기후에 적합한 새로운 스마트 온실 모델 사업화
- 북방지역 특히 북한지역에 적합한 경축순환형 스마트팜 모델 실용화
- 지능형 통합환경제어시스템 개발로 안정적이고 경제적인 작물재배 환경제어
- 농자재, 새로운 유기액비와 유기퇴비 개발 및 축산분뇨 에너지화 기술
- 참여 기업의 생산비용 절감과 매출액 증대로 새로운 고용창출이 증가 예상

2. 연차별 개발목표 및 내용

2-1. 정성적 목표

연도(연차)	목 표
2021년(1년차)	○ 스마트 온실 건립부지 확정, 수출대상지역 기후환경 비교 분석
2022년(2년차)	○ 북방형 표준 스마트 온실 건립 및 실증 시험 ○ 적정 작물(엽채류, 과채류) 선정 및 작물 생산성 검정
2023년(3년차)	○ 적정 작물(엽채류, 과채류) 선정 및 작물 생산성 검정
2024년(4년차)	○ 북방형 스마트 온실(연동·일광형) 활용 작물 생산성 검정 ○ 북방형 표준 스마트 온실의 에너지 및 경제성 평가
최 종	○ 북방(북한, 연해주, 북중국, 몽골 등)의 극한 지역에 수출 가능한 북방형 스마트 온실과 경축순환형 스마트팜 패키지 모델 국내 실증

2-2. 정량적 목표

성과지표명		연도		1년차(2021)		2년차(2022)		3년차(2023)		4년차(2024)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제												
	국내			2	2	1	1	1	1	4	3		
논문 게재	SCI								2	2			
	비SCI					1				1			
기술보급서									1	1			
농가컨설팅				3	3	4	3	3	3	10	6		
홍 보			3	1		1		1	1	3	3		
계			3	6	5	7	4	8		21	12		

3. 당해년도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연구 내용
1) 북방형 스마트 온실과 경축순환형 스마트팜 패키지 통합 운영 국내 실증 및 최적화	4/4	<p>(시험 1) 북방형 스마트팜 연동온실 상추 생육특성 분석 및 실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험작목(품종): 상추 3품종(이자벨, 이자트릭스, 선풍포참) ○ 시험장소: 북방형 연동형 온실 ○ 경종개요: 파종(1상), 정식(2중), 수확(4상) ○ 재배방법: 코이어 배지이용 수경재배, 상추전용 배양액 ○ 조사내용: 생육특성(엽수 등), 환경특성(광, 온습도 등) <p>(시험 2) 북방형 스마트팜 연동온실 토마토 생육특성 분석 및 실증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험작목(품종): 토마토(레드칸) ○ 시험장소: 북방형 연동형 온실 ○ 처리내용: 재식밀도 3수준(3.12주/㎡ 등 3처리) ○ 경종개요: 파종(2하), 정식(4중), 수확(6상~10하) ○ 재배방법: 코이어 배지이용 수경재배, 토마토전용 배양액 ○ 조사내용: 생육특성(엽수 등), 환경특성(광, 온습도 등) <p>(시험 3) 북방형 일광형 온실 생산성 검증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시험작목: 오이, 양배추 ○ 시험장소: 북방형 일광형 온실 ○ 처리내용: 경축순환형 퇴비(건국대), 관행농법(화학비료) ○ 정 식 기: 오이(3월하, 7월상), 양배추(3월하) ○ 조사내용: 생육특성(생체중 등), 환경특성(광, 온습도 등)

4. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

연도(연차)	활용방안	제 목	달성
2022(2년)	학 술 발 표	북방형 스마트팜 패키지 수출을 위한 북방지역의 기상분석	○
		돈분 발효 액비를 이용한 상추 수경재배 적용 가능성 검토	○
	농가컨설팅	신축 일광형 및 연동형 하우스의 주요 특성	○
2023(3년)	학 술 발 표	돈분발효액비 활용한 상추 수경재배에서 배지 내 염류집적 및 생육 특성 분석	○
	농가컨설팅	일광형 온실과 연동형 온실의 특성 비교	○
2024(4년)	학 술 발 표	일광형 온실의 동절기 에너지 효율 분석	예정
	논문게재(SCI)	북방형 스마트 온실 모델의 국내 실증 성능평가	예정
		일광형 온실의 동절기 작물재배와 에너지 효율 분석	예정
	기술보급서	북방형 일광온실 활용 채소 재배기술	예정
	농가컨설팅	일광형 온실과 연동형 온실의 특성 비교	예정
	홍 보	북방지역 진출을 위한 일광온실 활용 평가회 개최	예정

