

보안 과제( ), 일반 과제( O ) / 공개( O ), 비공개( )발간등록번호( O )  
농식품수출비즈니스전략모델구축 2022년도 최종 보고서

발간등록번호

11-1543000-004339-01

# 프리미엄 쌀 브랜드 제품 개발을 통한 쌀 수출 활성화

2023.06.02.

주관연구기관 / 건국대학교 산학협력단  
협동연구기관 / (주)시드피아, 레이팜코리아(주),  
CJ제일제당(주)

농림축산식품부  
(전문기관)농림식품기술기획평가원

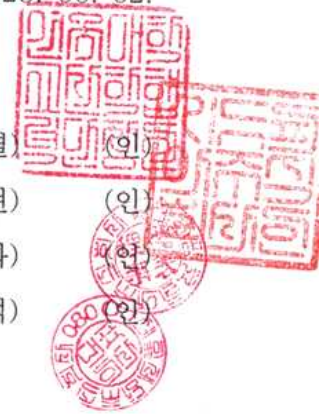
## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “프리미엄 쌀 브랜드 제품 개발을 통한 쌀 수출 활성화”(개발기간 : 2020.07.23 ~ 2022.12.31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2023. 06. 02.

주관연구기관명 : 건국대학교 산학협력단 (윤동열) (인)  
협동연구기관명 : ㈜시드피아 (조유현) (인)  
협동연구기관명 : 레이팜코리아(주) (이영화) (인)  
협동연구기관명 : CJ제일제당(주) (최은석) (인)



주관연구책임자 : 이주현  
협동연구책임자 : 조유현  
협동연구책임자 : 이승준  
협동연구책임자 : 정지원

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

## < 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명		농식품수출비즈니스전략모델구축		총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)			
내역사업명 (해당 시 작성)				연구개발과제번호			
기술 분류	국가과학기술 표준분류	LB0102	70 %	LB0106	30 %	-	-
	농림식품 과학기술분류	AA0101	70 %	AA0104	30 %	-	-
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		농식품수출비즈니스전략모델구축					
연구개발과제명		프리미엄 쌀 브랜드 제품 개발을 통한 쌀 수출 활성화					
전체 연구개발기간		2020. 07. 23 - 2022. 12. 31 ( 30 개월)					
총 연구개발비		총 1,192,000 천원 (정부지원연구개발비: 1,000,000 천원, 기관부담연구개발비: 192,000 천원)					
연구개발단계		기초[ ] 응용[ ] 개발[ √ ] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ ]		기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준( ) 종료시점 목표( )	
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)							
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)							
연구개발 목표 및 내용	최종 목표		수출용 쌀 고급화를 통한 수출 전략 모델 개발 및 수출 사업화				
	전체 내용		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 글로벌 소비자 기호성에 부합하는 고품질, 고기능성, 프리미엄 소재 발굴 및 육성</li> <li>○ 지속적인 수출 증가와 시장 확대를 위한 프리미엄 쌀 신형질 및 신소재 탐색</li> <li>○ 안정적 쌀 수출을 위한 고품질 유지 재배생산 및 품질 지표구축</li> <li>○ 수출 품목 다양화를 위한 현지 식문화 기반 프리미엄 제품 개발</li> </ul>				
	1단계 [2020.07.23 ~ 2021.03.31]		목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 프리미엄 쌀 미질특성 지표구축</li> <li>○ 고품질, 고기능성 프리미엄 품종 육성</li> <li>○ 쌀 프리미엄 브랜드 개발 및 수출</li> <li>○ 수출 목표 국가별 원료미 및 제품군 판매 선호도 분석</li> </ul>			
	2단계 [2021.04.01. ~ 2021.12.31]		내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 아밀로스, 단백질, 기능성물질, 향 성분 함량 등을 평가하여 프리미엄 미질의 기준 제시</li> <li>• 취반특성, 식미평가를 통한 품질지표 설정</li> <li>• 국내외 소비자 75% 이상 선호형의 향미 소재(주식용) 고세대 2계통 확보</li> <li>• 시장 경쟁성이 우수한 복합 기능성미(큰눈홍미찰, 큰눈 중간찰) 1점 생산력 검정</li> <li>• 프리미엄 브랜드로 인식될 수 있는 포장 디자인 개발 및 상표권 출원</li> <li>• 중소포장 (2, 5, 10kg) 제품</li> <li>• 미국 중국 수출 100톤</li> <li>• 수출 목표 국가별 원료미 판매 순위 조사</li> <li>• 국가별 쌀을 주재료로 하는 가공 제품군 선정</li> </ul>			
2단계 [2021.04.01. ~ 2021.12.31]		목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 골든퀸 3호 미질특성 지표구축</li> <li>○ 프리미엄 쌀 신형질 및 신소재 탐색</li> <li>○ 고품질, 고기능성 프리미엄 품종 육성</li> <li>○ 쌀 프리미엄 브랜드 개발 및 수출</li> </ul>				

			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 프리미엄 향미 골든퀸 3호 제품 마케팅 전략도출</li> </ul>
		내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 아밀로스, 단백질, 기능성물질, 향기 성분 함량 등 프리미엄 미질의 기준 제시</li> <li>• 베타유전자원 database활용 고품질 후보유전자원 선발 및 교배초기세대 육성</li> <li>• 유전체 database활용 신규 고품질 유용 allele 발굴 및 분자유종 기반구축</li> <li>• 국내외 소비자 75% 이상 선호형의 향미 소재(주식용) 고세대 2계통 생산력 검정</li> <li>• 시장 경쟁성이 우수한 복합 기능성미(큰눈홍미찰, 큰눈 중간찰) 품종 출원 및 식물체특허출원</li> <li>• 미국, 중국 현지 판촉 및 홍보활동</li> <li>• 미국 중국 등 5개국 수출 200톤</li> <li>• 골든퀸 3호의 중국, 미국 현지인 및 교민 식미평가/ 홍보활동</li> <li>• 국가별 판매 원료미의 이화학적 특성 분석</li> <li>• 골든퀸 3호 특성에 적합한 적용 가능 제품군 선정</li> <li>• 원료곡 수출을 위한 마케팅 전략 도출</li> </ul>
	3단계 [2022.01.01. ~ 2022.12.31]	목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 프리미엄 쌀 신형질 및 신소재 탐색</li> <li>○ 고품질, 고기능성 프리미엄 품종 육성</li> <li>○ 쌀 프리미엄 브랜드 개발 및 수출</li> <li>○ 프리미엄 향미 골든퀸 3호 제품 해외 홍보 및 마케팅</li> </ul>
		내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 베타유전자원 database활용 쌀외관 관련 형질 특성 상관 분석 및 관여유전자 (QTL) 탐색. 우수외관 후보유전자원 선발</li> <li>• 유전체 database활용 신규 고품질 유용 allele 발굴 및 분자유종 기반구축</li> <li>• 국내외 소비자 75% 이상 선호형의 향미 소재 (주식용) 고세대 2계통 생산력 검정</li> <li>• 시장 경쟁성이 우수한 복합 기능성미(큰눈홍미찰, 큰눈 중간찰) 품종 출원 및 식물체특허출원</li> <li>• 골든퀸 3호의 미국 현지인 및 교민 식미평가/ 홍보활동</li> <li>• 국가별 판매 원료미의 이화학적 특성 분석</li> <li>• 골든퀸 3호 특성에 적합한 적용 가능 제품군 선정</li> <li>• 쌀활용 가공제품 적합한 품종의 이화학적 특성 도출</li> </ul>
연구개발성과			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 골든퀸3호 수출</li> <li>○ 쌀눈이 크고 GABA 함량이 높은 향기나는 유색미 벼 다운누리홍찰 품종등록.</li> <li>○ 골든퀸 3호 미질 특성 지표 제시</li> <li>○ 신규 고품질 육종을 위한 다양한 아밀로스 함량의 소재 및 육종소재 탐색</li> <li>○ 고품질 신품종육성을 위한 유전연구로 종자 외형 형성관여 QTL 동정</li> <li>○ 고품질 고세대 유망계통 유전정보 확보</li> <li>○ 글로벌소비자 선호의 유행메벼 1 계통</li> <li>○ 품질 프리미엄 중조생 중간찰 향미 1계통</li> <li>○ 재배생산 쌀의 품질균일성 확보를 위한 재배교육 및 메뉴얼작성</li> <li>○ 프리미엄 브랜드로 인식될 수 있는 새로운 브랜드 출시</li> <li>○ 프리미엄 포장개발 및 생산시설 구축</li> <li>○ 새로운 쌀 수출상품개발</li> <li>○ 수출용 가공제품 적합한 품종의 이화학적 특성 및 품종육성 특성 도출</li> <li>○ 글로벌 주요 원료미 중 선발 품종의 이화학적 특성분석</li> <li>○ 프리미엄 즉석밥 제작을 위한 가공특성 조사</li> </ul>
연구개발성과 활용계획 및 기대 효과			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 프리미엄 쌀 브랜드 수출 마케팅 및 유통 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 프리미엄 쌀 브랜드 및 포장디자인 개발 등으로, 프리미엄 브랜드 마케팅에 활용될 수 있음.</li> <li>- 신 브랜드 출시로 새로운 수출시장을 개척에 활용할 수 있음.</li> <li>- 국가별 가공 및 원료미에 대한 선호도 정보를 활용하여, 새로운 품종과 신가공품생산에 중요 척도로 활용될 수 있음.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고품질 기호성 신제품 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 육성된 신제품을 활용하여 연구 종료 후에도 다양한 국가 소비자의 기호를 충족하는 브랜드를 개발하고 수출을 지속화함.</li> <li>- 다양한 미질 및 종자형태에 대한 분자육종 유전연구에서 얻어진 정보를 활용하여, 향후 분자육종기술을 활용한 신속 품종육종을 구현할 수 있음.</li> </ul> </li> <li>○ 다양한 가공품 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 쌀을 활용한 다양한 가공품 개발을 통하여 수출다변화와 새로운 쌀 수출시장 개척할 수 있음.</li> <li>- 프리미엄 품종 골든퀸3호를 이용한 즉석밥개발과, 제품특성에 대한 분석자료를 활용하여 해외시장에서 선호될 수 있는 프리미엄 즉석밥 개발에 활용될 수 있음.</li> </ul> </li> <li>○ 글로벌 주요 원료미 중 선발 품종의 이화학적 특성분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국 대상 새로운 쌀 가공품 개발을 위한 원료 특성 정보 확보</li> <li>- 새로운 쌀 가공품 개발 전략 확보</li> </ul> </li> </ul>
--	--

연구개발성과의 비공개여부 및 사유

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신제품	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호			
국문핵심어 (5개 이내)	벼		향미		고품질		수출		무균포장밥			
영문핵심어 (5개 이내)	rice		fragrant rice		high quality		export		asepsis packaged cooked rice			

## < 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요 .....	7
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용 .....	8
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 .....	66
4. 목표 미달 시 원인분석 .....	76
5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도 .....	78
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획 .....	79
7. 별첨 자료 (참고 문헌 등) .....	81

최종보고서						보안등급	
						일반[ <input checked="" type="checkbox"/> ], 보안[ <input type="checkbox"/> ]	
중앙행정기관명	농림축산식품부			사업명	사업명		
전문기관명 (해당 시 작성)	농림식품기술기획평가원			내역사업명 (해당 시 작성)	농식품수출비즈니스 전략모델구축		
공고번호	제 농축 2020-288호			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)	신시장개척지원모델		
				연구개발과제번호	320105-03		
기술분류	국가과학기술 표준분류	LB0102	70%	LB0106	30%	-	-
	농림식품과학기술분류	AA0101	70%	AA0104	30%	-	-
총괄연구개발명 (해당 시 기재)	국문						
	영문						
연구개발과제명	국문	프리미엄 쌀 브랜드 제품 개발을 통한 쌀 수출 활성화					
	영문	Promoting Rice Export Project through Developing Premium Brand Rice Products					
주관연구개발기관	기관명	건국대학교 산학협력단		사업자등록번호	206-82-07325		
	주소	(우)05029 서울시 광진구 농동로 120 건국대학교		법인등록번호			
연구책임자	성명	이주현		직위	부교수		
	연락처	직장전화			휴대전화		
		전자우편			국가연구자번호		
연구개발기간	전체	2020. 07. 23. - 2022. 12. 31. ( 30 개월)					
	단계	1단계[ ]	2020. 07. 23. - 2021. 12. 31. ( 18 개월)				
		2단계 [v]	2022. 01. 01. - 2022. 12. 31. ( 12 개월)				
연구개발비 (단위: 천원)	정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비		합계			
	현금	현금	현물	현금	현물	합계	
총계	1,000,000	16,300	175,700	1,016,300	175,700	1,192,000	
1단계	1년차	300,000	0	55,000	300,000	55,000	355,000
	2년차	300,000	6,500	48,500	306,500	48,500	355,000
2단계	1년차	400,000	9,800	72,200	409,800	72,200	482,000
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고	
						역할	기관유형
공동연구개발기관	㈜시드피아	조유현	대표이사			제1협동연구기관	중소기업
	레이팔코리아(주)	이승준	총괄이사			제2협동연구기관	중소기업
	CJ제일제당(주)	정지현	부장			제3협동연구기관	대기업
연구개발기관 외 기관							
연구개발담당자 실무담당자	성명	김무현		직위	대학원생		
	연락처	직장전화			휴대전화		
		전자우편			국가연구자번호		

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2023년 2월 24일

연구책임자: 이주현

주관연구개발기관의 장: 윤동열

공동연구개발기관의 장: 조유현

공동연구개발기관의 장: 이영화

공동연구개발기관의 장: 최은석



농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

# 1. 연구개발과제의 개요

- 연구개발 개요 : 글로벌 시장 최고 기호성의 프리미엄 쌀 신소재를 개발하고, 개발된 신소재(향미)를 활용한 고부가가치 제품 개발 및 국내외 사업화를 달성
  - 글로벌 소비자 기호에 부합하는 고품질, 고기능성, 프리미엄 품종 발굴 글로벌 소비자 선호 기호성 신소재 육성 및 발굴
  - 글로벌 시장성 신소재 활용 고부가가치 제품 개발 및 수출 사업화
  - 안정적 쌀 수출을 위한 고품질 유지 재배생산 및 품질 지표 구축
  - 수출용 프리미엄 쌀을 생산하여 지역특화 기반의 국내 쌀 산업이 지속적으로 발전할 수 있는 모델 기반 구축
  - 쌀 품종육종과 신가공품개발에 활용될 수 있는 세계시장의 쌀소비자의 기호 및 세계쌀 소비트렌드를 조사하여 정보제공



그림 1. 연구개발 목표 및 체계도



## 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

### (1) 제 1세부 프리미엄 쌀 브랜드 제품 개발을 위한 유전육종 연구

#### 1-1. 최고식미 골든퀸 3호 식미특성 지표 확인

가. 골든퀸 3호와 대조품종(추청)과의 식미특성 및 영양특성에 대한 지표를 구축하였고, 수출을 위한 재배생산하는 생산자에게 구축된 지표를 QC기준으로 제시함.

표 1. 골든퀸 3호와 추청의 기본영양성분 지표

품종	에너지	수분	단백질	지질	회분	탄수화물	아밀로스함량(%)
	kcal	g	g	g	g	g	
골든퀸3호	310	13.3	6.07	2.02	1.22	77.18	12.3
추청	316	12.7	6.4	2.7	1.3	76.9	18.5

나. 식미평가를 통한 골든퀸 3호 품질 지표 설정

- 1) 도요식미치 측정: Toyo mito-meter 기를 이용한 밥의 윤기(GCR) 측정은 쌀 완전미 33g을 평량하여 캐스터에 넣고 10분간 끓는 물에서 호화시키고 3분간 실온에서 식힌 후 MA-90B에서 윤기치를 측정. 기계에 의한 식미측정치와 실제 식미에 대한 평가가 100% 정의 상관을 보이지 않으나, QC를 위한 참고자료로 활용함.

표 2. 골든퀸 3호와 대조품종(고시히카리)의 도요식미치

품종	골든퀸 3호퀸	고시히카리	고품	삼광	신금오	추청	신금오	팔공	히토메보레	삼남
도요식미치	86.0	84.0	78.0	82.6	61.0	75.4	61.0	68.6	75.5	65.0

다. 수출쌀 안정성을 위한 농약 및 중금속안전기준 설정을 위한 중금속 잔류농약 검사

- 재배방식 및 재배토양에 따라, 잔류농약과 중금속의 함량 및 검출정도가 달라질 수 있음. 국내에서 생산되는 쌀의 경우 잔류농약과 중금속함량이 기준치 이하인 상황이나, 수출용으로 재배되는 쌀의 경우 더욱 높은 안전성을 제시하는 것이 상품성에 유리하므로, (주) 시드피아에서 제시하는 재배법에 의해 생산된 쌀의 중금속, 잔류농약의 함량검사를 진행하였음.

표 3. 골든퀸 3호 중금속 검사

검사항목	기준치	검사결과	항목판정
납(mg/Kg)	0.2 이하	0.0	적합
카드뮴(mg/Kg)	0.2 이하	0.0	적합
무기비소(mg/Kg)	0.2 이하	0.1	적합

표 4. 골든퀸 3호 잔류농약검사

No.	검출성분명 (pesticide name)	검출치 (mg/Kg)	적용기준 (Applicability MRLs)	비고
1	0.021	2.0	쌀	-
▶ 분석을 실시한 Abamectin 외 319종에서 검출된 위 성분을 제외한 나머지 성분은 불검출입니다. ▶ 허용기준 적용근거 : 식품공전 [별표 4] ▶ 시험법근거 : 농산물 등의 유해물질 분석법, 잔류농약 - 제2법				

1-2. 다양한 국가의 기호도를 충족하기 위한 신품종 육성을 위한 육종소재 탐색

1) 저아밀로스 고아밀로스 유전자원 아밀로스 함량 분석 및 선발

- 총 293점의 우리나라 벼 재래종 유전자원의 아밀로스 함량을 측정하여 저아밀로스(아밀로스 함량 16% 이하) 유전자원 6점과 고아밀로스 (아밀로스 함량 22% 이상) 유전자원 25점을 선발함.

표 5. 선발한 저아밀로스(아밀로스 함량 16% 이하) 벼 재래종 유전자원 6점

유전자원 명	영문명	아밀로스함량
어벼	YEOBYEO	12.4
율조조	YULJOJO	13.7
적모색(赤毛色)	JEOKMOSAEK	14.6
용조	YONGJO	14.8
정기조생(井起早生)	JEONGGIJOSAENG	15.8
예조	YEJO	15.8

표 6. 선발한 고아밀로스(아밀로스 함량 22% 이상) 벼 재래종 유전자원 25점

유전자원 명	영문명	아밀로스함량
선	SEON	28.9
몽근찰벼	MONDONCHALBYEO	28.2
백곡나(白穀나)	BAEKGOKNA	28
앵미	AENGM	27.2
흑도(黑稻)	HEUKDO	27
흰베	HEUINBE	26.8
수원조(水原租)	SUWEONJO	26.6
강배도(江排稻)	GANGBAEDO	26.5
고두도(高斗稻)	GODUDO	25.9
한양조(漢陽租)	HANYANGJO	25.7
흑색도(黑色稻)	HEUKSAEKDO	25.7
효성재래종(孝成在來種)	HYOSEONGJAERAEJONG	25.5
쌀벼	SSALBYEO	25.2
밭나락	Batnarak	24.9
흑저도(黑猪稻)	HEUKJEODO	24.4
자광도(유망)	Jagwangdo(Awn present)	23.7
자광도		23.5
흑피(黑皮)	Heukpi	23.4
흑피(黑皮)	Heukpi	23.3
삼경조(三京租)	SAMKYEONGJO	23.3
수상조(水上租)	SUSANGJO	22.9
긴까락샤레	Ginggalagsyale	22.6
무모조적조	MUMOJOEOKJO	22.3
백장군(白將軍)	BAEKJANGGUN	22.2
오백조(五白租)	OBAEKJO	22.1

2) 육성중인 고세대계통의 아밀로스 함량 및 식미분석

- 제1협동 연구팀의 (주)시드피아에서 육성중인 우수 고세대계통에 대한 아밀로스 함량을 분석하여, 다양한 식미특성을 지닌 계통선발과 육종방향성 설정에 대한 협동연구를 진행하였음.

표 7. 우수 고세대계통에 대한 아밀로스 함량

계통명	아밀로스 함량	표준편차
20-JS-1	9.88	0.19
20-JS-6	12.15	0.78
20-JS-7	11.05	1.86
20-JS-8	26.81	1.04
20-JS-13	19.89	0.22
20-JS-14	19.20	0.25
20-JS-15	11.34	0.37
20-JS-16	19.45	1.36
20-JS-17	18.93	0.10
20-JS-18	18.74	0.50
20-JS-19	17.03	0.84
20-JS-20	17.24	0.92
20-JS-21	8.14	0.19
20-JS-22	8.75	1.08
20-JS-23	10.10	0.24
20-JS-24	9.46	0.64
20-JS-25	9.80	0.19
20-JS-33	3.07	0.34
20-JS-35	20.02	0.51
20-JS-36	21.66	0.73
20-JS-37	19.49	1.01
20-JS-38	9.12	0.24
20-JS-40	17.52	0.52
20-MCF-1	18.44	0.79
20-MCF-2	17.85	0.76
20-MCF-3	18.02	0.36
20-MCF-4	17.50	1.01
20-MCF-6	19.15	0.95
20-MCF-7	17.12	0.37
20-MCF-8	16.98	0.05
20-MCF-9	16.11	0.15
20-MCF-10	15.28	0.13
20-MCF-11	16.62	0.34
20-MCF-12	16.79	0.40
20-MCF-14	16.71	0.28
20-MCF-15	18.16	0.88
20-MCF-16	19.85	0.46
20-MCF-17	18.43	0.59
20-MCF-18	17.85	0.19
20-MCF-19	19.88	0.23
20-MCF-20	17.25	0.31
20-MCF-21	18.82	0.60
히토메 보레	16.18	0.50
20-F6-9	17.25	0.25

20-F6-25	9.68	0.4
20-F7-2	16.65	0.39
20-F7-5	17.51	0.36
20-F7-9	19.53	0.54
20-F7-11	11.83	0.35
20-F7-14	9.52	0.4
20-F8-9	18.3	0.51
20-F8-14	16.92	0.49
20-F8-15	19.88	0.24
20-F8-16	20.86	0.65
20-F8-20	9.53	0.38
20-F8-31	9.07	0.15
20-F8-39	8.4	0.41

- 제1협동 연구팀의 (주)시드피아에서 육성종인 우수 고세대계통에 대한 전분 호화특성을 분석하였음. 쌀 전분의 아밀로그래프 특성치의 변화는 함유된 지질이나 유리지방산의 변화에 영향을 받기 때문에 최고점도(Peak 1)와 강하점도(breakdown)은 지방 산도의 변화와 유사한 경향을 보임.
- 일반적으로 호화특성은 강하점도가 높고 치반점도(setback)가 낮을수록 식미가 우수하다고 알려져 있음((Jennifer & Les, 2004; Saitoh et al., 2002). 중간찰벼 특성을 보인 JS-1, JS-15, JS-21, JS-25, JS-38가 아밀로스 함량이 19% 내외인 JS-14, JS-36, JS-37에 비해 강하점도가 높고 치반점도가 낮은 것을 확인하였음. 특히 JS-1, JS21, JS-25은 강하점도가 높고, 치반점도가 낮아 식미 특성이 우수한 것으로 판단되었음.

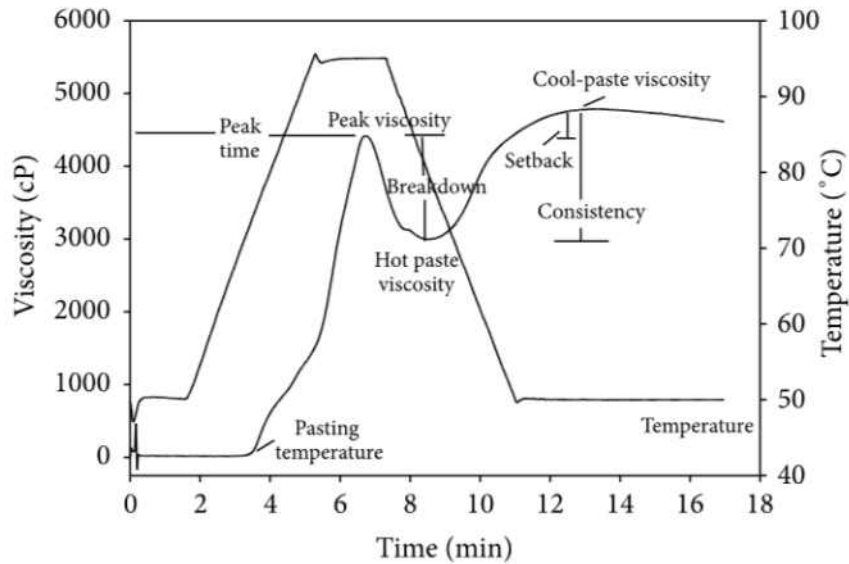


그림 2. 호화특성 분석

표 8. 우수고세대계통 RVA 호화특성 분석

Test	Peak 1	Through 1	Break down	Final Visc	Setback	Peak Time	Pasting Temp
20-JS-1	273.4	130.0	143.4	171.5	-101.9	5.6	75.6
20-JS-1-2	270.5	131.2	139.3	171.6	-98.9	5.7	75.5
20-JS-14-1	238.3	131.9	106.3	218.1	-20.2	6.0	74.8
20-JS-14-2	238.6	132.6	106.0	214.5	-24.1	6.1	74.8
20-JS-15-1	235.5	113.3	122.2	158.7	-76.8	5.7	73.1
20-JS-15-2	240.3	116.6	123.7	163.3	-76.9	5.7	73.3
20-JS-21-1	261.3	127.7	133.7	170.0	-91.3	5.5	73.9
20-JS-21-2	262.7	126.8	135.8	169.9	-92.8	5.6	74.0
20-JS-25-1	252.8	111.8	140.9	152.2	-100.6	5.5	72.3
20-JS-25-2	250.9	117.6	133.3	156.9	-94.0	5.7	73.2
20-JS-36-1	248.6	141.1	107.5	259.0	10.4	6.1	73.0
20-JS-36-2	245.9	137.3	108.7	245.6	-0.3	6.2	73.9
20-JS-37-1	263.5	141.7	121.8	238.6	-24.9	6.1	74.8
20-JS-37-2	266.4	135.1	131.3	231.0	-35.4	6.1	74.8
20-JS-38-1	237.7	121.2	116.5	165.6	-72.1	5.7	74.7
20-JS-38-2	239.9	119.1	120.8	162.8	-77.1	5.6	74.9
20-MCF-16	249.5	154.9	94.6	243.5	-6.0	6.3	73.0
20-MCF-16	249.5	154.9	94.6	243.5	-6.0	6.3	73.0

### 1-3. 고품질 신품종 육성을 위한 유전연구

가. 종자외형 선호성에 대응하기 위한 종자형태형성 관여유전자 탐색 및 유전자원의 종자외형 특성평가

1) 벼 재래종 유전자원과 품종육성을 위한 고세대 계통에 대한 종자외형 특성평가



그림 3. 벼 재래종 유전자원 장폭비 조사

- 총 980점의 벼 전 자원의 종자 길이, 폭, 두께, 장폭비, 천립중을 평가하였음

① 종자 형태에 관여하는 유전자에 대한 Multi Trait GWAS 분석 (27개 QTL 동정)

