

(옆면)

(앞면)

RS-202  
1-IP821  
050

과  
제  
명

내수  
및  
수출전략  
옥수수  
제분기의  
사용화  
개발

2024

농림식품기술기획평가원  
농림축산식품부

보안 과제( ), 일반 과제( O ) / 공개( O ), 비공개( )발간등록번호( O )  
기술사업화지원사업 2023년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-004759-01

# 내수 및 수출전략 옥수수 제분기의 상용화 개발

2024.07.31.

주관연구기관 / 이화산업사

농림축산식품부  
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제출문

## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발” (개발기간 : 2021.04.01. ~ 2023.12.31.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2024. 07. 31.

주관연구기관명 : 이화산업사	(대표자) 이석진 (인)
공동연구기관명 : -	(대표자) - (인)
참여기관명 : -	(대표자) - (인)

주관연구책임자 : 이 석 진	(인)
공동연구책임자 : -	(인)
참여기관책임자 : -	(인)

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

최종보고서				보안등급						
				일반[ <input checked="" type="checkbox"/> ], 보안[ <input type="checkbox"/> ]						
중앙행정기관명		농림축산식품부		사업명	사업명			기술사업화지원사업		
전문기관명 (해당 시 작성)		농림식품기술기획평가원			내역사업명 (해당 시 작성)			민간중심R&D사업화지원		
공고번호		농축2021-41호		총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)			-			
				연구개발과제번호			821050-03			
기술분류	국가과학기술 표준분류	1순위 LB0801 100	0%	2순위 소분류 코드명	0%	3순위 소분류 코드명	0%			
	농림식품과학기술분류	1순위 RC1040 100	0%	2순위 소분류 코드명	0%	3순위 소분류 코드명	0%			
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문								
		영문								
연구개발과제명		국문		내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발						
		영문		Development for commercialization of corn-mill for domestic and export strategy						
주관연구개발기관		기관명		이화산업사		사업자등록번호		504-02-53003		
		주소		(우)		법인등록번호		-		
연구책임자		성명		이 석 진		직위		대표		
		연락처		직장전화		휴대전화				
				전자우편		국가연구자번호		1083 1091		
연구개발기간		전체		2021. 04. 01 - 2023. 12. 31( 2년 9개월)						
		단계 (해당 시 작성)		1단계		2021. 04. 01 - 2022. 12. 31( 1년 9개월)				
				2단계		2023. 01. 01 - 2023. 12. 31( 1년 개월)				
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금 지방자치단체 기타( )		합계		연구개발비 외 지원금
		현금		현금		현금		현금		합계
총계		641,000		22,000		198,000		-		663,000
1단계		1년차		175,000		6,000		54,000		-
		2년차		233,000		8,000		72,000		-
2단계		3년차		233,000		8,000		72,000		-
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명		책임자		직위		휴대전화		전자우편
		공동연구개발기관								
		위탁연구개발기관								
		연구개발기관 외 기관								
연구개발담당자 실무담당자		성명		조 종 승		직위		상무		
		연락처		직장전화		휴대전화				
				전자우편		국가연구자번호		1080 0203		

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

2024 년 02 월 26 일

연구책임자: 이 석 진

주관연구개발기관의 장: 이 석 진

공동연구개발기관의 장:

위탁연구개발기관의 장:



농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

최종보고서										보안등급					
										일반[ <input checked="" type="checkbox"/> ], 보안[ <input type="checkbox"/> ]					
중앙행정기관명		농림축산식품부			사업명		사업명		기술사업화지원사업						
전문기관명 (해당 시 작성)		농림식품기술기획평가원					내역사업명 (해당 시 작성)		민간중심R&D사업화지원						
공고번호		농축2021-41호			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		-								
					연구개발과제번호		821050-03								
기술분류	국가과학기술 표준분류		1순위 LB0801 100	0%	2순위 소분류 코드명	0%	3순위 소분류 코드명	0%							
	농림식품과학기술분류		1순위 RC1040 100	0%	2순위 소분류 코드명	0%	3순위 소분류 코드명	0%							
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문													
		영문													
연구개발과제명		국문		내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발											
		영문		Development for commercialization of corn-mill for domestic and export strategy											
주관연구개발기관		기관명		이화산업사		사업자등록번호		504-02-53003							
		주소		(우)		법인등록번호		-							
연구책임자		성명		이 석 진		직위		대표							
		연락처		직장전화		휴대전화									
				전자우편		국가연구자번호		1083 1091							
연구개발기간		전체		2021. 04. 01 - 2023. 12. 31( 2년 9개월)											
		단계 (해당 시 작성)		1단계		2021. 04. 01 - 2022. 12. 31( 1년 9개월)									
				2단계		2023. 01. 01 - 2023. 12. 31( 1년 개월)									
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금		합계		연구개발비 외 지원금					
		현금		현금 현물		지방자치단체 기타( )		현금 현물 합계							
총계		641,000		22,000 198,000		- -		663,000 198,000		861,000 -					
1단계		1년차		175,000 6,000 54,000		- -		181,000 54,000		235,000 -					
		2년차		233,000 8,000 72,000		- -		241,000 72,000		313,000 -					
2단계		3년차		233,000 8,000 72,000		- -		241,000 72,000		313,000 -					
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명		책임자		직위		휴대전화		전자우편		비고			
												역할 기관유형			
		공동연구개발기관													
		위탁연구개발기관													
연구개발기관 외 기관															
연구개발담당자 실무담당자		성명		조 종 승		직위		상무							
		연락처		직장전화		휴대전화									
				전자우편		국가연구자번호		1080 0203							

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

2024 년 02 월 26 일

연구책임자: 이 석 진 (인)

주관연구개발기관의 장: 이 석 진 (직인)

공동연구개발기관의 장: (직인)

위탁연구개발기관의 장: (직인)

농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하



## < 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명		기술사업화지원사업				총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		-	
내역사업명 (해당 시 작성)		민간중심R&D사업화지원				연구개발과제번호		821050-03	
기술 분류	국가과학기술 표준분류	1순위 LB0801	100	%	2순위 소분류 코드명	%	3순위 소분류 코드명	%	
	농림식품 과학기술분류	1순위 RC1040	100	%	2순위 소분류 코드명	%	3순위 소분류 코드명	%	
총괄연구개발명 (해당 시 작성)									
연구개발과제명		내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발							
전체 연구개발기간		2021. 04. 01 - 2023. 12. 31( 2년 9개월)							
총 연구개발비		총 861,000천원 (정부지원연구개발비: 641,000천원, 기관부담연구개발비 : 220,000천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금: 천원)							
연구개발단계		기초[ ] 응용[ ] 개발[√ ] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ ]			기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준( 6 ) 종료시점 목표( 9 )		
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)									
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)									
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	<p style="text-align: center;"><b>최종목표 : 내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구개발 목표는 보급형, 미니플랜트형 2종의 옥수수제분기를 내수 및 수출전략 품목으로 동시에 각각 2, 3차년에 제품화 개발함.</li> <li>■ 연구는 개발기간 이내에 32건의 성과지표 달성, 기술인증, 제품화, 시범판매, 국내외 매출 달성의 기술사업화(9단계)로 추진함.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ [기술강도] 개발품에 대한 효용성 측면에서의 개별 기술강도 분석에서 기술자료 분석결과 국내 대체기술 등록 및 출원사항 없으며, 기술난이도는 현존 요소기술을 모두 통합 개발함.</li> <li>○ [특허·PCT] 개발품은 선행연구 접목 및 회피설계를 통한 신규요소기술 추가 개발로 특허·PCT 출원으로 기술권리성 확보하여 모방가능성을 최소화함.</li> <li>○ [내수 시장성] 지자체 및 민간부분 수확후 농산물가공센터에 신규·교체수요 공급 추진함.</li> <li>○ [해외 시장성] 대아세안 로컬 수출전략품목으로 시장 확대에 적극적으로 대응함.</li> <li>○ [생산 용이성] 주관기관 생산라인을 통해 개발완료 즉시 제품화하고, 종료 3차년까지 양산체계 구축함.</li> <li>○ [시장 침투성] 가격 대비 성능의 가성비를 확보하고, 국내외 현장실증을 통한 제품화로 즉시 전력화함.</li> <li>○ [현장실증] 2/3차년 필리핀 농업부 PHilMech이 참여하는 현장실증연구를 통해 로컬 기술수요를 반영함.</li> <li>○ [연구개발 전략] 주요 내용은 다음과 같음.             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 요소기술 특허·PCT 출원으로 기술권리성 확보</li> <li>(2) 선행연구 디자인 보강 수출전략 상품성 강화</li> <li>(3) 강화된 필리핀 검정기준(PAES 210) 대응</li> <li>(4) 아세안 로컬 중국산 대비 품질경쟁력 확보</li> <li>(5) FACT, PHilMech 기술지도검정으로 기술경쟁력 강화</li> <li>(6) 보급형, 미니플랜트형 동시 개발로 시장경쟁력 확보</li> <li>(7) HACCP,GAP 등 식품기준 선제적 대응</li> <li>(8) 대아세안 기술수요, 시장조사 도출 및 수렴</li> <li>(9) 지자체 농산물가공센터 기술수요 수렴</li> <li>(10) 내수 및 수출전략 품목 제품화, 매출달성</li> </ol> </li> </ul>							

전체 내용	<b>최종목표 : 내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ [기술통합] 선행기술 및 신규 요소기술을 결합시켜 최적화한 기술통합 개발로 진행함.</li> <li>○ [선행기술] 연구팀은 수출사업단('17~'21) 관련 선행기술을 접목하고 본 연구개발 기간 중에 신규 요소기술(5건)을 추가로 개발·적용하여 특허·PCT를 확보할 계획임.</li> <li>○ [기술실시] 신규 요소기술의 특허출원은 내수시장 방어 및 수출시장 개척을 위해 포괄적인 특허청구 범위를 제시하여 가치 있는 기술권리성 확보에 주력하며, 조기에 기술실시·상품화를 추진할 계획임.</li> <li>○ [최종제품] 최종적으로 기존 및 신규 요소기술을 통합하고 적용하여 기술을 완성하는데, 최종제품은 내수 및 수출전략 보급형·미니플랜트형 옥수수제분기임.</li> <li>○ [산업화기간] 연구개발 종료와 동시에 조기 사업화를 추진하기 위해 1차년 국내, 2/3차년에 필리핀 현장실증실험(PHilMech 참여) 중심으로 진행하여 산업화 소요기간 단축에 주력함.</li> <li>○ [기술지도검정] 개발품은 향후 기술 개척성을 고려하여 대형 기종에 적용·확대가 가능토록 설계 및 제작과정에서 개발표준을 정립하며, 매 연차별 국가검정기관(FACT)에서 기술지도검정을 수행하여 제품 완성도를 높일 계획임.</li> <li>○ [기술개발방향] 개발품은 연구팀의 선행기술과 신규요소 기술을 개발하고 통합하는데, 내수 및 수출 매출확보가 담보되고, 성능·효율을 향상시키는 방향으로 개발함.</li> <li>○ [연구개발 목표] 상용화를 목표로 연구개발을 수행하는데, <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차년 : 시스템 설계, 요인시험장치 제작</li> <li>- 2차년 : 보급형 성능고도화, 기술실시, 제품화, 시범판매</li> <li>- 3차년 : 미니플랜트형 성능고도화, 기술실시, 제품화, 시범판매</li> </ul> </li> <li>○ [기종별 상용화] 선행연구를 기반으로 연구기간 내에 상품화·시범판매, 내수·수출 매출확보를 전제로 추진함. <ul style="list-style-type: none"> <li>- 보급형 : 1차년_시작기 제작, 2차년_시범판매, 3차년_성능고도화·제품화</li> <li>- 미니플랜트형 : 1차년_자료수집, 2차년_시작기 제작, 3차년_시범판매·제품화, 종료 1차년_성능고도화</li> </ul> </li> <li>○ [제품화기준] 국내 FACT, 필리핀 PHilMech에서 평가지표에 대한 기술지도검정으로 개발품의 기술사업화 개발함.</li> </ul>	
	1단계 (2021)	<p>목표 시스템 설계, 요인시험장치 제작</p> <p>내용 시장 및 기술수요 조사, 보급형 옥수수제분기(옥수수제분기) 설계 제작</p>
	2단계 (2022)	<p>목표 보급형 성능고도화, 기술실시, 제품화, 시범판매</p> <p>내용 보급형 옥수수제분기의 개선 및 성능고도화, 미니플랜트 설계 및 제작</p>
	3단계 (2023)	<p>보급형 성능고도화, 기술실시, 제품화, 시범판매</p> <p>보급형 옥수수제분기의 개선 및 성능고도화, 미니플랜트 설계 및 제작</p>

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구개발을 통해 확보되는 원천기술 확보, 기술실시, 제품화, 기술인증, 제품화를 사업화로 연결함. 또한, 연구기간 내에 시범판매를 실시하여 국내외 매출을 확보하고, 중장기적으로 대형모델 개발 및 세계시장 공략과 분야의 월드클래스를 추진함.</li> <li>▪ [특허]요소기술 차체(1) (출원 '21, 등록 '23)</li> <li>▪ [특허·PCT]요소기술 본체(2) (출원 '22, 등록 '25)</li> <li>▪ [특허]요소기술 차체(3) (출원 '22, 등록 '24)</li> <li>▪ [특허·PCT]요소기술 차체(4) (출원 '23, 등록 '26)</li> <li>▪ [특허]요소기술 차체(5) (출원 '23, 등록 '25)</li> <li>▪ [기술실시]옥수수제분기(1)-기술일반 (IPET '21)</li> </ul>
--------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ [기술실시]옥수수제분기(2)-보급형 (IPET '22)</li> <li>▪ [기술실시]옥수수제분기(3)-미니플랜트형 (IPET '23)</li> <li>▪ [제품화]보급형 (필리핀 AGRILINK 박람회출품 '22)</li> <li>▪ [제품화]미니플랜트형 (필리핀 AGRILINK 박람회출품 '23)</li> <li>▪ [사업화]내수 50백만원(~'23년) (왜관세무서 세금계산서 '23)</li> <li>▪ [사업화]수출 700백만원(~'23년) (대구세관 수출면장 '22, '23)</li> <li>▪ [고용창출]신규 고용창출(1명/년) (의료보험공단, '21)</li> <li>▪ [고용창출]신규 고용창출(1명/년) (의료보험공단, '22)</li> <li>▪ [고용창출]신규 고용창출(1명/년) (의료보험공단, '23)</li> <li>▪ [기술인증]옥수수제분기 성능검정(1) (FACT '21)</li> <li>▪ [기술인증]옥수수제분기 성능검정(2) (FACT '22)</li> <li>▪ [기술인증]옥수수제분기 성능검정(3) (FACT '23)</li> <li>▪ [논문]내수 및 수출전략 옥수수제분기 개발(1) (KSAM 연구논문 '23)</li> <li>▪ [학술]국내외 옥수수제분기 시장분석(1) (KSAM 학술발표 '21)</li> <li>▪ [학술]옥수수 제분의 특성 및 분석(2) (KSAM 학술발표 '21)</li> <li>▪ [학술]수출전략 옥수수제분기의 설계 및 제작(3) (KSAM 학술발표 '22)</li> <li>▪ [학술]수출전략 옥수수제분기의 실증실험(4) (KSAM 학술발표 '22)</li> <li>▪ [정책활용]옥수수제분기 농가보급 (KAMICO '23)</li> <li>▪ [홍보]내수 및 수출전략 옥수수제분기(1) (신문홍보 '21)</li> <li>▪ [홍보]내수 및 수출전략 옥수수제분기(2) 외 1건 (신문홍보 '22)</li> <li>▪ [홍보]내수 및 수출전략 옥수수제분기(3) 외 4건 (신문홍보 '23)</li> </ul>
--	---

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<p><b>1) 연구개발 기대효과</b></p> <p>(1) 기술적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특허·PCT 출원을 통한 원천기술 확보로 옥수수제분기의 독자기술 확보</li> <li>○ 미개발 상태인 국내 옥수수제분기 생력화 생산시스템 구축에 기여</li> <li>○ 신기종 개발로 설계 및 제작, 생산 전문 인력 육성에 기여</li> <li>○ 국내 지자체 수확후 가공센터 특화사업에 적극적 대응 및 시장개척</li> <li>○ 개발기술로 수출전략품목을 육성하여 수출활성화에 기여</li> <li>○ 개발기술을 중대형 기종에 적용하여 상품의 다양화 시도</li> </ul> <p>(2) 경제적·산업적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조기 기술실시로 산업화기간 단축 및 수출경쟁력 확보 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1차년 주관연구기관 IPET 기술이전(옥수수제분기 기술일반)</li> <li>▪ 2차년 주관연구기관 IPET 기술이전(옥수수제분기 보급형)</li> <li>▪ 3차년 주관연구기관 IPET 기술이전(옥수수제분기 미니플랜트형)</li> </ul> </li> <li>○ 개발완료 후 국내 독자기술 확보로 내수시장 확보 및 필리핀 등 동남아시아를 선점, 년 평균 10억의 매출목표로 산업화 전략(산업화 1-5년차)을 추진함 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 보급형 <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 내수 : 연 간 10대, 0.4억 원 → 5년간 50대, 2억 원 내수예상</li> <li>☞ 수출 : 연 간 210대, 8.4억 원 → 5년간 1,050대, 42억 원 수출예상</li> </ul> </li> <li>▪ 미니플랜트형 <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 내수 : 연 간 6대, 1.5억 원 → 5년간 30대, 7.5억 원 내수예상</li> <li>☞ 수출 : 연 간 2대, 0.5억 원 → 5년간 10대, 2.5억 원 수출예상</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ 거점시장 확보 후 주관기관 전통적 전략품목인 도정기, 건조기 등 품목 확대</li> <li>○ 수출전략 옥수수제분기 개발로 공장가동율 향상 및 신규고용 창출 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 8명(R&amp;D단계 3명, 산업화 단계 5명, 연 평균 1명 수준)</li> <li>▪ R&amp;D 전담 석박사급 연구인력 2명 보강</li> </ul> </li> </ul> <p>(3) 사회적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 내수 및 수출전략 옥수수제분기의 국내 최초 개발</li> <li>○ 수출전략품목 개발로 해외시장을 개척하여 관련 산업 활성화에 기여</li> <li>○ 국내 지자체 수확후 가공센터 특화사업으로 농촌 활성화 및 이미지 개선</li> <li>○ 제작·조립 인원의 수출국 체류외국인 고용으로 제품 현지화 제고</li> </ul> <p><b>2) 산업화를 통한 경제적 기대효과</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 직접적 경제효과 : 산업화 초기 5년 년 평균 10.9억 원(예상매출 반영)</li> <li>○ 경제적 기대효과 : 산업화 초기 5년 년 평균 33.9억 원(예상매출 반영) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 경제적 파급효과 : 산업화 초기 5년 년 평균 23억 원</li> <li>▪ 부가가치 창출액 : 산업화 초기 5년 년 평균 7.6억 원</li> <li>▪ 수입 유발액 : 산업화 초기 5년 년 평균 3.3억 원</li> </ul> </li> </ul> <p>(연구기간 내 발생매출 7.5억 원 제외하고 산출)</p>
---------------------------	--