4-2. 기대성과 및 파급효과

가. 기술적 측면

- 기후변화 대응기술과 스마트온실을 이용한 기후변화 대응기술 관련 원천기술 현장 보급 확대 및 글로벌 수출 경쟁력 확보
- 4차 산업혁명 기술과 시설재배기술의 융복합을 통한 지능형 통합환경제어시스템 개발로 비닐하우스 중심 스마트팜 선도모델 개발
- 시설원예의 새로운 가치 창출을 통한 농업생산의 고부가가치 창출과 지속 가능성 확보

나. 경제적·산업적 측면

- 기후변화로 인한 농업 생산성 감소 및 ICT 기술과의 융복합화 등 국내·외 농업 관련 환경변화에 대응하는 스마트농업생산기술 확산에 기여
- 가축분뇨 액비를 관비재배와 수경재배에 적용으로 환경보존과 작물 재배기술을 체계화
- 스마트팜 보급 초기단계의 북방지역에 보급형 스마트팜 패키지 모델 개발에 따른 수출 기대

5. 연구원 편성

구 분	성 명	소속(기관·부서)	직 급	전 공	
주관과제책임자	이용범	(사)국제원예연구원	원 장	원 예 학	
1) 북방향 스마트 온실과 경축 순환형 스마트팜 패키지 통합 운영 국내 실증 및 최적화	세부책임자	전신재	산채연구소	농업연구관	원 예 학
	연구원	윤병성	산채연구소	농업연구사	환 경 생 물
		한 혁	산채연구소	농업연구사	기 계 공 학
		박준영	산채연구소	공 업 서 기	국 제 통 상
		조태희	산채연구소	운전서기보	기 계 공 학
		김선애	산채연구소	공 무 직	-
		홍지은	산채연구소	공 무 직	식 품 영 양
		허지성	산채연구소	공 무 직	산 업 디 자 인
		원재희	원예연구과	농업연구관	원 예 학
이원경	연구협력과	농업연구사	원 예 학		

6. 연구개발비 내역

세부과제	<출연금> 연구비(백만 원)				
	1년차 (2021)	2년차 (2022)	3년차 (2023)	4년차 (2024)	합 계
계	50	700	100	90	940
1) 북방향 스마트 온실과 경축 순환형 스마트팜 패키지 통합운영 국내 실증 및 최적화	50	700	100	90	940

신품종 공동개발연구



2024 시험연구 과제계획서

과 제 명	용도별 맞춤형 벼 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	과 제 구 분	신품종공동
		주 관 기 관	국립식량과학원
연구책임자	이 지 우	시 험 년 차	'20~'24(5년차)
색 인 용 어	벼, 지역적응, 특성검정, 신품종이용촉진	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

○ 벼 우량계통의 지역적응성을 검토하여 적지에 적 품종을 선발 보급하고자 함

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	이지우, 손수진, 김성용, 임수정, 박종열

3. 기존성적 개요

- '23년 직무육성 신품종 출원: 수원658호, 밀양401호 등 9품종
- 벼 신품종 이용촉진사업: 진평벼, 종자 2.0톤

4. 당해연도 주요 연구내용

4-1. 강원지역 벼 우량계통 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
- 고품질 육성계통: 수원657호 등 56계통 - 가공용 육성계통: 수원665호 등 8계통	보통기 보비재배 등 3본식, 난괴법 3반복	춘천, 강릉, 홍천

4-2 강원지역 벼 신품종 이용촉진사업

시험품종	생산 계획량	재배법	시험장소
진평(0.2ha) 새오대1호(0.2ha)	1톤 1톤	표준재배법	춘천

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
강원지역 벼 우량계통 지역적응시험 및 신품종 이용촉진사업	95(출연금)
합 계	95

과 제 명	벼 지역별 생육 및 수량 관측 DB 구축을 위한 작황 조사시험 및 작황진단 시험	과 제 구 분	신품종공동
		주 관 기 관	국립식량과학원
연구책임자	이 지 우	시 험 년 차	'21~'24(4년차)
색 인 용 어	벼, 수량, 생육, DB	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

○ 지역 및 품종별 생육·수량 자료 DB구축과 분석을 통해 현재의 재배상황 평가

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	이지우, 손수진, 김성용, 임수정, 박종열

3. 기존성적 개요

- '23년 작황조사 결과(평년: '18~'22년)
 - 춘천과 강릉의 평균기온(5월 하~10월 중)은 각각 22.8°C(+0.3)와 22.3°C(+0.9)로 높았으며 강수량은 976.0mm(+10.8), 1045.3mm(△133.1)이었음
 - 쌀수량은 춘천 529kg/10a(+4kg/10a), 강릉 528kg/10a(△43kg/10a) 이었음