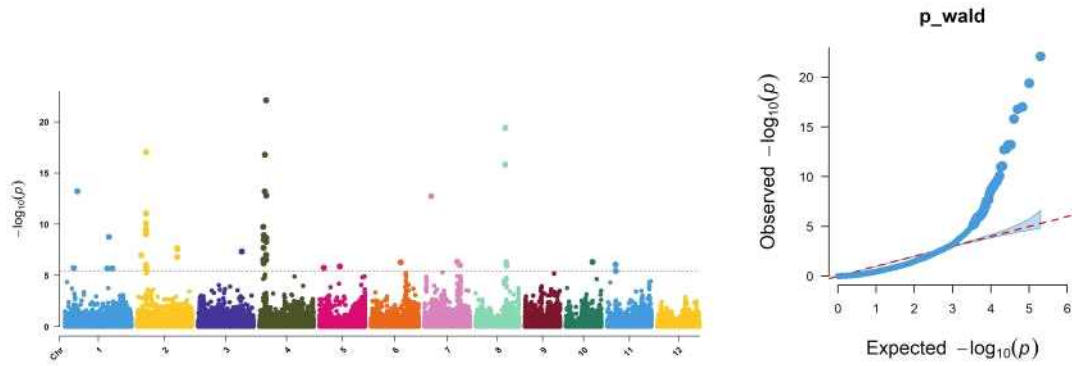


그림 4. 종자 형태에 관여하는 유전자에 대한 Multi Trait GWAS Manhattan plot 및 QQ plot

표 9. 종자 형태형성 관여 QTLs

QTL	Chromosome	Position	p_wald
<i>qGSM4-1</i>	4	4319761	7.991E-23
<i>qGSM8-1</i>	8	19328793	3.976E-20
<i>qGSM2-1</i>	2	5779885	9.359E-18
<i>qGSM4-2</i>	4	3531138	1.624E-17
<i>qGSM1-1</i>	1	7982294	5.989E-14
<i>qGSM7-1</i>	7	4469608	1.816E-13
<i>qGSM4-3</i>	4	2483275	1.762E-10
<i>qGSM4-4</i>	4	2907803	1.142E-09
<i>qGSM1-2</i>	1	28609620	1.733E-09
<i>qGSM2-2</i>	2	26152716	2.159E-08
<i>qGSM3-1</i>	3	28562157	4.678E-08
<i>qGSM2-3</i>	2	2642286	1.079E-07
<i>qGSM7-2</i>	7	21368465	4.517E-07
<i>qGSM10-1</i>	10	17465626	4.896E-07
<i>qGSM6-1</i>	6	19493610	5.223E-07
<i>qGSM8-2</i>	8	20008201	5.225E-07
<i>qGSM11-1</i>	11	5614341	8.793E-07
<i>qGSM7-3</i>	7	23206653	9.756E-07
<i>qGSM5-1</i>	5	13201438	1.296E-06
<i>qGSM5-2</i>	5	2797107	1.815E-06
<i>qGSM1-3</i>	1	5634273	1.869E-06
<i>qGSM1-4</i>	1	30844804	2.033E-06
<i>qGSM1-5</i>	1	27516146	2.117E-06
<i>qGSM7-4</i>	7	11862078	5.04E-06
<i>qGSM2-4</i>	2	6117196	5.05E-06
<i>qGSM6-2</i>	6	22848297	6.044E-06
<i>qGSM9</i>	9	18978864	6.681E-06

② 종자 장폭비에 관여하는 유전자에 대한 GWAS 분석 (7개 QTL 동정)

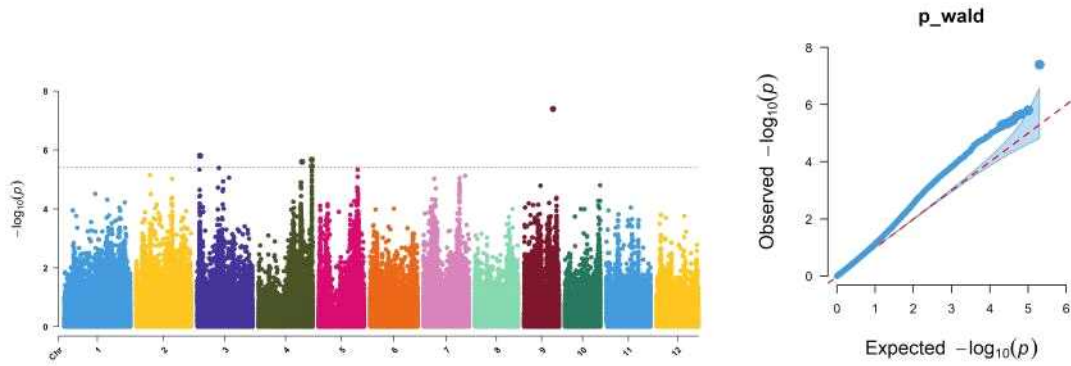


그림 5. 장폭비에 관여하는 유전자에 대한 GWAS Manhattan plot 및 QQ plot

표 10. 종자 장폭비 관여 QTLs

QTL	Chromosome	Position	p_wald
<i>qLWR9</i>	9	18978864	4.03E-08
<i>qLWR3-1</i>	3	1970555	1.56E-06
<i>qLWR4-1</i>	4	34861629	2.12E-06
<i>qLWR4-2</i>	4	28515206	2.52E-06
<i>qLWR3-2</i>	3	14324453	4.10E-06
<i>qLWR3-3</i>	3	1713267	4.61E-06
<i>qLWR5-1</i>	5	25610473	4.69E-06

③ 종자 길이에 관여하는 유전자에 대한 GWAS 분석 (23개 QTL 동정)

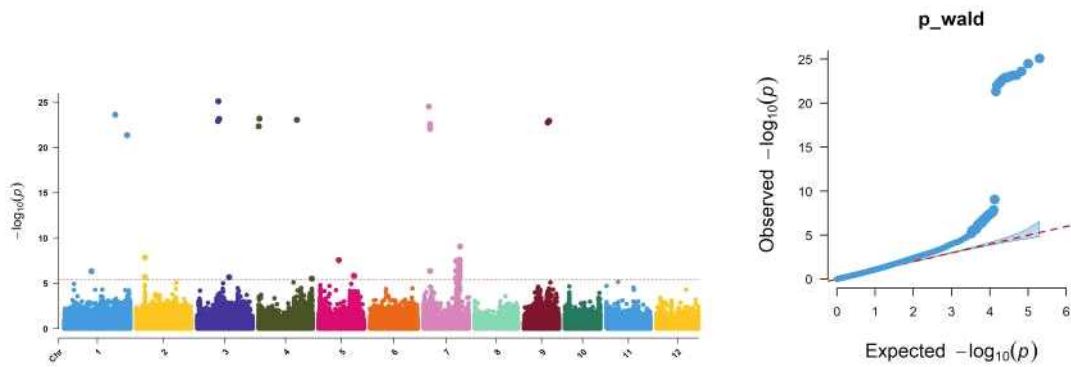


그림 6. 종자 길이에 관여하는 유전자에 대한 GWAS Manhattan plot 및 QQ plot

표 11. 종자 길이 관여 QTLs

QTL	Chromosome	Position	p_wald
<i>qGSL3-1</i>	3	14025691	7.88E-26
<i>qGSL7-1</i>	7	3499878	3.09E-25
<i>qGSL1-1</i>	1	33384160	2.39E-24
<i>qGSL4-1</i>	4	700305	6.54E-24
<i>qGSL3-2</i>	3	14528483	6.97E-24
<i>qGSL4-2</i>	4	25037473	8.87E-24
<i>qGSL9-1</i>	9	16415391	1.14E-23

<i>qGSL3-3</i>	3	13773032	1.21E-23
<i>qGSL9-2</i>	9	15500215	1.75E-23
<i>qGSL7-2</i>	7	4390113	2.63E-23
<i>qGSL4-2</i>	4	161110	4.72E-23
<i>qGSL1-2</i>	1	41118019	4.33E-22
<i>qGSL7-3</i>	7	23924879	8.65E-10
<i>qGSL2-1</i>	2	5779885	1.36E-08
<i>qGSL7-4</i>	7	23492343	2.39E-08
<i>qGSL5-1</i>	5	13201438	2.70E-08
<i>qGSL7-5</i>	7	21368465	3.39E-08
<i>qGSL7-6</i>	7	23206653	5.66E-08
<i>qGSL1-3</i>	1	17852293	4.55E-07
<i>qGSL5-2</i>	5	23201898	1.46E-06
<i>qGSL3-4</i>	3	20961171	2.12E-06
<i>qGSL7-7</i>	7	22070662	2.37E-06
<i>qGSL4-3</i>	4	34863592	3.03E-06

④ 종자두께에 관여하는 유전자에 대한 GWAS 분석 (20개 QTL 동정)

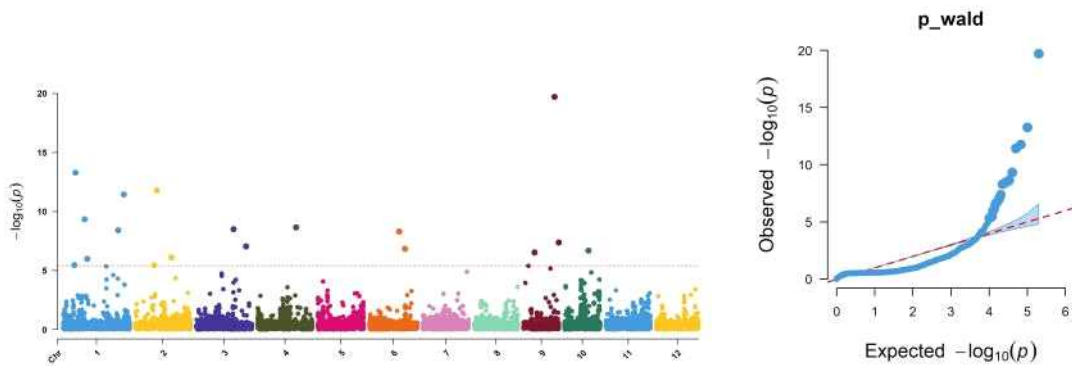


그림 7. 종자 두께에 관여하는 유전자에 대한 GWAS Manhattan plot 및 QQ plot

표 12. 종자 두께 관여 QTLs

QTL	Chromosome	Position	p_wald
<i>qGST9-1</i>	9	20188964	1.98E-20
<i>qGST1-1</i>	1	7982294	5.36E-14
<i>qGST2-1</i>	2	14039334	1.67E-12
<i>qGST1-2</i>	1	39495833	3.70E-12
<i>qGST1-3</i>	1	13987356	4.66E-10
<i>qGST4-1</i>	4	24956312	2.31E-09
<i>qGST3-1</i>	3	24390875	3.18E-09
<i>qGST1-4</i>	1	35772960	3.91E-09
<i>qGST6-1</i>	6	19493610	5.10E-09
<i>qGST9-2</i>	9	22923809	4.25E-08
<i>qGST3-2</i>	3	32507269	9.08E-08
<i>qGST6-2</i>	6	23131098	1.51E-07
<i>qGST10-1</i>	10	15548574	2.09E-07
<i>qGST9-3</i>	9	7135950	2.92E-07



<i>qGST2-2</i>	2	23461358	7.94E-07
<i>qGST1-5</i>	1	15646947	1.04E-06
<i>qGST1-6</i>	1	7311218	3.45E-06
<i>qGST2-3</i>	2	12187933	3.57E-06
<i>qGST9-4</i>	9	3061196	4.10E-06
<i>qGST1-7</i>	1	28032296	4.60E-06

⑤ 종자 너비에 관여하는 유전자에 대한 GWAS 분석 (17개 QTL 동정)

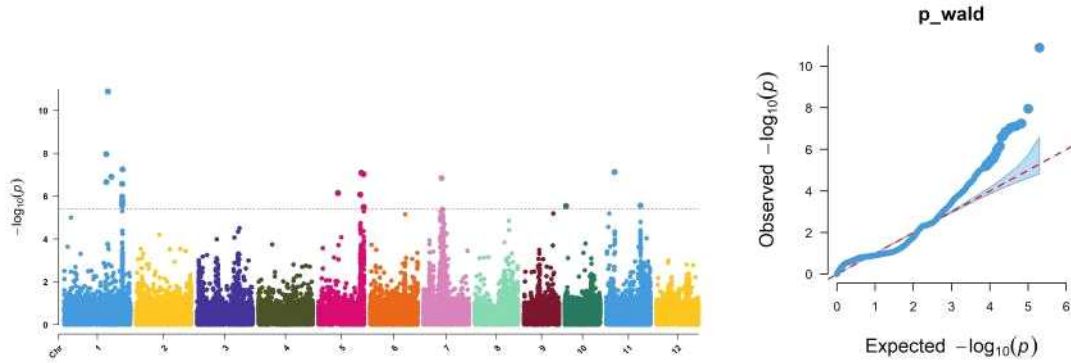


그림 8. 종자 너비에 관여하는 유전자에 대한 GWAS Manhattan plot 및 QQ plot

표 13. 종자 너비 관여 QTLs

QTL	Chromosome	Position	p_wald
<i>qGSW1-1</i>	28609620	28609620	1.28E-11
<i>qGSW1-2</i>	27516146	27516146	1.10E-08
<i>qGSW1-3</i>	38089351	38089351	5.54E-08
<i>qGSW11-1</i>	5614341	5614341	7.46E-08
<i>qGSW5-1</i>	27967766	27967766	8.11E-08
<i>qGSW5-2</i>	29378287	29378287	9.31E-08
<i>qGSW1-4</i>	30844804	30844804	1.25E-07
<i>qGSW7-1</i>	11862078	11862078	1.43E-07
<i>qGSW5-3</i>	12684163	12684163	7.05E-07
<i>qGSW5-4</i>	27218479	27218479	8.39E-07
<i>qGSW11-2</i>	22534390	22534390	2.76E-06
<i>qGSW10</i>	848242	848242	2.92E-06
<i>qGSW7-2</i>	12530325	12530325	3.90E-06
<i>qGSW7-3</i>	12872902	12872902	4.43E-06
<i>qGSW7-4</i>	11062762	11062762	5.15E-06
<i>qGSW9</i>	19206985	19206985	6.39E-06
<i>qGSW11-3</i>	2129118	2129118	6.46E-06

⑥ 천립중에 관여하는 유전자에 대한 GWAS 분석 (48개 QTL 동정)

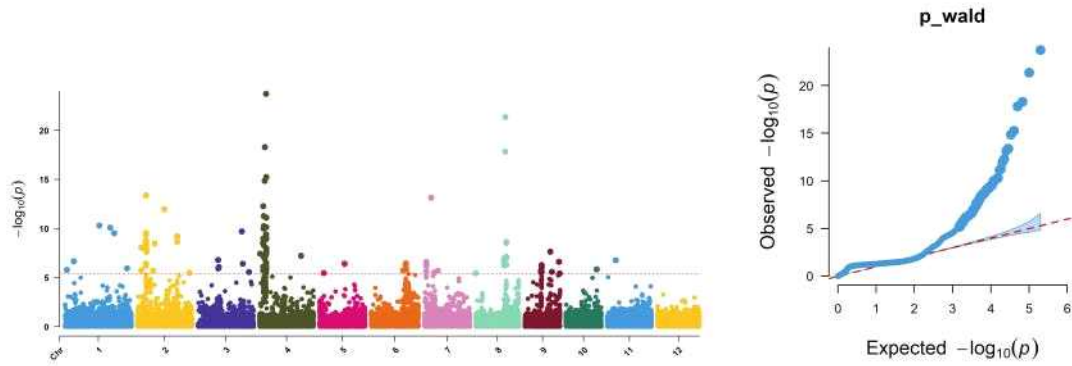


그림 9. 천립중에 관여하는 유전자에 대한 GWAS Manhattan plot 및 QQ plot

표 14. 천립중 관여 QTLs

QTL	Chromosome	Position	p_wald
<i>qTSW4-1</i>	4	4319761	1.85E-24
<i>qTSW8-1</i>	8	19328793	4.41E-22
<i>qTSW4-2</i>	4	3531138	5.10E-19
<i>qTSW2-1</i>	2	5779885	4.17E-14
<i>qTSW7-1</i>	7	4469608	7.08E-14
<i>qTSW4-3</i>	4	2483275	5.19E-13
<i>qTSW2-2</i>	2	17738005	1.10E-12
<i>qTSW4-3</i>	4	2907803	5.40E-12
<i>qTSW1-1</i>	1	22324683	4.99E-11
<i>qTSW1-2</i>	1	29387323	8.38E-11
<i>qTSW3-1</i>	3	28562157	1.94E-10
<i>qTSW1-3</i>	1	32018034	3.03E-10
<i>qTSW2-3</i>	2	26152716	6.19E-10
<i>qTSW8-2</i>	8	20218859	2.38E-09
<i>qTSW2-4</i>	2	11439764	3.48E-09
<i>qTSW2-5</i>	2	2642286	9.11E-09
<i>qTSW2-6</i>	2	6117196	1.78E-08
<i>qTSW9-1</i>	9	16519242	2.32E-08
<i>qTSW4-4</i>	4	396758	3.61E-08
<i>qTSW4-5</i>	4	27123532	6.03E-08
<i>qTSW8-3</i>	8	18589154	1.13E-07
<i>qTSW3-2</i>	3	13219846	1.61E-07
<i>qTSW11</i>	11	5703130	1.71E-07
<i>qTSW1-4</i>	1	5634273	2.21E-07
<i>qTSW9-2</i>	9	22186457	2.43E-07
<i>qTSW7-2</i>	7	1263102	2.56E-07
<i>qTSW6-1</i>	6	22839055	3.54E-07
<i>qTSW3-3</i>	3	29286933	3.89E-07
<i>qTSW5-1</i>	5	16360230	3.93E-07
<i>qTSW9-3</i>	9	10895765	5.30E-07
<i>qTSW3-4</i>	3	13599197	8.67E-07
<i>qTSW1-5</i>	1	40442646	1.14E-06

<i>qTSW10</i>	10	20171609	1.49E-06
<i>qTSW1-6</i>	1	1206088	1.68E-06
<i>qTSW6-2</i>	6	21039008	1.88E-06
<i>qTSW2-7</i>	2	10443124	1.94E-06
<i>qTSW7-3</i>	7	8774572	1.99E-06
<i>qTSW9-4</i>	9	10494348	2.12E-06
<i>qTSW9-5</i>	9	17639040	2.61E-06
<i>qTSW3-5</i>	3	33359112	2.74E-06
<i>qTSW7-4</i>	7	6399907	3.04E-06
<i>qTSW2-8</i>	2	34068698	3.39E-06
<i>qTSW5-2</i>	5	2797107	3.55E-06
<i>qTSW8-4</i>	8	22147	3.60E-06
<i>qTSW9-6</i>	9	22715736	3.77E-06
<i>qTSW6-3</i>	6	24565091	4.48E-06
<i>qTSW6-4</i>	6	28862583	5.43E-06
<i>qTSW9-7</i>	9	21799235	6.00E-06

⑦ 종자의 외형, 종자 길이, 너비, 두께의 형성에서는 각 형질이 상호작용이 있으며 이에 대한 종합적인 고찰 및 각 형질에 종합적으로 관여하는 유전자를 탐색한다면, 우수한 종자외형 형질 확보에 유리할 수 있다. 본 연구팀은 기존의 한 가지 형질에 대한 QTL 분석을 하는 한계를 극복하기 위하여, 최신 개발된 Multi- trait GWAS 분석을 활용하여 종자외관형성에 종합적(pleiotropy)으로 관여하는 유전자에 대한 분석을 하여 16개 QTL 동정하였다.

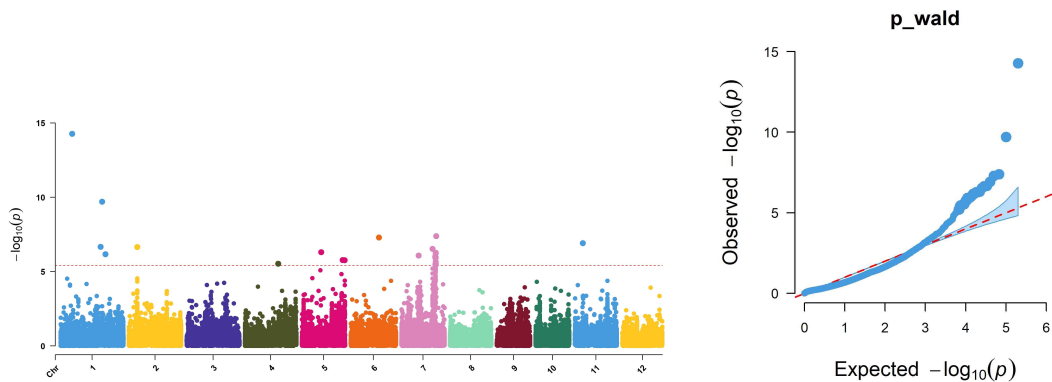


그림 10. 종자 길이, 너비, 두께에 관여하는 유전자에 대한 GWAS Manhattan plot 및 QQ plot

표 15. 종자 길이, 너비, 두께관여 QTLs

QTL	Chromosome	Position	p_wald
qGSS1-1	1	7982294	5.39E-15
qGSS1-2	1	28609620	1.99E-10
qGSS7-1	7	23924879	4.14E-08
qGSS6-1	6	19493610	5.11E-08
qGSS11-1	11	5614341	1.22E-07
qGSS1-3	1	27516146	2.19E-07
qGSS2-1	2	5779885	2.21E-07
qGSS7-2	7	21368465	2.98E-07
qGSS5-1	5	13201438	4.95E-07

qGSS7-3	7	23494804	5.33E-07
qGSS1-4	1	30844804	6.81E-07
qGSS7-4	7	11862078	8.31E-07
qGSS7-5	7	23206653	1.02E-06
qGSS5-2	5	27967766	1.70E-06
qGSS5-3	5	29378287	1.74E-06
qGSS4	4	22851288	2.99E-06

⑧ 종자 길이, 너비, 두께, 천립중, 장폭비에 관여하는 유전자에 대한 Multi-GWAS 분석 (27개 QTL 동정)

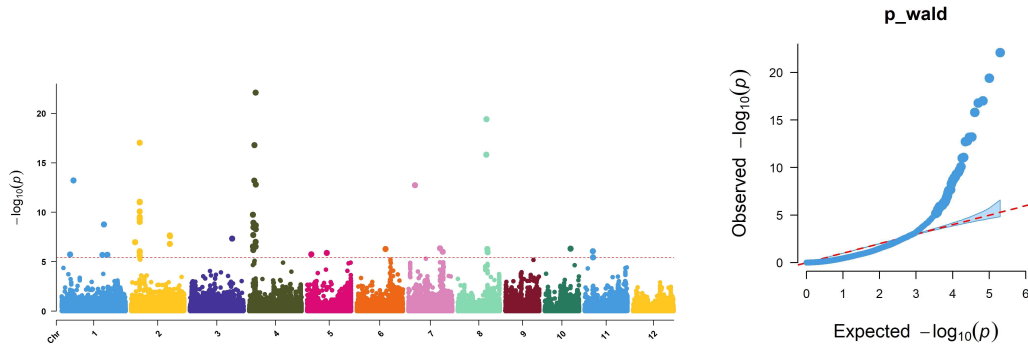


그림 11. 종자 길이, 너비, 두께, 천립중, 장폭비에 관여하는 유전자에 대한 GWAS Manhattan plot 및 QQ plot

표 16. 종자 길이, 너비, 두께, 천립중, 장폭비 관여 QTLs

QTL	Chromosome	Position	p_wald
qGSM4-1	4	4319761	7.991E-23
qGSM8-1	8	19328793	3.976E-20
qGSM2-1	2	5779885	9.359E-18
qGSM4-2	4	3531138	1.624E-17
qGSM1-1	1	7982294	5.989E-14
qGSM7-1	7	4469608	1.816E-13
qGSM4-3	4	2483275	1.762E-10
qGSM4-4	4	2907803	1.142E-09
qGSM1-2	1	28609620	1.733E-09
qGSM2-2	2	26152716	2.159E-08
qGSM3-1	3	28562157	4.678E-08
qGSM2-3	2	2642286	1.079E-07
qGSM7-2	7	21368465	4.517E-07
qGSM10-1	10	17465626	4.896E-07
qGSM6-1	6	19493610	5.223E-07
qGSM8-2	8	20008201	5.225E-07
qGSM11-1	11	5614341	8.793E-07
qGSM7-3	7	23206653	9.756E-07
qGSM5-1	5	13201438	1.296E-06
qGSM5-2	5	2797107	1.815E-06
qGSM1-3	1	5634273	1.869E-06
qGSM1-4	1	30844804	2.033E-06
qGSM1-5	1	27516146	2.117E-06

qGSM7-4	7	11862078	5.04E-06
qGSM2-4	2	6117196	5.05E-06
qGSM6-2	6	22848297	6.044E-06
qGSM9	9	18978864	6.681E-06

⑨ 종자 길이, 너비, 두께, 천립중, 장폭비에 대한 표현형 상관관계 분석



그림 12. 종자 길이, 너비, 두께, 천립중, 장폭비에 대한 Correlation Plot

⑩ 종자 길이, 너비, 두께, 천립중, 장폭비 유전자원 분석 결과 활용

- 협동연구기관인 Cj 제일제당에서 분석한 국제원료미의 미질분석결과를 보면, 국제적으로 대부분 장립종이 원료미로 활용되고 있음. 본 연구결과 우리나라에서 재배가능한 유전자원에 대하여 종자 외형에 작용하는 유전자와 종자외형에 특성평가를 제공하여, 우리나라에서 장립종의 품종개발에 기초자료와 유전자원으로 활용될 것이며, 원료미 다양화를 위한 육종소재로 활용될 수 있음

2) 고품질 고세대 유망계통에 대한 유전체 정보분석

- 제1 협동 기관에서 육성 중인 고품질 고세대 유망계통에 대한 유전체분석을 수행하여, 전체 genome 염기서열 정보를 확보하였음.



그림 13. 벼 유전체 정보 분석 절차

- 12개 시료 DNA의 분석결과 유전체 분석에 적합한 것을 확인(그림 13)

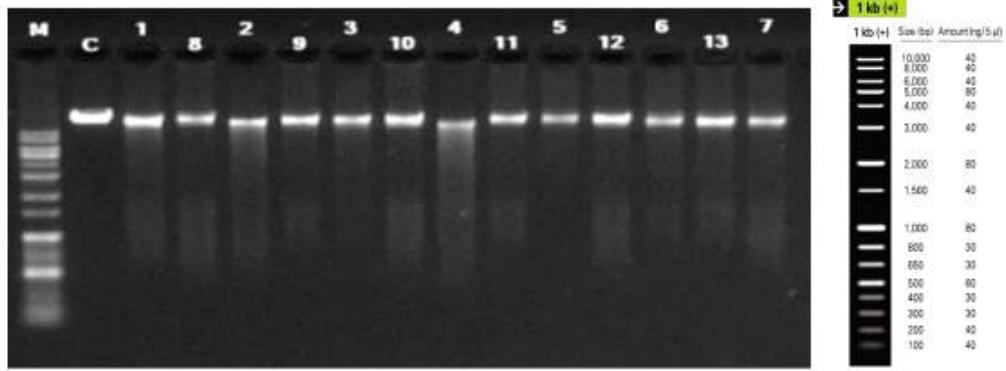
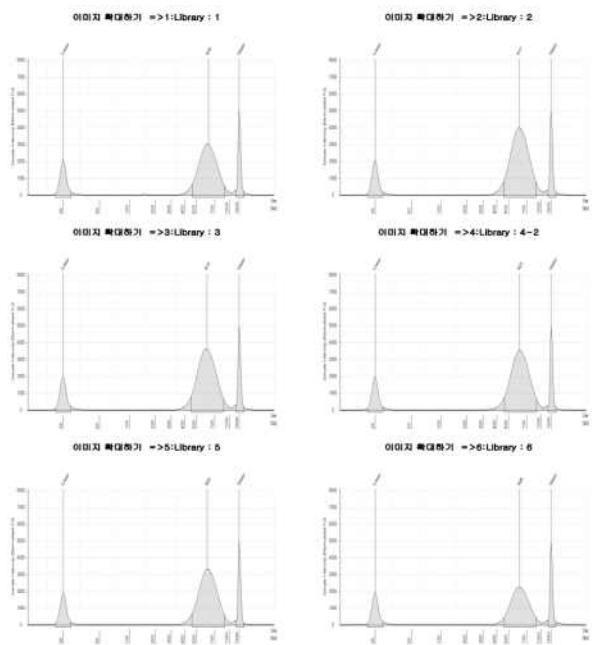


그림 14. 12개 시료의 DNA 품질 평가 결과

표 17, 그림 15. 12개 시료에 대한 각각의 library 제작 결과

Library #	Conc. (ng/ul)	Conc. (nM)	Size (bp)	Result
1	38.85	94.87	630	Pass
2	49.25	122.8	617	Pass
3	47.95	119.94	615	Pass
4	41.12	101.54	623	Pass
5	42.66	105.84	620	Pass
6	29.88	73.43	626	Pass
7	29.09	72.65	616	Pass
8	45.07	111.67	621	Pass
9	43.07	103.7	639	Pass
10	40.3	98.57	629	Pass
11	36.67	90.55	623	Pass
12	36.29	89.9	621	Pass



- 12개 계통에 대해 평균 depth 25이상(23 ~ 30X)의 고품질 유전체 정보(Q30>90%)를 확보하였음.

