

영역	3	어젠다	3	대과제	2
과제 및 세부과제명	과제구분	연구분야	수행기간	과제책임자 및 세부과제 책임자	
경기미 시장확대를 위한 경쟁력 강화 기술개발	기관고유	벼	'16~'35	작물연구과	최병열
1) 기후변화에 따른 중부지역 벼의 적응-비 적응 생산량 영향평가 연구	어젠다	벼	'16~'35	작물연구과	최병열
2) 경기미 대표품종 브랜드화를 위한 RPC 연계 현장실증	기관고유	벼	'17~'21	작물연구과	최병열
3) 현장소비자 참여형 지역특화 품종개발	기관고유	벼	'18~	작물연구과	김영록
4) 벼 생산비절감을 위한 고효율 이앙동시 비료 개발	기관고유	벼	'18~'20	작물연구과	김영록
5) 참드림벼 전용 1회 시비형 비료 개발	기관고유	벼	'19~'21	작물연구과	김영록
색인용어	기후변화, 벼, 쌀, 대표품종, RPC, 지역특화, 이앙동시, 비료				

## 1. 연구개발의 필요성

### 가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) 지구온난화로 인한 기후변화에 대응하기 위해서 중부지역 벼 재배품종에 대한 생산량 변동을 평가하여 기후변화 적응대책 수립에 활용코자 함.
- 2) '19년 도내 벼 재배면적은 76,644ha로 재배안정성이 낮은 추청벼와 고시히카리가 55.3%를 점유하여 이를 대체하기 위하여 우리원에서 경기도에 알맞은 다양한 생태형 및 복합저항성 고품질 신품종을 개발하고 있음.
- 3) 우리원 육성품종에 대한 지역별 쌀 산업 이해당사자들의 기호에 부합하고 경쟁력 강화를 위한 대표 품종브랜드화가 필요함.  
- 생산자 : 수량성, RPC : 도정수율, 소비자 : 외관 및 식미
- 4) 국가 온실가스 감축정책 및 양분 총량제에 부응하는 저탄소농업 및 저투입을 위한 화학비료 사용량을 절감할 수 있는 비료 개발이 필요

### 나. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황

- 1) 국내 연구 현황
  - 가) 최근 이상기상에 따른 벼 피해는 국지성이 높아졌으며 벼 수잉기-출수기 전후 저온, 잦은 강우에 따라 남부지역 이삭도열병 발생, 출수지역, 탈립현상 등이 다발생한 바 있음(식량원, 2014)
  - 나) 1971~2010년 쌀 수량 통계자료와 기후변수 간의 Granger 인과관계 분석을 통하여 강수량, 강수일수, 일조시산, 기온과의 인과관계가 있으며 7~8월의 기온이 상승하면 쌀 수량이 증가하는 회귀분석 결과를 도출하였음(노재선, 2012)

- 다) 온도구배온실에서 대기중의 이산화탄소 농도가 370ppm에서 650ppm으로 증가하고 현재 온도보다 1.3~2.4℃ 높아질 경우 벼 수량 및 쌀 품질에 미치는 영향을 평가 하였음(김한용, 2011)
  - 라) 색택이 우수하며 식미가 우수한 중생종 「맛드림」(2011, 경기), 밥맛이 우수하며 복합내병성 중만생종 「참드림」(2014, 경기), 출하가 빠르고 식미가 부드러운 중간찰 「가와지1호」 지역특화 품종(2016, 경기), 식미가 좋으며 추석전 출하가 가능한 조생종 「햇드림」 육성(2018. 경기)
  - 마) 기존 시판 이앙동시 비료는 속효성 성분과 완효성 피복요소가 혼합되어 밑거름 한번으로 수확기까지 비료가 지속되지만 비료가격이 고가임(2011, 경기)
- 2) 국외 연구 현황
- 가) FAO에서는 독자개발한 GIEWS(Global Information and Early Warning System on Food and Agriculture)라는 시스템을 통해 세계의 작황을 모니터링하면서 이상기후에 따른 작물 수량감소 등에 대한 지속적인 분석을 수행하고 있음
  - 나) 중국은 동중국지역의 기후변화 시나리오에서 쌀 생산량의 변화를 예측하기 위해 기존의 MCWLA 모델기반의 MCWLA-rice 모델을 개발하여 Super Ensemble based probabilistic projection system (SuperEPPS)을 구축하였고, 기후변화에 따른 고온장애 연구에 도움이 될 것으로 예상됨(Tao and Zhang, 2012)
  - 다) Flinn 등 (1982) 은 IR8을 기준으로 14년간 다른 품종과의 최대수량을 비교하였으며 고정 품종과 최근 품종을 동시에 장기간 시험하는 것은 외국에도 흔하지 않음
    - 고정품종의 경우 20년 정도 지난 후 수량감소가 경향이 현저하게 나타나는 것으로 평가 되었음
  - 라) 소비시장 정체로 지지체인 니카타 쌀의 시장경쟁력을 강화하고자 단맛이 강하고 식미가 우수한 신노스케 육성 및 대표품종으로 육성 중임(2016, 니카타현)
  - 마) 황을 이용한 피복비료로 미국의 Lescd, 영국의 Gold N, 캐나다의 ICI가 있으며, 열경화 성수지를 이용한 것으로 미국의 Osmocote, 일본의 CSR, 쇼우코드, 세라코트, 독일의 Plantcote 등이 있다(Fujita et al, 1989)