4. 당해연도 주요 연구내용

4-1 강원지역 벼 작황 조사시험

- 시험장소 및 품종
 - 춘천: 오대, 운광, 대안, 삼광
 - 강릉: 오대, 운광, 오륜, 오대1호
- 재배법

파종기	이앙기	시비량(N-P ₂ O ₅ -K ₂ O, kg/10a)
• 춘천: 4.25.(130g/상자) • 강릉: 4.20.(130g/상자)	• 춘천: 5.25.(30×13cm) • 강릉: 5.20.(30×12cm)	• 춘천: 9-4.5-5.7 • 강릉: 10-6.4-7.8

- 시험구 배치: 단구제(3반복 조사)

○ 조사 보고: 9회

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
강원지역 주요 벼 품종 작황 조사시험	75(출연금)
합 계	75

과 제 명	수요자 선호형 두류 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	과 제 구 분	신품종공동
		주 관 기 관	국립식량과학원
연구책임자	임수정	시 험 년 차	'20~'24(5년차)
색 인 용 어	두류, 우량계통, 지역적응성, 콩, 팥	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

○ 새로 육성한 두류 우량계통의 지역적응성을 검토하여 품종을 선발 보급하고자 함

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	임수정, 이지애, 김정호, 박종열, 김성용, 조영래, 오혜진, 유자혜

3. 기존성적 개요

- 장류용 콩 신품종 선정: 밀양374호(337kg/10a, 대립), 수원277호(363kg/10a, 단간종)
- 특수용 콩 신품종 선정: 밀양380호(270kg/10a, 대풍초형), 경북9호(281kg/10a, 극대립)
- 팥 신품종 선정: 밀양50호(174kg/10a, 대립)

4. 당해연도 주요 연구내용

4-1. 콩 우량계통 지역적응시험

시험계통	재배법	시험장소
- 장류용: 밀양 428호 등 11계통(표준: 대원) - 특수용: 밀양 434호 등 10계통(표준: 청자3호)	파종(6월상순), 70×15cm 1주 2개체, 난괴법 3반복	춘천

4-2. 팥 우량계통 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
밀양 52호 등 7계통(표준: 아라리, 대비: 중원팥)	7월상순, 70×15cm, 1주 2개체 난괴법 3반복	춘천

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
수요자 선호형 두류 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	45(출연금)
합 계	45

과 제 명	수요자 선호형 잡곡류 신제품 지역적응연구	과 제 구 분	신제품공동
		주 관 기 관	국립식량과학원
연구책임자	이지애	시 험 년 차	'20~'24(5년차)
색 인 용 어	잡곡류, 수수, 우량계통, 지역적응성	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

○ 새로 육성한 잡곡류 우량계통의 지역적응성을 검토하여 우량품종을 선발 보급하고자 함

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	이지애, 임수정, 김정호, 박종열, 김성용, 조영래, 오혜진, 유자혜

3. 기존성적 개요

○ 수수 신제품 선정: 밀양25호(414kg/10a), 밀양27호(398kg/10a)

4. 당해연도 주요 연구내용

4-1. 강원지역 수수 우량계통 지역적응시험

시험계통	재배법	시험장소
밀양 27호 등 8계통(표준: 소담찰, 대비: 동안메)	파종(6월상순), 트레이 육묘 후 정식 70×20cm, 1주 1개체 난괴법 3반복	춘천

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
수요자 선호형 두류 신제품 지역적응연구 및 이용촉진사업	24(출연금)
합 계	24

과 제 명	소비자 선호성 식용 맥류 신제품 지역적응연구 및 이용촉진사업	과 제 구 분	신제품공동
		주 관 기 관	국립식량과학원
연구책임자	이 지 애	시 험 년 차	'20~'24(5년차)
색 인 용 어	겉보리, 우량계통, 지역적응성	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

○ 새로 육성한 겉보리 우량계통의 지역적응성을 검토하여 품종을 선발 보급하고자 함

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	이지애, 임수정, 김정호, 박종열, 김성용, 조영래, 오혜진, 유자혜

3. 기존성적 개요

○ 겉보리 신제품 선정: 전주528호(497kg/10a, 베타글루칸 고함량),
전주529호(621kg/10a, 사포나린 고함량, 높은 효소역가, 다수성)

4. 당해연도 주요 연구내용

4-1. 겉보리 우량계통 지역적응시험

시험계통	재배법	시험장소
전주 532호 등 9계통 (표준: 해양보리, 대비: 큰알보리 1호, 황금찰)	파종('23.10.17.), 25×5cm, 세조파 난괴법 3반복	춘천

