영 역	3	어젠다	2	대과제	2

과제 및 세부과제명	과제 구분	연구분야	수행 기간	과제책임자 및 세부과제 책임자	
경기북부 특화작물 경쟁력 향상 재배기술 개발	기관고유	전특작	'20~	소득자원연구소	원태진
1) 춘파 쌀귀리 이모작 적합 콩 품종선발 및 파종한계기 구명	기관고유/지역특화	전특작	'21~23	소득자원연구소	원태진
2) 콩 이모작 적합 춘파 쌀귀리 적정 파종 및 수확시기 구명	지역특화	〃	'21~22	〃	〃
3) 콩 노지 스마트팜 적합 관수 시스템 선발	〃	〃	'22~24	〃	오도혁
4) 영상기반 콩 결주 산정을 통한 스마트 영농 처방 기술 개발	〃	〃	'22~24	〃	〃
색인용어	콩, 쌀귀리, 이모작, 품종선발, 파종시기, 수확시기, 노지스마트팜, 관수, 결주				

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적.산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

1) 국산 콩은 수입산에 비하여 가격경쟁력이 낮고, 국내 콩 유통물량은 수입의존도가 높은 현실이나, 국내 콩 재배면적은 줄어드는 추세로 자급기반 마련이 시급한 실정임

2) 2019년 식용 콩 자급도는 26.7%로 낮은 실정이고, 1인당 연간 콩 소비량은 6.3kg으로 2017~2018년과 유사하였음('20, 농림축산식품부)

3) 콩 재배면적은 2000년대보다 감소하였으며, 2020년 전국 콩 재배면적 55,008ha, 생산량 80,926톤, 10a당 생산량 147kg이었고, 경기도는 콩 재배면적 5,147ha, 생산량 6,426톤, 10a당 생산량 125kg이었음('20, 통계청)

4) 국내에서 소비되는 콩의 약 70%는 수입산인 GMO콩에 의존하고 있으며, 수입량은 매년 약 1,200천톤 정도임

5) 콩은 기상이변에 따른 연차간 생산량 편차가 크고 단작재배 시 경지이용률과 소득이 낮음

* 전국 콩 단위수량(ka/10a) : '16) 154 → '18) 177 → '20) 147

6) 콩 단작 재배는 타작물 대비 농가소득이 낮아 재배면적이 감소하고 있어, 소득 증대를 위한 이모작 작부체계 기술 개발이 필요함

* 주요작물 10a당 소득('20, 농림부) : 콩) 576천원, 참깨) 663, 마늘) 1,290, 양파) 1,107

7) 최근 남부지역의 나물콩 재배안정성이 낮아지고 있기 때문에 일부 콩나물 생산업체는 연천군과 같은 북부지역에서 계약재배를 통해 원료콩을 공급받는 체계를 구축하고 있음
8) 따라서, 경기북부지역에서 장류콩과 나물콩 재배면적과 농가소득을 높일 수 있는 타작물과의 이모작 작부체계 기술 개발이 필요함
9) 귀리는 최근 들어 세계 10대 슈퍼푸드로 선정되면서 소비자의 관심도가 높아지고 있는 작물이며, 특히 춘파 쌀귀리는 온난화로 인해 경기북부지역에서 콩과 이모작이 가능해져 이에 대한 재배기술 연구가 필요함
10) 국제물관리연구소(International Irrigation Management Institute)의 보고에 따르면 2025년 세계 인구의 물 수요를 충족시키기 위해서는 22%의 수자원이 더 필요하며, 안정적인 식량생산을 위해서는 17%의 관개용수가 더 필요하게 될 것이라고 함
11) 노령화와 영농의 영세성으로 콩 품질 및 수량성이 균일하지 못하고, 수분 요구도가 높은 개화기 이후 강우 일수 감소 및 집중 강우 증가로 인한 토양수분 불균형이 수량감소를 초래하므로 필요한 시기에 필요한 만큼만 수분을 공급하는 센서 이용 자동관수시스템 도입을 통한 관개용수 절약과 콩 수량성 확보가 필요함
12) 기후변화로 인한 집중강우일수 증가와 콩 결주발생, 파종 초기 조류 등 유해동물 피해에 대비하여 콩 안정생산을 위한 영농처방 기술개발이 필요함