표 18. 12개 계통의 유전체 정보

Sample ID	Total read bases (bp)	Total reads	GC(%)	AT(%)	Q20(%)	Q30(%)
1	9,919,504,684	65,692,084	43.24	56.76	95.72	89.69
2	9,510,927,374	62,986,274	43.06	56.94	96.04	90.21
3	9,762,315,194	64,651,094	42.99	57.01	96.05	90.3
4-2	10,367,223,308	68,657,108	42.75	57.25	95.97	89.87
5	9,430,115,194	62,451,094	42.97	57.03	95.58	89.4
6	9,444,744,980	62,547,980	42.83	57.17	96.36	90.71
7	10,000,514,070	66,228,570	43.3	56.7	95.53	89.15
8	8,262,999,048	54,721,848	42.96	57.04	96.21	90.4
9	9,976,514,734	66,069,634	43.11	56.89	95.67	89.43
10	8,417,369,368	55,744,168	42.89	57.11	96.15	90.28
11	8,040,643,998	53,249,298	42.92	57.08	96.0	90.1
12	8,451,510,468	55,970,268	42.82	57.18	96.14	90.2

표 19. 유망계통 indel 및 SNP marker

계통명 : 20-JS-6

염색체번호 (chr01~chr12)		Indel			염색체번호 (chr01~chr12)		SNP		
	계	0/1형	1/1형	1/2형		계	0/1형	1/1형	1/2형
chr01	6362	3075	3161	126	chr01	27834	15703	12075	56
chr02	3561	1570	1924	67	chr02	15596	9579	5987	30
chr03	4085	1481	2530	74	chr03	18574	8676	9883	15
chr04	7241	1613	5561	67	chr04	28035	11872	16087	76
chr05	1973	1165	778	30	chr05	10724	8900	1821	3
chr06	3165	1430	1674	61	chr06	17859	10494	7354	11
chr07	13521	1691	11688	142	chr07	74859	11376	63390	93
chr08	29494	2667	26594	233	chr08	171651	16789	154604	258
chr09	1956	1110	811	35	chr09	9796	7882	1914	0
chr10	3569	1390	2139	40	chr10	20699	11391	9299	9
chr11	22897	2638	20055	204	chr11	133619	15562	117787	270
chr12	5718	1338	4323	57	chr12	25231	9887	15325	19
합계	103542	21168	81238	1136	합계	554477	138111	415526	840

계통명 : 20-JS-14

염색체번호 (chr01~chr12)		Indel			염색체번호 (chr01~chr12)		SNP		
	계	0/1형	1/1형	1/2형		계	0/1형	1/1형	1/2형
chr01	6538	1507	4958	73	chr01	31196	8565	22618	13
chr02	2905	1518	1320	67	chr02	12415	8286	4099	30
chr03	3171	1289	1821	61	chr03	13127	6871	6252	4
chr04	7058	1474	5517	67	chr04	26565	10307	16218	40
chr05	1934	1054	842	38	chr05	10152	7892	2259	1

chr06	2923	1306	1569	48	chr06	15322	8339	6971	12
chr07	5471	1332	4067	72	chr07	24721	8448	16258	15
chr08	12370	1532	10729	109	chr08	77580	10496	66989	95
chr09	1931	904	987	40	chr09	8123	5909	2211	3
chr10	7999	1527	6402	70	chr10	44183	10790	33344	49
chr11	21247	2578	18491	178	chr11	100411	13440	86690	281
chr12	5442	1186	4194	62	chr12	22804	8206	14574	24
합계	78989	17207	60897	885	합계	386599	107549	278483	567

계통명 : 20-JS-15

염색체번호 (chr01~chr 12)		Indel			염색체번호 (chr01~chr 12)		SNP		
	계	0/1형	1/1형	1/2형		계	0/1형	1/1형	1/2형
chr01	5428	1620	3718	90	chr01	23984	9392	14553	39
chr02	4266	1625	2573	68	chr02	18511	9184	9277	50
chr03	3848	1455	2312	81	chr03	18209	8528	9672	9
chr04	8135	1635	6418	82	chr04	32793	11979	20701	113
chr05	1975	1137	794	44	chr05	11076	8786	2289	1
chr06	3182	1501	1616	65	chr06	16806	10351	6439	16
chr07	5825	1411	4312	102	chr07	27189	9712	17453	24
chr08	29599	2662	26676	261	chr08	171180	16433	154493	254
chr09	2063	1067	951	45	chr09	9540	7324	2213	3
chr10	5330	1421	3852	57	chr10	30550	11935	18591	24
chr11	22327	2488	19641	198	chr11	130115	14747	115081	287
chr12	5459	1310	4103	46	chr12	24447	9759	14665	23
합계	97437	19332	76966	1139	합계	514400	128130	385427	843

계통명 : 20-JS-17

염색체번호 (chr01~chr 12)		Indel			염색체번호 (chr01~chr 12)		SNP		
	계	0/1형	1/1형	1/2형		계	0/1형	1/1형	1/2형
chr01	6945	1644	5173	128	chr01	27233	8304	18887	42
chr02	3481	1468	1943	70	chr02	13962	8073	5873	16
chr03	2685	1299	1326	60	chr03	9895	6409	3480	6
chr04	8144	1730	6315	99	chr04	31263	11050	20125	88
chr05	1530	1024	479	27	chr05	8429	7510	916	3
chr06	2578	1285	1262	31	chr06	13683	8137	5538	8
chr07	5325	1241	4000	84	chr07	22082	7082	14968	32
chr08	25904	2520	23159	225	chr08	152984	14915	137843	226
chr09	2328	938	1353	37	chr09	11332	5903	5424	5
chr10	2780	1203	1535	42	chr10	15265	8995	6258	12
chr11	7481	1704	5686	91	chr11	35330	10435	24757	138
chr12	5286	1065	4160	61	chr12	22464	7834	14604	26
합계	74467	17121	56391	955	합계	363922	104647	258673	602



계통명 : 20-JS-21

염색체번호 (chr01~chr12)		Indel			염색체번호 (chr01~chr12)		SNP		
	계	0/1형	1/1형	1/2형		계	0/1형	1/1형	1/2형
chr01	5190	1435	3666	89	chr01	19869	7383	12457	29
chr02	3508	1472	1964	72	chr02	13958	7653	6273	32
chr03	3972	1200	2704	68	chr03	17044	6347	10690	7
chr04	7211	1436	5712	63	chr04	27152	9978	17102	72
chr05	1755	932	803	20	chr05	8143	6231	1910	2
chr06	2616	1124	1440	52	chr06	11644	6880	4761	3
chr07	4892	1203	3622	67	chr07	19377	6874	12481	22
chr08	7453	1287	6103	63	chr08	40853	8093	32738	22
chr09	2152	925	1203	24	chr09	11002	5475	5522	5
chr10	2780	1147	1589	44	chr10	14726	8067	6647	12
chr11	20323	2421	17739	163	chr11	118936	12957	105695	284
chr12	5320	1056	4209	55	chr12	22045	7105	14917	23
합계	67172	15638	50754	780	합계	324749	93043	231193	513

계통명 : 20-JS-25

염색체번호 (chr01~chr12)		Indel			염색체번호 (chr01~chr12)		SNP		
	계	0/1형	1/1형	1/2형		계	0/1형	1/1형	1/2형
chr01	6165	1782	4272	111	chr01	25492	10395	15060	37
chr02	5367	1908	3347	112	chr02	23330	11404	11871	55
chr03	4062	1508	2485	69	chr03	18645	8592	10047	6
chr04	7382	1680	5612	90	chr04	29431	13330	16030	71
chr05	2372	1236	1099	37	chr05	13470	10388	3079	3
chr06	3010	1569	1397	44	chr06	16974	12212	4759	3
chr07	4411	1491	2853	67	chr07	20314	10138	10169	7
chr08	22249	3072	18954	223	chr08	138642	19429	118965	248
chr09	3537	1238	2262	37	chr09	18058	8695	9347	16
chr10	3559	1688	1828	43	chr10	21950	14033	7903	14
chr11	19991	2865	16953	173	chr11	121268	17665	103283	320
chr12	11579	1581	9901	97	chr12	54193	10892	43252	49
합계	93684	21618	70963	1103	합계	501767	147173	353765	829

계통명 : 20-JS-27

염색체번호 (chr01~chr12)		Indel			염색체번호 (chr01~chr12)		SNP		
	계	0/1형	1/1형	1/2형		계	0/1형	1/1형	1/2형
chr01	7274	1973	5177	124	chr01	31836	12399	19407	30
chr02	4343	1723	2524	96	chr02	17962	10328	7616	18
chr03	7812	1705	5971	136	chr03	37898	10867	27004	27
chr04	7282	1799	5403	80	chr04	30319	14891	15392	36
chr05	4141	1372	2674	95	chr05	19085	9855	9218	12
chr06	4428	1465	2906	57	chr06	22961	11723	11201	37
chr07	14864	2095	12596	173	chr07	72665	12798	59745	122

chr08	20569	2837	17520	212	chr08	118236	17023	101039	174
chr09	4567	1086	3430	51	chr09	22753	8508	14204	41
chr10	3754	1433	2259	62	chr10	21835	12727	9100	8
chr11	15012	2310	12558	144	chr11	95479	14991	80274	214
chr12	7368	1964	5328	76	chr12	33624	14136	19457	31
합계	101414	21762	78346	1306	합계	524653	150246	373657	750

계통명 : 20-JS-28

염색체번호 (chr01~chr12)		Indel			염색체번호 (chr01~chr12)		SNP		
	계	0/1형	1/1형	1/2형		계	0/1형	1/1형	1/2형
chr01	7117	1705	5326	86	chr01	30737	10286	20441	10
chr02	8669	1765	6789	115	chr02	36379	9762	26585	32
chr03	3609	1430	2121	58	chr03	16464	9027	7430	7
chr04	7830	1708	6036	86	chr04	30805	13513	17215	77
chr05	4092	1250	2795	47	chr05	19355	9378	9968	9
chr06	5615	1528	4020	67	chr06	28863	11638	17208	17
chr07	9259	1597	7574	88	chr07	42313	10431	31847	35
chr08	10823	2335	8353	135	chr08	53873	13976	39802	95
chr09	3885	1154	2679	52	chr09	18425	8562	9846	17
chr10	6086	1717	4319	50	chr10	37301	13768	23491	42
chr11	18016	2585	15294	137	chr11	112475	17258	94951	266
chr12	15806	1694	13996	116	chr12	87504	11019	76381	104
합계	100807	20468	79302	1037	합계	514494	138618	375165	711

계통명 : 20-JS-29

염색체번호 (chr01~chr12)		Indel			염색체번호 (chr01~chr12)		SNP		
	계	0/1형	1/1형	1/2형		계	0/1형	1/1형	1/2형
chr01	6184	2066	3989	129	chr01	27587	13560	13990	37
chr02	5745	2048	3591	106	chr02	25277	12450	12766	61
chr03	3247	1618	1551	78	chr03	15404	10851	4551	2
chr04	7178	2333	4782	63	chr04	29918	19525	10339	54
chr05	2732	1901	792	39	chr05	15403	13579	1821	3
chr06	7105	1862	5132	111	chr06	35393	13975	21363	55
chr07	14681	2571	11918	192	chr07	75046	16857	58058	131
chr08	18359	3064	15115	180	chr08	115521	21642	93643	236
chr09	2877	1221	1595	61	chr09	15963	9359	6589	15
chr10	19185	2320	16714	151	chr10	123112	18330	104559	223
chr11	18319	2562	15605	152	chr11	114837	17769	96814	254
chr12	5884	1599	4226	59	chr12	28852	13754	15065	33
합계	111496	25165	85010	1321	합계	622313	181651	439558	1104

계통명 : 20-JS-30

염색체번호 (chr01~chr12)		Indel			염색체번호 (chr01~chr12)		SNP		
	계	0/1형	1/1형	1/2형		계	0/1형	1/1형	1/2형
chr01	6806	1705	4987	114	chr01	27051	9771	17257	23
chr02	7289	1831	5298	160	chr02	28969	10179	18759	31
chr03	5545	1547	3908	90	chr03	23592	9101	14479	12
chr04	9946	1875	7961	110	chr04	38778	13064	25597	117
chr05	6011	1469	4469	73	chr05	30449	10185	20221	43
chr06	13042	1719	11183	140	chr06	89246	11965	77171	110
chr07	9412	1599	7738	75	chr07	43254	10137	33077	40
chr08	12621	2030	10441	150	chr08	74217	12732	61407	78
chr09	2745	994	1720	31	chr09	14741	7495	7230	16
chr10	3273	1442	1788	43	chr10	20703	12066	8621	16
chr11	13728	2447	11130	151	chr11	65520	14729	50592	199
chr12	4155	1300	2809	46	chr12	17655	9199	8450	6
합계	94573	19958	73432	1183	합계	474175	130623	342861	691

계통명 : 20-JS-36

염색체번호 (chr01~chr12)		Indel			염색체번호 (chr01~chr12)		SNP		
	계	0/1형	1/1형	1/2형		계	0/1형	1/1형	1/2형
chr01	65731	6409	58720	602	chr01	348722	46172	301950	600
chr02	56794	6375	49875	544	chr02	310663	45192	264804	667
chr03	50642	5524	44645	473	chr03	277239	39611	237210	418
chr04	46614	6402	39855	357	chr04	268662	53304	214665	693
chr05	39035	5333	33347	355	chr05	226988	44531	182020	437
chr06	43955	5770	37788	397	chr06	260622	47290	212783	549
chr07	46574	6006	40158	410	chr07	270873	46302	223871	700
chr08	43533	6042	37068	423	chr08	253431	49033	203713	685
chr09	33677	4467	28925	285	chr09	199756	35558	163731	467
chr10	37784	5408	32091	285	chr10	230425	43600	186252	573
chr11	49713	7541	41734	438	chr11	293685	53231	239515	939
chr12	43850	5789	37740	321	chr12	246851	42780	203387	684
합계	557902	71066	481946	4890	합계	3187917	546604	2633901	7412

계통명 : 20-JS-38

염색체번호 (chr01~chr12)		Indel			염색체번호 (chr01~chr12)		SNP		
	계	0/1형	1/1형	1/2형		계	0/1형	1/1형	1/2형
chr01	10719	1632	8979	108	chr01	47627	9060	38534	33
chr02	4322	1479	2763	80	chr02	18753	8700	10030	23
chr03	3303	1209	2036	58	chr03	12989	7056	5927	6
chr04	6589	1627	4910	52	chr04	23423	11096	12259	68
chr05	2347	1108	1210	29	chr05	11713	8108	3605	0
chr06	3387	1294	2060	33	chr06	18242	9090	9142	10
chr07	6092	1339	4686	67	chr07	26814	8920	17875	19

chr08	20953	2372	18397	184	chr08	121679	15227	106281	171
chr09	2182	838	1320	24	chr09	11886	6544	5340	2
chr10	3132	1349	1742	41	chr10	17822	10601	7210	11
chr11	21891	2453	19271	167	chr11	129088	14012	114805	271
chr12	5559	1223	4285	51	chr12	24026	8964	15035	27
합계	90476	17923	71659	894	합계	464062	117378	346043	641

- 분석된 유전체 정보를 기본으로 과제 종료 후에도 유전체구성 특성을 기준으로 새로운 식미 및 부족한 농업형질에 대한 유전자 및 형질 도입에 기초자료로 활용할 것이며, 본 연구팀에서 개발한 품종에 대하여 품종판별이 가능한 DNA 마커 set를 확보하여, 품종 권리를 확보할 수 있게 할 것임.

#### 1-4. 프리미엄 향미 골든퀸 3호 미국 현지 마케팅

##### 가. 프리미엄 쌀의 미국 내 한인 교민 대상 마케팅

###### - 지역 및 일정

2022년 6월 18일/19일 : 우리나라 교민상회가 크게 형성이 되어있고 부촌으로 알려진 메릴랜드 지역의 한인교회 (The Church of Philipp. 7422 Race Rd Hangover MD 21076)에서 골든퀸 3호 홍보행사 진행.

- 코로나19로 인하여, 실제 시식행사는 진행하지 못하고, 홍보용 쌀을 제공하였고, 차후 각 가정에서 시식을 한 교민을 대상으로 식미 및 가격에 대한 면담으로 feedback을 받음.

###### - 현지 판매 쌀가격 조사

미국 현지에서 한인 대상으로 판매되고 있는 japonica 쌀은 ( 환율 1,300원) 평균 10kg 당 40,000원 대였으며, 국내에서 재배생산되어 수출되는 쌀의 경우 골든퀸3호의 경우 88,000원 가바쌀은 114,000원으로 고가에 판매되고 있음.

##### 1) 홍보목적 및 성과

- 골든퀸 3호(상품명 월향미) 미국 판매 촉진을 위한 현지 교민 대상 Marketing
- 미국 내 한인커뮤니티가 잘 발달된 메릴랜드 지역의 한인 지역사회를 방문하여, 골든퀸 3호 판촉행사를 진행해 미국내 골든퀸3호의 인지도 향상을 위한 Marketing을 진행함.
- 지난 2년동안 코로나 19로 인하여, 현지 Marketing이 불가능한 상황이었음. 또한 현재에도 시식행사 등의 행사가 제한되는 상황에서 무료견본품 제공과, 골든퀸 3호의 식미우수성 등에 대한 현지 홍보를 진행하고, 골든퀸 3호에 대한 인지도 향상에 기여함.
- 한인교회(The Church of Philipp. 7422 Race Rd Hangover MD 21076)에서 골든퀸 3호를 나눠주면서 홍보를 했음.
- 6월 22일에 시식을 한 사람들과 대면으로 만나서 feedback을 받았음.

##### 2) feedback을 통한 향후 marketing 전략 도출

- 국내에서 프리미엄 쌀로 자리를 잡고 있는 골든퀸 3호에 대한 주민들에 대한 인식이 전무함.
- 미국 내 생산된 자포니카 쌀의 경우 쌀이름에 ‘한국미’라는 브랜드 네임을 사용하고 있어서, 한국에서 수입된 제품과의 구별이 어려운 경우도 있음.
- 대부분 대한민국에서 해외로 수출된 쌀과 미국 내에서 재배한 쌀과의 차이를 모르고 있음.
- 미국 내에서는 한국에서 수출된 쌀이라는 인식에 대한 개선이 필요하다고 생각함.
- 대부분 쌀에 대한 평가는 극찬을 보였음.

- 대부분의 판매처가 온라인 판매처이기에, 나이 드신 분들의 접근성이 어렵다고 판단되었음.
- 한인(롯데마트)의 경우 아자개 쌀이 정식으로 수출되고 있음을 확인하였음.
- 이에 따라 골든퀸 3호도 오프라인 판매에 대한 유통이 필요하다고 판단함.
- 가격에 대해서 미국 내 재배한 쌀에 비해 두 배 이상 비싸나, 교민들의 반응으로는 가격에 대한 불만은 없었음.



그림 16. 미국 한인교회 교민 대상 프리미엄 쌀 마케팅

나. 프리미엄 쌀 위상을 높이기 위한 미국 현지인 대상 신시장(ecommers) 개척

1) 한국 고급 식자재 600여종을 미국 e커머스로 판매하는 미국 소재 '김씨마켓'

- 미국 식품법에는 재료의 원산지를 밝혀야 하는 의무조항이 없어 믿을 만한 한국 식품을 고르기 어려움
- 대중적인 상품을 취급하는 대부분의 이커머스와 달리 까다로운 선정 과정을 거친 상품을 직접 유통하는, B2C, B2B로 유통하는 이커머스 모델
- 미국에서 김씨마켓이 유일하게 프리미엄 한국산 쌀을 고객이 원하는 분도수, 품종별로 정미해 보내거나, 갓 정미한 쌀과 원재료를 이용해 떡을 위탁생산
- 한인 고객이 다수를 차지하는 여타 한인 마켓과 다르게 미국 현지인 고객이 55%일 정도로 현지화에 성공
- 정미의 이유, 밥을 맛나게 먹는 방법 등에 대한 영어 콘텐츠를 지속적으로 제작하는 등 여타 e커머스나 아시안 마켓과 차별점을 가짐
- 한식 계열 고급 레스토랑의 등장이나 한식 재료를 사용해 메뉴의 변화를 꾀하는 미국인 세프 레스토랑이 많이 나타나면서 프리미엄 한국 농산물과 가공품 수요는 늘어나는 추세

2) 홍보목적 및 성과

- 골든퀸3호는 미국의 김씨마켓에 입점하여 미식 업계 최고 권위를 자랑하는 '월드 50 베스트 레스토랑(The World's 50 Best Restaurants)'에서 미국 1위, 전 세계 33위 식당에 이름을 올린 뉴욕 한식당 '아토믹스(Atomix)'와 미쉐린 1스타 레스토랑 '꽃(Cote)' 등 유명 레스토랑에서 사용되고 있으며 현지인의 호평이 이어짐
- 미국 내 레스토랑 및 미식가들 사이에서 상당한 영향력을 가지는 'Eater'에서도 특집기사가 다뤄질만큼 골든퀸3호에 대한 소비자들의 관심은 더욱 높아질 것으로 예상되며 현지의 fine dining restaurants 납품을 협의중

- NBC New York 방송국 2023.04.03.일자 8:45 AM, NEW YORK LIVE에서 골든퀸3호에 대한 방송 에미상을 수상한 TV Host인 Michelle Park가 소개 (현재 미슐랭 레스토랑에도 공급하고 있고, 식감이 좋고 팝콘향이 나 인기가 많다.)



그림 17. 골든퀸3호 NBC 방영

## (2) 제 1협동 글로벌 소비자 기호성에 부합하는 고품질, 고기능성, 프리미엄 소재 발굴 및 육성

### 2. 프리미엄 쌀 품종 출원 및 식물체 특허출원

표 20. 프리미엄 쌀 품종 출원 및 식물체 특허 출원 현황

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			
			출원인	출원일	출원 번호	출원 종류
1	쌀눈이 크고 GABA 함량이 높은 향기 나는 유색미 신품종 벼 다운누리홍찰	대한민국	농업회사법인 주식회사시드피아	2021-10-21	10-2021-0140640	식물체 특허
2	쌀눈이 크고 GABA 함량이 높은 향기 나는 신품종 벼 다운누리찰	대한민국	농업회사법인 주식회사시드피아	2021.11.23	10-2021-0162496	식물체 특허
3	아밀로스 함량이 낮고 가바 함량이 높은 신품종 벼 다운누리큰눈	대한민국	농업회사법인 주식회사시드피아	2022.07.25	10-2022-0087792	식물체 특허
4	다운누리홍찰	대한민국	농업회사법인 주식회사시드피아	2021.10.28.	출원 2021-461	품종
5	다운누리찰	대한민국	농업회사법인 주식회사시드피아	2021.12.07.	출원 2021-574	품종

#### 2-1. 고세대 계통 생산력 검정(2계통)을 위한 포장 전개

##### 가. 소비자 선호 품종 후보 계통 연구포장전개

- 고세대 계통의 평가 및 생산력 검정을 통하여 2020~2022년까지 연구계통의 파종, 이앙, 재배 및 관리를 수행함



그림 18. 2020년 춘계 파종 및 최아 후 길이 성장중인 유묘와 비닐온실에서 생육중인 모판



그림 19. 2020년 본포장 재배 시드피아 연구포장에서 진행된 연구 계통의 이앙 및 생육사진



그림 20. 2021년 춘계 파종 및 최아 후 파종



그림 21. 2021년 파종 후 육묘중인 고세대 계통



그림 22. 2021년 포장 재배후 연구 계통의 이앙 및 생육사진

## 2-2. 국내외 소비자 75% 이상 선호형의 향미 소재(주식용) 고세대 2계통 생산력 검정

가. 글로벌소비자 선호의 식미가 우수한 유향메벼 계통 생산력 검정

- 2021년 춘계에 연구포장에 정식된 농업형질이 우수하고 식미치가 뛰어난 고세대 유향 메벼계통인 '20-JS-14'에 대하여 생산력 검정 완료



그림 23. 식미가 우수한 유향 메벼 계통 '20-JS-14'

- 2021년 간장 73.0cm, 출수기가 8월16일인 중만생종이며 이삭길이는 20.0cm, 정조 천립중은 25.6g이며 수량성은 558kg/10a 수준

## 2-3. 국내외 소비자 75% 이상 선호형의 향미 소재(주식용) 고세대 2계통 확보

가. 최적 계통 선발을 위한 포장 재배

- 국내외 소비자 선호형의 주식용 소재 선발을 위하여 고세대 10계통을 2020년 5월 20일에 포장에 이식하고 추계에 초형, 간장, 수장 및 외형들 종합적으로 평가하여 선발 실시

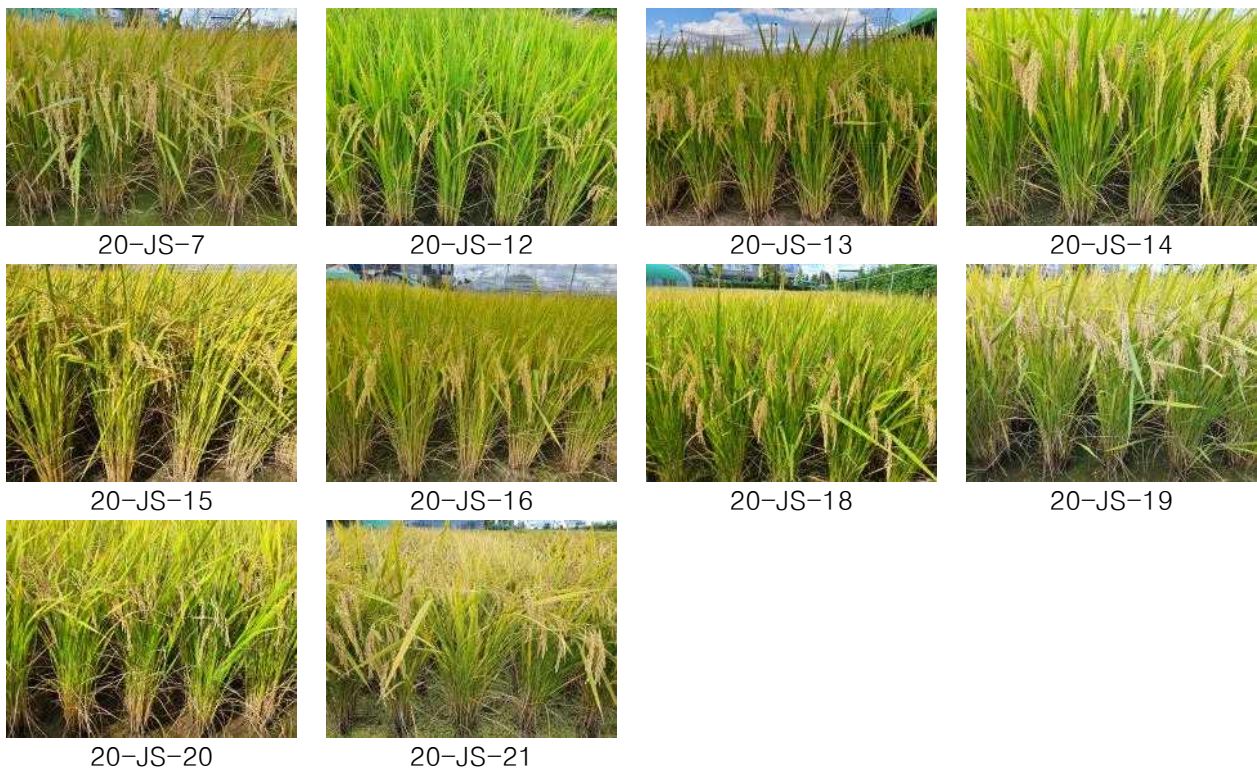


그림 24. 적합품종 선발을 위한 고세대 계통

- 고세대 10계통을 포장에 전개하여 2020년 추계에 선발된 결과 초형이 우수하며 식미치가 우수한 유향메벼 계통인 '20-JS-14'과 아밀로스 함량이 낮은 중간찰 향미 '20-JS-21' 두 계통을 선발.