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
소비자 선호성 식용 맥류 신제품 지역적응연구 및 이용촉진사업	30(출연금)
합 계	30

과 제 명	소비자 선호성 약용작물 지역적응연구 및 이용촉진사업 (2단계)	과 제 구 분	신품중공동
		주 관 기 관	국립원예특작과학원
연구책임자	모 영 문	시 험 년 차	'20~(5년차)
색 인 용 어	약용작물, 계통, 삼주, 지역적응성, 보급	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

- 신규 육성된 삼주 우량계통의 강원 지역적응성 검토를 통한 적 품종 선발·보급

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	모영문, 이기욱, 김영진, 최병철

3. 기존성적 개요

시험연도	작목명	시험장소	선발계통	주요특성
2021	단삼	철원	SM12	근장, 건근수량 우수
2022	삼주	철원	AJES2, AJES3	탄저병 강, 건근수량 양호
2023	삼주	철원	AJES1, AJES2	내병·다수성, 내병성(역병·탄저병)

4. 당해연도 주요 연구내용

- 시험계통: AJES4호, AJES5호 등 2계통, 대조품종(AJES2호)
- 시험장소: 철원(과채류시험장 내)
- 재 배 법
 - 정 식 기: 4월 상순
 - 재식밀도: 30×15cm(비닐피복)
 - 시 비 량(N-P₂O₅-K₂O-퇴비): 15.2-20-5-2,000kg/10a
- 시험배치: 난과법 3반복
- 조사항목: 출아기, 출아율, 개화기, 생육 및 수량특성, 병해충 발생정도 등

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
강원지역 삼주 우량계통 지역적응시험	17(출연금)
합 계	17

과 제 명	고품질 내병충성 고구마 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	과 제 구 분	신품종공동
		주 관 기 관	국립식량과학원
연구책임자	이 안 수	시 험 년 차	'20~(5년차)
색 인 용 어	고구마, 우량계통, 지역적응성, 이용촉진	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

- 지역 적응성이 높은 고구마 우량계통 선발 및 신품종을 보급하고자 함

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	이안수, 모영문, 이기욱, 최병철, 김영진

3. 기존성적 개요

- 지적 3년차 식용고구마 목포117호는 외관이 우수하고 다수성임
- 신품종이용촉진사업에서 호풍미 2,000kg을 춘천, 원주 등 8시군에 보급하였음

4. 당해연도 주요 연구내용

4-1. 강원지역 고구마 우량계통 지역적응시험

- 시험계통: 목포 119호 등 10계통 및 품종
- 재 배 법

시험지역	재배시기	파종기 (월.일)	삽식기 (월.일)	수확기 (월.일)	재식밀도 (cm)	시비량(kg/10a) (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)
춘천	보통기	3월 중순	5월 중순	9월 중순	70×20	5.5-6.3-15.6

- 시험구 배치: 난괴법 3반복
- 주요 조사항목: 덩굴길이, 마디수, 상저중, 상저수, 건물률, 총괴근수량 등

4-2. 신품종 이용촉진사업

- 시험품종: 호풍미(1,500kg 생산)
- 재 배 법: 지역적응시험과 동일

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
강원지역 고구마 우량계통 지역적응시험 및 신품종 이용촉진사업	24(출연금)
합 계	24

과 제 명	수요자 선호형 채소 신제품 우량계통 지역적응연구 및 이용촉진사업	과 제 구 분	신제품공동
		주 관 기 관	충청남도농업기술원
연구책임자	배 재 혁	시 험 년 차	'20~'24(5년차)
색 인 용 어	채소, 신제품, 지역적응, 상추, 이용촉진	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

- 상추 우량계통의 최종 선발 및 품종 출원을 위해 지역별 적응성 검토 및 신제품 이용 촉진사업을 하고자 함

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	배재혁, 서현택, 김경원, 한규석, 변선배, 박영식

3. 당해연도 주요 연구내용

3-1. 강원지역 채소 지역적응시험

시험계통	처리내용	시비량(kg/10a)	시험장소
지적-70호 등 11계통	여름작형 노지 (난괴법 3반복)	N-P-K-퇴비-석회= 20.9-5.9-12.8-1,500-200	춘천

3-2. 강원지역 채소 이용촉진사업

시험계통	처리내용	시비량(kg/10a)	시험장소
진미적치마 등 6품종	여름작형 노지 (난괴법 3반복)	N-P-K-퇴비-석회= 20.9-5.9-12.8-1,500-200	횡성

4. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
강원지역 채소 내서성 검정 및 지역적응시험 및 이용촉진사업	23(출연금)
합 계	23