나. 연구개발대상 기술의 국내.외 현황

1) 국내 연구 현황

가) 국내 콩 장려품종은 150품종 정도이며, 경기도농업기술원 소득자원연구소에서는 2005년부터 콩 육종을 시작하여 현재 보급종으로 이모작이 가능한 조숙종인 연풍콩을 비롯하여 7개의 품종이 개발 등록되었음

나) 경기도농업기술원에서는 경기지역 콩 논재배기술, 경기콩 품질 우수성 구명, 콩 병해충 발생생태 및 방제법, 콩 재배농가 경영개선 연구, 콩재배정보 시스템, 콩 가공제품 개발 등의 연구를 추진하여 영농기술을 보급하였음

다) 귀리는 베타글루칸, 단백질, 지방, 비타민 B군이 풍부하여 세계 10대 슈퍼푸드로 선정되면서 건강 기능성 식품으로 인식되어 소비자의 관심이 증가하고 있으며, 귀리에만 특이적으로 존재하는 아베난스라마이드류(AVNs)는 강력한 항산화작용 및 항염증, 피부질환에 효과가 있는 것으로 알려져 세계적으로 이를 이용한 제품 개발 등 산업화하기 위한 관심이 매우 높음

라) 춘파 사료용 귀리의 경우 중북부(경기 연천) 지역의 3월 상순 평균기온이 3℃ 내외가 되어 농기계의 경운정지작업이 가능할 때 파종이 가능하며, 또한 전년도에 추경을 해

놓으면 이른 봄에 농기계 작업이 용이함. 따라서 파종적기는 3월 1일~3월 10일경이며, 가급적 일찍 파종하는 것이 생육이 양호하고 수량이 높음('17, 농진청)

마) 식용귀리 생산체계 확립 및 이용성 향상 연구(2008, 전북도원)

바) 전북지역 쌀귀리 춘파재배 시 파종적기 및 파종량(2015, 전북도원)

사) 중북부지역에서 춘파 귀리 종자생산을 위한 파종적기, 파종량 및 질소시비량 추천(2017, 농진청)

아) 중부지역 나물콩 안정생산을 위한 파종시기 추천(2019, 농진청)

자) ICT 기반 지중점적 자동관개시스템 기술, 트랙터 부착형 지중점적관 매설기 개발('18, 농진청/특허등록, 기술이전)

차) 지중점적 자동관개시스템의 관개 효율은 토양수분함량이 무관개 대비 31.5% 증대, 수분포텐셜 38.5% 증대, 관개량 22% 절약, 콩 수량 74kg/10a(26%) 증수('17, 농진청)

카) 경사지 밭 자동 지중점적관개시스템은 무관개 대비 토양수분 31.5% 증대, 콩 수량 217kg/10a(169%) 증수('17~'18, 농진청)

타) 무인기 영상 기반으로 봄배추의 개체를 3차원으로 매핑하여 작성된 포장출현 지도 활용으로 결주 및 출현 정보를 제공하고, 식생지수(NDVI), 수분스트레스지수(CWSI)를 이용한 스트레스 평가지도를 작성하여 개체별 생육 스트레스를 평가하였으며, 다양한 식생지수(NDVI, NDRE 등)를 이용 수확기 생산성 평가 지도를 작성하여 배추의 상품성을 평가하는데 정보를 제공해 최종 수확을 위한 영농 계획수립(Harvest scheduling)에 활용(Na et al., 2021)