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야·내용
국 내	국 외	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 18개 지역에서 기상요소와 벼의 시기별 생육 및 수량성을 조사하고 있음</li> <li>○ 최근 기후변화에 따른 고온화, 이산화탄소함량 증대에 따른 영향 등을 분석연구가 진행중임</li> <li>○ 최근의 품종들은 내병해충성, 내도복, 내냉성, 내수발아성 등 기후변화 대응 품종들이 개발 되고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ FAO는 GIEWS, 중국은 Super Ensemble based probabilistic projection system (SuperEPPS)를 이용하여 쌀 생산량 예측 연구 진행중</li> <li>○ 일본에서는 온난화에 따른 쌀의 고온스트레스, 특히 품질을 떨어뜨리는 생리적 인자 개발진행중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고정품종과 신품종을 동시에 동일 실험포장 조건에서 20년 이상 장기간 실험 및 데이터 축적필요</li> <li>○ 작황조사연구는 실험품종이 시대별로 수시로 바뀌어 영향 평가 성적으로 사용이 곤란하므로 동일품종의 장기 데이터 필요</li> </ul>

연구현황 비교		필요연구 분야·내용
국 내	국 외	
○ 경기미 대표품종으로 유망한 참드림, 맛드림, 가와지1호, 햇드림 4품종 육성	○ 일본 지지체 대표품종으로 니카타현 신노스케, 후쿠이현 이치호마레, 도야마현 후후이 등을 육성하고 있음	○ 신품종을 경기미 대표품종으로 육성하기 위해서는 농가, RPC와 소비자 등 이해당사자 모두의 반응 분석필요
○ 비료량과 노동력을 동시에 절감 하기 위해 이양직전 묘판에 사용하는 비료와 파종 동시 묘판에 사용하는 비료 2종 개발	○ 황을 이용한 피복비료와 열경 회성수지를 이용한 피복비료를 미국, 영국, 캐나다, 일본, 독일 등에서 개발	○ 이양동시 시험비료의 상자당 비료량별 벼 생육, 수량 및 미질특성 분석 필요
○ 삼광벼, 고시히카리 등 전용 비료 개발 보급	○ 일본에서는 신품종을 대상으로 고품질화를 위한 분시비율 조정 등 구명 연구	○ 우리원 육성 벼 품종 고품질화를 위한 전용 비료 개발 필요

## 2. 연구개발 목표 및 내용

### 가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
4차년도 (2019년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생산, 가공, 소비까지 일관시스템을 확보한 RPC연계 현장실증으로 육성품종의 대표품종 브랜드 육성전략 수립을 위한 자료수집</li> <li>- 고정품종과 신품종의 기상, 생육, 수량성, 품질 데이터 추적</li> <li>- 지역 수요자의 Needs 반영하여 벼 우량계통 생산력 검정</li> <li>- 이양동시용 신제형비료 시용에 따른 벼 생육 및 시비효과 구명</li> </ul>
5차년도 (2020년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생산, 가공, 소비까지 일관시스템을 확보한 RPC연계 현장실증으로 육성품종의 대표품종브랜드 육성전략 수립을 위한 자료수집</li> <li>- 고정품종과 신품종의 기상, 생육, 수량성, 품질 데이터 추적</li> <li>- 지역특화 품종 개발 수요자 참여형 벼 우량계통 생산력 검정</li> <li>- 참드림벼 전용 1회 시비 비료 개발 보급으로 쌀품질 고급화</li> <li>- 이양동시용 신제형비료 시용량 설정 및 쌀 수량성 평가</li> </ul>
6차년도 (2021년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경기도 육성품종의 경기미 대표품종브랜드화 전략 수립</li> <li>- 고정품종과 신품종의 기상변화에 따른 생산성 영향 1차평가</li> <li>- 지역특화 우량계통 현장 소비자 지역별 적응성 시험</li> <li>- 이양동시용 신제형비료 시용량 설정 및 쌀 수량성 연차 변이 평가</li> </ul>
최종	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경기도 육성품종의 경기미 대표품종브랜드화 전략 수립</li> <li>- 고정품종과 신품종의 기상, 생육, 수량성, 품질데이터 추적 및 기후변화에 따른 생산성 영향 평가</li> <li>- 고양, 평택 지역 특화 품종 출원 및 종자 보급</li> <li>- 이양동시 시비에 적합한 저가 고효율 신제형 비료 개발</li> <li>- 참드림벼 전용 1회 시비 비료 개발 보급으로 쌀품질 고급화</li> </ul>