과 제 명	사과 우량계통 지역적응시험	과 제 구 분	신품종공동
		주 관 기 관	국립원예특작과학원
연구책임자	이 제 창	시 험 년 차	'17~'26(8년차)
색 인 용 어	과수, 신품종, 지역적응, 사과, 이용촉진	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

- 사과 우량계통에 대한 강원지역 적응성 검토를 통해 적지 적품종 선발

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	김주현, 이제창, 이기욱, 김수진, 최승국

3. 기존성적 개요

- 선발계통: 원교가-78호 선발('21, 품종출원), 82호 등 3계통 도태

4. 당해연도 주요 연구내용

- 시험계통

시험계통	시험연차	시험장소
<ul style="list-style-type: none"> - 대조품종: 쓰가루, 홍로, 감홍, 후지 - 육성계통: 원교 가-83 등 10계통 	<ul style="list-style-type: none"> - 2년차: 원교 가-92, 93호 - 4년차: 원교 가-89, 90, 91호 - 5년차: 원교 가-88호 - 6년차: 원교 가-85, 86, 87호 - 8년차: 원교 가-83호 	춘천

- 시험계통의 주요특성: 일상소비형 중·소과, 기능성 사과 등
- 재배법 개요: 국립원예특작과학원 과수 표준재배법에 준함
- 시험구 배치: 단구제(계통당 3주)
- 주요 조사항목: 발아기, 개화기, 만개기, 과실특성(과중, 당도, 산도 등)

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
강원지역 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(8년차)
색 인 용 어	강원지역, 배, 지역적응	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, 신지영, 김수진, 김주향

3. 기존성적 개요

- 선발계통: 원교나-71호 선발('18, '센스올' 품종출원)

4. 당해연도 주요 연구내용

- 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

- 시험계통의 주요특성: 일상소비형 중·소과, 고품질 생식용 배 등
- 재배법 개요: 국립원예특작과학원 과수 표준재배법에 준함
- 시험구 배치: 단구제(계통당 3주)
- 주요 조사항목: 발아기, 개화기, 만개기, 과실특성(과중, 당도, 산도 등)

4. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
배 우량계통 강원지역 지역적응시험	14(출연금)
합 계	14

과 제 명	복숭아 자두 우량계통 지역적응시험 및 과수 우량계통 무병묘 생산	과 제 구 분	신품종공동
		주 관 기 관	국립원예특작과학원
연구책임자	정 헛 님	시 험 년 차	'17~(8년차)
색 인 용 어	강원지역, 복숭아, 우량계통, 지역적응성	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	정했님, 신지영, 박슬기, 최승국, 김인숙

3. 기존성적 개요

- 선발계통: 원교다-42호 선발('21, '수향' 품종출원), 원교다-46, 50호 도태

4. 당해연도 주요 연구내용

- 시험계통

시험계통	시험연차	시험장소
<ul style="list-style-type: none"> - 대조품종: 천홍, 미백도, 유명 - 육성계통: 원교 다-58호 등 16계통 	<ul style="list-style-type: none"> - 1년차: 원교 다 58, 59호 - 2년차: 원교 다 56, 57호 - 3년차: 원교 다 54호 - 4년차: 원교 다 52, 53호 - 5년차: 원교 다 51호 - 6년차: 원교 다 49, 50호 - 7년차: 원교 다 48호 - 8년차: 원교 다 43, 44, 46호 - 10년차: 원교 다 40, 41호 	춘천

- 시험계통의 주요특성: 소비트렌드형 고당도·저산미, 반도, 생력 재배용(세엽형) 등
- 재배법 개요: 국립원예특작과학원
- 시험구 배치: 단구제(계통당 3주('19년 이후 5주 식재))
- 주요 조사항목: 숙기, 과중, 당도, 산도, 경도, 동해율, 병해충 발생 양상 등

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
강원지역 복숭아 우량계통 지역적응시험	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~(8년차)
색 인 용 어	강원지역, 포도, 지역적응	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, 장은하, 정했님, 이제창, 이기욱, 김수진, 박슬기, 최승국, 김인숙

3. 기존성적 개요

- 선발계통: 원교다-47호 선발('18, '스텔라' 품종출원), 49호 등 6계통 도태

4. 당해연도 주요 연구내용

- 시험계통

시험계통	시험연차	시험장소
- 대조품종: 캠벨얼리, 거봉, MBA, 샤인머스캣 - 육성계통: 원교 라-56 등 11계통	- 3년차: 원교 라-59, 60, 61, 62, 63, 64, 65호 - 4년차: 원교 라-56, 57, 58호 - 6년차: 포연 7호	춘천