2) 국외 연구 현황

가) 일본은 콩 가공식품인 두부, 낫또 및 미소 등에 적합한 품종개발과 기능성 성분을 강화한 가공제품 개발 연구 중점 추진

나) 중국은 콩 재배면적과 생산량 확대를 위해 품종 우량화, 종자 코팅, 정밀 파종, 고밀도 재배, 엽면시비 등 핵심 10대 기술로 재배기술을 표준화하여 생산량을 증가시켰고, 콩과 벼 또는 옥수수와 윤작하도록 유도하여 경작 개념을 변화시키고 있음

다) 미국은 생명공학기술을 이용한 육종분야가 발달하여 북부에서 남부까지 전국에서 콩을 생산할 수 있으며, 제초제 저항성, 유지, 단백질 및 기능성 성분 등이 높은 다양한 품종을 육종하였고, 특히 가공기술 개발과 응용분야가 발달하였음

라) 귀리는 미국의 8대 농작물로 대부분 사료용으로 이용되고 있으나, 최근 10대 슈퍼푸드 중 하나로 선정되어 미국, 유럽 및 중국 등지에서 건강식품으로 주목받고 있으며, 가공식품 소재로 각광을 받고 있음

마) 네덜란드는 대표적인 스마트팜 국가로 국토면적은 우리나라의 절반에 불과하나 ICT활용 도입을 통해 세계 2위의 농산품 수출국이 되었으며, 수십년간 누적된 데이터와 재배환경 최적화 노하우를 바탕으로 각종 센서와 제어 솔루션을 개발하였음

바) 미국은 농업에 IoT는 물론 나노기술, 로봇기술 등을 본격적으로 접목하려는 시도를 하고 있으며, 구글의 경우 토양, 수분, 작물건강에 대한 빅데이터를 수집해 종자, 비료, 농약살포에 도움을 주는 인공지능 의사결정지원시스템을 개발 중임

사) 일본은 IBM, NEC, 후지쯔, NTT 등 기업들이 농업분야에 ICT기술을 접목하여 다양한 서비스를 제공하고 있는데, 대표적 사례로는 IBM의 농산물 이력 추적 서비스, NEC의 사물지능통신(M2M) 기반 생육 환경 감시 및 물류서비스, 후지쯔의 농업 관리 클라우드 서비스시스템 등임

아) 이스라엘은 재배환경 모니터링 분야의 선두주자로 농작물의 크기, 줄기의 변화, 잎의 온도 등 농작물 생장 정보를 자동 측정, 급수 주기와 급수량 자동조절 등 정확한 수확량을 예측하도록 하며, 특히 농작물 스트레스 감지 센서개발로 생산량을 40% 이상 증대함

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야·내용
국 내	국 외	
○ 콩 이모작을 위한 지역별 작부체계와 재배기술 개발 ○ 장류콩/나물콩 신품종 육종 및 재배기술 개발 ○ 쌀귀리 신품종 육종 및 재배기술 개발 ○ 디지털 품종육종 및 노지스마트팜 재배기술 연구(벼, 콩, 밀 등) ○ 콩 재배지 맞춤형 스마트 농업 모델 개발 및 극대화를 위한 노지 스마트농업 시범사업 추진(충북 괴산)	○ 콩 윤작 등 작부체계 기술 개발 연구(러시아) ○ 귀리 춘파, 추파 및 파종량 등에 관한 재배기술 연구(미국) ○ 베타글루칸 함량이 높은 귀리 신품종 'HiFi' 육종(영국) ○ 귀리 유용성분 '아베난쓰라마이드' 효과 구명(미국) ○ IT기반 처방농법과 정밀농업(미국) ○ 관수관리 집중 시스템(이스라엘) ○ ICT 접목을 통한 고품질 감귤 생산시스템(일본)	○ 경기북부지역 농가소득향상과 경지이용율 제고를 위한 쌀귀리/장류콩/나물콩 등 특화작물 이모작 작부체계 기술 개발 ○ 경기북부지역에 적합한 콩 노지 스마트팜 재배기술 개발 ○ 콩 안정재배와 다수확을 위한 디지털 기반 영농처방 기술 개발 ○ 경기북부지역 맞춤형 콩 노지 스마트팜 단지 조성을 위한 실증 연구