나. 글로벌소비자 선호의 식미가 우수한 유향메벼 계통 1점 선발

1) '20-JS-14' 계통의 기본 농업형질

- 2020년 춘계에 연구포장에 정식된 고세대 계통 중 글로벌 소비자 기호성의 향을 가지고 있고 식미가 우수한 메벼 계통인 '20-JS-14'을 선발하여 기본 농업 형질 조사완료(국립종자원 '신품종 심사를 위한 - 작물별 특성조사요령 벼' 평가기준 적용)



그림 25. 선발된 유향메벼 계통인 '20-JS-14'

- '20-JS-14'는 간장 72.3cm, 출수기가 8월12일인 중생종이며 이삭길이는 19.5cm임 정조 천립중은 25.6g임

표 21. '20-JS-14'의 기본농업형질 특성

구분	간장(cm)	수장(cm)	출수기	숙기	정조 천립중(g)
20-JS-14	72.3	19.5	8/12	중생	25.6
삼광	83.9	18.2	8/21	중만생	23.9

표 22. '20-JS-14'의 배유 특성

구분	현미				배유:찰매성	배유:아밀로스함량	알리 붕괴도	현미:향취성
	길이(mm)	폭(mm)	장폭비(측면관찰)	색				
20-JS-14	5.15	3.05	2(단원형)	백색	메벼	3	7	약유향
삼광	5.03	3.00	2(단원형)	백색	메벼	4	7	무향

표 23. '20-JS-14'의 내병충성 및 생리장해 저항성(포장관찰결과)

구분	목도열병	흰잎마름병	줄무늬잎마름병	벼멸구	불시출수율	내도복성	성숙기엽노화	내냉성
20-JS-14	중	중	중	약	0	3(중강)	보통	중약
삼광	중강	강	강	중약	0	3(중강)	보통	중강

다. 고품질 프리미엄 중조생 중간찰 향미 계통 생산력 검정

- 2021년 춘계에 연구포장에 정식된 농업형질이 고식미성을 가지는 Low-amylose 향미계통인 '20-JS-21'에 대하여 생산력 검정 완료



그림 26. 고품질의 Low-amylose 향미계통 '20-JS-21'

- 2021년 간장 73.0cm, 출수기가 8월16일인 중만생종이며 이삭길이는 20.0cm, 정조 천립중은 25.6g이며 수량성은 549kg/10a 수준

라. 고품질 프리미엄 중조생 중간찰 향미 계통 1점 선발

1) '20-JS-21' 계통의 기본 농업형질

- 2020년 춘계에 연구포장에 정식된 고세대 계통 중 고식미성을 가지는 중간찰 향미 계통인 '20-JS-21'을 선발하여 기본 농업 형질 조사완료



그림 27. 선발된 고품질 중간찰 계통인 '20-JS-21'

- '20-JS-21'는 간장 77.8cm, 출수기가 8월5일인 중조생종이며 이삭길이는 19.3cm, 정조 천립중은 25.9g임

표 24. '20-JS-21'의 기본농업형질 특성

구분	간장(cm)	수장(cm)	출수기	숙기	정조 천립중(g)
20-JS-21	77.8	19.3	8/5	중조생	25.6
삼광	83.9	18.2	8/21	중만생	23.9

표 25. '20-JS-21'의 배유 특성

구분	현미				배유:찰미성	배유:아밀로스함량	알기 붕괴도	현미:향취성
	길이(mm)	폭(mm)	장폭비(측면관찰)	색				
20-JS-21	4.88	2.96	2(단원형)	백색	메벼	3	7	약유향
삼광	5.03	3.00	2(단원형)	백색	메벼	4	7	무향

표 26. '20-JS-21'의내병충성 및 생리장해 저항성(포장관찰결과)

구분	목도열병	흰잎마름병	줄무늬잎마름병	벼멸구	불시출수율	내도복성	성숙기업노화	내냉성
20-JS-21	중	중	중	약	0	3(중강)	보통	중약
삼광	중강	강	강	중약	0	3(중강)	보통	중강

## 2-4. 시장 경쟁성이 우수한 복합 기능성미(큰눈홍미찰, 큰눈 중간찰) 1점 생산력 검정

가. 쌀눈이 큰 중간찰 향미계통 생산력검정

1) '20-JS-25' 계통의 생산력 검정



그림 28. 쌀눈이 큰 중간찰 향미 계통인 '20-JS-25'

- 2020년 춘계에 연구포장에 정식된 고세대 계통중 쌀눈이 큰 중간찰 향미계통인 '20-JS-25'을 선발하여 생산력 검정 완료
- '20-JS-25'는 간장 72.0cm, 출수기가 8월16일인 중생종이며 이삭길이는 18.8cm, 정조 천립중은 20.3g이며 수량성은 503kg/10a 수준

표 27. '20-JS-25'의 기본농업형질 특성

구분	간장(cm)	수장(cm)	출수기	숙기	수량성 (kg/10a)	정조 천립중(g)
20-JS-25	72.0	18.8	8/16	중생	503	20.3
삼광	83.9	18.2	8/21	중만생	557	23.9

표 28. '20-JS-25'의 배유 특성

구분	현미				배유 : 찰미성	배유 : 아밀로스함량	알기 붕괴도	현미 : 향취성
	길이(mm)	폭(mm)	모양(측면관찰)	색				
20-JS-25	4.39	2.98	2(단원형)	백색	중간	3	7	약유향
삼광	5.03	3.00	2(단원형)	백색	메벼	4	7	무향

표 29. '20-JS-25'의 내병충성 및 생리장해 저항성(포장관찰결과)

구분	목도열병	흰잎 마름병	줄무늬 잎마름병	벼멸구	불시 출수율	내도복성	성숙기 엽노화	내냉성
20-JS-25	중	중	중	약	0	강	보통	중약
삼광	중	강	강	약	0	2(중강)	늦음	중약

나. 향기가 있고 종피가 적갈색인 큰눈 찰벼 생산력 검정

1) '20-JS-30' 계통의 생산력 검정



그림 29. 향기가 있고 종피가 적갈색인 향찰벼 '20-JS-30'

- 2020년 춘계에 연구포장에 정식된 고세대 계통 중 향기가 있고 종피가 적갈색인 큰눈 찰벼계통인 '20-JS-30'을 선발 하여 생산력 검정 완료
- '20-JS-30'는 간장 66.5cm, 출수기가 8월21일인 중만생종이며 이삭길이는 19.5cm, 정조 천립중은 21.9g이며 수량성은 453kg/10a 수준

표 30. '20-JS-30'의 기본농업형질 특성

구분	간장(cm)	수장(cm)	출수기	숙기	수량성 (kg/10a)	정조 천립중(g)
20-JS-30	66.5	19.5	8/21	중만생	453	21.9
삼광	83.9	18.2	8/21	중만생	557	23.9

표 31. '20-JS-30'의 배유 특성

구분	현미				배유 : 찰매성	배유 : 이밀로스함량	알리 붕괴도	현미 : 향취성
	길이(mm)	폭(mm)	모양(측면관찰)	색				
20-JS-30	5.67	2.79	2(단원형)	적색	찰	1	7	약유향
삼광	5.03	3.00	2(단원형)	백색	메벼	4	7	무향

표 32. '20-JS-30'의 내병충성 및 생리장해 저항성(포장관찰결과)

구분	목도열병	흰잎 마름병	줄무늬 잎마름병	벼멸구	불시 출수율	내도복성	성숙기 엽노화	내냉성
20-JS-30	약	중	중	약	0	2(중강)	보통	중약
삼광	강	강	강	약	0	2(중강)	늦음	중약

2-5. 국내외 소비자 75% 이상 선호형의 향미 소재(주식용) 고세대 2계통 생산력 검정

가. 글로벌소비자 선호의 식미가 우수한 유향메벼 계통 생산력 검정

- 2021년 춘계에 연구포장에 정식된 농업형질이 우수하고 식미치가 뛰어난 고세대 유향 메벼계통인 '20-JS-14'에 대하여 생산력 검정 완료



그림 30. 식미가 우수한 유향 메벼 계통 '20-JS-14'

- 2021년 간장 73.0cm, 출수기가 8월16일인 중만생종이며 이삭길이는 20.0cm, 정조 천립중은 25.6g이며 수량성은 558kg/10a 수준

표 33. '20-JS-14'의 기본농업형질 특성

구분	간장(cm)	수장(cm)	출수기	숙기	정조 천립중(g)
20-JS-14	73.0	20.0	8/16	중만생	25.6
삼광	83.8	17.9	8/20	중만생	23.9

표 34. '20-JS-14'의 배유 특성

구분	현미				배유:찰매성	배유:아밀로스함량	알리 붕괴도	현미:향취성
	길이(mm)	폭(mm)	장폭비(측면관찰)	색				
20-JS-14	5.19	3.05	1.71(단원형)	백색	메벼	17.4	7	약유향
삼광	5.03	3.00	1.68(단원형)	백색	메벼	18.2	7	무향

표 35. '20-JS-14'의내병충성 및 생리장해 저항성(포장관찰결과)

구분	목도열병	흰잎마름병	줄무늬잎마름병	벼멸구	불시출수율	내도복성	성숙기엽노화	내냉성
20-JS-14	중	중	중	약	0	3(중강)	보통	중약
삼광	중강	강	강	중약	0	3(중강)	보통	중강

나. 고품질 프리미엄 중조생 중간찰 향미 계통 생산력 검정

- 2021년 춘계에 연구포장에 정식된 농업형질이 고식미성을 가지는 Low-amylose 향미계통인 '20-JS-21'에 대하여 생산력 검정 완료



그림 31. 고품질의 Low-amylose 향미계통 '20-JS-21'

- 2021년 간장 73.0cm, 출수기가 8월16일인 중만생종이며 이삭길이는 20.0cm, 정조 천립중은 25.6g이며 수량성은 549kg/10a 수준

표 36. '20-JS-21'의 기본농업형질 특성

구분	간장(cm)	수장(cm)	출수기	숙기	정조 천립중(g)
20-JS-21	76.5	19.2	8/5	중조생	25.6
삼광	83.8	17.9	8/20	중만생	23.9

표 37. '20-JS-21'의 배유 특성

구분	현미				배유 : 칠매성	배유 : 이립분소량	알기 붕괴도	현미 : 향취성
	길이 (mm)	폭(mm)	장폭비 (측면관찰)	색				
20-JS-21	4.88	2.96	1.92(단원형)	백색	중간찰	12.1	7	약유향
삼광	5.03	3.00	1.68(단원형)	백색	메벼	18.2	7	무향

표 38. '20-JS-21'의 내병충성 및 생리장애 저항성(포장관찰결과)

구분	목도열병	흰잎 마름병	줄무늬 잎마름병	벼멸구	불시 출수율	내도복성	성숙기 엽노화	내냉성
20-JS-21	중	중	중	약	0	3(중강)	보통	중약
삼광	중강	강	강	중약	0	3(중강)	보통	중강

## 2-6. 시장 경쟁성이 우수한 복합 기능성미(큰눈홍미찰, 큰눈 중간찰) 특허출원 및 품종보호출원

가. 쌀눈이 크고 GABA 함량이 높은 향기 나는 유색미 신품종 벼 '다운누리홍찰'

- 2020년 생산력 검정을 수행했던 '20-JS-30'에 대하여 특허출원대상으로 결정하고 '다운누리홍찰'이라 명명하고 특허출원

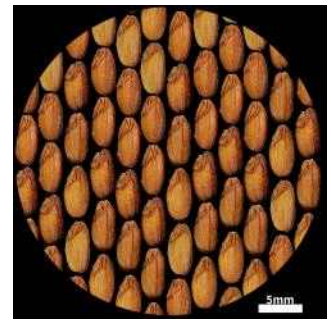
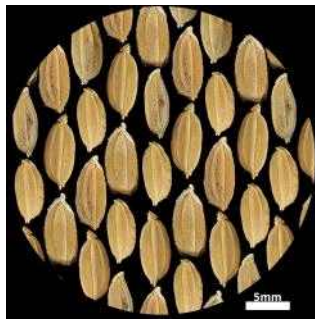


그림 32. 향기가 있고 종피가 적갈색을인 향찰큰눈벼 '다운누리홍찰'

- '다운누리홍찰' 벼는 도입 자색향미 '자향나861', 농촌진흥청 육성 '흑진주벼', '주남벼', 자체육성 향미 계통 'J-42', 우리나라 재래찰벼 '웅진돈나' 등 품종의 다원교배를 통해 육성한 계통 'J-52'를 모본으로 하고, 찰벼이며 쌀눈의 크기가 큰 '거대배찰'과 종피색이 검은 '흑선찰'의 교배후대 계통인 'J-53'을 부분으로 하여 2010년 하계에 인공교배하여 교잡종(F1)을 획득하였으며, 획득된 종자를 'JS-63'으로 표기하였다. 2010년 동계에 F1 종자를 파종하여 2011년 4월에 교잡종(F1)의 식물체 이삭에서 발생된 분리세대(F2)를 확보하였고, 2011년 하계재배부터 2018년까지 매년 노지

포장에서 계통육성을 하면서 쌀눈이 크고 종피가 유색이며 배유 찰성과 현미 방향성 특성을 가지며 재배안정성이 양호한 계통 'JS63-3-1-5-7-1-3-1-1'을 선발하여 고정시켰으며 계통명 'SP1805'로 명명하였다. 2019년, 2020년에 3반복으로 수량검정을 실시한 결과 기본농업형질인 출수기, 간장, 수당립수, 천립중 등의 특성에 있어 반복간 표준편차가 대조품종과 비슷한 수준으로 균일성을 확인하였고, 연차 간 변이계수 또한 대조품종과 비슷한 수준으로 재배 안정성을 확인하고 용도확장이 가능할 것으로 평가되어 신품종으로 출원

- 쌀의 기능성 성분에 대한 관심이 높아지고 있으며, 미국에 수출되는 기능성쌀 '가바쌀'의 경우 온라인 소비자 자격이 10kg 당 114,000원 (환율 1달러당 1,300원 기준)으로 고가에 판매되고 있음.
- 본 연구진이 개발한 신품종은 우수한 식미에 기능성까지 겸비한 품종으로, 향후 수출품목 다양화에 활용 될 것임.

나. 쌀눈이 크고 GABA 함량이 높은 향기 나는 신품종 벼 '다운누리찰'

- 배유 찰성과 약한 강도의 향취성을 가지는 계통 'J-59'와 쌀눈이 크고 Low-amylose 특성을 보유하고 있는 '08-F3-321'을 2010년 하계에 인공교배하여 교잡종(F1)을 수득하였으며, 수득된 종자를 'JS-61'로 표기하였다. 2010년 동계에 F1 종자를 파종하여 2011년 교잡종(F1)의 식물체 이삭에서 발생된 분리세대(F2)를 확보하였고, 2011년부터 2018년까지 매년 포장에서 계통재배하면서 약한 강도의 현미 향취 특성을 가지며, 재배안정성, 수량성 및 밥맛이 우수한 계통 'JS61-33-15-1-1-1-2-1-1'을 선발하고 이를 고정한 후 'SP1804호'로 계통명을 부여하였다. 2019년 ~ 2020년에 생산력 검정 및 농가 실증시험을 수행하였다. 3반복으로 수량관련 요소를 조사한 결과, 기본농업형질인 출수기, 간장, 수당립수, 천립중 등의 특성에 있어 반복간 표준편차가 대조품종(삼광벼)에 비해 작거나 비슷한 수준으로 균일성을 확인하였다. 연차 간 변이계수 또한 대조품종과 비슷한 수준으로 재배 안정성을 확인하였으며, 2020년 포장 재배시험에서 전체적으로 균일하고, 이형주가 발견되지 않아 가공식품으로의 용도확장이 가능할 것으로 평가되어 신품종으로 출원

다. 아밀로스 함량이 낮고 가바 함량이 높은 신품종 벼 '다운누리큰눈'

- 내도복, 고품질, 다수특성을 가진 '황금노들'과 아밀로스함량이 낮은 자체육성계통들의 교배 후대를 모본으로 하여 육성한 '09-J-77'과, 자체육성 향미와 큰눈벼의 교배 후대 '09-J-84'를 2010년 하계에 인공교배하여 교잡종(F1)을 수득하였으며, 수득된 종자를 'JS-59'로 표기하였다. 2010년 동계에 F1 종자를 파종하여 2011년 교잡종(F1)의 식물체 이삭에서 발생된 분리세대(F2)를 확보하였고, 2011년부터 2018년까지 매년 포장에서 계통재배하면서 쌀눈이 큰 특성 및 저아밀로스 특성을 가지며, 재배안정성, 수량성 및 밥맛이 우수한 계통(JS59-3-1-5-7-1-3-1-1)을 선발, 고정한 후 'SP1803호'로 계통명을 부여하였다. 2019년 ~ 2020년에 생산력 검정 및 농가 실증 시험을 수행하였으며 3반복으로 수량검정을 실시한 결과 기본농업형질인 출수기, 간장, 수당립수, 천립중 등의 특성에 있어 반복간 표준편차가 대조품종과 비슷한 수준으로 균일성을 확인하였고, 연차 간 변이계수 또한 대조품종과 비슷한 수준으로 재배 안정성을 확인하였다. 그리고 이형주도 발견되지 않아 신품종으로 출원

표 39. '다운누리큰눈'의 기본농업형질 특성

구분	간장(cm)	수장(cm)	출수기	숙기	정조 천립중(g)
다운누리큰눈	71.9	19.2	8/15	중만생	20.3
삼광	83.8	17.9	8/20	중만생	23.9

표 40. '다운누리큰눈'의 배유 특성

구분	현미				배유 : 칠메성	배유 : 아밀로스 함량	알카리 붕괴도	현미 : 향취성
	길이 (mm)	폭 (mm)	장폭비 (측면관찰)	색				
다운누리큰눈	4.69	2.98	1.57(단원형)	백색	중간찰	12.2	7	무향
삼광	5.03	3.00	1.68(단원형)	백색	메벼	18.2	7	무향

- '다운누리홍찰' 2-Acetyl-1-pyrroline 함량 정량 분석  
구수한 향의 대표적인 성분인 2-Acetyl-1-Pyrroline 함량은 '삼광벼'에서는 발견되지 않았으나 '다운누리홍찰' 벼에서는 1,561(ppm)정도인 것을 확인

표 41. '다운누리 홍찰'의 2-AP 함량

구분	2AP content in sample (ppb)				
	m/z 43	m/z 69	m/z 83	m/z 111	Average
삼광벼	-	-	-	-	-
다운누리홍찰	1,421	1,624	1,561	1,637	1,561

- '다운누리찰'의 기능성 성분 분석  
다운누리찰은 캄페스테롤, 시토스테롤, 스쿠알렌, 스티그마스테롤 등의 함량이 각각 78.13(µg/g) 378.05(µg/g), 62.43(µg/g), 82.5(µg/g)으로 삼광벼에 비하여 각각 154%, 168%, 220%, 169% 였다.

표 42. '다운누리홍찰'의 기능성 성분 분석

	Campesterol	Sitosterol	Squalene	Stigmasterol
	Sample contents (µg/g)Compounds			
삼광벼	50.61	225.46	28.39	48.88
다운누리홍찰	78.13	378.05	62.43	82.5

- '다운누리찰'휘발성분 분석  
'다운누리홍찰' 벼에서 78개의 휘발성분이 동정되었다. 대조품종인 '삼광벼'에서는 없었으나 다운누리홍찰' 벼에서 검출된 성분은 팝콘이나 빵을 구울 때 또는 커피콩 볶을 때 나는 구수한 향기의 주성분 중 하나인 2-아세틸-1-피롤린(2-Acetyl-1-Pyrroline) 등 18인 것을 확인하였다

표 43. '다운누리 홍찰'의 휘발성분 분석결과

	COMPOUND NAME	다운누리찰	삼광벼
1	Pyridine	#N/A	1188
2	Hexanal	7262	6097
3	Ethylbenzene	384	#N/A
4	1-Hexanol	24728	4746
5	p-Xylene	1150	#N/A
6	2,6-Lutidine	#N/A	1237
7	2-Heptanone	312	315
8	Styrene	#N/A	2578
9	Heptanal	2640	5671
10	Ethanol, 2-butoxy-	2568	819
11	2-Acetyl-1-pyrroline	3960	0
12	Hexanoic acid, methyl ester	11902	1209



13	Phenol, 3,5-dimethyl-	420	583
14	2-Heptanone, 6-methyl-	544	341
15	Benzaldehyde	1098	1803
16	2-Heptenal, (Z)-	#N/A	1092
17	1-Heptanol	4881	2460
18	Hexanoic acid	766	#N/A
19	1-Octen-3-ol	1137	#N/A
20	5-Hepten-2-one, 6-methyl-	5896	4123
21	Furan, 2-pentyl-	4350	3243
22	Mesitylene	398	265
23	Ethanol, 2-(2-ethoxyethoxy)-	#N/A	1218
24	Octanal	5948	6070
25	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	125	294
26	2-ethylhexan-1-ol	#N/A	6410
27	D-Limonene	1131	4291
28	2-Ethyl-1-hexanol	1511	#N/A
29	Benzeneacetaldehyde	273	566
30	2-Heptanone, 4,6-dimethyl-	743	#N/A
31	2-Octenal, (E)-	3390	2971
32	2-Pyrrolidinone	#N/A	623
33	Acetophenone	#N/A	877
34	1-Octanol	13004	8668
35	Nonanal	21704	34308
36	Phenylethyl Alcohol	324	#N/A
37	Octanoic acid, methyl ester	#N/A	994
38	(R,S)-5-Ethyl-6-methyl-3E-hepten-2-one	3123	2239
39	2,6,6-Trimethyl-2-cyclohexene-1,4-dione	567	#N/A
40	2-Nonenal, (E)-	1508	1826
41	Octanoic acid	#N/A	1478
42	1-Nonanol	6557	3242
43	Dodecane	1222	2070
44	Decanal	4392	9148
45	Nonanoic acid, methyl ester	11694	#N/A
46	2-Ethylhexyl acrylate	#N/A	3999
47	1-Nonanol, 4,8-dimethyl-	1781	#N/A
48	1H-Pyrrole-2,5-dione, 3-ethyl-4-methyl-	367	#N/A
49	1-(furan-2-yl)-4-methylpentan-1-one	#N/A	1000
50	Benzene, 1,3-bis(1,1-dimethylethyl)-	53	#N/A
51	2-Decenal, (E)-	7670	3744
52	Nonanoic acid	#N/A	1747
53	Dodecane, 2,7,10-trimethyl-	#N/A	600
54	Tridecane	1319	1154
55	Undecanal	897	1709
56	2-Undecenal	3981	#N/A
57	Propanoic acid, 2-methyl-, 3-hydroxy-2,2,4-trimethylpentyl ester	12985	48134
58	Copaene	268	#N/A
59	2-Dodecene, (Z)-	#N/A	275
60	Tetradecane	1865	4606
61	Dodecanal	515	1256
62	Ethanone, 1,1'-(1,3-phenylene)bis-	#N/A	442
63	5,9-Undecadien-2-one, 6,10-dimethyl-, (E)-	8617	4798
64	2,6,10-Trimethyltridecane	478	1886

65	2,6-ditert-butyl-4-hydroxy-4-methylcyclohexa-2,5-dien-1-one	#N/A	3966
66	2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-	#N/A	3004
67	2(3H)-Naphthalenone, 4,4a,5,6,7,8-hexahydro-4a,5-dimethyl-3-(1-methylethylidene)-, (4a-cis)-	#N/A	9120
68	Pentadecane	460	793
69	trans-Calamenene	233	246
70	2-Bromo dodecane	#N/A	779
71	Hexadecane	491	1291
72	2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	3351	4484
73	1,4-Methanobenzocyclodecene, 1,2,3,4,4a,5,8,9,12,12a-decahydro-	141	3650
74	Methyl tetradecanoate	6593	#N/A
75	2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-	2522	1756
76	Phthalic acid, hex-3-yl isobutyl ester	1647	#N/A
77	Hexadecanoic acid, methyl ester	21716	3347
78	Dibutyl phthalate	2100	#N/A

2개 품종에서 동정된 성분 전체 개수	78
다운누리찰에서 동정된 성분 개수	58
삼광벼에서 동정된 성분 개수	60
다운누리찰 및 삼광벼에서 모두 동정된 성분 개수	40
다운누리찰에서는 없으나 삼광벼에서 동정된 성분 개수	20
삼광벼에서는 없었으나 다운누리찰에서는 동정된 성분 개수	18

표 44. '다운누리홍찰'에서 검출된 향기 특이 성분(16종)

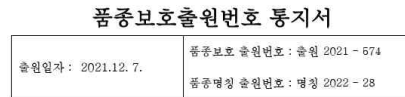
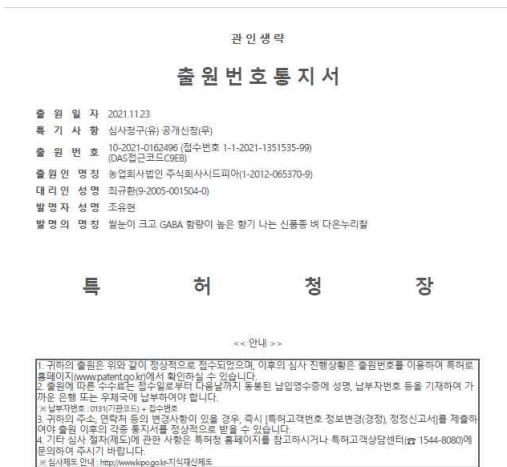
No	성분명
1	Ethylbenzene
2	p-Xylene
3	2-Acetyl-1-pyrroline
4	Hexanoic acid
5	1-Octen-3-ol
6	2-Ethyl-1-hexanol
7	2-Heptanone, 4,6-dimethyl-
8	Phenylethyl Alcohol
9	2,6,6-Trimethyl-2-cyclohexene-1,4-dione
10	Nonanoic acid, methyl ester
11	1-Nonanol, 4,8-dimethyl-
12	1H-Pyrrole-2,5-dione, 3-ethyl-4-methyl-
13	Benzene, 1,3-bis(1,1-dimethylethyl)-
14	2-Undecenal
15	Copaene
16	Methyl tetradecanoate
17	Phthalic acid, hex-3-yl isobutyl ester
18	Dibutyl phthalate

- '다운누리홍찰'의 GABA함량 분석

'다운누리홍찰'의 GABA함량은 5.14(mg/100g)로 '삼광벼' 0.67(mg/100g)에 비하여 월등히 높음

표 45. '다운누리홍찰'과 '삼광벼'의 GABA함량

구분	GABA함량(mg/100g)	표준편차
삼광벼	0.67	0.205
다운누리홍찰	5.14	0.949



각 문 명 : 벼  
 품종 명칭 : 다운누리찰  
 출 원 인 : 농업회사법인 주식회사 시드피아  
 주 소 : 경기도 수원시 원신구 대실로 85, (호매실동 74-5, 4층 2호)

국립종자원

그림 33. '다운누리찰'의 특허출원서 및 품종보호출원

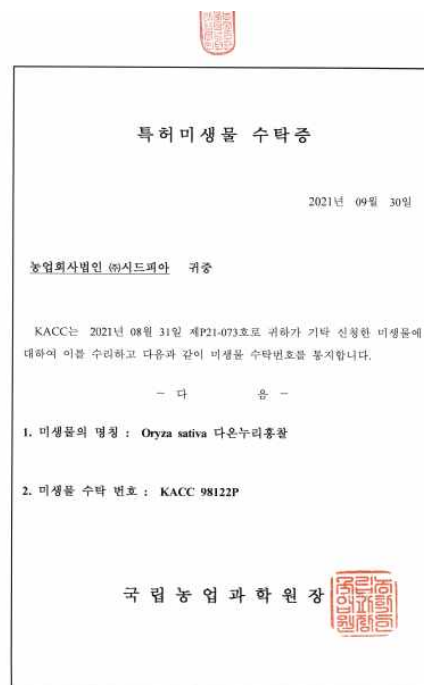
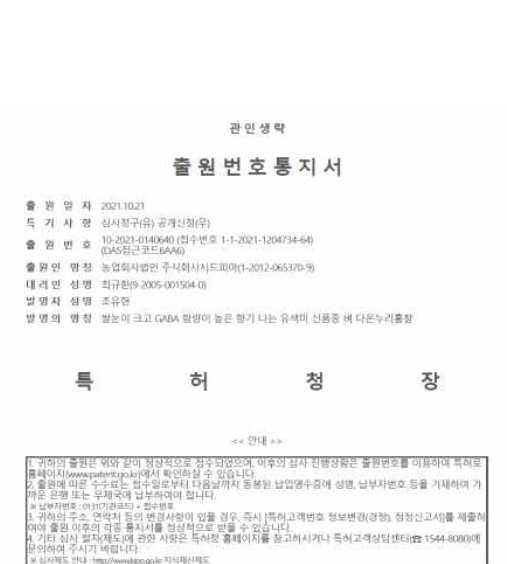


그림 34. '다운누리홍찰'의 특허출원서 및 종자기탁증

**민원인을 가족같이, 민원을 내 일같이**

특지된 내용에 의문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.  
 담당자: 권효철 전화: (054) 912-0118 FAX: (054) 912-0210  
 인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr

3 9 6 6 0      경상북도 김천시 혁신8로 119

**품종보호출원번호 통지서**

출원일자: 2021.10.28.	품종보호 출원번호: 출원 2021 - 461
	품종명칭 출원번호: 명칭 2021 - 1224

작 품 명: 벼  
 품종 명칭: 다운누리홍찰  
 출 원 인: 농업회사법인 주식회사시드피아  
 주 소: 경기도 수원시 권선구 맏실로 85, (호매실동 74-5, 4층 2호)

**국 립 종 자 원**



그림 35. '다운누리홍찰'의 품종보호출원

22.7.15.오후 5:44

특허로  
관인생략

**출원번호통지서**

출 원 일 자 2022.07.15  
 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무)  
 출 원 번 호 10-2022-0087792 (접수번호 1-1-2022-0742379-33)  
 (DAS접근코드2008)  
 출원인 명칭 농업회사법인 주식회사시드피아(1-2012-065370-9)  
 대리인 성명 특허법인 신태양(9-2011-100101-7)  
 발 명 자 성명 조유현  
 발 명 의 명 칭 아밀로스 함량이 낮고 가바 함량이 높은 신품종 벼 다운누리큰눈

**특 허 청 장**

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 이용하여 특허로 홈페이지(www.patent.go.kr)에서 확인하실 수 있습니다.  
 2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 통행된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.  
 ※ 납부자번호: 이3(기관코드) + 접수번호  
 3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정) 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.  
 4. 귀하의 심사 절차(제2)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터 ☎ 1544-8080에 문의하여 주시기 바랍니다.  
 ※ 심사제도 안내: https://www.wkipa.go.kr-지식재산제도

그림 36. '다운누리큰눈'의 특허출원통지서

**2-7. 품질의 균일성 및 안정적 쌀 생산을 위한 고품질 유지 재배생산기술 교육**

- 품종의 우수성과 더불어 재배생산의 기술 또한 쌀품질에 큰 영향을 미치는 상황에서, 고품질유지를 위한 재배기술에 대하여 생산자에게 고품질유지를 위한 재배법교육을 진행함.