【 산업화를 통한 경제적 기대효과 】

(단위 : 백만원)

산업화 기준 항 목	종료 1차년	종료 2차년	종료 3차년	종료 4차년	종료 5차년
	직접적 경제효과	750	750	1,150	1,150
국내부분	100	<b>100</b>	250	250	450
해외부분	650	650	900	900	1,200
경제적 파급효과	1,586	1,586	2,431	2,431	3,488
부가가치 창출액	523	523	802	802	1,150
수 입 유 발 액	227	227	348	348	500
합 계	2,336	2,336	3,581	3,581	5,138

※ '20년, 한국은행 산업연관표 제조업 부문별 유발계수 적용하여 산출

연구개발성과의 비공개여부 및 사유

해당없음

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
1	5(1)	1										

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)	옥수수분쇄기	옥수수 낱알	메시(단위)	굵은 옥수수 가루	옥수수 가루				
영문핵심어 (5개 이내)	corn mill	corn meal	mesh(unit)	corn meal	corn flour				



【 정량적 성과지표 】

<연구개발성과 목표 대비 실적>

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과목표	사업화지표(70%)											연구기반지표(30%)									
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타(타연구활동등)	
	특허출원	특허등록	품질의욕	SMART	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문	SCI	비SCI			국내외연구재단	학술발표		정책 활용
단위	건	건	건	평년대비증감	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치	5	5			5	5	5	5	25	10		5			10				20		
최종목표	5	5	0	0	3	9.3	2	1,200	5,000	8	0	3	0	2	0	4	0	0	1	33	0
2021년도	1				1	2.5		-	-	1		1			2				1		
2022년도	2				1	3.4	1	-	350	1		1			2				2		
2023년도	2	1			1	3.4	1	50	350	1		1	1					1	5		
소 계	5	1	0	0	3	9.3	2	50	700	3	0	3	0	1	0	4	0	0	1	8	0
종료 1차년도		2						100	650	1				1						5	
종료 2차년도		2						100	650	1										5	
종료 3차년도								250	900	1										5	
종료 4차년도								250	900	1										5	
종료 5차년도								450	1,200	1										5	
소 계	0	4	0	0	0	0	0	1,150	4,300	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	25	0
합 계	5	5	0	0	3	9.3	2	1,200	5,000	8	0	3	0	2	0	4	0	0	1	33	0

【 정량적 성과지표 】(전체)

○ 정량적 성과지표 가중치의 배분은 사업화 추진을 전제로 사업화와 정책활용·홍보에 집중하였는데, 성과목표는 총합 100%를 기준으로 사업화지표 70%, 연구기반지표 30%로 세부지표에 가중치를 적절하게 배분함. 최종목표와 연구기간 내 성과지표는,

- (1) 성과지표 : 정성적 성과지표 66건 (연구기간 내 32건)
- (2) 기술실시 : 실시건수 3건 (연구기간 내 기술료 9.3백만 원)
- (3) 매출달성 : 국내외 매출 62억 원 (연구기간 내 7.5억 원)

【 정성적 성과지표 】(전체)

○ 정성적 성과지표 가중치의 배분은 연구개발 기간 중 사업화 추진을 전제로 성능고도

화 및 제품화를 중심으로 척도를 배분하였으며, 최종 제품화 개발을 목표로 설정함.

### 1-1. 평가의 착안점 및 척도

구 분	평가의 착안점 및 척도	
	착 안 사 항	척 도 (점수)
1차년 (‘21년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보급형 시스템 설계</li> <li>○ 보급형 요인시험장치 제작</li> <li>○ 보급형 요인시험장치 실험 및 성능평가</li> <li>○ 제분기 시장조사 및 분석·전망</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 설계도면 평가(25)</li> <li>○ 제작결과 평가(25)</li> <li>○ 실험자료 평가(25)</li> <li>○ 분석자료 평가(25)</li> </ul>
2차년 (‘22년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 미니플랜트형 시스템 설계</li> <li>○ 미니플랜트형 요인시험장치 제작, 실험 및 성능평가</li> <li>○ 보급형 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증실험</li> <li>○ 보급형 성능고도화, 경제성분석 및 제품화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 설계도면 평가(25)</li> <li>○ 제시지표 평가(25)</li> <li>○ 제작결과 평가(25)</li> <li>○ 실험자료 평가(25)</li> </ul>
3차년 (‘23년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최적가동조건구명(작업조건, 운용조건, 원가절감계획)</li> <li>○ 미니플랜트형 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증실험</li> <li>○ 미니플랜트형 성능고도화, 경제성분석 및 제품화</li> <li>○ 보급형, 미니플랜트형 상용화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 구명자료 평가(10)</li> <li>○ 제시지표 평가(20)</li> <li>○ 제작결과 평가(20)</li> <li>○ 제 품 화 평가(50)</li> </ul>
최종	“내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발”(100)	

### 1-3. 개발 제품의 평가기준 및 척도

최종 제품화의 평가기준 및 척도(50)					
평가의 대상	평가의 내용	평가의 기준	평가의 근거	척도(점수)	
연구 목표 달성 여부	보급형	처 리 능 력	200kg/H 이상	국가검정기관 (KOAT: 한국농업기술진흥원) 기술지도검정성적서 (혹은 필리핀 농업부 산하 국가연구소 PHilMech 시험성적서)	5
		주산물회수율	55% 이상		5
		부산물회수율	31% 이상		5
		원료 손실율	5% 이하		5
		배아 탈부율	80% 이상		5
	미니플랜트형	처 리 능 력	500kg/H 이상	국가검정기관 (KOAT: 한국농업기술진흥원) 기술지도검정성적서 (혹은 필리핀 농업부 산하 국가연구소 PHilMech 시험성적서)	5
		주산물회수율	55% 이상		5
		부산물회수율	31% 이상		5
		원료 손실율	5% 이하		5
		배아 탈부율	80% 이상		5



## < 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도
4. 목표 미달 시 원인분석(해당 시 작성)
5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

별첨 자료 (참고 문헌 등)



# 1. 연구개발과제의 개요

필리핀 수출형 옥수수제분기 개발 개요의 주요내용

1. 수출형 옥수수제분기의 개발 종류 : 2종, 200kh용 옥수수제분기(24년부터 수출, 총 870대/5년), 500kg용 미니플랜트(추후 수출 협의)
2. MOA(한국과 필리핀) 년도 : 2017년, 코로나로 인해 3년간 중단 후 재개됨
3. 한국의 지원 및 협력기관 : 농림식품기술기획평가원, 한국농기계협동조합, 한국농업기술진흥원
4. 필리핀 지원기관 : AMTEC, FHilMech
5. 필리핀 현지 Agency : Fit COREA Philippines
6. 총 수출댓수 : 2024년부터 870 대
7. 수출 조건 : 단계적 조립 기술이전



<그림> 필리핀 수출형 옥수수제분기의 개발 개요

☞ [옥수수(Zea mays)] 밀, 쌀과 더불어 세계 3대 곡물로 남아메리카가 원산의 벼과 한해살이 식물로 만 년 전에 멕시코 남부에서 처음 경작됨. 명칭은 한국에서 강냉이, 옥수수, 강내미, 옥시기, 중국은 옥촉서(玉蜀黍), 포미(包米), 포곡(苞穀), 진주미(珍珠米), 옥미(玉米), 영어는 Corn이 일반적임<sup>1)</sup>.

☞ [세계 식량안보] '67년 세계인구는 103.8억 명으로 급증하고, 한국은 3,900만 명으로 급감이 예상<sup>2)</sup>되는 가운데, '19년 세계인구 중 식량부족에 직면한 인구는 25.9%인 20억 명으로 추정. 아시아는 22.3%로 추정되는데, 동아시아를 제외하고 매우 심각한 상황임<sup>3)</sup>.

【 최근 6년, 아시아권 식량부족 인구 구성비 】

	Prevalence of severe food insecurity						Prevalence of moderate or severe food insecurity					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>WORLD</b>	8.3	7.9	8.1	8.6	9.4	9.7	22.4	22.4	23.2	24.8	25.8	25.9

<b>ASIA</b>	<b>8.0</b>	<b>7.5</b>	<b>7.1</b>	<b>7.6</b>	<b>9.1</b>	<b>9.2</b>	<b>19.4</b>	<b>18.9</b>	<b>18.9</b>	<b>20.6</b>	<b>22.6</b>	<b>22.3</b>
Central Asia	1.6	1.4	2.0	2.8	2.2	2.3	8.5	9.1	10.0	13.9	13.6	13.2
Eastern Asia	0.8	0.8	1.5	1.7	1.9	1.3	6.0	5.9	6.3	10.0	9.6	7.4
South-eastern Asia	4.4	3.8	4.0	5.6	5.4	4.8	16.9	15.3	17.0	19.6	19.6	18.6
Southern Asia	15.9	14.8	13.1	13.3	16.9	17.8	31.6	30.8	30.1	29.4	34.6	36.1
Western Asia	8.3	8.7	8.8	9.8	9.4	9.0	28.0	28.0	26.9	28.9	28.1	28.4
Western Asia and Northern Africa	9.2	8.9	9.6	10.4	9.3	8.8	28.8	27.3	28.4	32.6	29.5	28.4

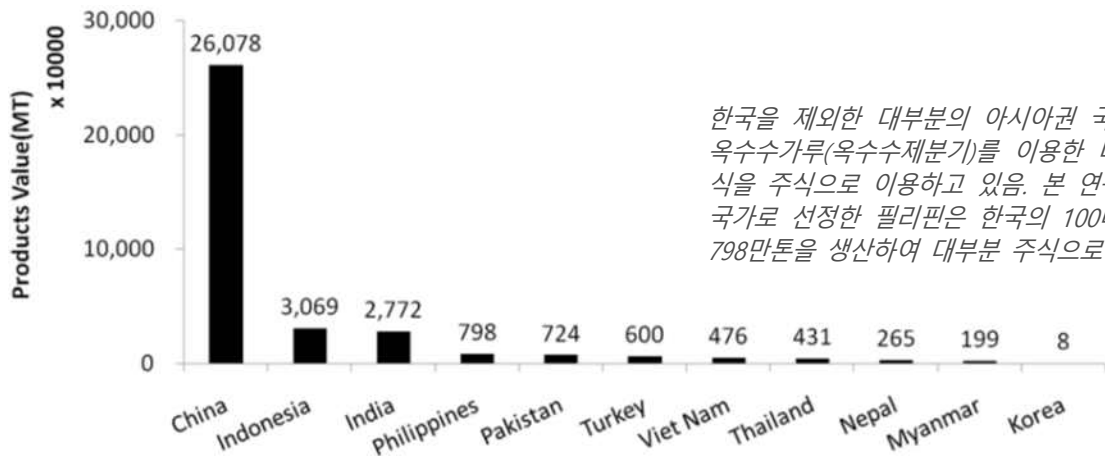
☞ [용어정의] 옥수수의 제분을 통해 만들어진 “굵은 옥수수가루”를 옥수수제분기(corn meal)로 총칭하는데, 이는 옥수수제분을 의미함. 급격한 인구증가에 따른 식량부족과 시대변화에 따른 음식문화의 다양화에 따른 옥수수제분의 수요증가는 세계적인 추세로,

- 카리브해 : 옥수수 죽,
- 동아시아 : 옥수수 빵, 옥수수 죽,
- SSA : 다양한 옥수수 빵, 옥수수 죽, 기타 요리,
- 유럽 : 옥수수가루 이용 다양한 요리 재료,
- 아프리카 : 주식인 옥수수 빵,
- 인도양 : 옥수수 디저트 요리,
- 남아메리카 : 전통적 옥수수 빵, 음식,
- 북아메리카 : 옥수수 칩, 옥수수 죽
- 남아시아 : 편자브 빵, 머핀 등으로 이용됨.



☞ [아시아 옥수수 생산량] 아시아는 ‘19년 세계 3대 식량작물 수확면적의 53.7%(벼 1억 4600만ha, 밀 9,696만ha, 옥수수 6,730만ha)를 차지함. 옥수수의 대륙별 생산량은 아메리카 49.2%, 아시아 32.1%, EU 11.6% 등이며, 아시아 국가별 수확면적 상위 10개국은 다음과 같고, 이에 대응하여 우리의 우수한 ICT가 결합된 전략적 육성이 필요함.

【 ‘19년, 아시아권 상위 10개국 옥수수 생산량 】



한국을 제외한 대부분의 아시아권 국가에서는 옥수수가루(옥수수제분기)를 이용한 다양한 음식을 주식으로 이용하고 있음. 본 연구의 핵심 국가로 선정된 필리핀은 한국의 100배 수준인 798만톤을 생산하여 대부분 주식으로 소비함.

☞ [6차산업<sup>4)</sup> 및 내수 활성화] 전국 지자체 농산물가공센터 86개소 및 민간 가공센터는 “농업인등의 농외소득 활동 지원에 관한 법률”에 준해 ‘10년부터 추진됨<sup>5)</sup>. 사업은 농산물의 다양한 가공공정(추출, 제분, 슬라이스, 농축, 건조, 제환, 당화, 분쇄)을 거치며, 이때 제분기는 필수적임. 국내 제분기는 대부분 질 낮은 값싼 중국산 이거나 80~90년대 개발기

종으로 6차산업 및 내수 활성화 차원에서 상용화 개발에 대한 지원이 절실함.

☞ [COVID-19 극복] '19년 농림축산식품 수출실적은 70.3억 USD<sup>6)</sup> 규모인데 품목별로는 라면(4.7)>커피조제품(2.7)>인삼류(2.1)>설탕(1.2)>쌀가공식품(1.1)>김치(1.1) 순임. 동년 농업기계 수출실적은 11.3억 USD 규모로 농림축산식품 수출실적의 16.1% 수준임. 농업기계 수출전략품목 육성이 필요함.

【 최근 10년, 농업기계 수출액 추이 】

구분	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년
수출액	433,557	608,157	745,713	835,285	861,423	891,364	828,551	900,549	1,042,189	1,132,265	1,027,169
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
트랙터	222,693	325,631	426,295	420,597	524,487	556,093	532,256	545,196	652,487	640,330	665,369
	51.4%	53.5%	57.2%	50.4%	60.9%	62.4%	64.2%	60.5%	62.6%	56.6%	64.8%
트랙터 외	210,864	282,526	319,418	414,688	336,936	335,271	296,295	355,353	389,702	491,935	361,800
	48.6%	46.5%	42.8%	49.6%	39.1%	37.6%	35.8%	39.5%	37.4%	43.4%	35.2%

☞ [선행연구\_수출사업단] 농기계수출사업단<sup>7)</sup>은 IPET의 지원으로 농기조합과 4개 중소기업이 5차년(51개월)에 걸쳐 독자적인 현지 로드쇼를 매개로 아시아권을 중심으로 216억 원의 수출을 달성함. 주관기관은 도정기, 제분기로 사업단에 참여하였음.

【 IPET 농기계수출연구사업단('17~'21)<sup>8)</sup> 】

구분	수출사업단 정부출연금	1차년 ( '17년)	2차년 ( '18년)	3차년 ( '19년)	4차년 ( '20년)	5차년 ( '21년)	계
수출	목표액	1	13.5	34	60	93.5	202
	달성액	23.2	3.95	41.4	37.24	57.9	217
	달성(%)		395%	307%	110%	97%	107%

註) \* : '5차년 '21년도 달성액은 농기계수출사업단 시작회의(20210128)에서 집계된 예상 금액임.

☞ [기술사업화 추진] 수출사업단('17~'21)과 연계 옥수수제분기의 기술사업화('21~'23) 추진으로 국내외 매출 달성을 위한 내수 및 수출전략 품목의 개발이 필요함. 품목은 선행연구에서 개발된 파이롯트 단계의 기술에 금번 기술사업화로 ①독자적 요소기술의 개발하여 특허·PCT 출원하고, ②디자인을 보강하여 상품성을 강화하고, ③필리핀 등 강화된 검정기준에 대응하며, ④HACCP 등 식품기준에 선제적으로 대응하고, ⑤내수 및 수출전략 품목 육성을 위한 기술을 개발하여 산업화하는 것으로 개념은 다음과 같음.