나. 정량적 성과 목표

성과지표명		연도		4년차 (2019년)		5년차 (2020년)		6년차 (2021년)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문게재	비SCI	1	1							1	1
학술발표	국내							1		1	
품종출원											
산업재산권 출원								1		1	
산업체 기술이전		1	1					1		2	1
영농활용 기관제출		1	1	1				1		3	1
정책제안 기관제출		1	1							1	1
홍보		1	2	1				1		3	2
종자보급		70톤	75톤	80톤				80톤		230톤	
계		4 70톤	5 75톤	3 80톤				5 80톤		12 230톤	5 75톤

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 기후변화에 따른 중부 지역 벼의 적응-비적응 생산량 영향평가 연구	○ 중부지역 과거신품종 수량 구성요소, 생산량 변동분석	○ 벼 품종 기후변화 적응-비적응성 생산량 변동 분석	‘16~’35
2) 경기미 대표품종 브랜드화를 위한 RPC 연계 현장실증	○ 우리원 육성품종과 RPC 연계 실증을 통한 생산, 가공, 소비자 반응 조사	○ 우리원 육성품종의 RPC 현장연계로 경기미 대표 품종브랜드화	‘17~’21
3) 현장소비자 참여형 지역특화 품종 개발	○ 지역특화 벼 우량계통 특성 검정과 생산력 검정	○ 지역 특화품종 개발 및 보급	‘18~
4) 벼 생산비 절감을 위한 고효율 이앙동시 비료 개발	○ 신제형비료 사용에 따른 벼 생육 및 수량	○ 이앙동시 살포용 신제형 비료 개발	‘18~’20
5) 참드림벼 전용 1회 시비용 비료 개발	○ 참드림벼 전용 1회시비 비료 사용에 따른 벼 생육 및 수량	○ 참드림 고품질화를 위한 1회시비 전용 비료 개발	‘19~’21

라. 당해년도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
1) 기후변화에 따른 중부 지역 벼의 적응-비적응 생산량 영향평가 연구	5	가. 시험품종 : 고정(대안,추청), 신품종(칠보,삼광,참드림) 나. 재배법 : 보통기 보비재배, 3본식 다. 시험구배치 : 단구제 라. 조사항목 o 토양 이화학적 성질, 기상 o 생육, 수량 및 수량구성요소 o 내재해성, 품질 등
2) 경기미 대표품종 브랜드화를 위한 RPC 연계 현장실증	4	가. 시험품종(대조) : 참드림(추청), 맛드림(대안) 가와지1호(고시히카리), 햇드림(오대) ※ 대조품종은 해당지역 주품종으로 변경가능 나. 시험지역 : 5개소(개소당 2ha, 참드림 2개소) 다. 재배법 : 지역별 농가관행재배 라. 조사항목 : 생육, 수량, 품질 및 소비자반응 등
3) 현장소비자 참여형 지역특화 품종개발	3	가. 시험장소 : 고양, 평택 나. 시험계통 o 고양 : 경기13호 등 6계통(품종) o 평택 : 경기12호 등 9계통(품종) 다. 재배방법 : 보통기 보비재배 라. 조사항목 : 생육 및 수량, 미질특성, 농가반응 등
4) 벼 생산비 절감을 위한 고효율 이앙동시 비료 개발	3	가. 시험품종 : 참드림 나. 처리내용 : 3요소 표준시비(대조), 무시비, 개발비료 4.5, 6.0, 7.5kg/10a(질소기준) 다. 시비방법 : 이앙동시 모판살포 라. 조사항목 : 생육 및 수량, 질소이용률, 미질특성 등
5) 참드림벼 전용 1회 시비형 비료 개발	2	가. 시험품종 : 참드림 나. 처리내용 : 3요소 표준시비(대조), 무시비, 개발비료 7, 9, 11, 13kg/10a(질소기준) 다. 시비방법 : 전층시비 라. 조사항목 : 생육 및 수량, 질소이용률, 미질특성 등