표 46. 골든퀸 3호 재배생산자 교육

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원
1	최고 양식미성 20-JS-13 벼 고품질 재배	21.03.11	시드피아품종재배 농민	동거창농협	25
2	최고 양식미성 중간찰 진상2호 고품질 재배	21.04.07	시드피아품종재배 농민	영 광 군 농 협 쌀 조 합 공 동 사 업 법 인	30
3	최고 양식미성 20-JS-13 벼 고품질 재배	21.04.12	시드피아품종재배 농민	농 협 양 곡 무안지사	30



그림 37. 재배교육 자료



그림 38. 골든퀀 3호 재배생산자 교육

## 2-8. 골든퀀 3호 종자소독 및 소독 manual 작성 보급

- 최근 종자 전염병인 키다리병의 방제가 벼재배생산에서 중요한 문제로, 방제에 있어서 재배생산 농민들의 어려움이 많은 상황임. 이에 골든퀀3호 개발자인 시드피아에서 “골든퀀3호 종자준비 및 소독” manual을 작성하여 생산농민에게 보급함.

# 골든퀀3호 종자준비 및 소독 Manual

## □ 종자고르기(소금물 가림)

- 물 1말(20ℓ)에 소금 1~1.5Kg을 완전히 녹인 다음 소금물 비중가림
- 소금물 가림 후 종자를 맑은 물로 잘 세척(염분 완전제거) 후 온탕소독 실시

## □ 골든퀀3호벼 볍씨소독 순서

- 볍씨의 소독은 볍씨로 전염되는 병해예방으로 도열병, 세균성벼알마름병, 키다리병, 깨씨무늬병, 벼잎선충 등이 발생되었거나 우려되는 지역은 종자소독을 철저히 실시
  - ① 소금물 비중가림 후 → 3회 이상 세척 실시
  - ② 약제 혼용소독 방법(반드시 온탕발아기사용)
    - 물 20ℓ에 프로클로라즈유제 10ml(균사억제제: 스포탁, 볍씨왕 등)
    - + 플루디옥소닐 액상수화제 20~40ml (포자 발아 억제제: 사파이어, 스위퍼, 키맨플러스, 자바라, 방어벽 등)
    - + 스미치온등 살충제 10ml 을 함께 물에 희석 혼용소독
  - \* 침지소독시약액20ℓ에 종자 10kg의 비율 준수(용기 100L: 물량 60L: 소독용 종자 30Kg 비율 준수) → 소독약은 물량에 맞추어 약량을 투입해야함
  - ③ 세척 후 포자발아 억제제의 재습분의처리(키다리병 99.9% 방제 가능)
  - ④ 약액온도 30℃~32℃ 에서 48~55시간 침지 소독해야 키다리병 예방
  - ⑤ 싹틔우기 및 파종

## □ 골든퀀3호벼 볍씨 소독

- 보급종은 살충제는 처리되어 있지 않으므로 이삭선충이나 벼잎선충 우려지역은 살충제 혼용 종자소독 요함
  - \* 메프유제(스미치온 등), 펜치온유제(리바이짓드 등), 다수진유제(다이하톤 등)

- 습분의 처리 과정 - 종자소독 후 최야 길이가 1mm 이하일 때 종자를 탈수하여 물방울이 한두 방울 떨어지는 시점에 포자발아 억제제를 종자 1kg당 2.5ml씩 종자와 잘 혼합하여 섞어준 후 파종(20kg당 50ml)
  - ※ 소독한 약물은 버리지 말고 종자를 파종할 때 물 대신 모판(0.7l/상자)에 뿌려주면 키다리병 발생 감소와 환경오염을 줄일 수 있음
  - ※ 소독약제가 도포된 보급종도 미소독 종자 약제 혼용 소독량의 70% 이상 약량을 넣고 32℃에서 48시간 이상 소독 후 포자발아 억제제(키맨플러스, 스위퍼 등)의 습분의 처리 후 파종해야 키다리병 예방이 됨

### (3) 제 2협동 프리미엄 쌀 수출사업화

#### 3-1. 프리미엄 쌀 수출

- 우리나라에서 재배생산되는 수출용으로 골든퀸3호는 japonica 쌀이며, 국제적으로, 우리나라, 일본, 중국동북부 등 일부 지역의 소비자에 선호되는 품종임. 본 연구팀은 japonica 쌀이 소비될수 있는 국가에 수출마케팅을 집중함. 중국은 japonica 쌀 소비국가이고, 미국은 한인 260만명이 거주하는 한인 재외동포가 가장 많이 거주하고 있는 국가이고, 호주지역은 한인이 15만명이 거주하여 한국 재외동포가 많이 거주하는 상위 7번째국가임.

가. 듀얼폼 : 직접수출

- \* 수출계약명: 호주 현지 판매를 위한 수출
- \* 수출계약형태: 신규 거래처 수출
- \* 수출계약내용: 레이팜코리아는 호주에서 판매 체계가 있는 Dual Form PTY Ltd.와 협업하여 호주에서의 곡물 판매를 재개하고자 하였으며, 그에 대한 첫 번째 결과물이 월향미 수출이다. 듀얼폼은 곡물에 대한 판매 경험이 없어 매출 증대가 빠르지 않을 것으로 예상되나 꾸준한 물량 확보를 하게 된다면 쌀의 시장 확대와 잡곡 등 다른 곡물로의 확대를 기대해 볼 만하다.
- \* 수출계약국가: 호주
  - \* 수출금액: 약 7,000 천원
  - \* 계약일: 2021.01.25. (1.0 ton)

나. 꽃피는 아침마을 USA : 간접수출

- \* 수출계약명: 미국 수출용 쌀 판매
- \* 수출계약내용: 레이팜코리아는 미국 수출을 위해 꽃피는 아침마을 한국 본사를 통해 꽃피는 아침마을 USA(꽃마 USA)와 접촉하여 미국 시장에 월향미를 판매하고 있다. 한인 및 현지인을 대상으로 LA 현지 매장을 운영하고 있는 꽃마 USA는 꾸준한 구매를 통해 골든퀸3호의 판매를 넓혀가고 있다.
- \* 수출계약국가: 미국
- \* 수출계약형태: 기존 거래처 수출
- \* 수출금액: 약 85,000 천원
- \* 계약일: 2021.5.1. (5 ton)
  - 2021.6.15. (3.2 ton)
  - 2021.11.10. (3.2 ton)
  - 2022.3.28. (1.2 ton)
  - 2022.4.5. (3.2 ton)
  - 2022.7.7. (1.6 ton)

2022.8.4. (2.4 ton)  
 2022.12.8. (4.3 ton)

2022.3.28.                      2022.4.5.                      2022.7.7.                      2022.8.4.                      2022.12.8.  
 그림 39. 각 계약에 따른 세금 계산서

다. 오스트 그레인 : 간접수출

- \* 수출계약명: 호주 On-line & Off-line 판매를 위한 쌀 수출
- \* 수출계약내용: 레이팜코리아는 호주에서 판매하고 있는 오스트 그레인과 판로를 개척하고자 함께 연대하였다. 호주에서 이미 곡물을 취급하고 있는 오스트 그레인은 골든퀀3호에 대한 관심을 가지고 있으며, 사업 가능성을 확인하여 현재 납품하고 있는 매장을 타겟으로 월향미를 납품하기로 하였다. 또한 온라인을 구축하여 판매를 계획하고 있다.
- \* 수출계약국가: 호주
- \* 수출계약형태: 신규거래처 수출
- \* 수출금액: 약 15,000 천원
- \* 계약일: 2021.07.31. (2 ton)



그림 40. 각 계약에 따른 수출 필증

### 3-2. 프리미엄 쌀 브랜드 개발

#### 가. 상표권 출원

- 시장에서 고급 프리미엄 브랜드로 인식가능하고, 국제적으로 통용될 수 있는 브랜드 개발 상품권 출원
- 상품명 : 킹덤라이스 RICE FOR THE KINGDOM

**공고** **[1] 킹덤라이스 RICE FOR THE KINGDOM**

상품분류: 30 출원인 : 이영화

출원(국제등록)번호 : 4020200000759 출원(국제등록)일자 : 2020.01.03

등록번호 : 등록일자 :

출원공고번호 : 4020200125326 출원공고일자 : 2020.12.07

도형코드 : 대리인 :

그림 41. 킹덤라이스 출원공고

### 3-3. 쌀 소포장 생산시설 구축

- 소포장 판매는 젊은 층 및 소가족의 요구 조건으로 현재 소비자의 트렌드로 자리잡아 가고 있으며, 또한 수출용 쌀에서도 다양한 크기의 쌀포장으로 수출을 활성화할 수 있을 것으로 판단되며, 레이팜코리아는 소비자의 기호에 따라 250g부터 20kg까지 여러 형태로 생산할 수 있도록 다양한 장비를 구축하였음.

#### 가. 로터리 타입 자동 계량 포장기

호포를 통해 공급된 곡물은 자동으로 무게를 계량하여 500g 단위로 소포장. 분당 15개 생산 (Capacity)이 가능하며 1일 생산량은 7,000개~10,000개 가능하며 1kg부터 4kg까지 생산이 가능. 생산된 제품은 금속검출기와 중량선별기를 통과하여 정상제품이 선별된 후 포장됨.

#### 나. 롤 포장 장비 : 250g ~ 500g

롤 포장 장비는 패키지(외봉지)가 하나의 롤에 감겨져 있어 대량 생산에 적합하며, 부자재(패키지) 관리에 유리함(25ea/min). 롤 포장 장비는 1일 약 12,000개 이상 생산 가능하며 250g부터 500g까지 소량 제품 생산에 적합함. 레이팜코리아는 2개의 롤포장 장비를 병행하여 구동함



그림 42. 소포장 포장시설



### 3-4. 포장디자인 개발

가. 국제 시장에서의 소포장 선호도가 높음에 따라서 중소포장 디자인 개발

- 월향미 1kg, 5kg, 킹덤라이스 500g

나. 레이팜코리아는 2021년 골든퀸3호를 이용한 제품의 다양성을 추구하기 위하여 다양한 중량으로 여러 형태의 디자인을 개발하고 있으며, 기존 제품의 종류를 늘려 시장 범위를 넓히고 있으며, 소량 제품을 이용하여 소량 소비자를 만족시키는 제품을 지속적으로 개발하고 있음.

#### 1) 월향미 안심개별포장 5kg

- 기존의 월향미 중형 포장인 5kg 단위의 상품은 한번 개봉하면 향이 서서히 줄어드는 경향이 있으며 소인 가구는 섭취까지 신경써서 관리해야 하는 번거로움이 있었음. 하지만 월향미 안심개별포장 5kg은 500g 단위의 소포장된 제품 10개를 하나로 패키징한 것으로 냉장고 등에 나눠서 보관할 수 있는 장점이 있어 제품의 신선도를 유지할 수 있으며, 캠핑족이나 1인 가구 또는 소인 가구에게도 흥미로운 제품이 될 것으로 기대함. 이러한 특성을 감안하고 고급스러움과 신선함을 동시에 고려하여 디자인하였음.



그림 43. 디자인 시안 - 월향미 안심개별포장 10kg

#### 2) 킹덤라이스 10kg

- 킹덤라이스는 레이팜코리아의 브랜드로 좀 더 경제적인 관점에서 대중화를 목표로 판매하고 있는 제품으로 고급 브랜드인 월향미보다 경쟁력 있는 가격을 유지함으로써 중간가격대의 구매자에게 attractive product임. 특히 킹덤라이스 10kg은 종이 포장재로 박스화 하여 고급스러움을 유지함과 동시에 선물용으로 적합한 형태임.



그림 44. 디자인 시안 - 킹덤라이스 10kg

3) 팔도찬미 10 kg

- 신규로 개발한 브랜드 중 하나인 팔도찬미는 높은 인지도를 가지고 있지는 않지만 온라인 시장에서 경쟁력 있는 가격으로 소비자에게 접근하고 있어 판매 수량은 증가하고 있는 추세임.



그림 45. 디자인 시안 - 팔도찬미 10kg

<p>월향미 안심개별포장 5kg</p> 	<p>킹덤라이스 골든퀸 10kg</p> 	<p>팔도찬미 10kg</p> 
<p>하데이쌀 1kg</p> 	<p>하데이쌀 4kg</p> 	<p>하데이쌀 10kg</p> 

그림 46. 수출용 쌀 포장 디자인

### 3-5. 쌀 가공품 시제품 개발

#### 가. 쌀 수출 다양화를 위한 가공품 시제품 개발

##### 1) '밥물' 시제품 개발

- 일반 물 대용으로 기능성 물질포함 '밥물'을 개발하여 건강기능성을 증가시킬 수 있는 제품으로, 기존의 밥쌀용쌀에 프로모션으로 동봉하는 marketing용 으로 활용할 것임



그림 47. 일반 물 대용 '밥물'

- 2) '즉석밥(햇반)' 시제품 개발  
 - 월향미, 킹덤라이스 즉석밥 시제품 개발



그림 48. 즉석밥 시제품

- 3) '누룽지' 시제품 개발  
 - 킹덤라이스 누룽지 시제품 개발



그림 49. 누룽지 시제품

- 4) '쌀우유' 시제품 개발  
 - 가바 쌀 우유 시제품 개발



그림 50. 쌀우유 시제품

### 3-6. 쌀 부산물 활용방안 모색

- 쌀의 부산물 중 쌀겨는 분말로 가공하여 사료, 미용팩, 식용, 화분용 거름, 합성목재 데크 등에 활용될 수 있다. 레이팜코리아에서는 왕겨 분말 가공시설을 구축하고 분말을 가공하고 수출 가능성에 대하여 분석하고 있음.
- 세계 인구의 지속적 증가에 따라 식물 단백질원에 대한 관심이 높아지고 있음. 미강 활용 단백질 활용기술에 대한 선행연구가 필요함.
- 쌀도정 및 쌀가루 사용 확대를 통한 부산물 생산규모가 커질 것을 대비하여 이들 부산물(미강, 쌀겨 등) 활용기술들의 개발이 필요하며 이와 관련된 연구에 대한 지원확대와 산업체 육성필요. 기능성, 친환경 주제에 대한 관심고조에 따른 미강 내의 기능성물질( $\gamma$ -oryzanol, 단백질) 활용, 쌀겨와 전분을 통한 bio-plastic 소재개발 등도 포함될 수 있음



그림 51. 왕겨분말 가공시설



그림 52. 왕겨 분말 시제품

### 3-7. 쌀 가공품 공장 확보



그림 53. 쌀 가공품 생산 설비 및 시설

### 3-8. 각종 전시회 참가 및 홍보 활동



그림 54. G-FAIR 베트남 전시회 참여 및 홍보

## (4) 제 3협동 글로벌 원료미 및 쌀 가공 제품 분석을 통한 수출 국가 맞춤형 전략 개발

### 4-1. 수출 목표 국가의 쌀 가공품 및 원료미 분석

#### 가. 쌀 가공제품과 원료미의 선호도 및 생산현황

##### 1) 미국

- 원료미 판매동향 : 미국 내 점유율 1위 온라인 유통업체인 Amazon의 판매동향을 조사한 결과, 직접소비용 원료미의 연간 판매량은 약 180만 톤으로 주로 일반 소매 유통업체로 판매되었다. 미국 Amazon 온라인 시장에서는 523개의 원료미가 판매되고 있는데, 장립종 향 백미(Long grain fragrant)와 장립종 무향 백미(Long grain non-fragrant)를 합친 장립종의 비중이 48.8%를 차지하였다. 단립종 백미(Short grain)는 22.3%로 중립종 백미(Medium grain) 14.5%보다 그 비중이 컸으며 단립종은 주로 Sushi rice라는 명칭으로 통용되고 있었다. 현미(Brown rice) 형태의 원료미 제품은 백미에 비해 그 종류가 매우 적고 대부분 장립종의 현미를 판매하고 있었다. 오프라인 시장의 경우 지역 및 시장 특성에 따라 주요 판매 원료미 종류에 차이가 있었으며, 슈퍼마켓 등 오프라인 소매 판매에서도 장립종 판매가 주를 이루고 중립종과 단립종은 인종별 구분되는 마켓에서 주로 판매되었다(2017년 기준, 출처 USA Rice Report).

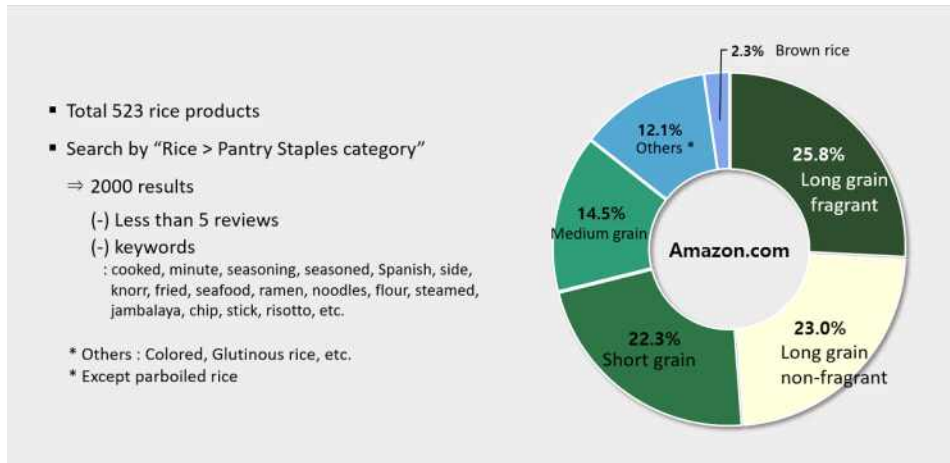


그림 55. Amazon(미국 온라인)의 원료미 종류별 판매 비중

- 원료미 제품의 선호도 파악 : Amazon 판매 원료미 제품의 리뷰 순위를 정리했을 때, 1위와 2위를 차지하는 것은 장립종이 아닌 중립종 제품이었다. 예를 들어 JFC International은 캘리포니아에서 생산한 Calrose와 비슷한 중립종 쌀을 'Nishiki' 라는 브랜드로 스시에 적합한 쌀로 홍보하여 많은 판매를 하고 있었다. 장립종 원료미는 일반 무향 백미보다 향 백미에 대한 관심이 더 큰 것으로 확인되고, 원료미 판매 비중은 작지만 Lundberg社의 유색미(흑미, Colored)도 리뷰 수 상위권을 차지하여 소비자가 안토시아닌 함량 등 구체적인 영양소에 관심을 갖고 있음을 확인하였다. 용량에 있어서는 주로 32oz(약 1kg) 내외의 소포장 쌀 제품을 많이 판매하고 있었다.

Rank	Type	Product name	Size (oz)	Ratings
1	Medium grain	Nishiki Medium Grain Rice	80	10,116
2	Medium grain	Nishiki Premium Rice	240	5,030
3	Long grain fragrant	Royal White Basmati Rice	32x2Packs	4,408
4	Colored	Lundberg Family Farms black Pearl Rice	16	4,103
5	Long grain fragrant	RiceSelect Texmati White Rice	32x4Packs	3,173
6	Short grain	RiceSelect sushi Rice	32x4Packs	3,156
7	Long grain fragrant	Pride Of India - Thai White jasmine Rice	52	3,067

그림 56. Amazon(미국 온라인)의 원료미 제품 리뷰 순위

- 미국 거주 소비자 선호도 분석 : 22~50세 118명을 대상으로 원료미 종류에 대한 선호도(원료미 구매 시 주로 선택하는 종류)를 분석한 결과 장립종 향 백미가 37.9%로 가장 높았으며 장립종 향 백미 내에서는 Jasmine이 70.5%, Basmati가 29.5%로 분명한 선호도 차이를 보였다. 그 뒤를 이어 장립종 무향 백미가 15.3%, 장립종 향 현미(Brown long grain fragrant)가 15.0%를 차지했고(Brown Jasmine 74.6%, Brown Basmati 25.4%), 단립종 백미(Short grain non-fragrant)는 12.7%의 선호도를 나타냈다(CJ제일제당 2019~2020년 자체조사). 이 결과를 통해 조사 대상이었던 미국 소비자 절반인 52.9%가 백미/현미 형태를 포함해 Jasmine 계열의 향미를 선호하는 경향을 파악할 수 있었다. 또한, 장립종 다음으로 미국 내 일반소매 판매물량은 중립종 11.5%(약 6만 톤), 단립종 1.5%(약 8천 톤)이나(2017년 기준, 출처 USA Rice Report), 소비자 조사 선호도에서는 오히려 단립종이 소폭 우위를 보이는 것으로 나타났다. 온라인 시장조사에 반영되지 않은 더 정확한 제품 판매현황 및 소비자 선호도 파악을 위해 향후 오프라인 시장조사가 필요하겠지만 이 조사결과를 보았을 때, 미국은 장립종의 사용이 가장

많고, 선호도는 무향보단 향이 있는 품종이 높은 것을 알 수 있다.

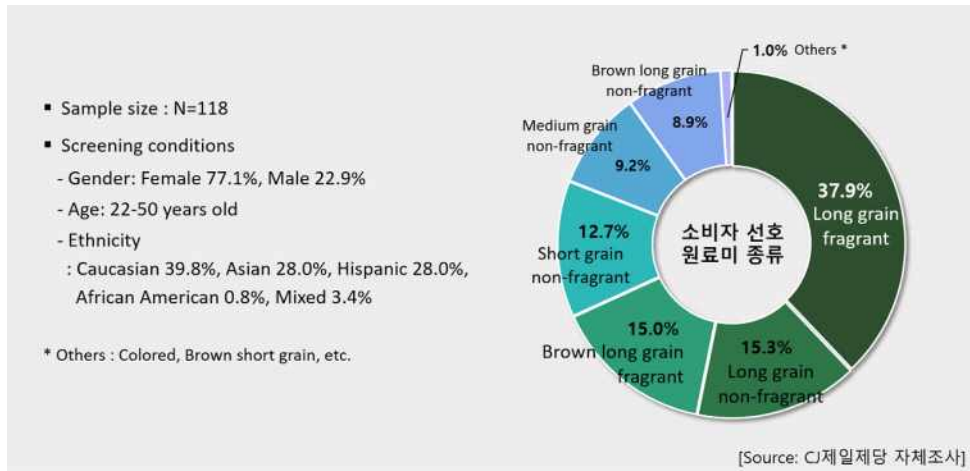


그림 57. 원료미 종류별 선호도에 대한 미국 소비자 조사 결과

## 2) 중국

- 원료미 판매동향 : 중국 내 점유율 1위 온라인 시장인 Alibaba에서 판매되는 원료미 역시 장립종이 56.6%로 주를 이루고 있으며 장립종 중에서도 향 백미가 차지하는 비중이 컸다. 중국 온라인 원료미 판매는 미국과 다르게 대표장 상품이 많았는데, 적게는 1kg에서 많게는 25,000kg까지 대량 판매 중이었다. 반면 중립종 및 단립종은 비슷한 점유율을 나타냈다.
- 쌀 가공제품 판매동향 : 쌀 이용 가공제품군은 가공 방법, 완성품의 형태 등 다양한 기준에 따라 분류할 수 있으나, 본 연구의 궁극적인 목표에 맞추어 원료 가공 형태에 따라 크게 6가지(가공밥, 가공죽, 가공면, 스낵, 음료/주류, 떡/빵)로 분류하였다.



그림 58. 쌀 이용 가공제품군 분류

Alibaba 내 쌀을 재료로 제조된 가공제품 판매 종류는 비교적 균등하게 분포된 양상을 보였다. 튀김이나 굽기 또는 유당 형태의 스낵류가 17.9%를 점유하고 있는데, 중국 Alibaba를 통한 온라인 판매 중 간식류가 매출 1위로 전체 식품의 30%를 차지하는 상황에서 이 비율은 향후 더 증가할 수 있다고 생각된다(2017년 기준, 출처 한국농수산식품유통공사). 각각 17.8%를 차지하는 가공밥 및 가공면 제품군은 다양한 제품 종류 및 제조업체를 보유하며, 17.7% 점유율의 가공죽은 파우치 및 용기 형태 제품으로 판매되는데 한국과 일본 제품도 다량 유통되고 있었다.