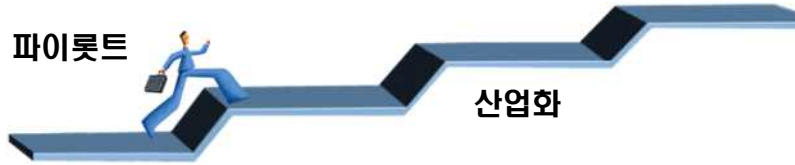
1) 위키백과, 2021, 옥수수(<https://ko.wikipedia.org/wiki/옥수수>)

2) 통계청, 20190902, 보도자료\_2019년 장애인구특별추계를 반영한 세계와 한국의 인구현황 및 전망

3) FAO, 2020, 2020 Transforming food systems for affordable healthy diets food security and nutrition in the world\_Prevalence of food insecurity at severe level only, and moderate or severe level, measured with the food insecurity

선행연구  
농기계수출  
사업단

파이롯트



신청과제  
기술사업화  
연구사업

- 요소기술 개발 특허·PCT 출원 기술권리성 확보
- 선행연구 디자인 보강 수출전략 상품성 강화
- 강화된 필리핀 검정기준(PAES 210) 대응
- 아세안 로컬 중국산 대비 품질경쟁력 확보
- FACT 기술지속검정으로 기술경쟁력 강화
- 보급형, 미니플랜트형 개발로 시장경쟁력 확보
- HACCP, GAP 등 식품기준 선제적 대응
- 대아세안 기술수요, 시장조사 도출 및 수렴
- 지자체 농산물가공센터 기술수요 수렴
- 내수 및 수출전략 품목 제품화, 매출다변성

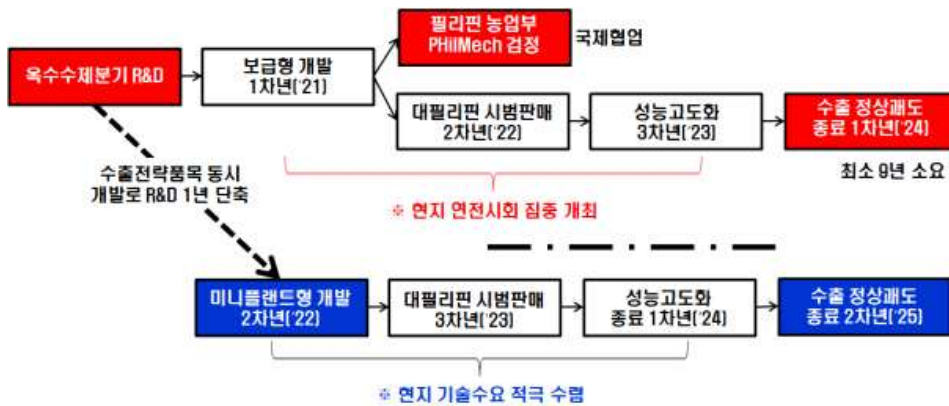
<표> 연구개발과제의 최종목표 및 기술의 개요

< 최종 사업화 목표 >	< 주요내용 >																				
<p>“내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발”</p> 	<p>□ 선행연구 요소기술 및 신규 요소기술 개발과 적용</p> <p><b>1</b> 보급형 옥수수제분기 주요내용(안)</p> <table border="0"> <tr><td>(1) 처리능력</td><td>200 kg/H 이상</td></tr> <tr><td>(2) 주산물회수율</td><td>55 % 이상</td></tr> <tr><td>(3) 부산물회수율</td><td>31 % 이상</td></tr> <tr><td>(4) 원료손실율</td><td>5 % 이하</td></tr> <tr><td>(5) 배아탈부율</td><td>80 % 이상</td></tr> </table> <p><b>2</b> 미니플랜트형 옥수수제분기 주요내용(안)</p> <table border="0"> <tr><td>(1) 처리능력</td><td>500 kg/H 이상</td></tr> <tr><td>(2) 주산물회수율</td><td>55 % 이상</td></tr> <tr><td>(3) 부산물회수율</td><td>31 % 이상</td></tr> <tr><td>(4) 원료손실율</td><td>5 % 이하</td></tr> <tr><td>(5) 배아탈부율</td><td>80 % 이상</td></tr> </table>	(1) 처리능력	200 kg/H 이상	(2) 주산물회수율	55 % 이상	(3) 부산물회수율	31 % 이상	(4) 원료손실율	5 % 이하	(5) 배아탈부율	80 % 이상	(1) 처리능력	500 kg/H 이상	(2) 주산물회수율	55 % 이상	(3) 부산물회수율	31 % 이상	(4) 원료손실율	5 % 이하	(5) 배아탈부율	80 % 이상
(1) 처리능력	200 kg/H 이상																				
(2) 주산물회수율	55 % 이상																				
(3) 부산물회수율	31 % 이상																				
(4) 원료손실율	5 % 이하																				
(5) 배아탈부율	80 % 이상																				
(1) 처리능력	500 kg/H 이상																				
(2) 주산물회수율	55 % 이상																				
(3) 부산물회수율	31 % 이상																				
(4) 원료손실율	5 % 이하																				
(5) 배아탈부율	80 % 이상																				

- [기술통합] 선행기술 및 신규 요소기술을 결합시켜 최적화한 기술통합 개발로 진행함.
- [선행기술] 연구팀은 수출사업단('17~'21) 관련 선행기술을 접목하고 본 연구개발 기간 중에 신규 요소기술(5건)을 추가로 개발·적용하여 특허(PCT 2건 포함)를 확보할 계획임.



- [본체개발] 개발 예정인 신규요소 기술은 보급형·미니플랜트형 관련하여 시스템 및 요소기술을 개발하고 선행기술과 통합하여 본체를 개발할 계획임.
- [기술실시] 신규 요소기술의 특허출원은 내수시장 방어 및 수출시장 개척을 위해 포괄적인 특허청구 범위를 제시하여 가치 있는 기술권리성 확보에 주력하며, 조기에 기술실시·상품화를 추진할 계획임.
- [최종제품] 최종적으로 기존 및 신규 요소기술을 통합하고 적용하여 기술을 완성하는데, 최종제품은 내수 및 수출전략 보급형·미니플랜트형 옥수수제분기임.
- [산업화] 연구개발 종료와 동시에 조기 사업화를 추진하기 위해 1차년 국내, 2/3차년에 필리핀 현장실증시험(PHiMech 참여) 중심으로 진행, 산업화 소요기간 단축 주력함.
- [기술지도검정] 개발품은 향후 기술 개척성을 고려하여 대형기종에 적용·확대가 가능토록 설계 및 제작과정에서 개발표준을 정립하며, 매 연차별 국가검정기관(FACT)에서 기술지도검정을 수행하여 제품 완성도를 높일 계획임.
- [기술개발방향] 개발품은 연구팀의 선행기술과 신규요소 기술을 개발하고 통합하는데, 내수 및 수출 매출확보가 담보되고, 성능·효율을 향상시키는 방향으로 개발함.



<그림> 연구개발 및 사업화 계획

- 필리핀 거점의 대아세안 잠재수요 중심으로 판매 전략수립
  - (1) 판매망과 별도로 종합형업체와 판매 원-원 전략적 제휴 추진
  - (2) 수출전략품목으로 보급형과 미니플랜트형 옥수수제분기 동시 개발
  - (3) 국제 및 국내 농기계박람회 참가(KIEMSTA, CAIME, AGRILINK, 현지로드쇼)
  - (4) 국가별 현지어 카다로그 제작 및 홍보활동 착수('23)
  - (5) 전문지 및 관련신문 등 광고활동 착수('21~)

## 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

주관연구기관(이화산업사)		
세부 연구목표		
1차년(9개월)	2차년(12개월)	3차년(12개월)
시스템 설계 요인시험장치 제작	보급형 성능고도화, 기술실시, 제품화 및 시범판매	미니플랜트형 성능고도화, 기술실시, 제품화 및 시범판매
(1) 보급형 시스템 설계 (2) 보급형 요인시험장치 제작 (3) 보급형 요인시험장치 실험 및 성능평가 (4) 제분기 시장조사 및 분석·전망 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 미니플랜트형 시스템 설계</li> <li>(2) 미니플랜트형 요인시험장치 제작, 실험 및 성능평가</li> <li>(3) 보급형 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증실험</li> <li>(4) 보급형 성능고도화, <u>경제성분석</u> 및 제품화               <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 최적 가동조건 구명(작업조건, 운용조건, 원가절감계획)</li> <li>(2) 미니플랜트형 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증실험</li> <li>(3) 미니플랜트형 성능고도화, <u>경제성분석</u> 및 제품화</li> <li>(4) 보급형, 미니플랜트형 옥수수제분기 상용화</li> </ul> </li> </ul>		

### <1차년도>

- 연구개발 목표 : 시스템 설계, 요인시험장치 제작
- 개발 내용 및 범위
  - ❖ 개발 내용 : 보급형 시스템 설계, 보급형 요인시험장치 제작, 보급형 요인시험장치 실험 및 성능평가, 제분기 시장조사 및 분석·전망
  - ❖ 개발 범위 : 국내외 기술수요 조사 및 시장조사를 기반으로 보급형 옥수수제분기에 대한 설계, 제작, 실험, 성능평가로 연구개발 기간 단축

### <2차년도>

- 연구개발 목표 : 보급형 성능고도화, 기술실시, 제품화 및 시범판매
- 개발 내용 및 범위
  - ❖ 개발 내용 : 미니플랜트형 시스템 설계, 미니플랜트형 요인시험장치 제작, 실험 및 성능평가, 보급형 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증실험, 보급형 성능고도화, 경제성분석 및 제품화
  - ❖ 개발 범위 : 보급형 옥수수제분기 조기 기술실시, 상품화로 시범판매를 착수하여, 기술수요를 수렴하고 성능고도화 및 제품화에 주력

### <3차년도>

- 연구개발 목표 : 미니플랜트형 성능고도화, 기술실시, 제품화 및 시범판매
- 개발 내용 및 범위
  - ❖ 개발 내용 : 최적 가동조건 구명(작업조건, 운용조건, 원가절감계획), 미니플랜트형 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증실험, 미니플랜트형 성능고도화, 경제성분석 및 제품화, 보급형, 미니플랜트형 옥수수제분기 상용화

❖ 개발 범위 : 미니플랜트형 옥수수제분기 조기 기술실시, 상품화로 시범판매를 착수하여, 기술수요를 수렴하고 성능고도화 및 제품화에 주력

◇ 본 연구개발은 3차년에 걸쳐 “①보급형 시스템 설계~⑩보급형, 미니플랜트형 옥수수제분기 상용화”를 최종적인 목표로 함. 1차년도 옥수수제분기의 연구개발과제의 수행은 크게 4항목으로 진행되었는데 선행연구에 기초하여 ①보급형 시스템 설계, ②보급형 요인시험장치 제작, ③보급형 요인시험장치 실험 및 성능평가, ④제분기 시장조사 및 분석·전망으로 진행되었는데 전체적인 구도는 다음과 같음.



<그림> 연구개발 과정 및 내용

◇ 본 연구개발은 선행연구에서 확보한 대아세안 기술수요를 바탕으로 1차년에 “보급형 시스템”, 2차년에 “미니플랜트형”을 개발하여 3차년에 “제품화”를 추진하는 것임. 본 연구개발 종료후 1차년에 양산체계 구축, 종료후 2차년 이후에 성능고도화, 후속모델 개발, 종합형업체와의 전략적 제휴, 세계시장의 진출을 도모하는데 있는데, 전체적인 흐름은 다음과 같음.

선행연구	연구개발 단계			산업화 단계 '24~'28				
'17~'21	1차년 '21	2차년 '22	3차년 '23	'24	'25	'26	'27	'28
<ul style="list-style-type: none"> <li>세계시장 기술수요 분석</li> <li>선행연구 본체 제분기 기술 전력</li> <li>필리핀 PRIMech 현장조사</li> <li>대아세안 기술수요 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>보급형 최적 시스템 설계</li> <li>요인시험장치 제작 및 실험</li> <li>신규 요소 기술 개발, 특허출원</li> <li>기술실시 기본기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미니플랜트형 최적 시스템 설계</li> <li>기술실시 보급형 수출 착수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미니플랜트형 내외 실증시험 및 성능평가</li> <li>신규 요소 기술 개발, 특허출원</li> <li>기술실시 미니플랜트형 수출 착수</li> <li>보급형, 미니플랜트형 제품화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 라인 신규 모델 생산 체계 구축</li> <li>기술수요 확보 및 현장응용 기술수진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>특허권 및 5년 약권, 기술권리성 확보</li> <li>기술수요 확보 및 성능고도화 기술수진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>신규 라인 양산 체계 구축 완료</li> <li>대형 후속 모델 연구 개발 착수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 종합형업체 전략적 제휴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>세계시장 진출 추진</li> <li>대형 후속 모델 생산 착수</li> <li>국내 종합형업체 전략적 제휴</li> </ul>

<그림> 연구개발 및 산업화 단계의 주요내용

○ “내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발”은 성공적인 과제수행·성과창출을 위해, 보급형·미니플랜트형을 동시에 기술사업화 개발하고, 선행연구를 기반으로 연구기간 내에 상품화·시범판매, 내수·수출 매출확보를 전제로 다음과 같이 추진함.

- (1) 보 급 형 : 1차년\_시작기 제작, 2차년\_시범판매, 3차년\_성능고도화·제품화  
 (2) 미니플랜트형 : 1차년\_자료수집, 2차년\_시작기 제작, 3차년\_시범판매·제품화

【 연구개발 차년별 수행일정 】

구분	1차년('21년)	2차년('22년)	3차년('23년)	
내수 및 수출전략 옥수수 제분기의 상용화 개발	보급형	기술수요조사(1)	통합기 제작(1)	성능고도화(1)
		시작기 설계·제작(1)	특허(PCT)출원(2)	특허출원(4)
		특허출원(1)	기술지도검정(2)	KCI 논문발표(1)
		기술지도검정(1)	기술실시(2)	제품화·가격등록(1)
		학술발표(1,2)	국내외 시범판매(1)	현지어 매뉴얼 제작(1)
		기술실시(1)	고용창출(생산1)	국내외 박람회 출품(2,3)
		고용창출(설계1)	국내외 박람회 출품(1)	
			학술발표(3)	
	미니플랜트형	기술수요조사(2)	시작기 설계·제작(2)	통합기 제작(2)
			특허출원(3)	특허(PCT)출원(5)
			학술발표(4)	기술지도검정(3)
				국내외 시범판매(2)
				기술실시(3)
				고용창출(생산1)
				제품화·가격등록(2)
		현지어 매뉴얼 제작(2)		

【 시행기관 실적증빙 】

- ❖ 기술실시 : IPET 사업관리실 승인공문
- ❖ 고용창출 : 의료보험공단 자격득실확인서
- ❖ 기술지도검정 : 농업기술실용화재단(FACT, 국가공인검정기관)
- ❖ 제품화 : 한국농기계공업협동조합 제품 가격등록
- ❖ 특허·PCT출원 : 특허청 특허출원증(단독사사)
- ❖ 수출실적 : 대구세관 수출신고필증
- ❖ 박람회 출품 : 개발품 전시 기준

## 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용

### 1차년도 연구내용

#### 1) 수행과정

연구개발 과제의 수행 과정은 년차별 수행 내용을 순서대로 수행하는 과정으로 작성하였음

1차년 (‘21년)	○ 보급형 시스템 설계 ○ 보급형 요인시험장치 제작 ○ 보급형 요인시험장치 실험 및 성능평가 ○ 제분기 시장조사 및 분석·전망
---------------	---

#### 2) 수행 내용

##### (1) 보급형 시스템의 설계(200kg용)

- 선행연구 접목) “옥수수제분기와 분쇄물(옥수수)의 접촉을 가정하여 장치내부의 분쇄 날에 대해 진행되었는데, 「원료 및 제품 저장용 설비\_고체용 저장설비를 기준<sup>9)</sup>」으로 진행하였음. 검토는 연구개발 제분기 제작에 적용된 SUS-304 재질로 검토”하였음.

< 피분쇄물 접촉부 재질(HACCP 시설모델) 적절성 검토 >

재질 및 상세설계		
항 목	연구기관 보유기술	비 고
● 식품의 안전성을 확보할 수 있는 승인받은 재질 사용	○	
● 일반적으로 연철강 재질을 사용하나 습기가 많거나 물청소를 할 경우 스테인레스 스틸 등의 내부식성 재질 사용	○	
● 스테인레스 스틸의 경우 SUS-304 시리즈가 적당함	○	
● 용접 : 내부 구석은 연마하여 5~6 mm 반경을 두고, 평평하게 함	○	
● 외부표면 : 부드럽고, 균열이나 틈, 용접 잔해 등이 없어야 함	○	
● 저장설비 내부에는 제품이 누적될 수 있는 수평 선반이 없어야 함	해당사항없음	
● 통기구 : 필요시 설치하되, 외부 습기나 외부 물질이 혼입되지 않도록 완전히 밀폐 되어야 함. 50 마이크론 이상의 분자를 걸러낼 수 있고 탈부착이 가능한 필터를 장착함	해당사항없음	
● 점검구 : 최소 450 mm의 점검구 설치	해당사항없음	
● 배출 깔때기는 적당하게 경사지거나, 완전 배출을 위해서는 자동배출 장치를 갖추는 것이 바람직함	해당사항없음	
● 저장설비가 직사각 또는 정사각형일 경우 모서리의 직경이 12~13 mm가 되도록 동굴게 처리함	해당사항없음	
● 점검창 : 폴리카보네이트 플라스틱계의 재질로 제작	해당사항없음	
● 바퀴 : 휴대용 유즈빈 또는 홀딩 빈에는 볼이나 롤러 베어링의 산업용 등급의 바퀴를 장착함	해당사항없음	

◇ 여기서, 옥수수제분기는 본체동력을 이용하여 옥수수를 제분하여 분쇄물을 얻는 수확후 단계의 농기계임. 현지 기술수준 및 검정기관의 기준에 대한 분석 및 검토는 필리핀의 국가공인 검정기관인 AMTEC(Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center<sup>10)</sup>) 관련법령<sup>11)</sup>과 연구기관의 기술보유 분석에 따름. 법령 및 기술보유 분석은 현지 기준에 부

합하여야 함. 필리핀 농업공학표준 PAES 211:2000 및 PAES 210:2000은 옥수수제분기 사양 및 검사방법을 규정하고 있고, 이는 필리핀농업기술자협회(PSAE)와 국립농수산위원회(NAFCT)에 의해 국가표준으로 제공되었으며, 관련 규정은 다음과 같음.

- 사양 : Philippine national standard(PNS/PAES 211:2000)
- 시험방법 : Philippine agricultural engineering standard(PAES 210:2000)

◇ 또한, 필리핀에서는 농기계 구매량의 85% 이상이 국가입찰로 진행하며, 농기검정은 입찰참가의 전제조건임. 옥수수제분기에 대한 검정기관의 요구사항과 이에 대한 연구기관의 보유 기술 및 개량개선 사항은 다음과 같음.