**3. 당초 연구계획과 변경된 사항 : 해당없음**

**4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과**

가. 연구개발결과의 활용방안

1) 학술발표 및 논문게재

가) 기후변동에 따른 중부지역 벼의 적응-비적응 품종의 생육 및 생산성 영향 평가

나) 벼 이앙동시 묘판 살포용 비료 시용효과

2) 영농활용

가) 우리원 육성품종과 RPC 연계 브랜드화 효과

나) 벼 이앙동시 묘판 살포용 비료 시용방법

다) 참드림 고품질 생산을 위한 전용비료 시용방법

3) 정책제안

가) 우리원 육성품종 「참드림」 수량성 변경 및 적응지역 확대

4) 산업재산권

가) 분시비율 제어형 BB타입 1회시비형 비료 제조방법

나. 기대성과

(1) 기술적 측면

가) 경기지역 기후변화에 따른 고정품종과 신품종의 장기적인 생산성 영향평가로 향  
후 기후변화 대응 전략수립을 위한 기초자료로 활용가능

나) 우리원 신품종의 RPC 현장실증으로 경기미 대표품종 육성전략 수립에 활용

다) 기존 이앙동시비료의 효율과 대등한 저가형 고효율 벼 이앙동시 비료의 개발

라) 우리원 육성 참드림벼 최고품질화를 위한 맞춤형 비료의 개발

(2) 경제적·산업적 측면

가) 중부지역 기후변화 적응 벼 품종 도입에 따른 중장기 농가의 벼 생산성 유지

나) 우리원 육성품종에 대한 경기미 대표 품종브랜드화 촉진

다) 비료 사용량 절감 가능한 이앙동시용 신제형 비료 개발로 환경오염 경감

라) 참드림벼 맞춤형 비료 개발보급으로 품질향상을 통한 경기미 명성 유지

5. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
1) 기후변화에 따른 중부지역 벼의 적응 - 비적응 생산량 영향평가 연구	책임자	작물연구과	지방농업연구관	최병열	'17~	40
	공동연구자	"	지방농업연구사	장은규	'19~	15
	"	"	지방농업연구사	김영록	'19~	15
	"	"	지방농업연구사	이종형	'17~	10
	"	"	지방농업연구관	지정현	'18~	10
	"	"	지방기계운영주사	도현용	'17~	10
2) 경기미 대표품종 브랜드화를 위한 RPC 연계 현장실증	책임자	작물연구과	지방농업연구관	최병열	'17~	40
	공동연구자	"	지방농업연구사	장은규	'19~	15
	"	"	지방농업연구사	김영록	'19~	15
	"	"	지방농업연구사	이종형	'17~	10
	"	"	지방농업연구관	지정현	'18~	10
	"	기술보급과	지방농촌지도사	김시열	'18~	5
	"	작물연구과	지방기계운영주사	도현용	'17~	5
3) 현장 소비자 참여형 지역특화 품종 개발	책임자	작물연구과	지방농업연구사	김영록	'19~	40
	공동연구자	"	지방농업연구사	장은규	'19~	20
	"	"	지방농업연구관	최병열	'18~	15
	"	"	지방농업연구사	이종형	'18~	10
	"	"	지방기계운영주사	도현용	'18~	5
	"	"	지방농업연구관	지정현	'18~	5
	"	기술보급과	지방농촌지도사	김시열	'18~	5

2020 농업과학기술개발 ■ 시험연구계획서

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
4) 벼 생산비 절감을 위한 고효율 이앙 동시 비료 개발	책임자	작물연구과	지방농업연구사	김영록	'19~	40
	공동연구자	"	지방농업연구사	장은규	'19~	15
	"	"	지방농업연구관	최병열	'18~	20
	"	"	지방농업연구사	이종형	'18~	10
	"	"	지방기계운영주사	도현용	'18~	5
	"	"	지방농업연구관	지정현	'18~	5
	"	기술보급과	지방농촌지도사	김시열	'18~	5
	"	(주)누보	상무이사	권오연	'18~	-
5) 참드림벼 전용 1회 시비형 비료 개발	책임자	작물연구과	지방농업연구사	김영록	'19~	40
	공동연구자	"	지방농업연구사	장은규	'19~	15
	"	"	지방농업연구관	최병열	'19~	20
	"	"	지방농업연구사	이종형	'19~	10
	"	"	지방기계운영주사	도현용	'19~	5
	"	"	지방농업연구관	지정현	'19~	5
	"	기술보급과	지방농촌지도사	김시열	'19~	5
	"	(주)누보	상무이사	권오연	'19~	-

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	1차년도 (2019)	2차년도 (2020)	3차년도 (2021)	합 계
○ 경기미 시장확대를 위한 경쟁력 강화기술개발	248	259	269	776
1) 기후변화에 따른 중부지역 벼의 적응비적응 생산량 영향평가 연구	70	60	60	190
2) 경기미 대표품종 브랜드화를 위한 RPC 연계 현장실증	60	70	80	210
3) 현장 소비자 참여형 지역특화 품종개발	79	79	79	237
4) 벼 생산비 절감을 위한 고효율 이앙동시 비료 개발	20	30	30	80
5) 참드림벼 전용 1회 시비형 비료 개발	19	20	20	59