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
3차년도 (2022년)	- 춘파 쌀귀리/콩 이모작 작부체계를 위한 쌀귀리 파종 및 수확시기 구명 - 파종시기에 따른 나물콩 및 장류콩 품종특성 구명 - 경기북부지역 콩 노지스마트팜 적합 관수시스템 선발 - 영상기반 콩 결주 산정을 위한 영상분석 및 영농처방 기술 개발
4차년도 (2023년)	- 춘파 쌀귀리/콩 이모작 작부체계를 위한 쌀귀리 도복방지 기술 개발 - 파종시기에 따른 장류콩 품종특성 구명 - 경기북부지역 콩 노지스마트팜 적합 관수시스템 선발 - 영상기반 콩 결주 산정을 위한 영상분석 및 영농처방 기술 개발
5차년도 (2024년)	- 춘파 쌀귀리/콩 이모작 작부체계를 위한 쌀귀리 도복방지 기술 개발 - 춘파 쌀귀리/콩 이모작 작부체계 농가 실증 - 경기북부지역 콩 노지스마트팜 적합 관수시스템 선발 - 영상기반 콩 결주 산정을 위한 영상분석 및 영농처방 기술 현장 실증
최종	경기북부 주요 특화작물 경쟁력 향상을 위한 재배기술 확립

나. 정량적 성과 목표

성과지표명 \ 연도		1년차 (2020년)		2년차 (2021년)		3년차 (2022년)		4년차 (2023년)		5년차 (2024년)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재	비SCI	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-
학술발표	국내	-	-	1	1	1	-	1	-	3	-	6	1
정책자료		-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2	-
영농기술·정보		2	2	1	2	1	-	2	-	2	-	8	4
기술보급서		-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-
농가기술지도		-	-	-	-	2	-	2	-	2	-	6	-
언론홍보		1	-	1	-	1	-	2	-	3	-	8	-
계		3	2	3	3	6	-	7	-	15	-	34	5

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 춘파 쌀귀리 이모작 적합 콩 품종선발 및 파종한계기 구명	o 이모작 파종적기 및 만파 시 나물콩, 장류콩 품종별 생육 및 수량성 검정	o 춘파 쌀귀리 재배 후 파종시기별 나물콩 및 장류콩 수량성 구명	’21～’23
2) 콩 이모작 적합 춘파 쌀귀리 적정 파종 및 수확시기 구명	o 춘파 쌀귀리 파종시기에 따른 품종별 생육 및 수량성 검정	o 경기북부지역 쌀귀리 품종별 파종 및 수확적기 구명	’21～’22
3) 콩 노지스마트팜 적합 관수 시스템 선발	o 경기북부지역 콩 재배 시 자동관수시스템에 따른 생육 및 수량성 검정	o 경기북부지역 및 경기 육성 콩품종에 적합한 관수시스템 선발	’22～’24
4) 영상기반 콩 결주 산정을 통한 스마트 영농처방 기술 개발	o 무인기 기반 콩 생육초기 영상 수집 및 분석 o 결주수와 보파시기에 따른 수량성 검정	o 콩 결주에 따른 보파·보식 정보 제공용 소프트웨어 개발로 영농처방의 스마트화	’22～’24

3. 당초 연구계획과 변경된 사항

당 초	변 경	사 유
○ 세부과제명 - 춘파 쌀귀리 이모작 적합 품종선발 및 파종한계기 구명	○ 〈시험1〉 쌀귀리 이모작 적합 나물콩 파종한계기 구명에서 파종기 7/20 처리 삭제	○ ‘21년 파종기 7/20 시험은 콩 성숙기 서리 및 저온 피해로 적정 생육 불가하여 처리 삭제 ○ 지역특화 설계심의(’22.3.18)결과 파종기 등 처리 줄여 선택과 집중 요구