< 옥수수제분기 검정기준(필리핀 검정기관·연구기관) 분석 >

항 목	AMTEC 검정기준	연구기관 보유기술	연구목표 (개선,개량)	비 고
1. 재질	-일반 구성부품은 철근, 철판, 금속판으로 제작해야하고, 풀리는 탄소강을 사용해야 함(AISI 4140 또는 ISO 수준)	△	필리핀 기존 보유 제품대비 개선/개량을 위해 일부 재질 변경	적용
2. 성능 과 기타 요구사항	-표3 옥수수 제분기 성능기준 참고 -비 밀봉형 베어링과 부상형 베어링에 윤활유 공급이 되어야 함 -구동부에 작업자의 안전을 위한 장치가 있어야 함	○	안전장치 필수	적용
3. 제작 및 마감	-기계가 망가질 수 있는 제작 결함이 없어야 함. -작업자가 다칠 수 있는 날카로운 표면과 모서리가 없어야 함	○	모서리부 라운딩 및 사상 처리	적용
4. 제조와 내구성에 대한 보증	-6개월 이내 주요부품의 고장이 없어야 함 -6개월 이내 부품(과 서비스제공 보증(벨트와 스크린 등과 같이 마모가 쉬운 부품 제외)	○	품질보증을 위해 서비스 부품 최소 5년 이상 보유	적용
5. 유지보수와 작동 (1)기본도구 제공  (2)매뉴얼	-최소 3개의 분진마스크와 기본 도구 제공 -제품을 열기위한 크기와 종류가 다른 3개의 공구, +, -, 드라이버, 조절가능렌치를 제공해야 함 -PAES102에 적합한 매뉴얼 제공	○	유지보수에 필요한 공구 및 매뉴얼 동봉 포장	적용

< 옥수수제분기 성능기준(필리핀 검정기관) 분석 >

experience scale, 2014-2019

- 4) EPIS, 2021, 6차산업 : 농촌의 유무형 자원을 활용한 제조·가공의 2차산업과, 체험·관광 등의 서비스 3차산업의 융복합을 통해 새로운 부가가치와 지역의 일자리를 창출함으로써 지역경제 활성화를 촉진하는 활동의 의미함.(<https://www.xn--6-ql4f73k2zh.com:448/home/6차산업>)
- 5) 농촌진흥청, 2012, 농식품 가공 활성화를 위한 농산물 종합가공센터 운영매뉴얼(발간등록번호 11-1390000-003246-01)
- 6) 농림축산식품부, 20210114, 보도자료\_올해 농식품 활성화를 위한 현장 의견수렴-농식품부장관 주재, 농식품 수출업체 화상 간담회 개최
- 7) 농기계수출사업단은 IPET 수출전략기술개발사업의 일환으로 5차년(20171018~20211231(51개월)) 연구개발사업으로 현지기술수요를 반영한 제품을 개발하여 수출을 촉진할 목적으로 수행되고 있는데, 주관연구기관 한국농기계공업협동조합(정책지원팀)을 주축으로 4개 기업 170명의 참여연구원이 기술개발 및 수출확대를 위해 노력하고 있음.
- 8) 농기계수출사업단, 2021, 1~5차년 수출액 실적 및 예정액 집계(내부자료)
- 9) 식품의약품안전청장. 2004. HACCP 의무적용에 따른 재정·기술지원 방안 연구(1)
- 10) AMTEC was created in response to the need for an official testing agency for agricultural machinery to guide stakeholders in determining suitability of agricultural machinery under Philippine conditions. AMTEC was e

기준	성능 자료
1. 주생산물 회복, %, 투입량의 최소비율	
a) GRIT #10(1.8-2.0 mm)	28
b) GRIT #12(1.5-1.7 mm)	21
c) GRIT #14(1.2-1.4 mm)	7
d) GRIT #16(1.1-1.19 mm)	6
e) GRIT #18(0.86-1.09 mm)	2
2. 주생산물, %, 최소	64
3. 부산물, %, 최대	31
4. 손실, %, 최대	5
5. 다른 크기의 파쇄입자, %, 최대	7
6. 탈배아 효율, %, 최소	80
7. 소음, dB(A), 최대	92*

\* 필리핀 노동부, 1983. 직업 안전 및 건강 기준에 의한 6시간 연속노출 허용 소음 수준

◇ 분석결과, 옥수수제분기에 대한 현지 검정기준·성능기준은 연구기관의 개량개선 작업이 진행된다면, 대필리핀 수출전략기종으로 설정하는데 큰 문제가 없는 것으로 판단됨. 또한, 스테인레스 스틸의 적용 등 5개항에 대한 개량개선은 기술·품질·원가 부분에서 큰 문제가 없으나 반복적인 실험이 필요할 것으로 판단됨.

◇ 옥수수제분기는 원료인 옥수수를 분쇄하여 일정규격의 분쇄물을 얻는 장치임. 제분기의 전체 설계는「수확후공정공학」의 교과서적인 방법<sup>12)</sup>으로 다음의 내용·수식을 참조하여 진행되었음.

◇ 분쇄는 압쇄·절단·조쇄·미분쇄 등을 포함, 재료의 화학성분 변화 없이 절삭·압축·충격·전단 등의 기계적 방법으로 가공하는 공정임. 분쇄의 목적은 유효성분의 추출을 용이하게 하며, 용도에 적합한 크기로 가공하고, 비표면적을 증가시켜 물리적·화학적 반응속도를 촉진하며, 재료의 혼합과 조재를 용이하게 함을 목적으로 함.

◇ 분쇄는 하나 이상의 불균일한 입자집단에 대한 작용인데, 일반적으로 분쇄효과(분쇄량)는 표면적의 증가로 나타냄. 분쇄물 입자의 평균 크기를 나타내는 입도계수와 균일계수(거친입자와 미세입자의 분포상태를 반올림한 정수로 표현)는 다음과 같이 구함.

$$\text{입도계수}(MF) = \frac{\sum(\text{잔류물} \times \text{승수})}{100}, \quad \text{균일계수}(M) = \frac{(\text{잔류율의 소계})}{10}$$

◇ 입자의 분류를 위한 시험용 체의 규격은 다음과 같음.

< 시험용 체 규격 비교 >

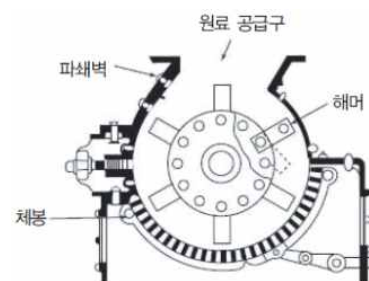
established in 1977 through a Memorandum of Agreement (MOA) between the Department of Agriculture (DA) and University of the Philippines at Los Baños (UPLB). AMTEC is administered by UPLB through the College of Engineering and Agro-Industrial Technology(CEAT).

11) REPUBLIC ACT NO.10601(AN ACT PROMOTING AGRICULTURAL AND FISHERIES MECHANIZATION DEVELOPMENT IN THE COUNTRY(2013.06)



ISO3310-1보완 (mm)	Tyler 체 메시 (inch당 체 구멍수)	Tyler 체 구멍크기 (mm)	미국 체 (No.)	미국 체 구멍크기 (mm)
6.7	3	6.68	3	6.73
4.75	4	4.7	4	4.76
3.35	6	3.33	6	3.36
2.36	8	2.36	8	2.38
1.7	10	1.65	12	1.68
1.18	14	1.17	16	1.19
0.85	20	0.883	20	0.841
0.6	28	0.589	30	0.595
0.425	35	0.417	40	0.42
0.3	48	0.295	50	0.297
0.212	65	0.208	70	0.21
0.15	100	0.147	100	0.148
0.106	150	0.104	140	0.105
0.075	200	0.074	200	0.074
0.053	270	0.052	270	0.053

◇ 기계적인 분쇄는 압축력·충격력·전단력과 힘의 복합작용으로 발생함. 설계에 적용된 해머밀은 1개의 회전축에 고정되어 있는 원판 주위에 복수의 해머가 달려 있는 구조임. 해머가 회전하면서 원료가 충격력으로 분쇄됨. 분쇄물의 크기조절은 체 크기로 조절함.

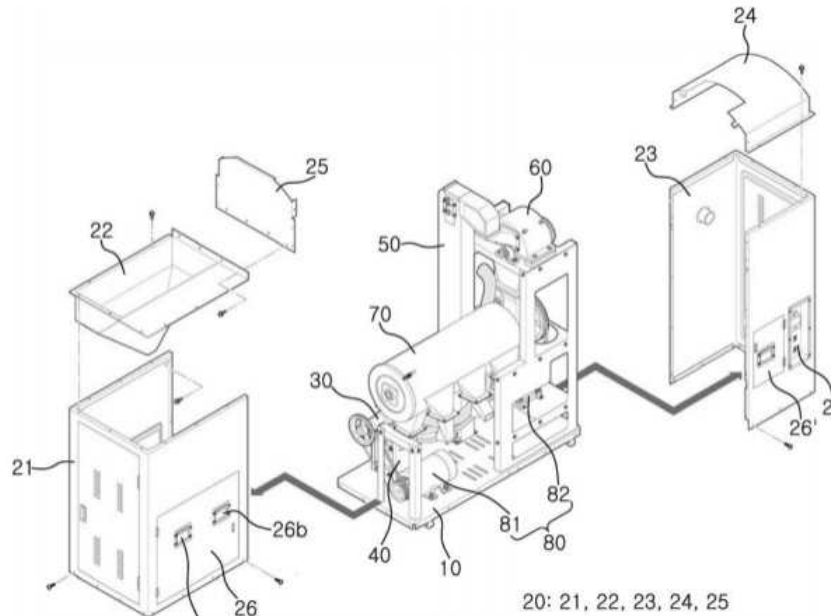


◇ 해머밀의 해머는 18개가 설치되었고, 2,000~3,800 rpm 범위에서 회전수 조절이 가능하며, 해머의 끝단은 55 m/sec로 회전하면서 원료를 분쇄함. 하부는 스크린(원형 타공(φ2 mm), 타공율 40%)으로 구성됨. 또한, 해머 끝단과 스크린의 간격은 8 mm로 설계되었음. 분쇄물은 해머밀 후단의 원통드럼에서 3분류(Grit ① #10~#12, ②#14~#18, ③<#20)되어 제품으로 생산·분류되도록 하였음.

◇ 이상 1차년에는 선행연구에 기초하여 신규 요소기술로“옥수수 분쇄선별장치”를 호퍼를 통해 투입된 옥수수 사이의 마찰과 회전을 통해 옥수수를 일차 파쇄하고 껍질을 제거하는 정미기 등이 포함된 13개 청구항으로 특허신청하였는데, 주요 내용은 다음과 같음.

◇ 신규 요소기술 개발 및 접목) 1차년 특허출원된 “옥수수 분쇄선별장치”는 건조된 옥수수의 껍질을 제거한 후 분쇄하여 크기별로 선별하여 배출하는 전 과정이 자동으로도 이루어지도록 함으로써 생산성을 대폭 향상시킬 수 있도록 하는 옥수수 분쇄선별장치에 관한 것임. 호퍼를 통해 투입된 옥수수 사이의 마찰과 회전을 통해 옥수수를 일차 파쇄하고 껍질을 제거하는 정미기, 분쇄날을 이용하여 일차 파쇄된 옥수수를 이차 파쇄하는 분쇄기, 정미기에서 일차 파쇄된 옥수수를 분쇄기의 상측으로 이송하는 승강기, 이차 파쇄된 옥수수를 크기에 따라 선별하여 배출하는 선별기, 정미기와 선별기에서 발생한 분진을 흡입하여 배출하는 송풍기, 정미기와 송풍기를 구동하는 제1모터와 분쇄기와 승강기 및 선별기를 구동하는 제2모터로 이루어진 구동부재, 정미기와 분쇄기, 선별기, 승강기, 송풍기 및 구동부재가 모두 설치되는 모듈프레임, 좌우로 분할 형성되어 내부에 설치된 장치들을 보호하는 커버부재를 포함하는 것을 특징으로 하는데 13개 청구항은 다음과 같음.

【청구항 1】호퍼를 통해 투입된 옥수수 사이의 마찰과 회전을 통해 옥수수를 일차 파쇄하고 껍질을 제거하는 정미기, 분쇄날을 이용하여 일차 파쇄된 옥수수를 이차 파쇄하는 분쇄기, 정미기에서 일차 파쇄된 옥수수를 분쇄기의 상측으로 이송하는 승강기, 이차 파쇄된 옥수수를 크기에 따라 선별하여 배출하는 선별기, 정미기와 선별기에서 발생한 분진을 흡입하여 배출하는 송풍기, 정미기와 송풍기를 구동하는 제1모터와 분쇄기와 승강기 및 선별기를 구동하는 제2모터로 이루어진 구동부재, 정미기와 분쇄기, 선별기, 승강기, 송풍기 및 구동부재가 모두 설치되는 모듈프레임 및 좌우로 분할 형성되어 내부에 설치된 장치들을 보호하는 커버부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.

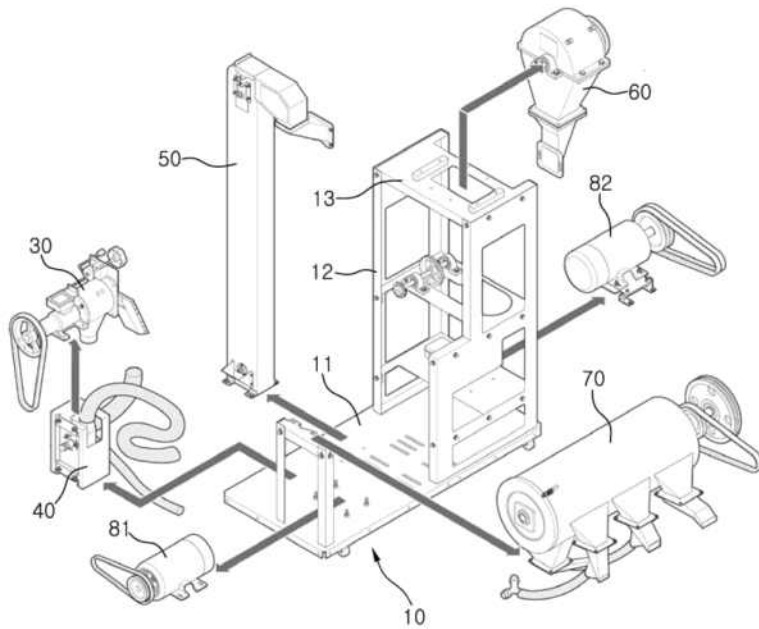


【청구항 2】정미기는 상부에 호퍼의 옥수수가 유입되는 유입부가 구비된 입구하우징과, 내부에 정미망이 구비되어 입구하우징에 연결되며 끝단에 배출구가 구비된 정미하우징과, 입구하우징의 내부에 회전가능하게 설치되어 제1모터에 의해 회전되는 정미기구동축과, 옥수수를 회전시키면서 이송하도록 정미망의 내부에 위치되며 정미기구동축에 결합되어 일체로 회전되는 정미회전축을 포함하는 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.

【청구항 3】정미망은 옥수수 사이의 마찰에 의해 탈락된 껍질과 미세 조각이 배출되도록 다공망으로 이루어지며 좌우 분할된 원통 구조로 형성되는 망부재와, 정미하우징의 내부에 설치되어 좌우 분할된 망부재의 양끝단을 각각 지지하며 체결부재에 의해 서로 연결되는 한 쌍의 외측브래킷과, 정미하우징의 내부에 설치되어 좌우 분할된 망부재의 중간 부분을 각각 지지하며 체결부재에 의해 서로 연결되는 한 쌍의 중간브래킷 및 외측브래킷의 연결부에 각각 배치되는 복수의 와셔플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.

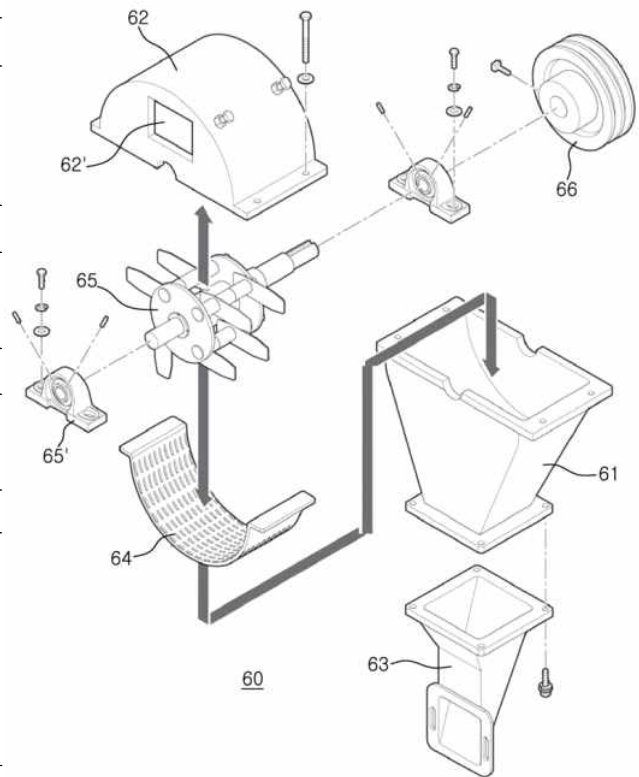
【청구항 4】분쇄기는 모듈프레임에 수직하게 설치되며 상부가 개방된 분쇄기하우징과, 승강기에서 이송된 옥수수가 유입되는 유입공이 구비되며 분쇄기하우징의 상부에 결합되는 반원형단면의 분쇄기커버와, 내부에 아래쪽으로 볼록한 곡면 구조로 형성되어 분쇄기하우징의 내부에 설치되어 분쇄된 옥수수가 배출되도록 하는 거름부재와, 분쇄기하우징의 상부에 설치되어 제2모터에 의해 회전하면서 옥수수를 분쇄하는 분쇄부재와, 분쇄기하우징의 하부에 연결되어 분쇄된 옥수수를 선별기로 배출하는 배출구를 포함하는 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.

【청구항 5】분쇄기커버의 상측 또는 측면에 유입공이 형성되고, 상기 분쇄기커버의 곡면부 내측에 파형의 돌기가 형성된 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.



격을 조절하는 복수개의 간격유지부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.

【청구항 7】선별기는 모듈프레임의 전방측에 출구방향으로 기울게 설치되고 입구측이 분쇄기에 연결됨과 아울러 복수의 배출부가 구비되는 선별통과, 분쇄된 옥수수를 크기별로 분리하여 배출하도록 선별통의 내부에 설치되는 선별부재와, 제2모터에 연동되어 회전하도록 선별부재의 내부에 배치되는 브러시부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.



【청구항 8】선별부재는 입구측에 배치되어 옥수수분말을 분리배출하는 원통형상의 미세망과, 입경이 0.5mm 이하의 작은 입자를 분리배출하는 원통형상의 세립배출망과, 입경이 1.0mm 이하인 중간 입자를 분리배출하는 중간립배출망을 포함하는 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.

【청구항 9】브러시부재는 제2모터에 연동되어 회전되는 브러시축과, 90도 간격으로 배치되는 4개의 브러시를 모두 지지하도록 브러시축에 일정 간격으로 배치되는 한 쌍의 브러시 고정브래킷을 포함하고, 각각의 브러시는 브러시축의 중심방향에 대하여 직교하는 방향으로 배치되도록 브러시고정브래킷에 설치되는 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.

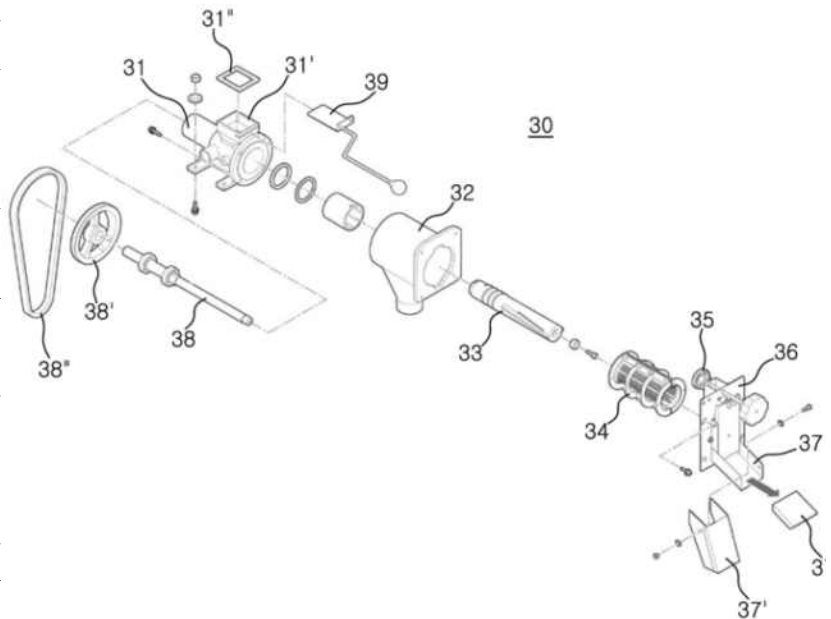
【청구항 10】송풍기는 제1모터에 의해 회전되는 구동축에 연결되어 회전되는 회전날개와, 내부에 회전날개가 구비되고 상부에 배출호스가 연결된 송풍기하우징과, 정미기축 흡입호스와 선별기축 흡입호스가 각각 연결되어 송풍기하우징의 입구측을 막아주는 송풍기커버와, 모듈프레임에 설치되어 내부의 송풍기하우징을 보호하고 상부의 정미기를 지지하는 송

풍기보호프레임을 포함하는 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.