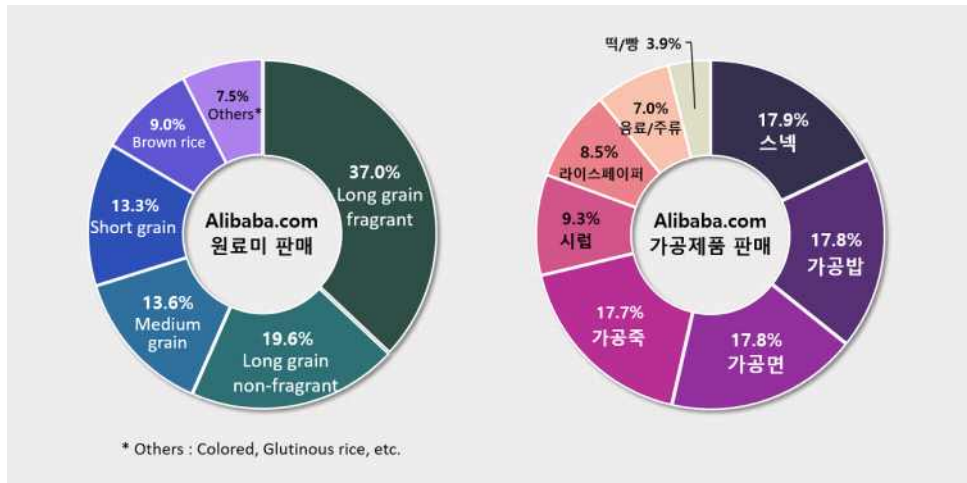


그림 59. Alibaba(중국 온라인)의 종류별 원료미 및 가공제품 판매 비중

3) 호주

- 원료미 판매동향 : 호주 온라인 최대 유통업체 eBay를 통해 호주의 온라인 원료미 판매동향을 파악한 결과, 장립종 원료미가 63.7%(장립종 향 백미 41.0%, 장립종 무향 백미 22.7%)를 차지하였다. eBay에는 미국, 태국, 인도 등 다양한 국가의 원료미가 유통되고 있는데, 10.7%를 차지한 단립종 백미는 스시, 리조또, 빠에야 용으로 홍보하며 판매하고 있었다. 백미를 제외하고는 현미와 유색미 제품 종류가 각 8.5%, 11.6%로 중립종보다 큰 점유율을 보이는 특징이 있었으며, 특히 유색미는 이탈리아 재배 흑미(Black rice)와 홍미(Red rice)가 주로 판매되고 있었다.
- 쌀 가공제품 판매동향 : 스낵류 제품 종류가 38.7%의 큰 점유율을 보였다. 스낵류에는 유아용 쌀 스낵, 시리얼, 칩 등이 포함되는데 영양성분이 더 높은 현미가 주원료로 사용되었다. 가공밥은 27.3%의 점유율을 보이며 많은 종류의 제품이 유통되고 있었는데 조리가 되지 않은 맨밥 가공제품과 다른 종류의 원물과 소스가 혼합된 Ready meal 제품이 비슷한 비중을 차지하고 있었다. 16.2% 점유율의 가공 면에는 누들, 미고랭, 일본 라멘 등의 제품이 포함되어 있다. 음료/주류, 떡/빵, 가공죽은 제품의 종류가 상대적으로 적었다.

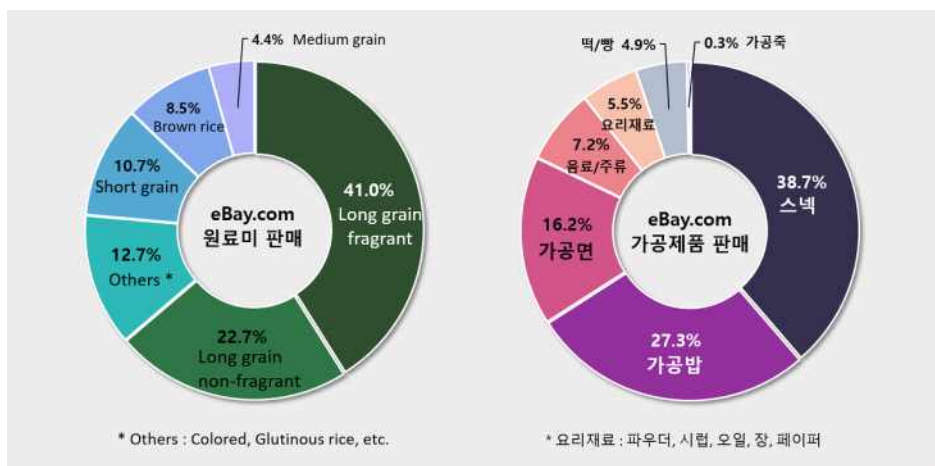


그림 60. eBay(호주 온라인)의 종류별 원료미 및 가공제품 판매 비중

나. 해외판매 원료미 제품의 특성분석

- 상기 선호도 및 판매량 분석을 기반으로 주요 해외 판매 원료미 제품들을 수집하여 분석하였다. 수집된 해외 원료미 제품들 중 선발한 23종의 평균 아밀로스 함량은 16.5%, 단백질 함량은 7.13%였다. 평균 수분함량은 11.7%로 국내 제품군과 비슷한 수준이었고, 백도 평균은 37.7 수준이었다.

표 47. 수집된 주요 해외 원료미 제품의 이화학적 특성

번호	제품명	회사	타입		아밀로스 함량 (%)	단백질 함량 (%)	수분 함량 (%)	백도
			길이	모양				
1	Thai Jasmine	Mahatma	매우길다	세장형	17.1	7.4	11.9	36.1
2	Thai Jasmine	Dynasty	길다	세장형	18.3	7.2	12.5	39.6
3	Thai Jasmine	Sadaf foods	길다	세장형	17.4	6.6	10.9	41.7
4	Basmati	Della	길다	세장형	14.9	7.6	12.9	34.1
5	Asian best Jasmine	Red elephant	길다	세장형	18.2	6.8	11.2	43.5
6	Thai Jasmine	Carolina	매우길다	세장형	17.9	6.9	11.7	37.7
7	Thai Jasmine	Golden star	길다	세장형	18.5	7.3	11.7	41.7
8	Jasmine	Della	길다	세장형	15.7	8.1	12.0	35.0
9	Thai Jasmine	Goya	매우길다	세장형	18.6	6.9	12.1	38.7
10	Enriched rice	Blue ribbon	길다	세장형	11.9	7.5	11.8	34.4
11	Thai rice	Hinode	길다	세장형	20.7	7.3	11.9	40.1
12	Enriched rice	Verde valle	길다	세장형	22.1	7.9	12.1	36.0
13	Thai Jasmine	Super lucky	길다	세장형	17.7	7.0	11.4	38.2
14	Organic Jasmine	Preah vihear	길다	세장형	16.7	6.7	11.1	40.0
15	Russia rice	Arpo macmep	중간	장원형	14.3	6.1	11.0	41.0
16	Jasmati	Richvale	길다	세장형	12.8	6.2	10.7	42.9
17	Enriched rice	Iberia	중간	장원형	12.7	7.0	12.2	29.4
18	Organic Texmati	Rice select	길다	세장형	10.8	7.2	12.0	26.6
19	Enriched rice	Goya Canilla	길다	세장형	12.4	7.3	12.0	34.2
20	Jasmine	Happy belly	매우길다	세장형	18.6	8.0	12.2	37.1
21	Jasmine	Richvale	길다	세장형	17.9	7.0	11.1	39.3
22	Medium grain rice	Sohnrey	중간	장원형	17.6	6.9	13.5	39.8
23	Basmati	Richvale	길다	세장형	17.2	7.3	10.3	40.0

4-2. 수출용 가공제품 적합한 품종의 이화학적 특성 및 품종육성 특성 도출

가. 미국의 쌀 생산과 주요 품종 조사 및 유전자원 수집

- 국내 가공 생산 또는 미국 내 가공 생산한 쌀 가공제품의 성장과 규모로 인해 미국 원료미 생산에 대해 조사하였다. 미국의 원료미 생산은 크게 6개 주(州)에서 이루어진다. 아칸소(Arkansas), 캘리포니아(California), 루이지애나(Louisiana), 미시시피(Mississippi), 미주리(Missouri), 텍사스(Texas)이며, 그 중 아칸소 주는 미국 총 쌀 생산량의 40%가 생산되는 최대 생산지로 조사되었다.

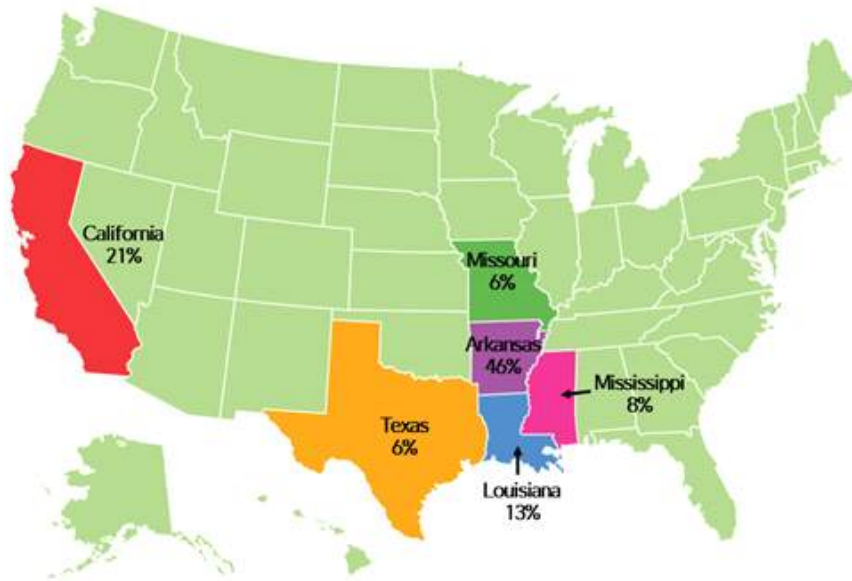


그림 61. 미국 쌀 주요 재배지역(6대州)

- 미국 중남부 지역 재배지는 미시시피강 하구의 범람원 지역에 한해서 집중적으로 분포되어있다. 그중 쌀 최대생산 주인 아칸소주는 루이지애나주부터 미주리주까지의 경계선을 따라서 경작지가 형성되고, 매년 약 120만 에이커(약 47만ha)의 쌀을 생산한다. 미국내 생산 작물 중 쌀이 상대적으로 마이너작물에 속하지만 아칸소 주에서는 두 번째로 높은 가치를 지닌 상품이고, 1등 농산물 수출품으로 연간 쌀 농작물의 규모액은 약 13억 달러에 이른다. 2019년 기준으로 쌀 종류별 경작지 비율은 장립종(Long grain) 100만 에이커, 중립종(Medium grain) 20만 에이커, 단립종(Short grain) 1만 에이커로, 장립종이 주 생산품종이다. 강을 따라 형성된 재배지의 특성으로 주(州)와는 상관없이 중남부지역은 품종 등에서 연계되어 있으며(장립종 중심), 지역적으로 독립되어 있는 캘리포니아 주는 따로 발달되어 재배되는 품종 또한 독립적이다. 캘리포니아지역은 다른 5개 주에 비해 압도적으로 많은 중/단립종이 생산된다. 2019년 기준으로 쌀 종류별 비율은 장립종(Long grain) 1만 에이커, 중립종(Medium grain) 46만 에이커, 단립종(Short grain) 3만3천 에이커로, 중립종이 주 생산 종류이다.

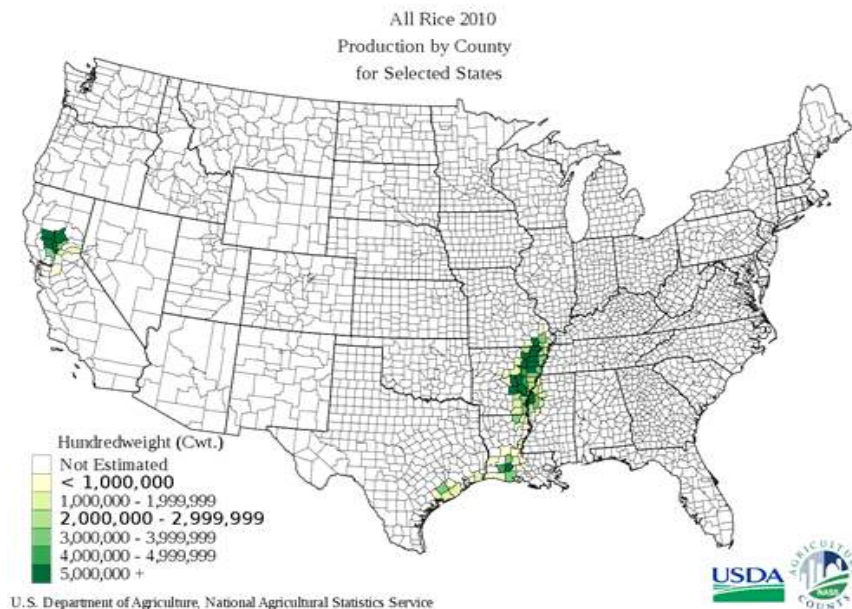


그림 62. 주 재배지역(州) 내 생산집중지역 분포표

- 주요 재배 품종과 특성은 다음과 같이 조사되었다.

표 48. 주요 향미 재배품종 및 수집자원

번호	품종명	회사	타입	
			길이	모양
1	Jazzman-2	LSUAG	길다	세장형
2	Della-2	LSUAG	길다	세장형
3	Jazzman	LSUAG	길다	세장형
4	CLJ01	LSUAG	길다	세장형
5	A-201	CCRRF	매우길다	세장형
6	A-202	CCRRF	길다	세장형
7	Calmati-202	CCRRF	길다	세장형
8	A-301	CCRRF	매우길다	세장형
9	Texamati	Rice select	길다	세장형
10	Jasmati	Rice select	길다	세장형

- Della/Della-2: 1973년 LSUAG에서 미국 자체개발 첫 향미 품종으로 Della를 육종. 중생종으로 도복이 심하고 수량 또한 낮음. Della를 개량하기 위해 2012년 Della-2를 신규 육성하였는데, Della-2는 조생, 중단간종으로 수량이 우수하고 도정품질이 매우 높음. 이들은 Basmati/Jasmine 타입으로 나누지 않고 Della계열로 통용됨
- Jazzman/Jazzman-2: Jasmine 계열의 향미를 개발하기 위해 2008년 LSUAG에서 Jazzman을 육종, 중국에서 도입한 Jasmine 계통과 미국 장립종을 교배하여 개발함. 이후 2010년 미국 향미자원을 추가 교배하여 Jazzman-2를 육종하였는데, 이는 semi-dwarf 타입으로 수량성은 Jazzman에 비해 낮으나 쌀 품질 및 향이 우수함.
- A-201/A-202: CCRRF에서 개발한 Intermediate 타입 향미 조생종으로, A-201은 1996년 파키스탄 Basmati를 이용하여 육종함. A-202는 미국 Jasmine을 재료로 하여 2014년 육종한 품종으로, California rice growers가 독점하며 종자 수출이 금지되어 있음.
- Calmati-201/Calmati-202: 인도, 파키스탄 Basmati 수입 대체 목적으로 개발. Calmati-201은 1999년 개발된 California 최초의 Basmati 타입 품종으로, 2001년부터 재배되었으나 수량성은 낮은 편임. 2006년에 개발된 Calmati-202는 Calmati-201에 비해 수량성은 낮으나 품질이 높아 수입 Basmati와 경쟁 가능하여 지속 재배 중임.



그림 63. 주요 향미품종들 샘플

표 49. 장립종 주요 재배품종

번호	품종명	개발주체	타입	
			길이	모양
1	XP753	Rice Tec	길다	세장형
2	Diamond	Arkansas	길다	세장형
3	RT Gemini 214 CL	Rice Tec	길다	세장형
4	RT CLXL 745	Rice Tec	길다	세장형
5	RT 7521 FP	Rice Tec	길다	세장형
6	PLV03	Horizon Ag	길다	세장형
7	CL153	Horizon Ag	길다	세장형
8	CL111	Horizon Ag	길다	세장형
9	Cheinere	LSU Agcenter	길다	세장형
10	Mermentau	LSU Agcenter	길다	세장형

나. 글로벌 주요 원료미의 유전자원 수집 및 농업형질 특성 조사

- 장립종을 중심으로 글로벌 주요 생산 원료미의 유전자원을 확보하고 그 특성 조사를 진행하였음. 자원 수집은 국내외 유전자원센터를 이용하였고, 유전자원 수집 후에는 용도에 맞게 선별함. 선정한 총 68종 중 장립종 품질평가에 사용 가능한 40종(바스마티 25종, 자스민 3종, Fragrant 5종, Non-fragrant 7종) 확보 완료함.

번호	Seed No.	Name	구분	Origin	Ref No.	번호	Seed No.	Name	구분	Origin	Ref No.
1	2019-I-17	41 basmati mehtrah	basmati		IT 238360	21	2020-I-3	BASMATI 370	basmati	Pakistan	IT207665
2	2019-I-18	46 basmati 217	basmati		IT 238361	22	2020-I-4	PUSA BASMATI 1	basmati	India	IT207661
3	2019-I-19	177 basmati 6113	basmati		IT 238362	23	2020-I-5	Kernal Basmati	basmati	Malaysia	IT194460
4	2019-I-20	99 basmati india	basmati			24	2020-I-6	Kashmir Basmati	basmati	Pakistan	IT173370
5	2019-I-21	219 basmati 334	basmati			25	2020-I-7	Basmati 375	basmati	Pakistan	IT155911
6	2019-I-22	Carlose 76	non fragrant	US		26	2020-I-8	Basmati 370 A	basmati	Pakistan	IT155908
7	2019-I-24	Basmati 122	basmati	Pakistan	IT 155901	27	2020-I-9	Basmati 370 B	basmati	Pakistan	IT155909
8	2019-I-25	Basmati 107	basmati	Pakistan	SNRI 157	28	2020-I-10	FIROOZ	fragrant	Iran	IT259780
9	2019-I-26	Basmati 375	basmati	Pakistan	SNRI 158	29	2020-I-11	GSP3041(Pusa 1121)	basmati	India	IT301278
10	2019-I-27	Basmati 502	basmati	Pakistan	SNRI 159	30	2020-I-12	CL 111	non fragrant	US	IT286941
11	2019-I-28	Basmati 5874	basmati	Pakistan	SNRI 160	31	2020-I-13	CL 151	non fragrant	US	IT286944
12	2019-I-32	Pusa basmati	basmati		SNRI 162	32	2020-I-15	CL261	non fragrant	US	IT286715
13	2019-I-33	Basmati 370	basmati		SNRI 163	33	2020-I-16	HT6	fragrant	Vietnam	IT275671
14	2019-I-36	Khao Dawk Mali 105	jasmine			34	2020-I-17	OM4900	non fragrant	Vietnam	IT277840
15	2019-I-37	Jasmine 85	jasmine			35	2020-I-18	OM7347	non fragrant	Vietnam	IT290182
16	2019-I-38	RD 3	jasmine	Thailand	IT 003541	36	2020-I-19	OM6600	non fragrant	Vietnam	IT311308
17	2019-I-39	Nova 66	fragrant	US	IT 003211	37	2020-I-20	Lundsburg basmati	basmati	USA	
18	2019-I-40	DOM-SOFID	fragrant	Iran	IT 259703	38	2020-I-21	JS-13	basmati	Korea	
19	2020-I-1	DHERA DUN BASMATI	basmati	Nepal	IT001085	39	2020-I-22	Basmati 334	basmati		IT155907
20	2020-I-2	IRRI7757	fragrant	US	IT003207	40	2020-I-23	DELLA	basmati	USA	IT212350

그림 64. 수집된 40종의 글로벌 주요 장립종 품종

- 국내 생산을 위한 장립종 품종육종에 필요한 특성을 도출하기 위해 국내 기상조건을 구현하여 실험재배를 진행함. 증식 및 농업형질 데이터를 확보하기 위하여 식물생장 설비를 이용한 실내재배 조건을 확립하였고 3~4개체 반복하여 초장, 간장, 수장, 주당수수, 출수까지일수, 탈립성, 까락여부, 수정/등숙정도 항목을 조사함. 품종별로 큰 변이폭을 보이는 것을 확인함. 국내에서 생산이 가능한 주요 품종들의 농업형질을 도출하였고, 그에 기반하여 유전자원 14종을 선발하였다. 선발한 14종에 대한 품질평가를 위해 추가 증식하였음.

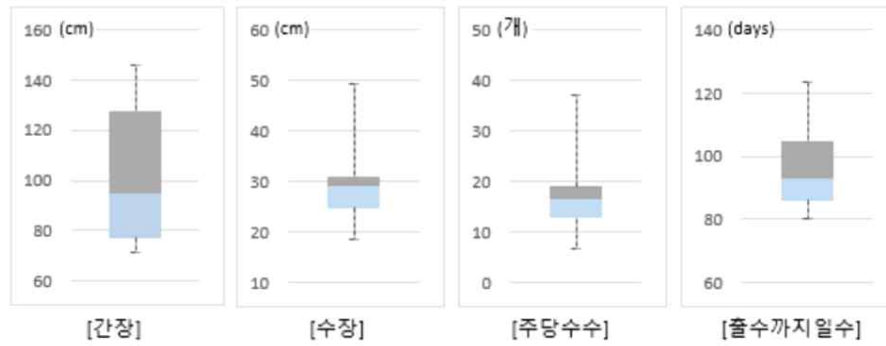


그림 65. 수집된 글로벌 장립종 40종의 주요 농업형질 분포도

No.	Entry No.	Name	구분	초장 (cm)	간장 (cm)	수장 (cm)	주당 수수(개)	출수까지 일수	탈립성	등숙 정도	까락 유무	증식 종자량(g)
1	200003	177 basmati 6113	Basmati	119.3	94.8	24.5	12.8	169	상	중	무	48.5
2	200006	Carlose 76	Non-fragrant	101.3	82.0	19.3	11.0	138	상	중	무	57.4
3	200015	Khao Dawk Mali 105	Jasmine	95.5	66.5	29.0	28.3	169	중	중	무	58.5
4	200016	Jasmine 85	Jasmine	100.3	73.0	27.3	18.0	163	중	중	무	200.4
5	200020	DHARA DUN BASMATI	Basmati	139.0	108.8	30.3	18.5	132	하	상	무	180.9
6	200021	IRRI7757(NOVA)	Fragrant	135.5	106.5	29.0	12.8	163	상	중	무	245.6
7	200023	PUSA BASMATI 1	Basmati	115.3	86.0	29.3	25.7	163	하	중	유	153.3
8	200031	RD3	Jasmine	98.8	74.8	24.0	16.8	163	중	중	무	70.6
9	200035	HT6	Fragrant	106.0	81.3	24.8	17.3	131	상	상	무	217.9
10	200036	OM4900	Fragrant	94.5	71.5	23.0	20.3	162	중	중	무	71.3
11	200037	OM7347	Fragrant	111.8	84.8	27.0	18.0	162	중	중	무	139.3
12	200038	OM6600	Fragrant	98.3	73.5	24.8	17.3	162	중	중	무	72.8
13	200040	JS-13	Basmati	96.0	71.7	24.3	12.7	162	중	중상	무	115.3
14	200042	DELLA	Basmati	109.5	78.8	30.8	12.0	147	중	중	무	57.5

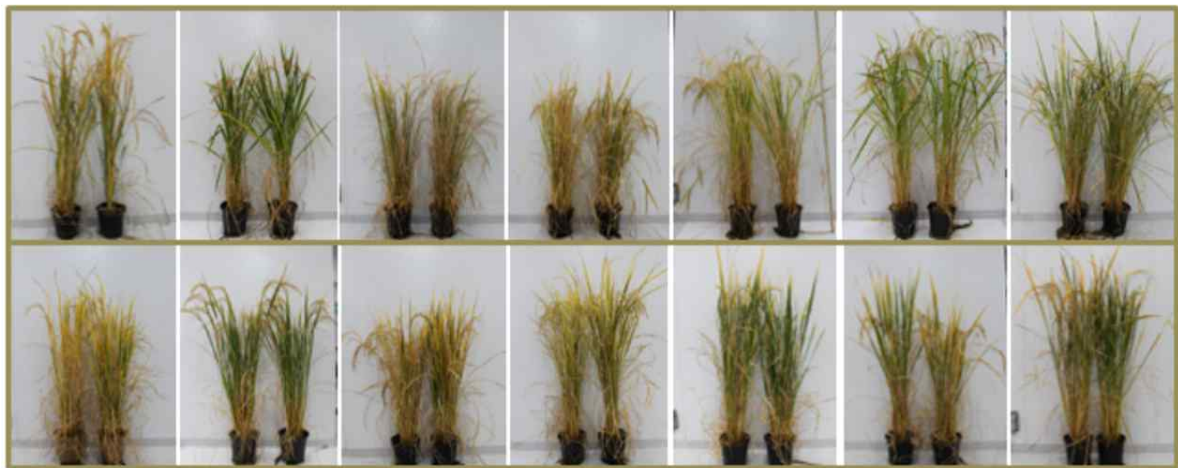


그림 66. 선발된 14종의 글로벌 장립종 품종 농업형질 및 개체별 표현형(왼쪽 위 1번부터)

다. 글로벌 주요 원료미 중 선발 품종의 이화학적 특성분석

1) 장립종 품질평가를 위한 이화학적 항목 도출 및 분석법 3가지 확립

- 선발된 14종의 품종에 대해 취반 후 밥 품질에 영향을 미치는 쌀 외관 및 전분특성/성분 관련 모든 요소를 탐색함. 각 요소는 기본요소, 전분특성 관련 요소, 물성 관련요소 및 전분 외 성분 관련항목으로 분류하였고, 선행연구를 통해 밥품질에 영향을 미치는 각 요소의 영향력을 조사하여 원물단에서 평가 가능한 핵심 요소를 선정함.
- 쌀 외관 및 전분특성/성분 관련 주 요소 탐색
  - 기본요소: 정조/현미/백미의 외관(장, 폭, 장폭비) 조사
  - 전분특성 관련요소: ASV(Alkali spreading value), GC(Gel consistency), AC(Amylose content), RVA(Rapid visco analysis)
  - 물성 관련요소: Elongation test, Tensipresser
  - 전분 외 성분 관련항목: 2AP content, PC(Protein content)
- 원물단에서 평가 가능한 핵심평가요소 선정
  - 핵심요소
    - ASV: RVA 대체하여 품종혼입 및 전분특성 예측 가능
    - GC: Tensipresser 대체하여 관련항목 평가 가능
    - AC: 취사 시 밥의 찰기/끈적임 예측 가능
  - 기타요소: 정조/현미/백미의 외관(장, 폭, 장폭비), Elongation test, 2AP content, PC
- 3가지 이화학적 특성조사 분석법 확립(ASV, GC, AC)
  - \*테스트 시료 : 자포니카 2종(추청, 삼광), 바스마티 2종(Lundsberg basmati, JS-13), 자스민 1종(Hommali)을 이용하여 분석법 셋팅
  - ASV 분석법
    - 분석원리: 백미 시료(6개 3반복)에 KOH-based 용액을 반응시켜 인위적 호화상태 설정, 시료의 변화를 7개 등급으로 구분하여 지수로 표기
    - 결과활용: 시료의 전분호화온도 범위 예측, 실험 결과에 따라 개별 시료의 전분 차이를 확인할 수 있으므로 원료미의 품종혼입 여부를 간편하게 확인 가능
  - GC 분석법
    - 분석원리: 분쇄된 시료에 KOH-based 용액 첨가 후 가열 및 냉각하여 간단 취사조건 설정, 용액이 퍼져나간 길이로 결과 표기
    - 결과활용: 취사 시 밥의 tenderness 및 취사 후 식은 밥의 경화 정도를 예측
  - AC 분석법
    - 분석원리: 동량의 분쇄 시료에서 Total starch와 Amylose를 단계적으로 추출하여 Total starch 대비 Amylose의 함량을 측정
    - 결과활용: 시료의 찰기/끈적임 정도 예측 가능


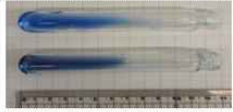

평가법	필요 시료량	테스트 시료					결과사진
		추청	삼광	Lundsberg	JS-13	Hommali	
ASV	1g	6.0	6.0	4.7	6.3	6.0	
GC (mm)	5g	110	90	85	110	110	
AC (%)	5g	18.8	18.3	24.1	19.2	13.3	

그림 67. 3가지 분석법의 결과 데이터

2) 확립한 분석법에 의한 선발 품종의 분석결과

No.	Entry No.	Name	구분	정조			현미			Grain shape	E.g	ADV	AC (%)	GC (mm)	PC (%)
				L	W	L/W	L	W	L/W						
1	200003	177 basmati 6113	Basmati	8.50	2.76	3.10	6.25	2.56	2.44	Medium	1.35	5.30	18.33	56	10.53
2	200006	Carlose 76	Non-fragrant	8.44	2.22	3.80	6.41	1.92	3.34	Slender	1.41	5.00	12.54	80	
3	200015	Khao Dawk Mali 105	Jasmine	8.19	2.38	3.45	5.97	2.12	2.83	Medium	1.48	4.00	16.28	85	
4	200016	Jasmine 85	Jasmine	9.25	2.49	3.72	6.66	2.12	3.15	Slender	1.46	5.90	10.81	110	9.461
5	200020	DHERA DUN BASMATI	Basmati	8.89	2.08	4.28	6.21	1.78	3.51	Slender	1.51	4.00	22.34	58	
6	200021	IRRI7757(NOVA)	Fragrant	8.65	2.12	4.08	5.85	2.56	2.29	Medium	1.58	2.00	16.30	70	
7	200023	PUSA BASMATI 1	Basmati	10.72	2.05	5.25	7.55	1.77	4.28	Slender	1.41	7.00	16.46	32	10.23
8	200031	RD3	Jasmine	8.71	2.84	3.07	6.07	2.49	2.45	Medium	1.53	5.80	14.26	110	
9	200035	HT6	Fragrant	9.09	2.35	3.88	6.29	2.02	3.11	Slender	1.39	2.00	13.50	110	
10	200036	OM4900	Fragrant	9.08	2.38	3.83	6.41	2.01	3.19	Slender	1.39	2.00	13.20	95	8.003
11	200037	OM7347	Fragrant	9.22	2.29	4.04	6.78	2.07	3.28	Slender	1.45	2.00	17.06	100	6.724
12	200038	OM6600	Fragrant	9.15	2.33	3.94	6.47	2.05	3.18	Slender	1.42	2.00	9.22	110	10.62
13	200040	JS-13	Basmati	8.57	2.28	3.77	6.24	2.04	3.06	Slender	1.50	6.33	19.2	110	
14	200042	DELLA	Basmati	8.86	2.29	3.88	6.84	2.01	3.42	Slender	1.63	2.00	15.07	110	9.639

그림 68. 선발된 14종 주요 장립종 품종의 이화학적 특성 데이터

- 선발된 14종의 품종에 대한 이화학적 분석결과, 대부분 국내에서 재배되는 일반 japonica 쌀과는 아밀로스 함량에서 현격한 차이를 보이고 있음. Dhera Dun Basmati의 경우 아밀로스 함량이 22.34%로 국내 소비자에서는 선택받을 수 없는 이화학적 특성으로 보이나, 국제적으로 쌀을 주로 소비하는 국가에서는 아밀로스함량이 높은 Indica 쌀을 소비하기 때문에 원료미로 소비가 많이 되고 있음.
- 평가된 14개 품종중 carlose 76을 제외함 모든 품종이 향특성을 보이고 있고, 이는 국제적으로 향미에 대한 선호도가 높고, 향미로 가공한 식품에 대한 고급화가 이루어진 이유이며, 본 연구팀에서 개발한 골든퀵3호도 향특성을 가지고 있음.
- 국제적으로 indica 쌀이 90% japonica 쌀이 10% 소비되고 있는 상황에서, 국제적으로 수출 다변화를 위하여는 indica 원료미에 대한 개발 및 재배생산기술의 개발이 필요할 것임.
- 우리나라의 일반적인 기후조건에서 indica 쌀 생산이 어려우나, 최근 기후온난화로 남부지방 해남지역에서 indica 쌀이 재배가 가능해 졌고, 우리나라에서 재배가능한 indica 벼를 개발하고, 수출용 원료미로 활용될 수 있는 정책 및 품종개발이 필요함.