- 시험계통의 주요특성: 소비트랜드형(무핵, 간편식이 등) 포도
- 재배법 개요
 - 재배수형 및 재식거리: 개량일자형, 평덕식, 2.7×30m
 - 전정방법: 단초전정(2배체), 중·장초전정(4배체)
- 시험구 배치: 단구제(계통당 3~10주)
- 주요 조사항목: 발아기, 개화기, 만개기, 과실특성(과중, 당도, 산도 등)

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
강원지역 포도 우량계통 지역적응시험	22(출연금)
합 계	22

과 제 명	수요자 선호형 옥수수 신품종 지역적응연구 및 이용촉진 사업	과 제 구 분	신품종공동
		주 관 기 관	국립식량과학원
연구책임자	한 정 현	시 험 년 차	'20~(5년차)
색 인 용 어	옥수수, 식용, 우량계통, 지역적응성	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

- 새로 육성된 옥수수 우량계통에 대한 지역적응성을 검정하여 재배지역에 알맞은 품종을 선발하고 조기에 보급하고자 함

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	한정현, 류시환, 노희선, 최재근, 김희연, 왕승현, 용우식, 김동진, 송철중, 안용진

3. 기존성적 개요

가. 단옥수수 지역적응시험

- 2년차 경북초 11호는 3511R 대비 출사일수가 3일 빠르며 끝달림률이 우수하였음
- 1년차 수원초 43호는 수확에 유리한 착수고를 보이거나 이삭끝이 여물지 못함
- 1년차 수원초 44호는 시험교잡계 중 수량성이 가장 우수하였음

나. 찰옥수수 지역적응시험

- 2년차 수원찰 94호는 초형이 우수하고 도복에 강하며 이삭이 균일하였음.
- 2년차 경기찰 9호는 공시 교잡계 중 수량성이 가장 우수하였음.
- 1년차 수원찰 97호는 직립초형을 보이며 미혹찰 대비 출사일수가 3일 빨랐음.
- 1년차 강원찰 65호는 초형 및 수량성이 우수하였으나 끝달림률이 부족하였음.

다. 사일리지 지역적응시험

- 출사일수는 대피 품종인 P1543(67일)가 가장 빨랐고 수원242호(75일)가 가장 느렸음
- 건물수량은 강원70호가 표준 품종 대비 23% 증수되어 가장 많았고 강원71호(22%), 수원242호(19%) 순이었음
- TDN은 수원245호가 표준품종 대비 20% 높았고, 강원70호(19%), 수원242호(17%) 순이었음

라. 종실옥수수 지역적응시험

- 출사일수는 수원238(70일)가 가장 빨랐고 수원246호(76일)이 가장 늦었음

- 종실중은 수원238호, 243호가 표준품종 대비 15%, 13%, 강원64호, 72호가 14%, 12% 증수되었고 나머지 시험교잡계는 표준과 비슷한 수준이었음.

마. 옥수수 내병성 검정시험

- 그을음무늬병: 강원 홍천지역에서 대비품종인 장다옥을 제외한 다른 교잡계에서는 그을음무늬병이 크게 발생하지 않았음

4. 당해연도 주요 연구내용

가. 단옥수수 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
경북초12호 등 4교잡종	5월 상순 파종, 60×25cm, 난괴법 4반복	홍천

나. 찰옥수수 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
강원찰65호 등 11교잡종	4월 상순 파종, 60×25cm, 난괴법 4반복	홍천

다. 사일리지 옥수수 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
강원73호 등 12교잡종	4월 하순 파종, 60×25cm, 난괴법 4반복	홍천

라. 종실용 옥수수 지역적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
강원72호 등 12교잡종	4월 하순 파종, 60×30cm, 난괴법 4반복	홍천

마. 옥수수 내병성 적응시험

시험계통	처리내용	시험장소
'24년 옥수수 지역적응시험 교잡종	4월 하순 파종, 60×25cm, 난괴법 2반복	홍천

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
수요자 선호형 옥수수 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	60(출연금)
합 계	60

과 제 명	수요자 선호형 감자 신품종 지역적응연구 및 이용촉진사업	과 제 구 분	신품종공동
		주 관 기 관	국립식량과학원
연구책임자	최 욱	시 험 년 차	'20~(5년차)
색 인 용 어	감자, 우량계통, 지역적응성	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

○ 지역 적응성이 높은 우량계통 선발 및 신품종을 보급하고자 함

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	최욱, 조운상, 송운호, 박아름, 김기성, 원현섭, 박기진, 정진우, 남경남