【청구항 11】커버부재의 일측에 배출호스를 통해 배출된 분진을 포집하여 배출하는 사이클론 포집기가 설치되는 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.

【청구항 12】승강기는 모듈프레임에 수직하게 설치되고 하단부에 유입구가 형성된 승강기하우징과, 옥수수를 분쇄기로 공급하도록 승강기하우징의 상부에 설치되는 배출구와, 승강기하우징의 상부와 하부에 각각 설치되어 회전되는 한 쌍의 벨트풀리와, 승강기하우징의 내부에 배치되어 벨트풀리에 의해 회전되며 외측면을 따라 일정 간격으로 설치된 버킷을 이용하여 승강기하우징 하부의 옥수수를 상측으로 이송하는 승강벨트를 포함하는 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.

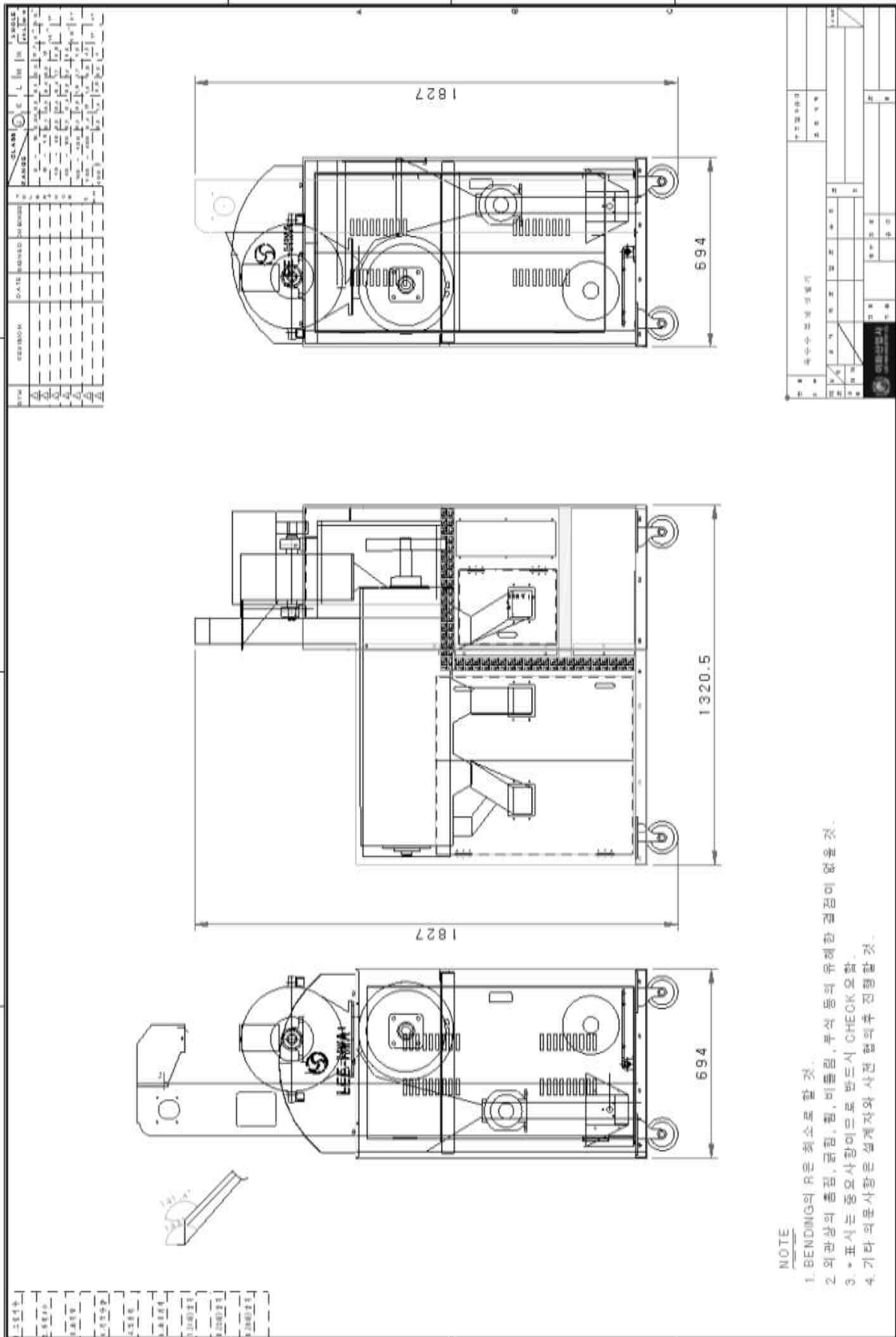
【청구항 13】커버부재는 세립배출구멍과 중간립 배출구멍이 형성된 좌측도어가 설치되는 좌측커버와, 분말배출구멍이 형성된 우측도어와 제어패널이 설치되는 우측커버와, 좌측커버의 상부에 설치되는 호퍼와, 우측커버의 상측에 설치되는 상부커버와, 좌측커버의 상측으로 돌출된 상부커버의 측면을 막아주는 측면커버를 포함하는 것을 특징으로 하는 옥수수 분쇄선별장치.



◇ 보급형 시스템 설계) 원료투입에서 제품생산까지 일관처리 가능토록 설계(원료투입→정미→승강기→해머밀→선별스크린→제품생산)하였는데 주요 제작도면은 다음과 같음.

<그림> 옥수수제분기의 설계 및 제작·조립 도면

12) 금동혁. 2008. 수확후공정공학\_CH 9-도정과 분쇄 PP.412-424  
 13) Zhengzhou Chengli Grain & Oil Machinery Co., Ltd, 2021, FTA-100 기술사양  
 14) GRAND VIEW RESEARCH, 2018, Grain Mill Products Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Wheat, Rice), By Region (North America, APAC, Europe, MEA, CSA), And Segment Forecasts, 2019 - 2025  
 15) 한국제분협회, 2021, 통계자료\_밀가공능력/원산지별 및 도입량/밀가루 종류별 생산실적/밀가루 소비실적  
 16) FRIS, 2021, 해당 키워드 검색(옥수수제분기, 곡물제분기, 제분기, 제분)  
 17) KIPRIS, 20210302, 해당 키워드 검색(<http://kpat.kipris.or.kr/kpat/searchLogina.do?next=MainSearch>)  
 18) ISO, 2021. Online Browsing Platform (OBP)\_ISO 19942:2018(en) Maize(<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:19942:ed-1:v1:en>)  
 19) 식품의약품안전청장. 2004. HACCP 의무적용에 따른 재정·기술지원 방안 연구(1)  
 20) AMTEC was created in response to the need for an official testing agency for agricultural machinery to guide stakeholders in determining suitability of agricultural machinery under Philippine conditions. AMTEC was established in 1977 through a Memorandum of Agreement (MOA) between the Department of Agriculture (DA) and University of the Philippines at Los Baños (UPLB). AMTEC is administered by UPLB through the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT).



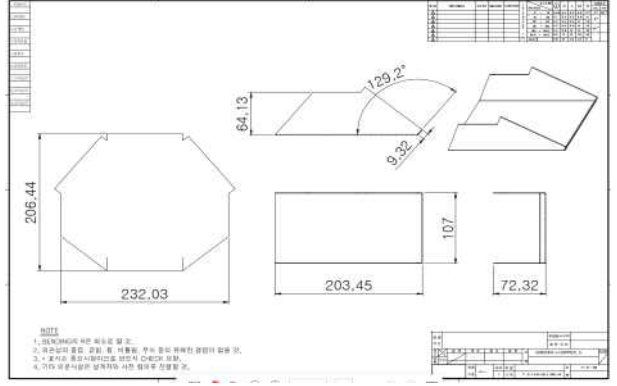
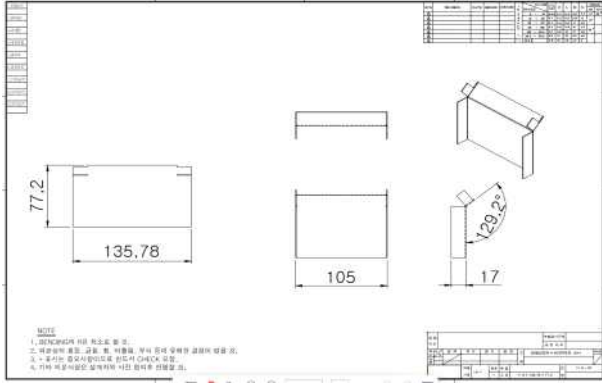
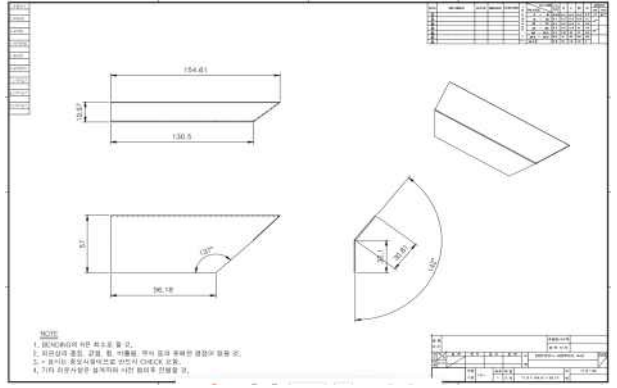
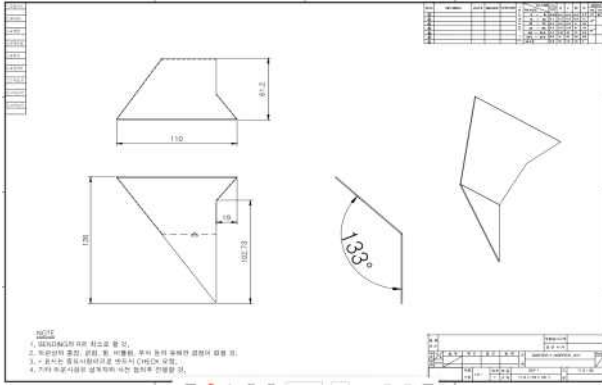
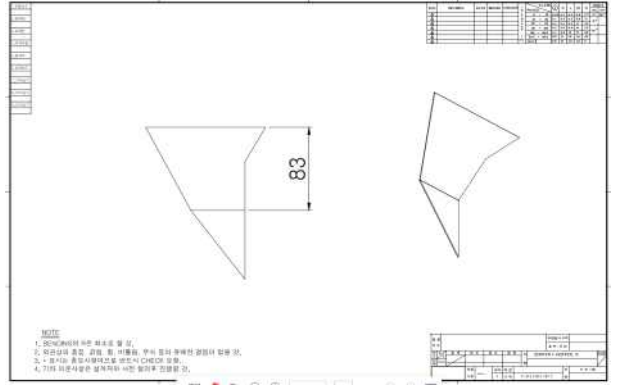
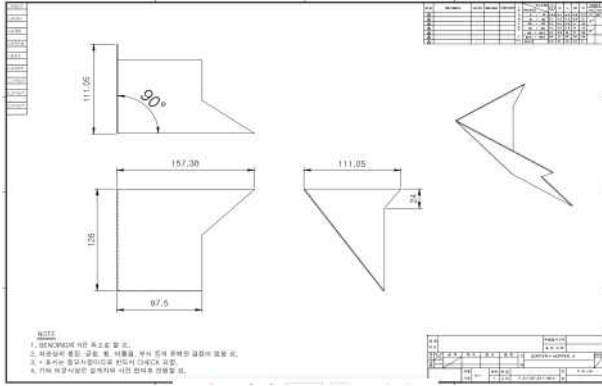
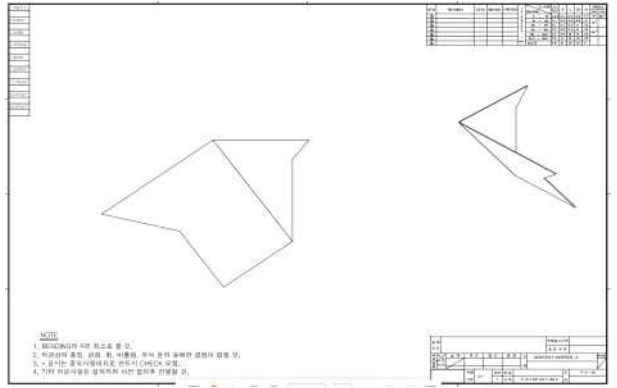
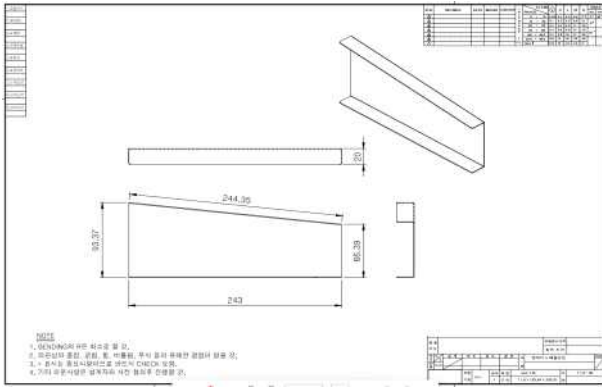
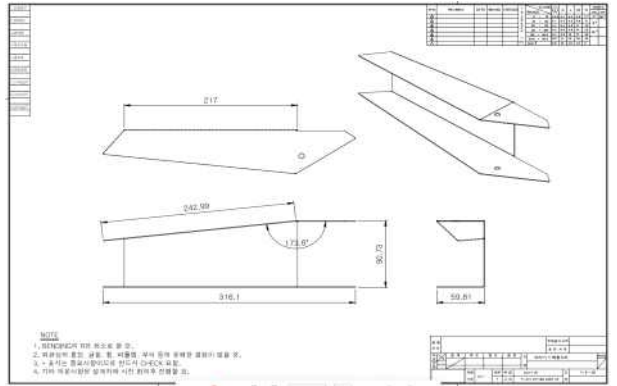
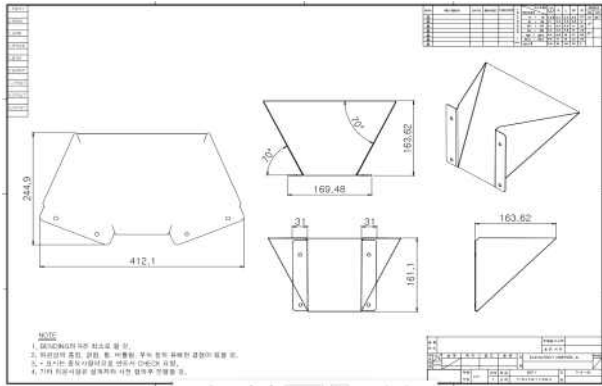
21) REPUBLIC ACT NO.10601(AN ACT PROMOTING AGRICULTURAL AND FISHERIES MECHANIZATION DEVELOPMENT IN THE COUNTRY(2013.06)

23) 매출원가: 재료비, 노무비, 제조경비 등 매출원가 총액

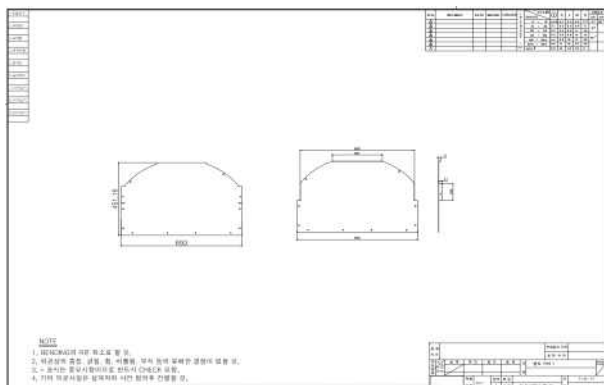
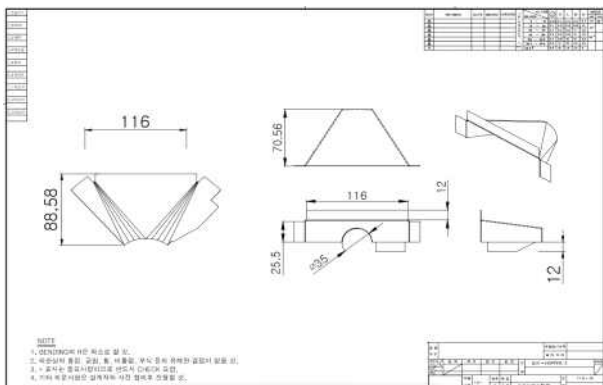
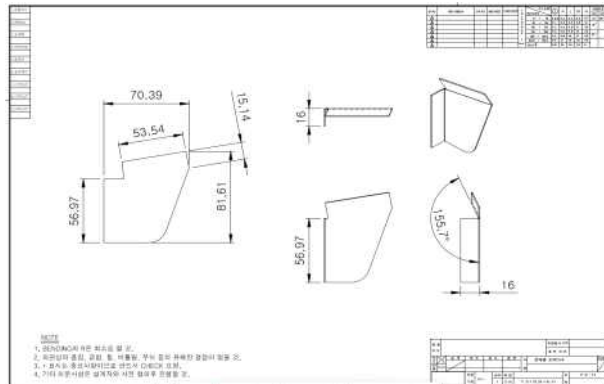
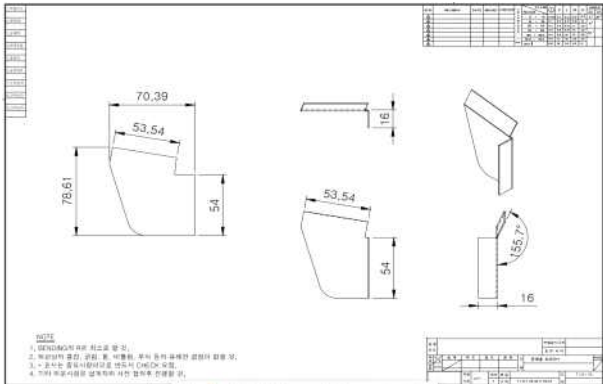
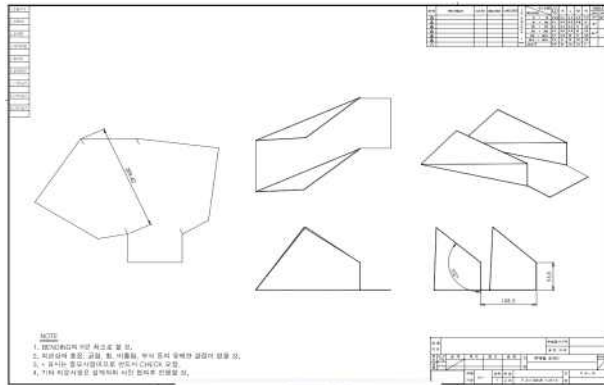
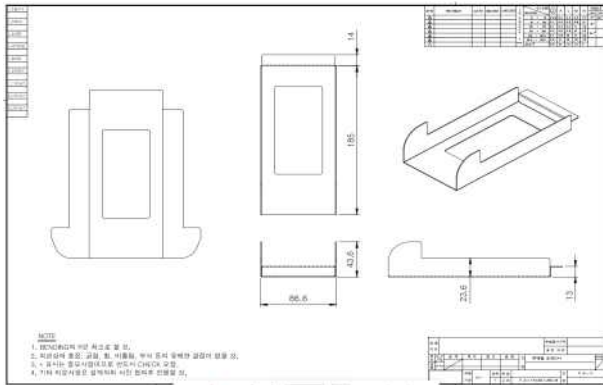
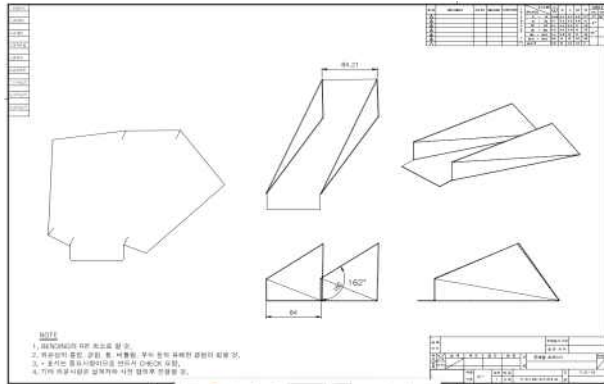
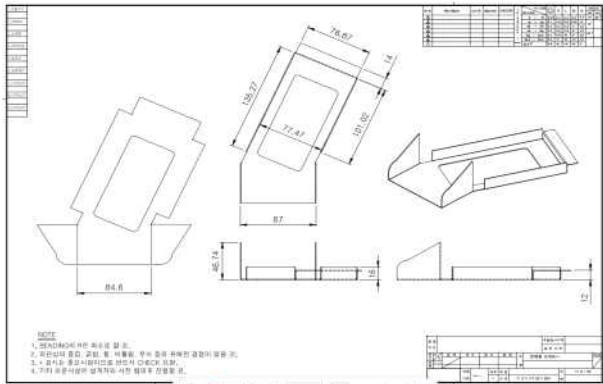
24) 판매관리비: 인건비, 감가상각비, 기타경비 등 판매관리비 총액