### 4-3. 프리미엄 무균포장밥 시제품 개발

가. 선정된 후보자원(골든퀵 3호) 가공밥 시제품제작 및 평가결과

- 일반 취반 후 연구원 관능 조사 결과, 일반 멥쌀과 비교했을 때 구수한 향 강도가 세고 찰기 및 윤기가 높으며 조직감 강도는 낮은 특성을 도출하였음.
- 가공밥 제작 후 연구원 관능 조사결과, 구수한 향 강도와 윤기가 높아 식미가 좋은 것으로 평가되었으나 다소 높은 찰기로 인하여 가공밥 제조 과정에서 일부 밥알의 형태가 유지되지 않는 경향을 보였고 그로 인해 조직감이 떨어지는 특성이 도출됨.

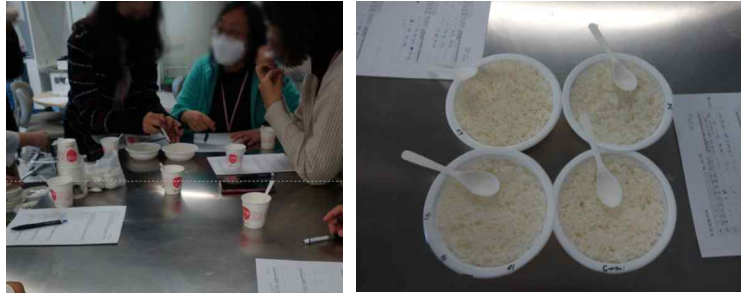


그림 69. 선정 후보자원의 가공밥 제작 후 연구원 특성 평가

나. 주요품종의 특성분석 결과에 근거한 수출적합 품종의 육종방향성

- 주요 수출지역의 원료미 및 가공품 조사와 본 과제 후보자원의 가공품 평가 결과를 종합하였을 때 향이 있는 롱그레인 품종 개발이 주류시장 진입에 용이하다고 판단되며, 조직감은 현재보다 강화할 필요가 있으며 특히 가공밥 시장에 사용되기 위해서는 조직감 강화가 향후 육종의 주요 요소로 도출됨.

다. 국내산 원료 수출활성화를 위한 해당 국가 적합 가공제품군 선정

- 현재 유통 중인 쌀 가공 제품의 형태는, ① 밥 형태를 유지하면서 쌀 이외의 첨가물이 포함되지 않는 형태(레토르트 파우치, 컨테이너 가공밥 등), ② 밥 형태를 유지하면서 쌀 이외의 첨가물이 포함된 형태(시즈닝, 가니쉬 포함된 볶음밥 등), ③ 건조 등 취반 후 2차 가공한 밥이 포함된 형태, ④ 밥 형태를 유지하지 않는 형태(면, 가루, 스넥, 누룽지 등)의 네 가지로 분류함.
- 자체 조사를 통해 밥 형태를 유지하는 제품(①,②)의 경우 가공 후 밥알이 물러지거나 식감이 떨어지면 소비자 선호도가 떨어지는 경향을 파악하였고, 2차 가공한 밥의 형태(③) 역시 그 텍스처가 중요한 요소임을 확인하였음.
- 원료미 자체의 품질이 좋은 국내 선정자원은 구수한 향과 윤기의 장점을 드러낼 수 있는 밥 형태를 유지하는 쌀 가공제품이 적합하다고 판단됨. 그러나 조직감이 부드러워 적정 가공시스템의 선정을 통한 밥알 형태의 유지가 중요한 부분이 될 것으로 생각됨 또한 시즈닝이나 가니쉬 등이 포함된 형태의 경우 밥알 형태가 유지되기 어렵기에 맨밥형태의 제품이 더 적합한 것으로 판단됨. 다른 한편으로는 누룽지 등의 취반 후 2차 가공한 형태의 제품에서는 소비자가 취식하는 과정에서 재조리 과정을 거치게 되는데 이 때 골든퀵 3호의 부드러운 식감 특성이 오히려 장점으로 작용 될 수 있음.

## (5) 쌀수출 다양화를 위한 종합고찰

### 5-1. 쌀 가공품 및 원료미 생산의 필요성

#### 가. 밥쌀용 쌀 생산과 더불어 원료미 생산의 필요성

- 현재 우리나라의 쌀 생산은 대부분 밥쌀용 japonica 임. 우리나라의 japonica 육성 기술은 세계적인 수준이며, 현재 본 연구에서 활용된 골든퀸3호는 밥쌀용 쌀로 최고의 프리미엄 브랜드로 인식되고 있음.
- 하지만 국제적으로 indica 쌀이 90% japonica 쌀이 10% 소비되고 있는 상황에서, 국제적으로 수출 다변화를 위하여는 indica 원료미에 대한 개발 및 재배생산기술의 개발이 필요할 것임.
- 국내 쌀 재배생산은 전적으로 밥쌀용 쌀이며, 국내 쌀소비의 감소와 쌀생산량의 증가 등의 문제로 인한 쌀가격 안정을 위하여는 점진적으로 원료미 생산에 대한 고려가 필요함.
- 국내에서 가공용 원료미를 생산하기 위하여는 재배생산에 필요한 안정된 품종개발이 우선시 되어야 하며, 이를 위하여 본 연구개발에서 제시한 미질특성을 기초 자료로 활용될 수 있음.

#### 나. 프리미엄 쌀 브랜드의 활용

- 골든퀸3호 프리미엄 브랜드의 가치 창출을 위하여 미국내 홍보마케팅이 본 연구를 통해 진행되었음. 온라인 마켓이외에 오프라인 마켓 진출을 진행할 필요가 있음.
- 밥쌀용 쌀의 오프라인 진출을 위하여 미국 현지 dealer 와 협의 사항등에 대한 국가 및 지방자치단체의 협력이 필요함.

#### 다. 원료미 생산지의 정책적 지원

- 현재 우리나라에서는 원료미 생산은 전무한 상황이며, 국가 및 지방자치단체에서 원료미 생산에 대한 행정적 정책적인 지원이 이루어지면, 국내 밥쌀용 쌀 생산이 원료미 생산으로 전이되어 국내 밥쌀용 쌀 가격의 안정화에도 도움이 될 것임.
- 현재 식품용 원료미에 대하여 밀가루를 대체하는 가루쌀에 대한 지원만 이루어지고 있으나, 실제 쌀가공품은 다양한 품목이 있으며, 특히나 indica 쌀의 원료미로서의 경쟁력이 큰 상황에서 가루쌀에 대한 지원과 더불어 indica 원료미에 대한 지원이 필요함.
- 동남아 쌀은 안전성의 문제로 인한 현재 미국시장진출이 불가능 한 상황임. 이는 가공품도 마찬가지로, 동남아에서 생산된 원료미를 활용한 가공품의 미국시장 진출도 불가능한 상황에서, 우리나라에서 미국 진출용 indica 원료미를 개발하고 생산하는 경우 미국시장의 진출에 유리한 면이 있음.

### 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

#### (1) 연구수행 결과

##### 1-1. 정성적 연구개발성과

##### 1. 프리미엄 쌀 브랜드 제품 개발을 통한 쌀 수출 활성화

###### (1) 골든퀸 3호 미질 특성 지표 제시

- 1) 골든퀸 3호의 기본영양성분 함량 제시 (아밀로스, 단백질, 아미노산, 지질, 회분 등 )
- 2) 골든퀸 3호 식미평가(도요식미치)를 통한 품질지표 설정
- 3) 안정성지표 제시를 위한 농약 및 중금속 함량 분석 및 제시

###### (2) 신규 고품질 육종을 위한 소재 및 육종소재 탐색

- 1) 신규 고품질 품종 육성을 위한 우리나라 벼 재래종 유전자원 선발
  - 저아밀로스 6점, 고아밀로스 25점 선발 제시
- 2) 육성중인 고세대계통 56계통 아밀로스함량 분석 및 식미특성분석

###### (3) 고품질 신품종 육성을 위한 유전연구

- 1) 벼 재래종 유전자원 및 고세대계통 980점의 종자외형 특성분석.
- 2) 종자외형형성관련 GWAS 분석 및 종자외형 형성과 관련된 QTL 동정
  - 종자형태: 27개, 종자길이: 23개, 종자폭: 17개, 종자두께: 20개, 종자장폭비: 7개, 천립중 : 48개 QTLs
- 3) 종자외형 형성관련 Multi GWAS 분석 및 관련된 QTL 동정
  - 종자 길이, 너비, 두께: 16개 종자 길이, 너비, 두께, 장폭비, 천립중: 27개 QTLs
  - 동정된 QTL을 분자마커화 하여 각 나라에서 선호하는 종자외형의 품종육성에 분자마커로 활용될 수 있음.
- 4) 고품질 고세대 유망계통 유전체정보 확보
  - 향후 유용유전자 정보를 기반으로 고세대계통의 정밀 특성평가가 진행될 수 있음

##### 2. 글로벌 소비자 기호성에 부합하는 고품질, 고기능성, 프리미엄 소재 발굴 및 육성

###### (1) 품종육성 및 식물체특허 출원

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			
			출원인	출원일	출원 번호	출원 종류
1	쌀눈이 크고 GABA 함량이 높은 향기 나는 유색미 신품종 벼 다운누리홍찰	대한민국	농업회사법인 주식회사시드 피아	2021-10-21	10-2021-0140640	식물체 특허
2	쌀눈이 크고 GABA 함량이 높은 향기 나는 신품종 벼 다운누리찰	대한민국	농업회사법인 주식회사시드 피아	2021.11.23	10-2021-0162496	식물체 특허
3	아밀로스 함량이 낮고 가바 함량이 높은 신품종 벼 다운누리큰눈	대한민국	농업회사법인 주식회사시드 피아	2022.07.25	10-2022-0087792	식물체 특허
4	다운누리홍찰	대한민국	농업회사법인 주식회사시드 피아	2021.10.28.	출원 2021-461	품종
5	다운누리찰	대한민국	농업회사법인 주식회사시드 피아	2021.12.07.	출원 2021-574	품종

---

(2) 재배생산 쌀의 품질균일성 확보를 위한 재배교육 및 매뉴얼작성

- 총 3회 재배생산 농민 재배법 교육
- 골든퀸3호 종자소독 및 처리법 manual 작성

3. 프리미엄 쌀수출 사업화

(1) 프리미엄 브랜드로 인식될 수 있는 새로운 브랜드 출시

- 고킹덤라이스

(2) 프리미엄 포장개발 및 생산시설 구축

- 시장동향에 따른 중,소포장 개발 및 제품화(1kg, 5kg 500g)

(3) 새로운 쌀 수출상품개발

- 쌀 이용 다양화를 위한 제품 개발
- 밥물 3종, 즉석밥 2종, 누룽지 1종, 쌀 우유 1종, 왕겨분말 3종

(4) 프리미엄 쌀 골든퀸 미국 현지 마케팅

- 미국 현지 교민 대상 프리미엄 쌀 시식 및 마케팅 진행
- 미국 현지에서 대면 feedback 및 현지인 대상 수출 현황, 문제점 파악

(5) 프리미엄 쌀 골든퀸 미국 현지 식당 및 E-커머스 진출

- 미국 E-커머사인 '김씨마켓(Kimc market)'에 골든퀸 진출
- 미국 내 미쉐린 한식당 '꽃(Cote)', 뉴욕 탑 한식레스토랑 '아토믹스' 및 유명 레스토랑에서 골든퀸을 사용 중임.
- 미국 미식칼럼 'Eater'에서도 특집기사가 다뤄질 만큼 미국 내 프리미엄 쌀에 대한 관심도가 증가하고 있음.

4. 글로벌 원료미 및 쌀 가공 제품 분석을 통한 수출 국가 맞춤형 전략 개발

(1) 주요국가 선호도 조사

1) 국가별 원료미 및 제품군 판매자 선호도 조사 및 분석

- 미국, 중국, 호주 온/오프라인 소매유통 시장규모, 식품시장규모, Market share 상위업체 확인

2) 국가별 원료미 및 제품군 소비자 선호도 조사 및 분석

- 미국/중국/호주 온라인 시장의 원료미 점유율 및 소비자 선호도 확인

3) 국가별 쌀 이용 가공제품의 온라인 판매현황 조사 및 분석

- 미국/중국/호주 온라인 시장의 쌀 이용 가공제품군 점유율 확인

(2) 해외 팜내 원료미 및 쌀가공제품 분석

1) 해외 수집 원료미의 이화학적 특성 분석

- 아밀로스함량, 단백질함량, 수분함량, 백도, 종자형태

2) 해외 수집 쌀 가공제품의 특성 분석

- 포장형태, 취식방법, 가공품 종류

(3) 프리미엄 즉석밥 제작을 위한 가공특성 조사

1) 골든퀸 3호 취반 및 즉석밥 제작 후 관능조사

- 조직감 등 특성 비교 분석

2) 골든권 3회 가공품 개발을 위한 다양한 가공제품 가능성 연구

- 레토르트 파우치, 면, 가루, 스넥, 누룽지, 시즈닝, 가니쉬 포함된 볶음밥 등 다양한 가공품에 적합한지 기초연구

5. 글로벌 주요 원료미의 유전자원 수집 및 농업형질 특성 조사

- (1) 각 나라별 원료미 선호도 및 생산현황 조사
- (2) 주요품종의 특성분석 결과에 근거한 수출적합 품종의 육종방향성 제시
- (3) 미국 수집 장립종 품질평가를 위한 이화학적 항목 도출 및 분석법 3가지 확립
  - 선발된 14종의 품종에 대해 취반 후 밥 품질에 영향을 미치는 쌀 외관 및 전분특성/성분 관련 모든 요소를 탐색함. 각 요소는 기본요소, 전분특성 관련 요소, 물성 관련요소 및 전분 외 성분 관련 항목으로 분류하였고, 선행연구를 통해 밥품질에 영향을 미치는 각 요소의 영향력을 조사하여 원물단에서 평가 가능한 핵심 요소를 선정

(2) 정량적 연구개발성과(해당 시 작성, 연구개발과제의 특성에 따라 수정 가능합니다)

성과지표명		연도	1단계	2단계	3단계	계
			(2020~2021)	(2021)	(2022)	
전담기관 등록·기탁 지표 <sup>1)</sup>	특허출원	목표(단계별)	2	1	2	5
		실적(누적)	0	0	3	3
	논문(비SCIE급)	목표	0	1	0	1
		실적	0	2	0	2
	논문(SCIE급)	목표	0	1	1	2
		실적	0	1	0	1
	학술발표	실적	0	1	1	2
		품종출원	목표	0	0	1
실적	0		0	2	2	
연구개발과제 특성 반영 지표 <sup>2)</sup>	수출액	목표(단계별)	360	720	1180	2260
		실적(누적)	7	111	0	118
	고용창출	목표(단계별)	0	0	0	0
		실적(누적)	1	0	6	7
	기술인증	목표(단계별)	0	0	0	0
		실적(누적)	0	0	0	0
	교육지도	목표(단계별)	0	0	0	0
		실적(누적)	0	0	0	0
	인력양성	목표(단계별)	1	1	1	3
		실적(누적)	4	0	0	4
		졸업자수	4	0	0	4
		취업현황	2	0	0	2

(3) 세부 정량적 연구개발성과(해당되는 항목만 선택하여 작성하되, 증빙자료를 별도 첨부해야 합니다)

[과학적 성과]

논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비 SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	Genome Wide Association Study of Rice (Oryza sativa L.) during Heading Stage under a High Temperature	Plant breeding and biotechnology	권**	9권2호	대한민국	한국육종학회	비SCI	2021-06-01	2287-9358	50%
2	고품질 중간찰 향미벼 '골든퀸 3호'	한국육종학회지	장**	53권2호	대한민국	한국육종학회	비SCI	2021-06-01	0250-3360	100%
3	Genome-Wide Association Study (GWAS) of Mesocotyl Length for Direct Seeding in Rice	Agronomy-Basel	장**	11권12호	스위스	MDPI	SCI	2021-12-13	2073-4395	50%

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	디지털 농업 시대에 직면한 식물 육종의 현재와 미래	정**	2021-07-01	라마다플라자 제주호텔	대한민국
2	지속가능 농업을 위한 5G 기반 스마트 육종전략	김**	2022-06-30	라마다플라자 제주호텔	대한민국

기술 요약 정보

연도	기술명	요약 내용	기술 완성도	등록 번호	활용 여부	미활용사유	연구개발기관 외 활용여부	허용방식

보고서 원문

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호

생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물 명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도

[기술적 성과]

지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	쌀눈이 크고 GABA 함량이 높은 향기 나는 유색미 신제품 벼 다운누리홍찰	대한민국	농업회사 법인 주식회사 시드피아	2021-10 -21	10-2021 -014064 0				100%		
2	쌀눈이 크고 GABA 함량이 높은 향기 나는 신제품 벼 다운누리찰	대한민국	농업회사 법인 주식회사 시드피아	2021.11 .23	10-2021- 0162496				100%		
3	아밀로스 함량이 낮고 가바 함량이 높은 신제품 벼 다운누리큰눈	대한민국	농업회사 법인 주식회사 시드피아	2022.07 .25	10-2022- 0087792				100%		
4	다운누리홍찰	대한민국	농업회사 법인 주식회사 시드피아	2021.10 .28.	출원 2021-461				100%		
5	다운누리찰	대한민국	농업회사 법인 주식회사 시드피아	2021.12 .07.	출원 2021-574				100%		

지식재산권 활용 유형

\* 활용의 경우 현재 활용 유형에 √ 표시, 미활용의 경우 향후 활용 예정 유형에 √ 표시합니다(최대 3개 중복선택 가능).

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	기타

저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율

신기술 지정

번호	명칭	출원일	고시일	보호 기간	지정 번호

기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 번호		

표준화

국내표준

번호	인증구분 <sup>1)</sup>	인증여부 <sup>2)</sup>	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류 <sup>3)</sup>	제안/인증일자

\* 1) 한국산업규격(KS) 표준, 단체규격 등에서 해당하는 사항을 기재합니다.

\* 2) 제안 또는 인증 중 해당하는 사항을 기재합니다.

\* 3) 신규 또는 개정 중 해당하는 사항을 기재합니다.

○ 국제표준

번호	표준화단계구분 <sup>1)</sup>	표준명	표준기구명 <sup>2)</sup>	표준분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식 <sup>3)</sup>	제안자	표준화 번호	제안일자
----	-----------------------	-----	---------------------	-------	-------------	--------------	--------------------------	-----	-----------	------

- \* 1) 국제표준 단계 중 신규 작업항목 제안(NP), 국제표준초안(WD), 위원회안(CD), 국제표준안(DIS), 최종국제표준안(FDIS), 국제표준(IS) 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- \* 2) 국제표준화기구(ISO), 국제전기기술위원회(IEC), 공동기술위원회1(JTC1) 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- \* 3) 국제표준(IS), 기술시방서(TS), 기술보고서(TR), 공개활용규격(PAS), 기타 중 해당하는 사항을 기재합니다.

[경제적 성과]

□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
----	------	--------	--------	-------	-------	--------------	----------------	---------------

□ 기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황
1	전용실시	다운누리홍찰 특허출원 자체실시	농업회사법인 주식회사 시드피아	2021.10.21		

□ 사업화 투자실적

번호	추가 연구개발 투자	설비 투자	기타 투자	합계	투자 자금 성격*
----	------------	-------	-------	----	-----------

- \* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등에서 해당하는 사항을 기재합니다.

□ 사업화 현황

번호	사업화 방식 <sup>1)</sup>	사업화 형태 <sup>2)</sup>	지역 <sup>3)</sup>	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		

- \* 1) 기술이전 또는 자기실시 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- \* 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등에서 해당하는 사항을 기재합니다.
- \* 3) 국내 또는 국외 중 해당하는 사항을 기재합니다.

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	신정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
호주 현지 판매를 위한 수출	2021	7,000			
미국 수출용 쌀 판매	2021	85,000			
호주 On-line & Off-line 판매를 위한 쌀 수출	2021	15,000			
항미나라 골든퀵3호 수출	2021	11,841			
합계		118,841			



□ 사업화 계획 및 무역 수지 개선 효과

성과					
사업화 계획	사업화 소요기간(년)				
	소요예산(천원)				
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내			
국외					
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획					
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
	수출				

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2021년	2022년	
1		(주)시드피아	1	0	1
2		레이팜코리아 주식회사	0	5	5
3		레이팜	0	1	1
합계			1	6	7

□ 고용 효과

구분			고용 효과(명)	
고용 효과	개발 전	연구인력		
		생산인력		
	개발 후	연구인력		
		생산인력		

□ 비용 절감(누적)

순번	사업화명	발생연도	산정 방법	비용 절감액(천원)
합계				

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
해당 연도							
기대 목표							

산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원

기술 무역

(단위: 천원)

번호	약 연월	계약 기술명	계약 업체명	계약업체 국가	기 징수액	총 계약액	해당 연도 징수액	향후 예정액	수출/ 수입

[사회적 성과]

법령 반영

번호	구분 (법률/시행령)	활용 구분 (제정/개정)	명 칭	해당 조항	시행일	관리 부처	제정/개정 내용

정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용

설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

번호	구분 (설계 기준/설명서/지침/안내서)	활용 구분 (신규/개선)	설계 기준/설명서/ 지침/안내서 명칭	반영일	반영 내용

전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황										
			학위별				성별		지역별				
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타
1	석사학위	2020		4				4	2		2		

산업 기술 인력 양성

번호	프로그램명	프로그램 내용	교육 기관	교육 개최 횟수	총 교육 시간	총 교육 인원

다른 국가연구개발사업에의 활용

번호	중앙행정기관명	사업명	연구개발과제명	연구책임자	연구개발비

국제화 협력성과

번호	구분 (유치/파견)	기간	국가	학위	전공	내용

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	Internet/PC통신	네이버 더 농부/FARM	20년 육종가 인생의 결실 팍팍한 가득한 골든퀸3호 쌀 탄생시킨 조유현 시드피아 대표	2021-11-02
2	Internet/PC통신	매일경제	韓 고급 쌀이 美서 잘 팔린다고?...美 컬리 대접받는 '김씨마켓'	2022-11-06
3	Internet/PC통신	Eater New York	How a Royal Rice Grain Took Over Korean Fine Dining	2022-10-26

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관

[인프라 성과]

□ 연구시설·장비

구축기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	개발여부 (○/×)	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록여부	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록번호	구축일자 (YY.MM.DD)	구축비용 (천원)	비고 (설치 장소)

\* 「과학기술기본법 시행령」 제42조제4항제2호에 따른 연구시설·장비 종합정보시스템을 의미합니다.

(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항

1. 쌀 소비다양화와 쌀수출 품목 확대를 위한 가공품 시제품 개발
  - 1) '밥물' 시제품 개발: 밥 호화시 물 대용으로 활용
  - 2) 즉석밥 시제품 개발
  - 3) 누룽지 시제품 개발
  - 4) 쌀우유 시제품 개발
    - 현재 시제품 단계이나, 과제 중간단계에서 국내 소비자에게 시식평가를 통해 제품에 대한 feedback을 확보하였고, 과제 종료후 국내 시장 개척 후 수출시장으로 판매를 넓혀갈 계획을 하고 있음.
    - 특히 쌀우유의 경우, 외국에서는 커피숍에서 우유대용으로 활용성이 높아지고 있으며, 국내 일부 커피숍에서 쌀우유를 프리미엄급으로 활용하고 있는 상황에서 향후 활용성이 높아지고 있음.
2. 쌀 부산물 활용방안 모색
  - 쌀의 부산물 중 쌀겨는 분말로 가공하여 사료, 미용팩, 식용, 화분용 거름, 합성목재 데크 등에 활용될 수 있다. 레이팍코리아에서는 왕겨 분말 가공시설을 구축하고 분말을 가공하고 수출 가능성에 대하여 분석하고 있으며, 연구 종료후에도 지속적인 개발과 사업화를 위한 연구를 진행할 것임.
3. 글로벌 주요 원료미의 유전자원 수집 및 농업형질 특성 조사
  - 과제 종료 후인 2023년 1월 미국 남부지방을 방문하여 미국인과 중남미인이 선호하는 장립종 품종을 수집하고, 가공특성을 분석하여 장립종 활용 수출가공품 생산을 위한 기초자료를 확보함.
  - 우리나라 해남지역에서 일부 장립종 품종이 재배되고 있으며, 이를 활용할 수 있는 중요한 정보로 활용될 것임.