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

1) 학술발표 및 논문게재

가) 경기북부지역 쌀귀리/콩 이모작 재배에 따른 품종별 생산성

나) 경기북부지역 콩 노지스마트팜 재배를 위한 관수시스템별 생산성

다) 영상기반 콩 결주 산정 및 보파·보식 방법 검정

2) 영농활용

가) 경기북부지역 쌀귀리/나물콩 이모작 작부체계 재배기술

나) 경기북부지역 쌀귀리/장류콩 이모작 작부체계 재배기술

다) 경기북부지역 콩 노지스마트팜 적합 관수시스템 선발
라) 영상기반 콩 결주 산정을 통한 스마트 영농처방 기술

3) 정책자료
가) 경기북부지역 콩 경쟁력 향상을 위한 마케팅 전략
나) 경기북부지역 콩 노지스마트팜 기반 지원을 위한 적합 관수시스템

4) 기술보급서
가) 경기북부지역 쌀귀리/콩 이모작 재배매뉴얼
나) 영상기반 콩 결주 산정을 통한 영상분석 및 영농처방 매뉴얼

나. 기대성과

1) 기술적 측면
가) 경기북부지역 콩 이모작 작부체계 다양화를 위한 쌀귀리/콩 이모작 재배기술 확보
나) 경기북부지역 및 경기육성 콩 품종에 적합한 노지스마트팜 재배기술 개발

2) 경제적·산업적 측면
가) 쌀귀리와 콩 이모작 재배로 콩 재배농가의 소득향상 및 경지이용율 제고
나) 콩 노지스마트팜 재배기술 적용으로 생력화 및 고품질화 기반 구축 가능
다) 경기콩 최고품질 지역브랜드화로 소비자 신뢰도 제고

5. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율(%)
1) 춘파 쌀귀리 이모작 적합 콩 품종선발 및 파종한계기 구명	책 임 자	소득자원연구소	지방농업연구사	원태진	'22~	50
	공동연구자	〃	〃	오도혁	'21~	20
	〃	〃	〃	장정희	'21~	20
	〃	〃	지방농업연구관	김진영	'22~	10
2) 콩 이모작 적합 춘파 쌀귀리 적정 파종 및 수확시기 구명	책 임 자	소득자원연구소	지방농업연구사	원태진	'22~	50
	공동연구자	〃	〃	오도혁	'21~	20
	〃	〃	〃	장정희	'21~	20
	〃	〃	지방농업연구관	김진영	'22~	10
3) 콩 노지 스마트팜 적합 관수 시스템 선발	책 임 자	소득자원연구소	지방농업연구사	오도혁	'22~	50
	공동연구자	〃	〃	원태진	'22~	20
	〃	〃	〃	장정희	'22~	20
	〃	〃	지방농업연구관	김진영	'22~	10

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
4) 영상기반 콩 결주 산정을 통한 스마트 영농처방 기술 개발	책 임 자	소득자원연구소	지방농업연구사	오도혁	'22~	50
	공동연구자	〃	〃	원태진	'22~	20
	〃	〃	〃	장정희	'22~	20
	〃	〃	지방농업연구관	김진영	'22~	10

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	3차년도 (2022)	4차년도 (2023)	5차년도 (2024)	합 계
○ 경기북부 특화작물 경쟁력 향상 재배기술 개발	347	347	347	1041
1) 춘파 쌀귀리 이모작 적합 콩 품종선발 및 파종한계기 구명	77	77	-	-
2) 콩 이모작 적합 춘파 쌀귀리 적정 파종 및 수확시기 구명	50	-	-	-
3) 콩 노지 스마트팜 적합 관수 시스템 선발	120	150	180	450
4) 영상기반 콩 결주 산정을 통한 스마트 영농처방 기술 개발	100	120	167	387