25) 당사 생산능력: 기술제품 사업화를 위해 계획하고 있는 설비투자를 고려

26) IPET 수출전략기술개발사업\_수출전략형 농기계 개발을 통한 중국 및 동남아 수출증대 기획(2017.10.18.~2021.12.31)









**NOTE**

1. DIMENSION에 따른 제조를 함.
2. 제조상의 공차, 결함, 불 사용될, 부속 등의 채택 변경이 있음.
3. 표시는 통상사항으로 반드시 CHECK 요망.
4. 기타 적용사항은 설계자가 사전 협의 후 진행함.

**NOTE**

1. DIMENSION에 따른 제조를 함.
2. 제조상의 공차, 결함, 불 사용될, 부속 등의 채택 변경이 있음.
3. 표시는 통상사항으로 반드시 CHECK 요망.
4. 기타 적용사항은 설계자가 사전 협의 후 진행함.

**NOTE**

1. DIMENSION에 따른 제조를 함.
2. 제조상의 공차, 결함, 불 사용될, 부속 등의 채택 변경이 있음.
3. 표시는 통상사항으로 반드시 CHECK 요망.
4. 기타 적용사항은 설계자가 사전 협의 후 진행함.

**NOTE**

1. DIMENSION에 따른 제조를 함.
2. 제조상의 공차, 결함, 불 사용될, 부속 등의 채택 변경이 있음.
3. 표시는 통상사항으로 반드시 CHECK 요망.
4. 기타 적용사항은 설계자가 사전 협의 후 진행함.

**NOTE**

1. DIMENSION에 따른 제조를 함.
2. 제조상의 공차, 결함, 불 사용될, 부속 등의 채택 변경이 있음.
3. 표시는 통상사항으로 반드시 CHECK 요망.
4. 기타 적용사항은 설계자가 사전 협의 후 진행함.

**NOTE**

1. DIMENSION에 따른 제조를 함.
2. 제조상의 공차, 결함, 불 사용될, 부속 등의 채택 변경이 있음.
3. 표시는 통상사항으로 반드시 CHECK 요망.
4. 기타 적용사항은 설계자가 사전 협의 후 진행함.

**NOTE**

1. DIMENSION에 따른 제조를 함.
2. 제조상의 공차, 결함, 불 사용될, 부속 등의 채택 변경이 있음.
3. 표시는 통상사항으로 반드시 CHECK 요망.
4. 기타 적용사항은 설계자가 사전 협의 후 진행함.

**NOTE**

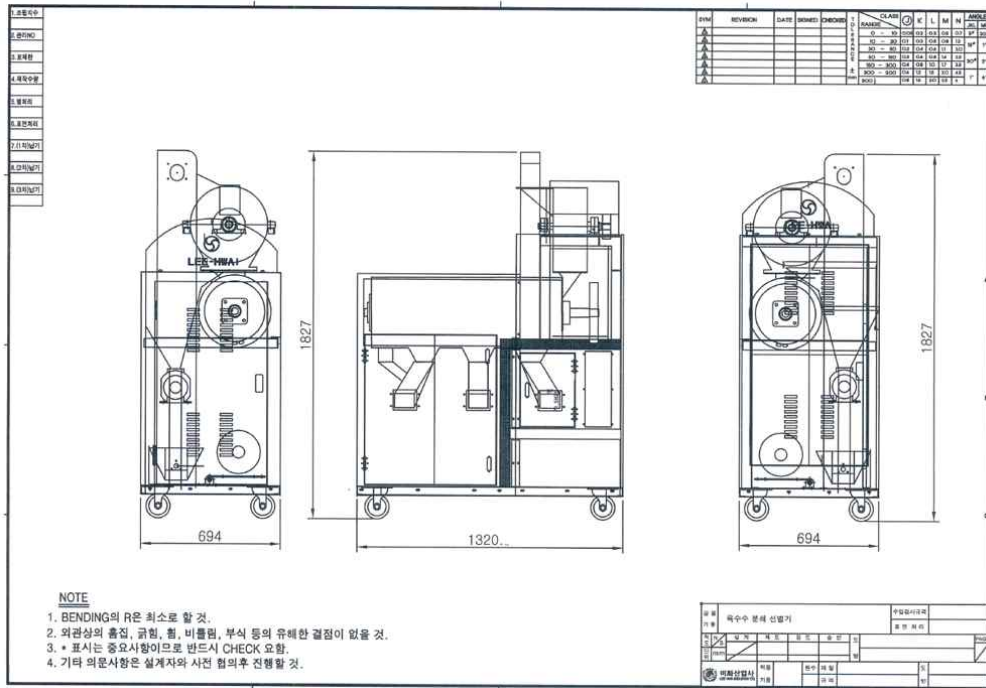
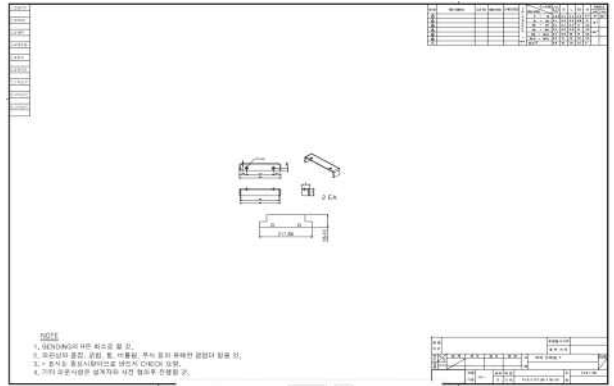
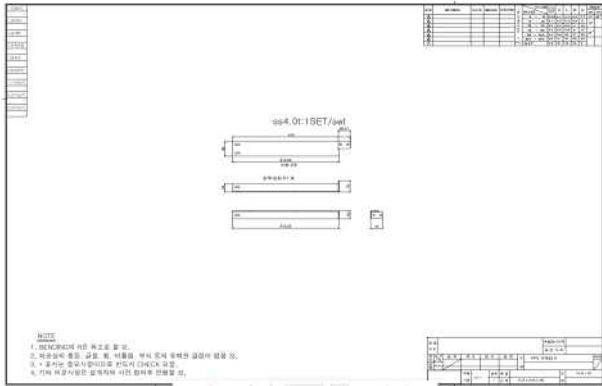
1. DIMENSION에 따른 제조를 함.
2. 제조상의 공차, 결함, 불 사용될, 부속 등의 채택 변경이 있음.
3. 표시는 통상사항으로 반드시 CHECK 요망.
4. 기타 적용사항은 설계자가 사전 협의 후 진행함.

**NOTE**

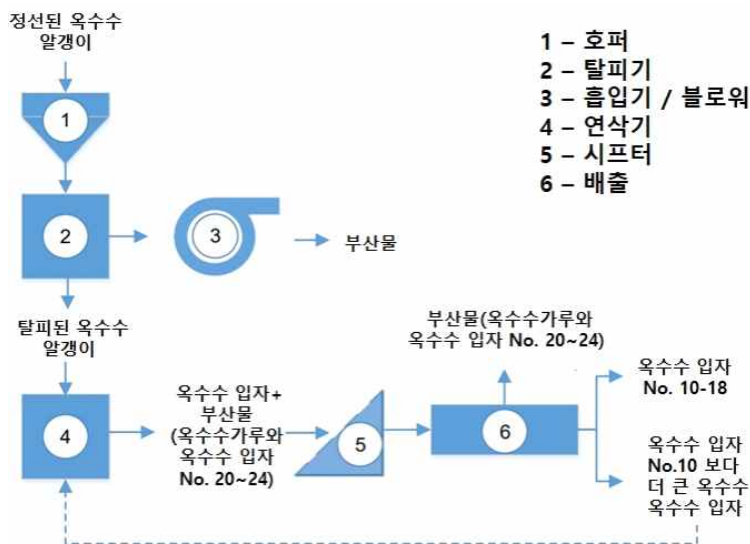
1. DIMENSION에 따른 제조를 함.
2. 제조상의 공차, 결함, 불 사용될, 부속 등의 채택 변경이 있음.
3. 표시는 통상사항으로 반드시 CHECK 요망.
4. 기타 적용사항은 설계자가 사전 협의 후 진행함.

**NOTE**

1. DIMENSION에 따른 제조를 함.
2. 제조상의 공차, 결함, 불 사용될, 부속 등의 채택 변경이 있음.
3. 표시는 통상사항으로 반드시 CHECK 요망.
4. 기타 적용사항은 설계자가 사전 협의 후 진행함.



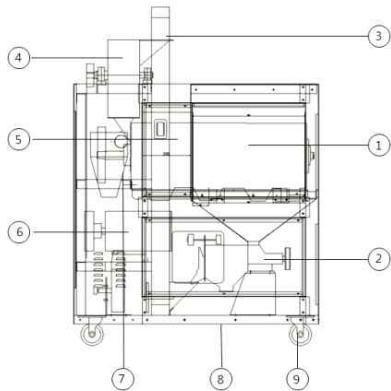
<그림> 옥수수제분기 전체 도면의 치수(2D)



<그림> 옥수수제분기의 작업공정

옥수수제분기는 원료투입부(①), 마찰식정미부(②), 승강기(③), 해머밀(④), 3분류 원통(⑤), 및 집진 싸이클론(⑦)로 구성되었으며, 동력모터(⑥), 본체 케이스(⑧), 우레탄 휠(⑨) 및 제어용

컨트롤 패널 등으로 구성되는데 다음과 같음.



NO	명 칭
1	원료 투입구
2	마찰식 정미
3	운송 승강기
4	해 머 밀
5	3 분류 원통
6	동 력 모 터
7	집진싸이클론
8	본체 케이스
9	우 레 탄 휠



<그림> 옥수수제분기 구성도

- ◇ 옥수수제분기는 시간당 200 kg의 옥수수를 제분할 수 있는 규격으로 외형 1,317\*1,853\*794 mm, 자중 280 kg임. 동력은 정미부 3 kW, 해머밀부 5 kW로 총 8 kW로 전체 시스템이 작동되도록 제작되었음.
- ◇ 분쇄된 입자는 3분류 원통(⑤)에서 입자크기별로 분류되는데, 분류등급은 PHilMech에서 요구한 3단계(Grit #20 및 #20 이하, Grit #14~#18, Grit #10~#12)로 제작되었음. 이는 거친입자·중간입자·미세입자 및 부산물로 대별하는 것인데 식용과 사료용의 분류기준으로 이용됨.
- ◇ 옥수수제분기는 정미부와 해머밀부의 조립으로 완성되는데, 기초 자재류·정미부·동력부·해머밀·선별부·동력전달부·프레임·본체 케이스·컨트롤패널 등을 순차적으로 조립하여 완료하는데 주요공정은 다음과 같음.

(2) 보급형 요인실험장치 제작



<그림> 옥수수제분기의 제작 및 조립



### (3) 보급형 요인시험장치 실험 및 성능평가

◇ 보급형 요인시험 장치 실험 및 성능) 1차년 요인시험장치의 실험 및 성능평가는 주산물회수율 61% 이상, 부산물회수율 31% 이상 및 원료손실율 5% 이하에 집중하였음. 실험은 매회 옥수수 50kg을 원료로 사용하였음. 실험 전과정에 설정된 처리능력 등 목표치(정성적 목표/PHilMech 검정기준)는 다음과 같음.

(1) 처리능력	200 kg/H 이상
(2) 주산물회수율	61 % 이상(당초)
(3) 부산물회수율	31 % 이상
(4) 원료손실율	5 % 이하
(5) 배아탈부율	80 % 이상

#### - 옥수수제분기 실험



◇ 보급형 요인시험 장치 성능평가) COVID-19 상황으로 국내에서 9~12월 기간 중에 12회의 보급형 요인시험이 진행되었음. 1차 실험은 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과, 주산물회수율은 65.46%로

PHilMech의 성능기준을 1.46% 초과하였는데, 10~12 grits 41.5%, 14~18 Grits 23.96%의 구성비를 보였음.

**Corn Mill PHilMech TEST Result**

2021.10

구분	Main Products		Powder	Impurities	Total	Tank outlet	Test end
	10-12 Grits	14-18 Grits					
1차	20.75 kg	11.98 kg	3.88 kg	10.32 kg	46.93 kg		
	41.50%	23.96%	7.76%	20.64%	-		
	32.73 kg(65.46%)						

- 1) Corn : 50kg test
- 2) Sorter Screen : 10-12 grits→Φ?, 14-18 grits→Φ?, Powder→32#
- 3) Buckets : 33ea (+16)
- 4) Mill Screen : 4\*10(?)
- 5) Mill blade : 8ea
- 6) Degermer Opening →?

- ◇ 2차 실험은 실험조건(옥수수 50kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 5개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과, 주산물회수율은 66.6%로 PHilMech의 성능기준을 2.6% 초과하였는데, 10~12 grits 41.36%, 14~18 Grits 25.24%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 7.76%, 불순물 24.92%의 구성비를 보임. 전체적으로 2차 실험 결과로 1차년 보급형 시작기는 목표한 주산물회수율을 만족한 것으로 분석됨.
- ◇ 3차 실험은 실험조건(옥수수 50kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 5개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과, 주산물회수율은 66.24%로 PHilMech의 성능기준을 2.24% 초과하였는데, 10~12 grits 40.88%, 14~18 Grits 25.36%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 7.76%, 불순물 25.24%의 구성비를 보임. 전체적으로 3차 실험 결과로 1차년 보급형 시작기는 목표한 주산물회수율을 만족한 것으로 분석됨.

**Corn Mill Final TEST Result**

2021.10

구분	Main Products		Powder	Impurities	Total	Tank outlet	Test end
	10-12 Grits	14-18 Grits					
2차	20.68 kg	12.62 kg	3.88 kg	12.46 kg	49.64 kg	12:18"	17:00"
	41.36%	25.24%	7.76%	24.92%	-		
	33.30 kg(66.60%)						
3차	20.44 kg	12.68 kg	3.88 kg	12.98 kg	49.62 kg	12:14"	17:00"
	40.88%	25.36%	7.76%	25.24%	-		
	33.12 kg(66.24%)						

- 1) Corn : 50kg test
- 2) Sorter Screen : 10-12 grits→Φ3.5, 14-18 grits→Φ2.5, Powder→32#
- 3) Buckets : 33ea (+16)
- 4) Mill Screen : 4\*10
- 5) Mill blade : 5ea
- 6) Degermer Opening → 4
- ※ Parts Preparation :
  - 1) Sorter Screen : Φ3.5 screen→2ea, Φ2.5 screen→2ea
  - 2) Buckets assemble set →2set
  - 3) Mill Screen : 4\*10 → 2ea
  - 4) Mill blade : 8ea

- ◇ 4차 실험은 실험조건(옥수수 50kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 5개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 33.3%, 14~18 Grits 66.6%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 7.76%, 불순물 24.92%의 구성비를 보임. 전체적으로 4차 실험 결과로 1차년 보급형 시작기는 목표한 주산물회수율을 만족한 것으로 분석됨.
- ◇ 5차 실험은 실험조건(옥수수 50kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 5개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과, 주산물회수율은 66.24%로 PHilMech의 성능기준을 2.24% 초과하였는데, 10~12 grits 33.12%, 14~18 Grits 66.24%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 7.76%, 불순물 25.24%의 구성비를 보임. 전체적으로 5차 실험 결과로 1차년 보급형 시작기는 목표한 주산물회수율을 만족한 것으로 분석됨.

**Corn Mill TEST 결과**

2021.10

구분	주산물		Powder	부산물	계	배출/종료	스크린	분쇄날	버켓
	10-12 Grits	14-18 Grits							
4차	20.68 kg	12.62 kg	3.88 kg	12.46 kg	49.64 kg	12:18"	4*10	5	33 (+16)
	33.30 kg	<b>66.60%</b>	<b>7.76%</b>	<b>24.92%</b>		17:00"			
5차	20.44 kg	12.68 kg	3.88 kg	12.98 kg	49.62 kg	12:14"	4*10	5	33 (+16)
	33.12 kg	<b>66.24%</b>	<b>7.76%</b>	<b>25.24%</b>		17:00"			

결과 : 주산물 기준 64% 이상인 66% 결과가 나타나고 있음.