## 2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 프리미엄 쌀 수출 (년 200톤이상)	○ 프리미엄 쌀 수출(연 22.5톤)- 총 수출 확인	11.25
○ 글로벌 소비자 기호성에 부합하는 고품질, 고기능성, 프리미엄 소재 발굴 및 육성	○ 세계 시장 경쟁성이 우수한 복합 기능성미 출원 2건 및 식물체특허 3건 (GABA 함량, 큰눈, 홍미찰, 중간찰 특성)	100
○ 지속적인 수출 증가와 시장 확대를 위한 프리미엄 쌀 신형질 및 신소재 탐색	○ 신규 고품질 육종을 위한 소재 및 육종소재 탐색 신규 육성종인 고세대계통 56계통 아밀로스 함량 분석 ○ 벼 유전자원 293점 아밀로스함량 평가/ 고아밀로스 저아밀로스 특성 유전자원 25점 선발 육종 활용 ○ 벼 유전자원 활용 쌀외관 형태 형성 관여 유전자 탐색 QTL 동정	100
○ 안정적 쌀 수출을 위한 고품질 유지 재배생산 및 품질 지표구축	○ 골든퀸 3호 미질 특성 지표 구축 ○ 안정성 검사지표 제시 ○ 재배생산자재배기술교육 ○ 종자소독 및 처리 Manual 작성 ○ 골든퀸 3호 및 우수육성 고세대 계통에 대한 유전체 정보 확보/ 품종권리 및 유전적 구성을 바탕으로 신형질 도입 전략 도출	100
○ 프리미엄 향미 골든퀸 3호 미국 현지 마케팅	○ 프리미엄 쌀의 미국 내 한인 교민 홍보 및 마케팅 ○ 프리미엄 쌀 위상을 높이기 위한 미국 현지인 대상 신시장(ecommers) 개척	100
○ 글로벌 주요 원료미의 유전자원 수집 및 농업형질 특성 조사	○ 주요품종의 특성분석 결과에 근거한 수출적합 품종의 육종방향성 제시 ○ 주미국 수집 장립종 품질평가를 위한 이화학적 항목 도출 및 분석법 3가지 확립	100
○ 수출 품목 다양화를 위한 현지 식문화 기반 프리미엄 제품 개발	○ 프리미엄 브랜드로 인식될 수 있는 새로운 브랜드 출시: 킹덤라이스 ○ 새로운 쌀 수출상품개발: 밥물, 즉석밥, 누룽지, 쌀우유	100
○ 글로벌 원료미 및 쌀 가공 제품 분석을 통한 수출 국가 맞춤형 전략 개발	○ 주요국가 선호도 조사 해외 판매 원료미 및 쌀가공제품 분석 프리미엄 즉석밥 제작을 위한 가공특성 조사	100

## 4. 목표 미달 시 원인분석

### 1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

---

#### ○ 문제점

##### 1. 수출

- 코로나 19로 인하여 해외마케팅 및 수출계획에 차질이 생겨 계획대비 수출 성과가 부족함
- 특히 중국의 경우 쿼터가 막힘으로써 계획된 수출을 취소.
- 연구기간 대부분 해외 현지마케팅이 불가능하여 적극적인 마케팅이 불가능하였으며, 과제 종료 5개월 전에 최초로 해외 마케팅을 진행할 수 있었음.
- 미국의 교민들에게 제품에 대한 홍보가 필요하며, 과제 종료 이후에 현지 한인 마켓의 딜러와 수출협의를 진행할 예정임.

##### 2. 품종 등록 1건

- 품종의 등록에는 출원이 후 2년의 시간이 소요되는 사항임. 현재 품종 출원한 2개의 품종에 대하여 국립종자원에서 등록을 위한 재배시험을 실시하고 있으며, 연구과제가 종료된 후 등록될 수 있을 예정임.

##### 3. 기술이전

- 본 과제를 통해 우수한 품종개발이 이루어졌으며, 현재 농가 보급을 위한 보급종 종자 생산 단계이며, 과제 종료 1년차에 원원종 생산 2년차에 농가보급을 추진할 것이며, 원원종 종자 보급시 기술료 계약 등의 유상 기술이전이 가능할 것으로 기대하고 있음.
  - 또한 품종의 재배생산을 위해서는 농가실증재배가 필수적이며, 농가 실증재배 후 경상 기술료 (종자 로열티) 계약을 통해 기술이전 예정임.
  - 현재 우리나라에서 민간기업으로 벼 품종을 개발을 하고, 품종개발권리(특허)에 대한 지적재산권을 활용하는 기업은 본 연구과제에 참여하고 있는 (주) 시드피아가 유일하다고 할 수 있다.
  - 즉 본 연구에서 개발된 품종에 대하여 기술이전이 가능한 기관은 중앙정부 및 지방자치단체인 상황에서 개발된 품종에 대하여 지방자치단체에 기술이전이 가능하면 기술이전을 실시하고, 그렇지 않은 경우 자체사업화를 진행할 예정임.
-

## 2) 자체 보완활동

---

- 코로나 등의 여건이 다소 해소될 경우를 대비하여 제품 생산 인프라 구축에 노력하였음. 수출을 위한 '킹덤라이스'라는 자체 상표개발 및 해외시장용 소포장 제품 개발 및 기업체 자체 시설투자를 통한 생산 설비를 구축하였음.
- 가공용 쌀 제품 확대를 통한 수출에 기여하고자 밥물, 누룽지 등 가공 제품을 개발하였음.
- 사전 홍보활동 및 시장조사 등을 수행하여 차후 수출 사업화를 대비하였음.
- 계획된 수출 계약에 다소 제약이 있어 수출실적 달성이 미흡하였으나, 소규모 수출계약을 지속적으로 확대하고 있음. 현재 소규모로 수출이 진행되는 상황에서 직접 수출이 아닌 간접수출로 인한 수출량에 대한 증빙이 어려운 상황임.
- 현지 교민의 프리미엄쌀에 대한 호의적이며, 구매의사를 확인하였으며, 과제 종료후에도 적극적인 미국현지 마케팅을 진행할 것임.
- 현지 한인마켓의 딜러와 직접 수출과 유통에 대한 협의를 진행 할 예정임.

## 3) 연구개발 과정의 성실성

---

- 수출을 위하여 현지에서의 다양한 마케팅활동을 계획하였으나, 코로나로 인하여 실제 마케팅을 진행할 수 있는 기간이 극히 한정적이었음.
  - 본 연구과제는 쌀수출과 더불어, 수출을 지속적으로 늘리기 위한 국내에서의 연구개발도 포함하고 있는데, 본 연구팀은 국내에서 개발할 수 있는 연구개발 부분을 충실히 이행하였음.
  - 프리미엄 신품종 품종(다운누리홍찰, 다운누리찰) 품종개발을 하여 품종 출원하였고, 최초 계획대비 추가로 큰눈형질이 들어간 프리미엄 품종을 육성하여 품종 출원을 할 예정임.
  - 프리미엄 쌀 재배 생산 표준화를 위한 첫 단계로 종자소독에 대한 매뉴얼을 개발하여 생산지 3개 지역에 대해 재배교육을 실시하였고, 지속적으로 현장 모니터링을 통해 생산농가 관리 및 제품 품질 향상에 노력하였음.
  - 쌀 수출 품목 다양화를 위하여 전략의 일환으로 밥물 3종, 즉석밥, 누룽지, 쌀 우유 등 신규 수출상품 개발을 통해 과제 종료후에도 지속적으로 쌀 및 쌀 활용가공품의 수출을 증진을 위해 노력하였음.
  - 또한 과제 종료 후에도 미국 남부지역을 현장방문하여, 장립종 품종을 수집하고, 미국 장립종 품질 육종 전문가와 미팅을 통해, 미국 및 중남미 지역 수출을 위한 쌀 가공품용 품종개발의 기초 자료를 확보함.
-

## 5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

### 1. 기술적 측면

- 980여 벼 종자의 외형분석을 통해 벼 종자 형성과 관련 다양한 유전자 정보를 보고하여 관련 연구분야에 정보를 제공하였음.
- 다양한 재래종 유전자원에 대한 평가 및 이를 통해 선발된 계통 등은 향후 중요한 육종소재로 활용될 수 있을 것이며, 유전자원을 활용하는 연구분야에 방향을 제시하였음.
- 개발 품종의 유전체 정보를 분석하여 품종의 진위 판별 기술을 확보하여 유사품 방지 수단으로 활용가능함.

### 2. 경제적, 산업적 측면

- 본 과제를 통해 개발된 신규 품종 및 복합기능성 쌀과 새로운 가공품은 향후 우리나라 쌀 산업 및 쌀 수출사업의 경쟁력 향상에 기여할 것임.
- 본 과제에서 조사된 해외쌀 가공품에 대한 시장조사 결과를 향후 국내 쌀 및 쌀 가공품 수출 기업에 중요한 정보를 제공하고 있으며, 품종개발 단계에부터 적용할 중요한 요소기술을 제공하였음.
- 우수한 향미품종 개발로 국제 시장에서 경쟁력 확보 및 시장 확대에 기여
- 신규 개발된 품종과, 다양한 쌀가공품을 활용한 국내 생산 쌀에 대한 수출 증진을 도모할 수 있음

### 3. 사회적 측면

- 프리미엄 품종의 재배 단계별 매뉴얼 작성 및 생산농가 교육 등 전략적인 프리미엄 브랜드 개발을 위한 방향을 제시하였음.

### 4. 인력양성 측면의 활용

- 본 연구과제에 참여한 대학원생이 협동연구기관에 정직원으로 취업하였고, 취업 후 본 과제에 협동기관 연구원으로 참여하여 인력양성의 연속성을 확보하였음.

(단위 : 백만원, %)

총괄과제명	세부과제명	기관명	유형	총 연구개발비 (A)	정부지원 연구개발비 (B)	정부지원 연구개발비 비율 (C=B/A)	성과 유형	기술기여도	
								산정 근거	비율
프리미엄 쌀 브랜드 제품 개발을 통한 쌀 수출 활성화	글로벌 소비자 기호성에 부합하는 고품질, 고기능성, 프리미엄 소재 발굴 및 육성	시드피아	중소기업 (영리)	488	390	79.918	신규 기술개발	해당 없음	79.92
<b>계</b>				<b>488</b>	<b>390</b>	<b>79.918</b>	-	-	<b>79.92</b>

\*산정근거는 지적재산권에 대한 기술로 농림식품기술기획평가원 간사와 협의하여 산정비율을 정함

## 6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

- 본 연구를 통해 확보된 글로벌 소비자 선호의 향미 품종
  - 출원된 품종에 대하여 품종등록될 것임.
  - 개발된 품종을 대상으로 재배특성 평가 후 골든퀸 3호와 같은 전략으로 프리미엄 쌀 브랜드로 개발하여 수출을 추진할 예정임.
  - 식물체 특하는 출원하였으나, 품종출원을 못한 큰눈형질이 들어간 프리미엄 품종에 대하여 품종 출원 할 예정임.
  - 본 연구에서 선발된 다양한 아미로스 특성의 재래종 유전자원은 고품질 쌀 개발 및 다양한 용도의 가공용 쌀 개발에 유용한 소재로 활용 가능함. 협동연구기관 협력연구 등에 직접 활용 및 유관 기관 연구팀에 정보 공유하며, 관련형질관여 유전자를 탐색하고 논문으로 발표할 것임.
  - 고세대 유망계통의 이화학적 특성, 식미특성 및 유전체 정보 분석 결과는 지속적인 수출용 쌀 소재개발에 활용하며, 개발 품종의 지적재산권 확보 및 글로벌 시장에서 품종보호 등에 활용할 것임.
  - 주요 농업형질에 대한 평가를 통해 얻은 유용유전자원은 새로운 품종개발의 소재 및 지적 재산권 확보에 활용가능함.
  - 주요 농업형질 연관 후보 유전자 정보는 연구논문 작성을 통해 성과 보고하고, 동 유전자에 대한 미래 자원 확보와 선발마커 등을 개발 지적재산권 확보에 활용 가능함.
  - 쌀 활용 다양성 확보를 위해 추가적으로 개발된 쌀 가공식품에 대하여, 소비자 feedback을 기본으로 개선하여 완성도 높은 상품으로 개발하며, 쌀소비 다양화 사업에 기여할 것임.
  - 쌀 수출관련 홍보와 마케팅 등으로 얻은 전략을 기반으로, 쌀수출 활성화를 지속적으로 추진할 것임.

< 연구개발성과 활용계획표 >

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내				
		2023	2024	2025	2026	2027
국외논문	SCIE			1		
	비SCIE			1		
국내논문	SCIE					
	비SCIE					
특허출원	국내					
	국외					
특허등록	국내			2		
	국외					
인력양성	학사					
	석사	1				
사업화	박사					
	시제품개발			1		
	상품출시					
	기술이전				1	
	공정개발					
	매출액(단위 : 천원)					360,000
기술료(단위 : 천원)					5000	
비임상시험 실시						
임상시험 실시 (IND 승인)	의약품	1상				
		2상				
		3상				
	의료기기					
진료지침개발						
신의료기술개발						
성과홍보						
포상 및 수상실적						
정성적 성과 주요 내용						



< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
1.	1) 자체평가의견서
	2) 연구성과 활용계획서
	3)
2.	1) 기술료 산정 방식 동의서
	2)

# 자체평가의견서

## 1. 과제현황

		과제번호		320105033CG000	
사업구분	국가개발연구사업				
연구분야	R&D			과제구분	단위
사업명	농식품수출비즈니스모델구축사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	프리미엄 쌀 브랜드 제품 개발을 통한 쌀 수출 활성화			과제유형	개발
연구개발기관	건국대학교			연구책임자	이주현
연구기간 연구개발비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2020.07.23. ~ 2020.12.31	300,000	55,000	355,000
	2차년도	2021.01.01. ~ 2021.12.31.	300,000	55,000	355,000
	3차년도	2022.01.01. ~ 2022.12.31	400,000	82,000	482,000
	계	2020.07.23. ~ 2022.12.31.	1,000,000	192,000	1,192,000
참여기업	(주)시드피아, 레이팜코리아(주), CJ제일제당(주)				
상대국				상대국연구개발기관	

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망


2. 평가일 : 2023.02.23.

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
건국대학교	교수	이주현

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약 

## I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

### 1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히불량)

본 연구의 핵심 부분인 쌀수출 부분은 목표를 달성하지 못했지만, 코로나19라는 특수한 상황이 있었으며, 국내에서 할 수 있는 신품종개발 및 유전 육종연구와, 해외시장 동향에 대한 분석은 목표를 달성하였으며, 추가로 쌀 수출품목 다변화를 위한 다양한 쌀가공품 시제품을 개발함.

### 2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히불량)

본 연구팀은 프리미엄 신품종 2건과 식물체특허 3건에 대하여 연구 종료 후에도 프리미엄쌀 생산에 활용될 수 있음. 탐색된 쌀외관 형질관여 유전자, 프리미엄 품종의 유전체 정보를 활용하여 품종개량과 신품종을 육성할 수 있음. 도출된 쌀가공 식품의 세계적인 트렌드 정보를 바탕으로 새로운 쌀 가공품제작에 기초자료로 활용될 수 있음.

### 3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히불량)

본 연구에서 개발된 품종, 유전자 정보, 유전체정보, 쌀가공 시제품, 쌀 가공식품의 세계적인 트렌드에 대한 전략(단립종 및 장립종)은 직접적으로 쌀수출 증진을 위한 전략도출과 상품개발에 활용될 수 있음. 즉 과제 종료후에도 본 과제에서 얻어진 연구성과를 활용하여 지속적인 수출증진에 기여할 수 있음

### 4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히불량)

코로나19로 쌀수출의 어려움이 있어, 수출실적은 목표치에 도달하지 못했지만, 신품종개발, 품종개발을 위한 유전육종, 신규 쌀가공품 개발, 국제적인 쌀가공품의 이화학적 특성분석등의 연구 개발성과는 연구 과제 종료 후에도 지속적으로 우리나라 쌀 수출 증대를 위한 기반정보를 성실히 구축하였음.

### 5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히불량)

본 연구의 핵심은 실제 산업화에 기여할 수 있는 품종육성 및 신제품 개발임. 본 연구개발에서 유전육종 연구를 진행하고 연구결과를 국제적인 SCI 논문에 보고하였음.

## II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
○ 프리미엄 쌀 수출 (년 200톤이상)	20	11.25	○ 프리미엄 쌀 수출(연 22.5톤)- 총 수출 확인
○ 글로벌 소비자 기호성에 부합하는 고품질, 고기능성, 프리미엄 소재 발굴 및 육성	20	100	○ 세계 시장 경쟁성이 우수한 복합 기능성미 출원 2건 및 식물체특허 3건 (GABA 함량, 큰눈, 홍미찰, 중간찰 특성)
○ 지속적인 수출 증가와 시장 확대를 위한 프리미엄 쌀 신형질 및 신소재 탐색	10	100	○ 신규 고품질 육종을 위한 소재 및 육종소재 탐색 ○ 신규 육성중인 고세대계통 56계통 아밀로스함량 분석 ○ 벼 유전자원 293점 아밀로스함량 평가/ 고아밀로스 저아밀로스 특성 유전자원 25점 선발 육종 활용 ○ 벼 유전자원 활용 쌀외관 형태 형성 관여 유전자 탐색 QTL 동정
○ 안정적 쌀 수출을 위한 고품질 유지 재배생산 및 품질 지표구축	10	100	○ 골든퀸 3호 미질 특성 지표 구축 ○ 안정성 검사지표 제시 ○ 재배생산자재배기술교육 ○ 종자소고 및 처리 Manual 작성 ○ 골든퀸 3호 및 우수육성 고세대 계통에 대한 유전체 정보 확보/품종권리 및 유전적 구성을 바탕으로 신형질 도입 전략 도출
○ 프리미엄 향미 골든퀸 3호 미국 현지 마케팅	10	100	○ 프리미엄 쌀의 미국 내 한인 교민 홍보 및 마케팅 ○ 프리미엄 쌀 위상을 높이기 위한 미국 현지인 대상 신시장(ecommers) 개척
○ 글로벌 주요 원료미의 유전자원 수집 및 농업형질 특성 조사	10	100	○ 주요품종의 특성분석 결과에 근거한 수출적합 품종의 육종방향성 제시 ○ 주미국 수집 장립종 품질평가를 위한 이화학적 항목 도출 및 분석법 3가지 확립
○ 수출 품목 다양화를 위한 현지 식문화 기반 프리미엄 제품 개발	10	100	○ 프리미엄 브랜드로 인식될 수 있는 새로운 랜드 출시: 킹덤라이스 ○ 새로운 쌀 수출상품개발: 밥물, 즉석밥, 누룽지, 쌀우유
○ 글로벌 원료미 및 쌀 가공 제품 분석을 통한 수출 국가 맞춤형 전략 개발	10	100	○ 주요국가 선호도 조사 ○ 해외 판내 원료미 및 쌀가공제품 분석 ○ 프리미엄 즉석밥 제작을 위한 가공특성 조사
합계	100점		

### III. 종합의견

#### 1. 연구개발결과에 대한 종합의견

본 연구개발은 우리나라 쌀 수출 활성화를 위한 연구개발과제임. 우리나라 쌀의 생산비와 수출을 위한 운송비등을 고려하면, 우리나라 쌀은 가격 경쟁력이 떨어짐. 일부 쌀수출을 위한 보조금을 활용하여, 현지 판매가격을 낮추어 쌀 수출이 이루어지고 있는 상황에서, 본 연구팀은 최고의 프리미엄급의 쌀을 개발하고 합리적인 마케팅으로 쌀 수출의 증대를 이루기 위하여 연구개발을 시작함. 본 연구팀은 이미 확보한 프리미엄 쌀인 골든퀵3호를 활용하여 연구개발을 진행하였으나, 코로나19라는 특수한 상황에서 외국의 마케팅이 불가능한 상황에 직면하였음. 본 연구팀은 우리나라 쌀수출의 활성화의 기본 전제는 가격경쟁력이며, 이를 위하여는 필수적으로 프리미엄급의 쌀품종을 활용해야하며, 적합한 마케팅이 동반되어야 하므로, 본 연구로 다음의 내용을 개발하였음.

- 기능성을 확보한 프리미엄급 품종 2개를 육성하였고, 연구과제 종료 후에도 개발된 품종을 활용하여 지속적으로 쌀수출 증진에 기여할 수 있는 기반을 마련하였음.
- 또한 작물 품종은 지속적으로 개량되어야 하는 상황에서, 안전성 및 품질관련 형질개량을 위한 유전육종연구를 진행하여, 지속적으로 품종을 개량할 수 있는 기초 정보를 구축하였음.
- 쌀 수출 품목의 다양화를 위하여, 다양한 쌀 가공품 시제품을 제작하였으며, 쌀우유 등은 커피숍에서 우유 대용품으로 활용될 가능성이 큼.
- 글로벌 원료미 및 쌀 가공제품 분석을 통한 수출 국가 맞춤형 전략 개발하였는데, 특히 미국시장에 대하여 단립종과 장립종 미질특성에 대한 기초자료와 적합한 품종에 대한 기본 스크린을 진행한 결과를 가지고 있어서, 새로운 가공품 개발에 중요자료로 활용될 수 있음.

결론으로, 본 연구개발에서는 다양한 개발성과를 얻었으며, 연구과제 종료 후에도 우리나라 쌀 수출 증진을 위하여 직접적으로 활용될 수 있는 결과물임으로, 본 연구과제 종료 후에도 연구결과는 지속적으로 활용될 것임

#### 2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

본 연구팀은 미국 현지 쌀 수출을 위해 미국 현지 시장조사를 진행했음. 미국의 한인마켓에 국내 쌀이 수출되어 판매되고 있음. 본 연구팀이 활용한 프리미엄 품종이 미국 한인 마트에 진출을 못한 상황이지만, 연구과제 종료 후에도 직접 진출을 위한 노력을 진행할 것임.

참고로, 현재 미국 한인 마트에 진출한 국내생산 쌀의 경우 상당히 낮은 금액으로 판매되고 있는데, 이는 수출보조금 없이는 불가능한 금액으로 판단됨. 본 연구팀은 현지 한인들을 대상으로 본 연구팀에서 개발한 프리미엄 쌀 품종에 대한 홍보 결과, 현지 한인들은 가격이 두 배 이상이 되어도 프리미엄급 대한민국 생산 쌀을 구매할 의향이 있음을 확인했음. 본 연구팀은 앞으로 수출보조금 없이 수익을 얻을 수 있는 금액으로 쌀을 수출하는 전략을 유지할 것이며, 보다 고급의 최고 프리미엄품질의 상품을 개발하고 유통업체와의 협업으로 미국 현지에 진출할 계획이 있음을 평가에 고려해 주시기 바랍니다.

### 3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

1. 개발된 품종에 대한, 생산 재배 안전성에 대하여 정밀한 평가를 진행하고, 재배생산을 현실화 할 것임.
2. 축적된 유전자, 유전체정보로 새로운 프리미엄 품종을 지속적으로 육성하며, 현재 개발된 품종에 대하여도 신기능 형질을 지속적으로 추가하여 품종의 재배 안전성 및 기능성을 확보할 것임.
3. 새로 개발된 쌀 가공품에 대한 시제품의 feedback을 기반으로 상품성을 더 높여 새로운 수출 품목으로 개발할 예정임.
4. 세계 쌀 소비 트렌드에 대한 정보를 바탕으로, 현재 시장이 큰 미국시장에 대하여, 한인대상 쌀 가공품과 더불어 미국인 및 중남미인 선호도가 높은 롱그레인 쌀 가공품도 개발하여 우리나라 쌀 활용 및 쌀 생산의 다양화에도 기여할 것임.

## IV. 보안성 검토

○ 보안성 없음.

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

### 1. 연구책임자의 의견

### 2. 연구개발기관 자체의 검토결과

## 연구성과 활용계획서

### 1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	R&D
연구과제명	프리미엄 쌀 브랜드 제품 개발을 통한 쌀 수출 활성화		
주관연구개발기관	건국대학교	주관연구책임자	이주현
연구개발비	정부지원 연구개발비	기관부담연구개발비	기타
	1,000,000	192,000	총연구개발비 1,192,000
연구개발기간	2020.07.23. ~ 2022.12.31.		
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타( 자체활용 ) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유: )		

### 2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
○ 프리미엄 쌀 수출 (년 200톤이상)	○ 프리미엄 쌀 수출(년 22.5톤)- 총 수출 확인
○ 글로벌 소비자 기호성에 부합하는 고품질, 고기능성, 프리미엄 소재 발굴 및 육성	○ 세계 시장 경쟁성이 우수한 복합 기능성미 출원 2건 및 식물체특허 3건 (GABA 함량, 큰눈, 홍미찰, 중간찰 특성)
○ 지속적인 수출 증가와 시장 확대를 위한 프리미엄 쌀 신형질 및 신소재 탐색	○ 신규 고품질 육종을 위한 소재 및 육종소재 탐색 신규 육성종인 고세대계통 56계통 아미로스 함량 분석 ○ 벼 유전자원 293점 아미로스함량 평가/ 고아미로스 저아미로스 특성 유전자원 25점 선발 육종 활용 ○ 벼 유전자원 활용 쌀외관 형태 형성 관여 유전자 탐색 QTL 동정
○ 안정적 쌀 수출을 위한 고품질 유지 재배생산 및 품질 지표구축	○ 골든퀸 3호 미질 특성 지표 구축 ○ 안정성 검사지표 제시 ○ 재배생산자재배기술교육 ○ 종자소고 및 처리 Manual 작성 ○ 골든퀸 3호 및 우수육성 고세대 계통에 대한 유전체 정보 확보/ 품종권리 및 유전적 구성을 바탕으로 신형질 도입 전략 도출
○ 프리미엄 향미 골든퀸 3호 미국 현지 마케팅	○ 프리미엄 쌀의 미국 내 한인 교민 홍보 및 마케팅 ○ 프리미엄 쌀 위상을 높이기 위한 미국 현지인 대상 신시장(ecommers) 개척

○ 글로벌 주요 원료미의 유전자원 수집 및 농업형질 특성 조사	○ 주요품종의 특성분석 결과에 근거한 수출적합 품종의 육종방향성 제시 ○ 주미국 수집 장립종 품질평가를 위한 이화학적 항목 도출 및 분석법 3가지 확립
○ 수출 품목 다양화를 위한 현지 식문화 기반 프리미엄 제품 개발	○ 프리미엄 브랜드로 인식될 수 있는 새로운 브랜드 출시: 킹덤라이스 ○ 새로운 쌀 수출상품개발: 밥물, 즉석밥, 누룽지, 쌀우유
○ 글로벌 원료미 및 쌀 가공 제품 분석을 통한 수출 국가 맞춤형 전략 개발	○ 주요국가 선호도 조사 해외 판내 원료미 및 쌀가공제품 분석 프리미엄 즉석밥 제작을 위한 가공특성 조사

### 3. 연구목표 대비 성과

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용비)
	특허출원	특허등록	품종등록	S M A R T	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출		투자유치	논문				학술발표	정책 활용	
											SCI		비SCI	논문평균IF					
단위	건	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	명	건	건		
가중치	20		10		20	10			30							10			
최종 목표	5		1		1	10			2,160			2	1	2	3				
당해 년도	목표	5		1	1	10			2,160			2	1	2	3				
	실적	5		1	0	0			118	7		1	2	2	3	4			
달성률 (%)	100		100		0	0			5			50	100	100	100				

### 4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	다운누리홍찰
②	다운누리찰



5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 결	정책 자료	기타
① 품종		√				√				
② 품종		√				√				

\* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
다운누리홍찰의 기술	현재 농가 보급을 위한 보급종 종자 생산 단계이며, 과제 종료 1년차에 원원종 생산 2년차에 농가보급을 추진할 것이며, 원원종 종자 보급시 기술료 계약 등의 유상 기술이전이 가능할 것으로 기대하고 있음.
다운누리찰의 기술	현재 농가 보급을 위한 보급종 종자 생산 단계이며, 과제 종료 1년차에 원원종 생산 2년차에 농가보급을 추진할 것이며, 원원종 종자 보급시 기술료 계약 등의 유상 기술이전이 가능할 것으로 기대하고 있음.

7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용예)	
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	S M A R T	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출		투자유치	논문 SCI	비SCI			논문평판(F)	학술발표		정책 활용
단위	건	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건	건	
가중치	20		30		10	10		5	5					10		10				
최종목표	5		1		1	10		0	2,160				3	2		2		3		
연구기간내 달성실적	5		1		0	0		0	118				1	2		2		4		
연구종료후 성과창출 계획	0		2		1	0		3,600	3,600				1	1		2		1		



[별첨3]

■ 서식 7

## 기술료 산정 방식 동의서

국가연구개발혁신법 시행(2021.1.1.)에도 불구하고, 본 연구개발 과제의 기술실시(이전), 사업화 촉진을 위해 협약 체결 시 기술료 산정 기준에 따라 기술료를 납부하고자 합니다.

2023. 02. 24.

연구개발기관 농업회사법인 주식회사시드피아의 대표 조유현 [주인]



## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농식품수출비즈니스전략모델구축연구개발사업 프리미엄 쌀 브랜드 제품 개발을 통한 쌀 수출 활성화 연구개발과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가원)에서 시행한 농식품수출비즈니스전략모델구축연구개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.