3. 기존성적 개요

○ 출현율은 대관 1-165호가 가장 낮았으며 개화시는 5월 12일부터 5월 17일까지임.
경장은 대관1-174호가 가장 컸으며 수미가 가장 작았음, 총수량은 수미보다 낮았으며 대관1-169호가 2,651kg/10a 가장 낮음

4. 당해연도 주요 연구내용

○ 강원지역 감자 우량계통 지역적응시험
- 재배법 개요

시험계통	처리내용	시비량(kg/10a)	시험장소
대관1-163호 등 15계통	봄작형, 3월중순, 75×25cm, 난괴법	질소10, 인산9, 가리13, 퇴비20,00	춘천

- 주요 조사항목: 출현율, 경장, 경수, 기형서, 열개서, 바이러스, 역병, 더덩이, 상서수량 등

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
강원지역 감자 우량계통 지역적응시험	12(출연금)
합 계	12

과 제 명	재해저항성 인삼 신품종 지역적응연구(2단계)	과 제 구 분	신품종공동
		주 관 기 관	국립원예특작과학원
연구책임자	윤 병 성	시 험 년 차	'20~(5년차)
색 인 용 어	인삼, 신품종, 우량계통, 지역적응성	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

- 인삼 우량계통을 육성하고 지역 적응성을 검토하여 적지에 적 품종을 선발·보급하고자 함

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	윤병성, 전신재, 한혁, 모영문, 최병철, 박준영, 조태희, 권진숙, 차경미

3. 기존성적 개요

- 지상부 생육특성 조사결과 음성25호(6년생), 음성31호(5년생), 음성25호(4년생)가 생리장해, 내재해성, 병저항성이 우수하였음
- 지하부 생육 및 수량특성 비교결과 6년생은 3계통(음성25호, 음성17호, 음성21호)이 가장 높았으며, 5년생은 2계통(음성32호, 음성20호)이 우수하였음

4. 당해연도 주요 연구내용

- 시험계통

시험계통	시험연차	시험장소
○ 대조품종: 금풍, 연풍 등 ○ 육성계통: 음성21호 등 34계통	2년차: 음성29, 30, 34, 35, 38호, 충남7, 10호 3년차: 음성21, 23, 24, 26, 31, 32호, 충남9, 10호 4년차: 음성21, 23, 31호, 충남9, 10호 5년차: 음성20, 23, 24호, 강원2호, 충남9, 10호, 경북2, 3호 6년차: 음성19, 20, 22, 23, 24, 26호	춘천(2년차) 철원(3~6년차)

- 재배법 개요

- 정 식 기: 3월 하순 ~ 4월 초순 - 재식밀도: 7주×10열(13×18cm)/90×180cm
- 해가림 양식: 후주연결식

- 시험구 배치: 난괴법 3반복

- 주요 조사항목: 기상환경(온도, 습도 등), 생육 및 수량(출현기, 개화기, 경장, 근중 등), 병해 및 생리장해(탄저병, 점무늬병 등)

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
재해저항성 인삼 신품종 지역적응연구(2단계)	19(출연금)
합 계	19

과 제 명	인삼 신품종 이용촉진사업(2단계)	과 제 구 분	신품종공동
		주 관 기 관	국립원예특작과학원
연구책임자	윤 병 성	시 험 년 차	'20~(5년차)
색 인 용 어	인삼, 신품종, 증식, 보급	신규, 계속	계 속

1. 연구목적

- 인삼 신품종 생육조사, 재배법 개발 및 보급 확대를 위한 종자증식 등

2. 수행기관 및 담당자

실시기관	담 당 자
강원특별자치도농업기술원	윤병성, 전신재, 한혁, 모영문, 최병철, 박준영, 조태희, 권진숙, 차경미

3. 기존성적 개요

- 지상부 주요생육특성(5년근)

품종명	재식밀도	출아기 (월.일)	경장 (cm)	경직경 (mm)	엽병장 (cm)	엽병수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽록소함량 (SPAD 값)
(대조)금풍	7주×9열	4.23	41.8±1.6	10.2±1.5	10.8±1.4	5.7±0.5	20.8±2.3	8.1±1.1	32.9±2.6
천량	7주×9열	4.21	45.3±2.5	9.8±1.9	10.7±1.1	5.4±0.6	20.1±2.2	8.6±2.1	29.6±3.1

- 열매 및 종자 주요특성(5년근)

품종명	공시지역	열매수/1개체당	종자 비율(%)		종자수/1개체당
			종자1개	종자2개	
대조(금풍)	철원	44.9±12.4	41.6	58.4	71.8±22.4
천량	철원	36.9±11.1	58.1	41.9	51.7±17.4