- 1) 50kg 연속 시험 (물 적심 없음)
- 2) 선별기 스크린 크기 : 10-12→Φ3.5, 14-18→Φ2.5, 파우더→32#
- 3) 버켓 수량 증대(+16 →버켓 피치 50% 줄임 ; 33개)
- 4) 승강기 호퍼 쌓임 없음
- 5) 웬 커버 출구슈트 흡입량 조절판 open →1차 10-12흡입장치 Open, 2차 10-12/14-18 모두 open
- 6) 분도 조절 → 4





<그림> 선별기 되돌림 슈트 조절

- ◇ 6차 실험은 실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 53%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 7.2%, 부산물 32%의 구성비를 보임. 전체적으로 6~10차 실험 결과로 1차년 보급형 시작기는 목표한 주산물회수율을 만족한 것으로 분석됨.
- ◇ 7차 실험은 실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 51.8%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 6.2%, 부산물 34%의 구성비를 보임.
- ◇ 8차 실험은 실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 53.2%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 8.2%, 부산물 36.8%의 구성비를 보임.

**콘밀 TEST 결과**

2021.11

구분	주산물		Powder	부산물	계	호퍼콘 배출	비고
	10-12 Grits	14-18 Grits					
6차	3.52 kg	1.78 kg	0.72 kg	3.20 kg	9.22kg		10kg (물적심)
	5.30 kg	53.0%	7.20%	<b>32.0%</b>			
7차	3.44 kg	1.74 kg	0.62 kg	3.40 kg	9.20kg	3'38"	10kg (물적심)
	5.18 kg	51.8%	6.20%	<b>34.0%</b>			
8차	3.52 kg	1.80 kg	0.82 kg	3.68kg	9.82kg	3'11"	10kg (물적심)
	5.32 kg	53.2%	8.20%	<b>36.8%</b>			
9차	3.60 kg	2.04 kg	0.82 kg	3.24 kg	9.70kg	2'39"	10kg
	5.64 kg	56.4%	8.20%	<b>32.4%</b>			
10차	19.24 kg	9.32 kg	4.10 kg	16.30 kg	45.96kg		50kg
	28.56 kg	57.12%	8.20%	<b>32.6%</b>			

- 1) 분쇄 스크린 : 4\*10(horizontal) / 분쇄 날 : 1.6mm, 4개
- 2) 정미기 : 964 / 정미모터 : 1793 / 웬 : 47/125 / 분쇄기 : 2413 / 선별기 : 503 / 분쇄모터 : 1788
- 3) 부산물 양이 많음[양을 줄일 수 있는 방법은(?)]
- 4) 5차 시험 시 출구 길이 절단 후 test 실시(주산물증대 효과 있음?)
- 5) 승강기 호퍼 쌓임 : 되돌림 양이 많음 → 승강기 벨트 버켓 수량 증대 시험 (?)
- 6) 4차 옥수수 물적심 없이 TEST 결과는 부산물 양이 감소 됨

- ◇ 9차 실험은 실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 56.4%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 8.2%, 부산물 32.4%의 구성비를 보임.
- ◇ 10차 실험은 실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 57.12%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 8.2%, 부산물 32.6%의 구성비를 보임.
- ◇ 11차 실험은 실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 59.86%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 9.68%, 부산물 28.16%의 구성비를 보임.
- ◇ 12차 실험은 실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 63.36%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 9.72%, 부산물 25.96%의 구성비를 보임.

**콘밀 TEST 결과**

2021.12

구분	주산물		Powder	부산물	계	배출/완료	스크린	분쇄날	버켓
	10-12 Grits	14-18 Grits							
11차	19.08 kg	10.85 kg	4.84 kg	14.08 kg	48.85 kg	12:34"	Ø5	4	33 (+16)
	29.93 kg	59.86%	9.68%	<b>28.16%</b>		22:01"			
12차	20.12 kg	11.56 kg	4.86 kg	12.98 kg	49.52 kg	12:11"	4*10	6	33 (+16)
	31.68 kg	63.36%	9.72%	<b>25.96%</b>		22:15"			

- 1) 50kg 연속시험 / 물 적심 없음
- 2) 버켓 수량증대(+16 → 버켓 피치 50% 줄임; 33개)
- 3) 승강기 호퍼 쌓임 해결: 되돌림 양은 많음  
 → 7/08 시험 분쇄날 6개 시 되돌림 양이 잠시 많아지는 경향이 있었으나 호퍼 쌓임 없음  
 → 주산물에 파우더 배출이 있음  
 → 파우더 양이 많아짐
- 4) 정미기: 947 / 정미모터: 1768 / 웬: 47/125 / 분쇄기: 2397 / 선별기: 499 / 분쇄모터: 1777
- 5) 웬 커버 출구슈트 흡입량 조절판 단음 → 부산물 양 줄어듬  
 → 7/09 시험시 출구 흡입부 구멍 막음
- 6) 분도 조절 → 4(7/08), 2(7/09)

6개 분쇄날 조립



**- 옥수수제분기 농업기술진흥원 실증 평가**

- ◇ FACT 보급형 요인시험장치 성능평가) 국가공인검정기관(농업기술진흥원)에서 실시된 1차년도 기술지도 성능시험(21-FACTMP-328)은 옥수수 50kg(미국산 M.C. 14%/사료용) 3반복 실험으로 진행하였음. 실험결과, 시작기의 분쇄용량 165kg/hr, 주산물 55.74%, 부산물 43.04%, 기타 1.22%의 구성을 보였음. 전체적으로 원료(사료용; COVID-19 상황으로 해외 실증 불가)의 문제가 있었으나, 전체적인 성능은 양호한 것으로 판단됨.

[붙임]

21-FACTMP-328

## 시험 성적

- 1. 기종명 : 농산물분쇄기
- 2. 검정번호 : 21-FACTMP-328
- 3. 형식명 : LHP-200CM
- 4. 형식 : 전동기부착형 칼날식
- 5. 규격 : 분쇄용량 165 kg/h
- 6. 시험 성적



### 6.1 구조

#### 6.1.1 기체의 크기

· 길이	950 mm
· 폭	1 320 mm
· 높이	2 050 mm
· 중량	440 kg

#### 6.1.2 공급장치

· 공급방식	수동투입식
· 공급대 형상	사각호퍼형
· 공급대 크기	(755 × 385) mm

#### 6.1.3 이송장치

· 형태	사각형
· 양정	1 440 mm
· 이송방식	버킷엘리베이터식
· 버킷개수 및 용량	17 개, 37 ml
· 상용회전속도	212 r/min
· 이송용량	330 kg/h

#### 6.1.4 정미장치

· 방식	마찰식
· 금망	
· 형태	원형
· 크기	(Ø 70 × 195) mm

슬롯두께	1.2 mm
슬롯길이	15 mm
슬롯각도	68 °
· 로터	
· 상용회전속도	970 r/min
· 로터크기	(Ø41 × 193) mm
· 교반돌기크기	(183 × 5 × 4) mm
· 교반돌기개수	2 개
6.1.5 분쇄(제분)장치	
· 형식	칼날식
· 플러형상	육각관형
· 플러개수	4 개
6.1.6 부착전동기	
· 기종명	단상유도전동기
· 형식명	SE-2200
· 정격전압	220 V
· 정격출력	2.2 kW
· 상용회전속도	1 800 r/min
· 제조회사	이화산업사
6.1.7 동력전달장치	
· 동력전달방식	벨트식
· 벨트의 종류 및 규격	(송풍부) A35, 1련 (선별부) B56, 2련 (정미부) B57, 1련 (분쇄부) B88, 2련 (중간축) A43, 1련 (송강부) A66, 1련
6.1.8 선별장치	
· 선별방식	스크린선별식
· 요동판압의 회전속도	494 r/min
· 플러의 길이 및 직경	(820 × Ø30) mm
· 선별단수	3 단
· 체눈금 크기	Ø3.00 mm, Ø2.00 mm, Ø1.00 mm

21-FACTMP-328

### 6.2 성능시험

#### 6.2.1 선별성능시험

시험조건

- 시료 : 옥수수(미국산)
- 초기 함수율 : 14.0 %(w.b.)
- 시료투입량 : 50 kg, 3 반복

	Grits			com bran	기타
	Ø3.00 mm	Ø2.00 mm	Ø1.00 mm		
1 반복	13.53 kg	8.84 kg	5.31 kg	21.62 kg	0.70 kg
측정값	(27.06 %)	(17.68 %)	(10.62 %)	(43.24 %)	(1.40 %)
2 반복	13.97 kg	9.10 kg	5.98 kg	20.21 kg	0.74 kg
측정값	(27.94 %)	(18.20 %)	(11.96 %)	(40.42 %)	(1.48 %)
3 반복	13.24 kg	8.32 kg	5.32 kg	22.73 kg	0.39 kg
측정값	(26.48 %)	(16.64 %)	(10.64 %)	(45.46 %)	(0.78 %)
평균 비율	27.16 %	17.51 %	11.07 %	43.04 %	1.22 %

### 7. 시험제품 개요

- 가. 본 기대는 전동기부착형 칼날식 농산물분쇄기로 4개의 육각관으로 분쇄하며 옥수수 낱알의 파쇄 작업이 가능한 구조임
- 나. 회전칼날에 의해 파쇄된 농산물은 회전송 스크린으로 단수 별 배출부로 분리되며 미배출된 농산물은 버킷엘리베이터를 통해 반송되어 재배출되는 구조임

### 8. 시험결과

- 가. 본 시험은 신청이 요청한 특정한 항목에 대하여 신청자가 제시한 시험방법을 토대로 상호간 협의하여 정한 바에 따라 실시된 시험 결과임
- 나. 옥수수 낱알 50 kg을 3 반복 분쇄한 후 단수별 배출비율을 확인한 결과 체눈금 크기별로 27.16 %(Ø3.00 mm), 17.51 %(Ø2.00 mm), 11.07 %(Ø1.00 mm)이었음

## (4) 옥수수제분기의 시장조사 및 분석과 전망

- ◇ 세계 곡물 제분시장은 1Ardent Mills 등 다국적기업군의 밀가루 및 연관제품을 생산하는 대형시장과 2AGICO 등 중국 제조업체가 주도하는 10MT/H 이하의 중형 곡물제분기는 세계적으로 공급되는데, 특히 동남아권에서 상업용으로 이용되고 있음. 3500kg/H 이하의 소형시장은 중국산·로컬산 가격 대비 가성비가 낮고 내구성이 안 좋은데, 다음과 같음.

- 대형 제분기 시장 : Ardent Mills 등 다국적기업군 시장 석권
- 중형 제분기 시장 : AGICO 등 중국 제조업체 10MT/H 이하의 중형시장
- 소형 제분기 시장 : Kainitz 등 중국·로컬 제조업체 500kg/H 이하의 소형시장

【 국내외 제분기 시장의 구분 및 특징 】

시장구분	장치 형상	주요 특징	주요 산업체
대형		처리능력 >10MT/H 밀가루 제분 위주의 대형시장으로 대형 글로벌기업 위주의 생산·유통 시장	Ardent Mills, Fazer Group, Conagra, Grain Millers, King Arthur Flour, Goodman Fielder, etc.
중형		처리능력 0.5~10MT/H 다양한 곡물 제분을 위한 시설로 동남아 로컬 일반의 생산시설로 제작·유통 시장	AGICO, China Win Tone Machinery, King Runda, Chengli, Goldrain, etc.
소형*		처리능력 <500kg/H 동남아 등 주식에 사용할 옥수수제분으로 소형시장이며, 로컬업체 중심의 제작·유통 시장	Nice choose, Victor Farm Machinery, Zhengzhou Runxiang Machinery, HDC(Wuhan HDC Technology), Kainitz Corporation, ABC, etc.

註) \* : 연구에서 주력시장으로 선정한 소형급 옥수수제분기(보급형 200kh/h, 미니플랜트형 500kg/H)는 기술수준, 부품소재, 내구성 등이 뛰어난 수출전락기종으로 개발함. 또한, 동남아권에서 중국산과 기술·가격 경쟁력을 확보하여 개발하는데 경쟁 대상 중국산 소형 옥수수제분기의 기술사양<sup>13)</sup>은 다음과 같음.

- Flour extraction : Maize fine flour: 75-80%, Maize germ: 6-10%, Maize bran and Fodder flour: 10-15%

Final products	Output yield	Fat content	Size
Corn grits	45~55%	<0.8%	mesh 8~40
Corn flour	20~30%	<1.5%	mesh 50~80
Animal feed	25%	High	Normal

- Final products parameter : Sand content: <0.02%, Metal content: <0.003g/kg, Water content: 13.5-14.5%, Color and smell: regular

◇ 세계 곡물제분기 시장 규모<sup>14)</sup>는 '18년 6,234억 달러로 '19년~'25년 CAGR 3.6% 성장을 예상함. 곡물 제분기는 밀, 옥수수, 쌀과 같은 곡물을 분쇄하는 데 사용됨. 또한 옥수수 등 다양한 종류의 제분에 대한 수요증가는 곡물제분기 시장 성장을 촉진하는 핵심 요소임.

◇ 국내 제분시장<sup>15)</sup>은 밀가루 시장으로 특정됨. '20년 218만톤의 밀이 미국, 호주, 캐나다에서 수입되어 216만톤이 가공되었는데, 중력밀가루 등 다양한 제품으로 가공되어, 200만톤 정도가 소비됨('19년 1인당 소비량 34.2kg/인).

- '18년 세계 제분기시장 : 6,234억 달러(700조원, CAGR 3.6%)
- '20년 국내 밀가루시장 : 밀 가공능력/가공실적 308만톤/216만톤
- 틈새시장 : 동남아 중소형 곡물제분 및 국내 지역특화 제분사업

**【 국내외 제분기 시장의 특징 】**

세계 제분기 시장	국내 제분기 시장
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 세계적으로 증가하는 카페와 패스트푸드점은 밀가루 수요를 증가시키고 곡물제분시장을 주도함(특히, 개발도상국의 제분산업, 쌀가공공장).</li> <li>❖ 선진국에서 소비 증가에 따른 수요 증가는 곡물제분시장을 이끄는 핵심 요소임(빵, 국수, 파스타 및 기타 밀가루 기반 제품은 곡물제분시장 성장에 기여).</li> <li>❖ '18년 밀은 제품기준으로 시장점유율 41.3%로 1위임. 밀가루는 제과, 가정, 상업용 등 다양한 용도로 사용됨(밀가루는 첨가제, 미량 영양소 및 성분강화되어 수요 증가).</li> <li>❖ 곡물제분시장에서 베이커리 수요 증가와 글루텐 프리식품에 대한 인식의 증가는 시장성장을 촉진함(예; ADM Milling사의 Harvest Sun Malted Flour 제품).</li> <li>❖ 쌀은 여러 국가에서 주식인데, 곡물제분기량도 인구증가로 증가할 것으로 예상됨.</li> <li>❖ 기타, 보리와 옥수수를 포함하는데, 보리는 빵, 또 띠아, 차 파티, 피타와 같은 플랫 브레드, 케이크, 머핀, 쿠키 및 국수의 주성분으로 사용됨.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 국내 제분산업은 양곡관리법, 수입식품검사지침, 원산지표시요령, 잔류농약 허용 기준치 등 크게 4가지로 규제됨.</li> <li>❖ '20년 대기업 중심의 10개 가공공장에서 가공능력 308만톤, 생산실적 216만톤으로 가동률 70% 수준임.</li> <li>❖ '20년 수입된 원료 밀은 218톤으로 미국 51%, 호주 43%, 캐나다 5% 등 주요 3국이 99.9%를 차지함.</li> <li>❖ '20년 생산된 밀가루 173만톤은 중력밀가루 74.5%, 강력밀가루 16.2%, 박력밀가루 9.3%를 구성함.</li> <li>❖ '19년 소비된 밀가루 200만톤은 국내가공 99.3%, 수입 0.7%인데, 원료로 수입되어 국내에서 가공·유통됨.</li> </ul>

◇ “내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발” 국내외 경쟁기관 및 기술 현황 분석에서, 동남아시아에서 유통되는 중국·로컬산 옥수수제분기의 사양 등은 다음과 같음.

- 동남아시아 석권하는 중국산(Grits 45~55%, Flour 20~30% 수준) 기술적 극복 가능
- 국내 선행연구 12건은 쌀, 콩, 깨 관련 기술로 본 연구와 직접적인 연관성 없음

**【 소형급 국내외 경쟁기관 및 기술 현황 】**



보급형 옥수수제분기(<200kg/H)			미니플랜트형 옥수수제분기(<500kg/H)		
기관	제품 형상	사양	기관	제품 형상	사양
Nice choose		≥60 kg/H	Chengli		20~200 MT/DAY
Victor Farm Machinery		80~300 kg/H	Kingrunda		6~10 MT/DAY
Zhengzhou Runxiang Machinery		150~200 kg/H	AGICO		10~50 MT/DAY
HDC(Wuhan HDC Technology)		30~70 kg/H	Goldrain		10~20 MT/DAY
Kainitz Corporation		120 kg/H	China Win Tone Machinery		1~300 MT/DAY

【 국내 선행연구 분석<sup>16)</sup> 】

순번	과제명	품목	종료연도	R&D사업명
1	쌀가루 전용품종(연질미) 대량 분쇄 및 가공특성 검정	쌀	'19	작물시험연구
2	고품질 쌀가루 제분 기술 연구	쌀	'20	농업과학기술반기술연구
3	로스팅 작두콩의 분쇄 및 추출 등 표준제조기술 확립	콩	'19	고부가가치 식품기술개발
4	들깨를 이용한 신제품 개발 및 유통기한 설정	깨	'19	농축산물안전생산기술개발
5	예천산 들깨의 소비촉진을 위한 고부가가치 제품 개발	깨	'19	농축산물안전생산기술개발
6	쌀가루 제분기 성능 향상 연구	쌀	'18	농업기초기반연구
7	600mesh급 분쇄메커니즘 및 냉각시스템 개발	콩	'18	고부가가치 식품기술개발
8	IT기반 Micro&Nano 입자가공용 식품Crush system개발	콩	'18	고부가가치 식품기술개발
9	IT기반 Micro&Nano 입자가공용 식품Mill system개발	콩	'18	고부가가치식품기술개발
10	초미분 저온 분쇄기의 개발	쌀	'17	첨단생산기술개발
11	입도조절형 곡물 분쇄장치	쌀	'15	농업실용화기술R&D지원
12	보리, 콩 제분 및 수집 시스템 개발	보리	'13	농업기초기반연구

◇ “내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발” 지식재산권 등 현황 분석에서 동남아지역에서 쌀과 함께 옥수수가루(corn flour)가 주식으로 이용되고 있음. 현재 동남아지역에서 중·소형 옥수수제분기(corn mill)는 기술공백 상태로 수출전략적 육성이 필요한데, 다음과 같음.