4. 당해연도 주요 연구내용

- 시험계통: 2년근(천명, 진원), 3년근(고원, 천명), 4~6년근(천량)
- 재배법 개요
 - 정 식 기: 3월 하순 ~ 4월 초순
 - 재식밀도: 7주×10열(13×18cm)/90×180cm
 - 해가림 양식: 후주연결식
- 재배 및 병해충관리: 인삼 표준재배 지침에 준하여 관리
- 주요 조사항목: 기상환경(온도 습도 등), 출현기, 개화기, 탄저병, 점무늬병, 황증 등

5. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
인삼 신품종 이용촉진사업(2단계)	13(출연금)
합 계	13

농업유전자원 관리기관 운영



2024 시험연구 과제계획서

관리기관명	강원특별자치도농업기술원			
과제명	농업유전자원 관리기관 운영(오갈피속, 삼지구엽초)			
관리책임자	성명	김영진	부서	작물연구과
			직위	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	137점	국내외 수집종
삼지구엽초	72점	국내외 수집종

3. 2024년 관리계획

3-1. 관리내용

- 자원보존: 자체보존 209점(오갈피속 137, 삼지구엽초 72)
- 보존계획: 생육 및 재배관리(전정, 차광, 시비, 제초, 병해충 방제 등)
- 자원수집: 4점(오갈피속 2, 삼지구엽초 2)

3-2. 특성평가

- 자원증식: 4점(오갈피속 4)
- 특성검정: 오갈피속 4점('23년도 수집자원)
 - 평가항목: 오갈피속 26항목(질적 12, 양적 14)
- 병해충 조사: 오갈피속 137점(점무늬병 등), 삼지구엽초 72점(갈색무늬병 등)
- 이미지 정보: 오갈피속 열매 100점

4. 연구개발비 내역

시험내용	'24년 예산액(백만 원)
농업유전자원 관리기관 운영(오갈피속, 삼지구엽초)	16.3(출연금)
합계	16.3

관리기관명	강원특별자치도농업기술원 옥수수연구소			
과제명	농업유전자원 관리기관 운영(옥수수)			
관리책임자	성명	류시환	부서	옥수수연구소
			직위	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. 2024년 관리계획

3-1. 관리내용

- 자원출처 및 증식점수: 290점(유전자원센터 분양자원)
- 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

구분	세부항목	비고
질적형질	출웅기, 출사기, 수염색, 립질 등 12항목	
양적형질	간장, 착수고, 자수장, 백립중 등 11항목	

4. 연구개발비 내역

시험내용	'24년 예산액(백만 원)
농업유전자원 관리기관 운영(옥수수)	60.6(출연금)
합계	60.6

관리기관명	강원특별자치도농업기술원 산채연구소			
세 부 과 제	농업유전자원 관리기관 운영(산채)			
관리책임자	성 명	곽 유 신	부 서	산채연구소
			직 위	-

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	비 고
산채(곰취속, 산마늘)	246점	품종, 계통, 수집종

3. 2024년 관리계획

3-1. 관리내용

- 자원수집: 산채 10점(곰취속 6, 산마늘 4)
- 보존계획: 재배 관리(차관, 관수, 병해충 방제 등)

3-2. 특성평가

- 평가점수: 200점
- 평가항목: 곰취속(양적 6, 질적 1), 산마늘속(양적 5)

구 분	세 부 항 목		비 고
곰취속	질적형질	포 형태	-
	양적형질	포수, 포길이, 포너비, 엽저길이, 엽저너비, 두상화 수	
산마늘속	양적형질	화경직경, 외화피편 길이, 외화피편 너비, 내화피편 길이, 내화피편 너비	

3-3. 이미지 정보: 2부위 (곰취-두상화, 종자/산마늘-열매, 수확기)

4. 연구개발비 내역

시 험 내 용	'24년 예산액(백만 원)
농업유전자원 관리기관 운영(산채)	26(출연금)
합 계	26

농업과학기술연구개발
2024 시험연구 과제계획서

발행: 2024년 4월

발행처: 강원특별자치도농업기술원
☎ (033) 248-6031 ~ 33

발행인: 농업기술원장 임상현
편집인: 연구개발국장 정정수
담당자: 연구협력과장 함진관
연구기획팀장 고병대
지방농업연구소 이광재
지방농업연구소 남궁민호
지방농업연구소 신동호
지방농업연구소 이원경우
지방농업연구소 이지우
지방농업연구소 김경원
지방농업연구소 홍수영
지방농업연구소 맹진희
지방농업연구소 왕승현
지방농업연구소 원헌섭
지방농업연구소 박기덕

인터넷 이용안내
<http://www.ares.gangwon.kr>