- 세계 옥수수제분기 특허 136,912건 중에서 미국·EU·PCT·일본 135,817건, 99.2% 구성
- PCT는 주로 시장규모가 큰 제분 중심으로 중 소형 제분기 관련 특허는 미미한 수준
- ISO표준 19942:2018 옥수수(maize)에서 체 규격 및 수분함량 측정 등 제분기준 규정
- 아세안 핵심인 필리핀 PHilMech 검정기준(PAES 210) 및 검장방법(PAES 211) 제시

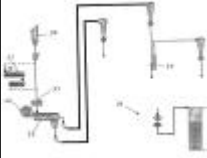
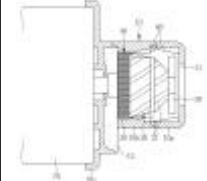
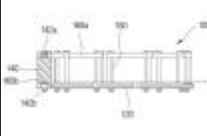
【 주요국 지식재산권 등록·비교 현황<sup>17)</sup> 】

12 Countries & PCT	corn mill	search within results(corn mill+)				
		kernel	mesh size	grits	flour	fat content
USA	73,257	12,724	18,188	6,386	17,284	22,022
EU	18,956	2,619	4,644	861	3,565	5,313
PCT	26,386	4,288	6,017	1,135	5,237	8,306
Japan	17,218	138	460	86	2,313	275
China	842	90	66	12	271	7
UK	0	0	0	0	0	0
Germany	26	0	0	0	2	0
France	8	0	0	0	3	0
Australia	4	0	0	0	0	0
Canada	104	25	2	7	15	2
Philippine	10	1	0	2	6	0
R.Korea*	0	0	0	0	0	0

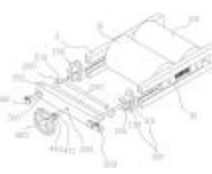
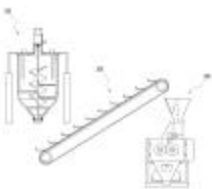
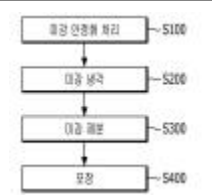

◇ 국내 등록특허 170건(옥수수제분기 47, 옥수수제분기 67, 곡물제분기 66) 중 유사특허는 7건으로,

- ① 곡물 탈곡 및 배아 제거 방법과 장치(1010482610000),
- ② 곡물 분쇄유닛 및 이를 갖는 가정용 곡물 분쇄기(1016655920000),
- ③ 제분기용 회전체(1020060052014),
- ④ 롤러의 미세간격 조절이 편리한 제분기(1016730810000),
- ⑤ 미강 제분 제조장치(1016413740000),
- ⑥ 미강 제분 제조 방법 및 그 방법을 이용한 미강 제분 제조장치(1016423530000),
- ⑦ 생콩가루 혼합 밀가루분 및 그의 제조방법(1012489500000) 등인데, 연구과제 옥수수제분기와 관련된 핵심특허는 없으며, 모두 콩, 쌀 분쇄 및 이와 관련된 특허로 조사되었는데, 다음과 같음.

【 국내 옥수수제분기 관련 유사특허 7건 분석 】

특허명칭	등록번호/일자 국제출원번호/일자	출원인	대표도	청구항
①곡물 탈곡 및 배아 제거 방법과 장치	1010482610000 /(2011.07.04.) PCT/CH2003/0000 61 (2003.01.27)	빌러아게		곡물, 특히 옥수수 곡물을 탈곡하고 그의 배아를 제거하는 방법으로서, 우선 곡물이 세정되는, 곡물 탈곡 및 배아 제거 방법에 있어서, 곡물은 표면 습윤 즉시 또 그 후에 배아가 제거되는 것을 특징으로 하는 곡물 탈곡 및 배아 제거 방법 등 10개항
②곡물 분쇄유닛 및 이를 갖는 가정용 곡물 분쇄기	1016655920000 (2016.10.06)	동의과학 대학교 산학협력단		회전 그라인더(40)의 후방면 중심에 축결합되어 회전력을 전달하는 직류전동기(70)와, 외부의 전원공급부로부터 상기 직류전동기(70) 사이에 설치되어 교류 전압을 직류 전압으로 변환하는 DC 컨버터를 포함하는 것을 특징으로 하는 곡물 분쇄유닛 등 5개항
③제분기용 회전체	1008261290000 (2008.04.23)	한국분체기 계주식회사		회전 디스크의 외연 상단에는 결합하기 위한 분쇄판과 연결 고정하는 상기 하부 조립링이 안착되도록 환형의 안착홈이 형성된 것을 특징으로 하는 재분기용 회전체 등 3개항



④롤러의 미세간격 조절이 편리한 제분기	1016730810000 (2016.10.31)	지성배		간격조절핸들(400)의 회전축에 핀(411)으로 체결된 스프링(410)에 의해 상기 간격조절핸들(400)이 상기 지커버(300)에서 이탈되지 않도록 구성된 것을 특징으로 하는 롤러의 미세간격 조절이 편리한 제분기 등 6개항
⑤미강 제분 제조장치	1016413740000 (2016.07.14)	한국미강연 합유통 주식회사		건조기몸체(110)에는 상기 건조기몸체(110) 내부의 압력을 측정하는 압력센서(109)가 배치되어 상기 건조기몸체(110) 내부의 압력이 설정치 이상인 경우, 상기 건조기몸체(110) 내부의 압력을 낮추는 것을 특징으로 하는 미강 제분 제조장치 등 12개항
⑥미강 제분 제조 방법 및 그 방법을 이용한 미강 제분 제조장치	1016423530000 (2016.07.19)	한국미강연 합유통 주식회사		상기 회전로드(130)의 내면에는 로드냉각유로(133)가 형성되고, 상기 로드냉각유로(133)는 상기 블레이드(131)의 외면으로 개방된 노즐(131a)과 연통되어, 냉각수 또는 불활성가스를 분사하는 것을 특징으로 하는 미강 제분 제조장치 등 6개항
⑦생콩가루 혼합 밀가루분 및 그의 제조방법	1012489500000 (2013.03.25)	건국대학교 산학협력단		콩을 건조하여 분말상으로 가공한 생콩가루를 첨가하여 단백질 함량을 높이고 가공적성을 향상시킨 생콩가루 혼합 밀가루분 등 9개항

【 국제 표준화 현황<sup>18)</sup> 】

- ISO 5223, 곡물용 테스트 체
- ISO 6540, 옥수수-수분 함량 측정(제분된 곡물 및 통 곡물)
- ISO 6639-3, 곡물 및 맥박-숨겨진 곤충 감염 결정-제3부 : 참조 방법
- ISO 6639-4, 곡물 및 맥박-숨겨진 곤충 감염 결정-제4부 : 신속한 방법
- ISO 7971-1, 곡물-헥토 리터 당 벌크밀도 결정-파트 1 : 참조 방법
- ISO 7971-3, 곡물-헥토 리터 당 벌크밀도 결정-파트 3 : 일상적인 방법
- ISO 24333, 시리얼 및 시리얼 제품-샘플링

## 2차년도 연구내용

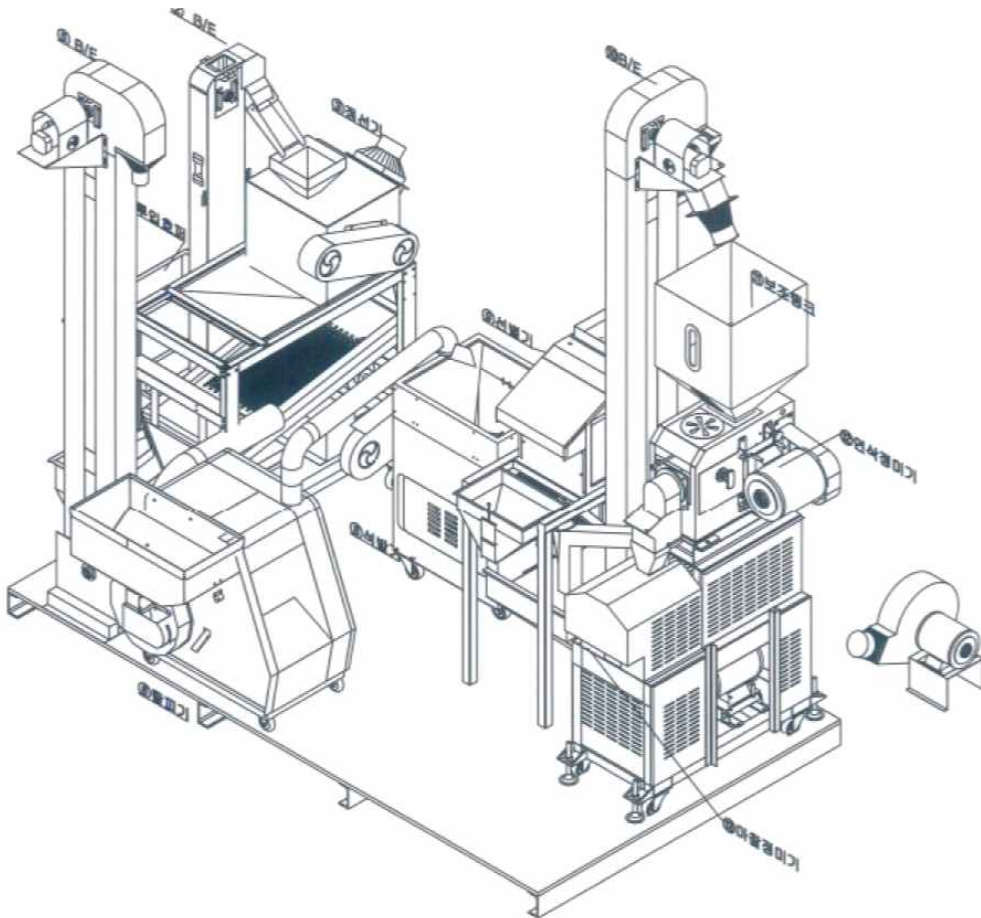
2차년 (‘22년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 미니플랜트형 시스템 설계</li> <li>○ 미니플랜트형 요인시험장치 제작, 실험 및 성능평가</li> <li>○ 보급형 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증실험</li> <li>○ 보급형 성능고도화, 경제성분석 및 제품화</li> </ul>
---------------	--

### 1. 미니플랜트형 시스템 설계

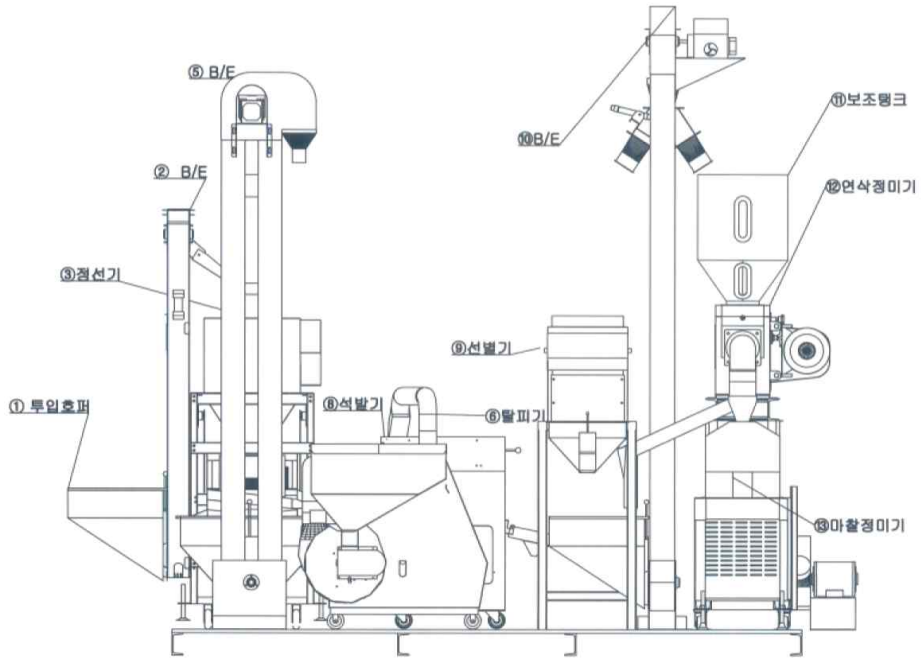
- 미니플랜트의 구성 : 500 kgf용 옥수수제분기+정선기+석발기+도정기로 구성

#### 1) 미니플랜트형 시스템의 설계

옥수수제분기 설계 : 옥수수제분기는 원료투입부(①), 마찰식정미부(②), 승강기(③), 해머밀(④), 3분류 원통(⑤), 및 집진 싸이클론(⑦)로 구성되었으며, 동력모터(⑥), 본체 케이스(⑧), 우레탄 휠(⑨) 및 제어용 컨트롤 패널 등으로 구성되는데 다음과 같음.



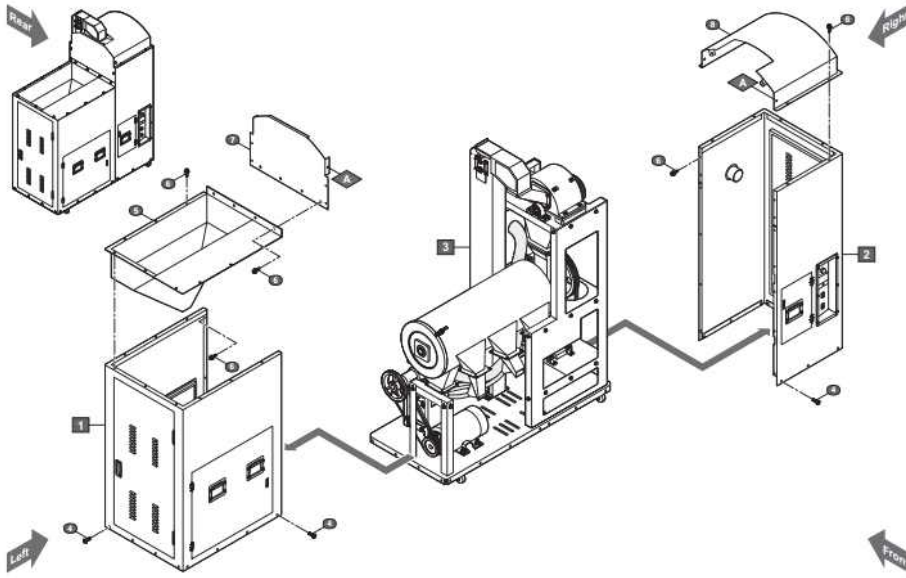
<그림> 미니플랜트 전체 설계도면(1)



<그림> 미니플랜트 전체 설계도면(2)

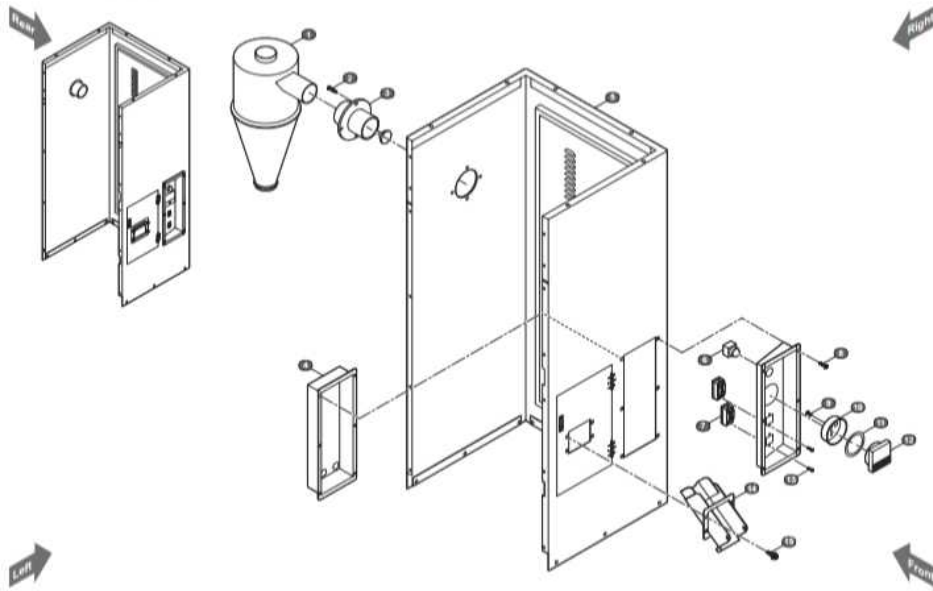
- 미니플랜트 형 시스템의 세부 품목별 설계(분쇄기)

1. 분쇄 선별기 외부



<그림> 분쇄선별기 설계

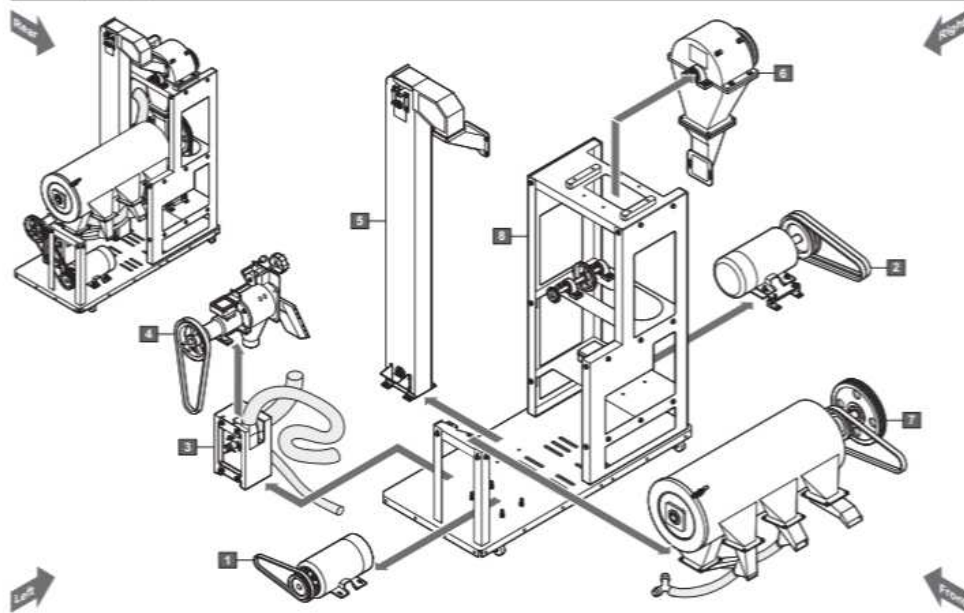
1.2 오른쪽 커버



<그림> 분쇄선별기 외부 설계

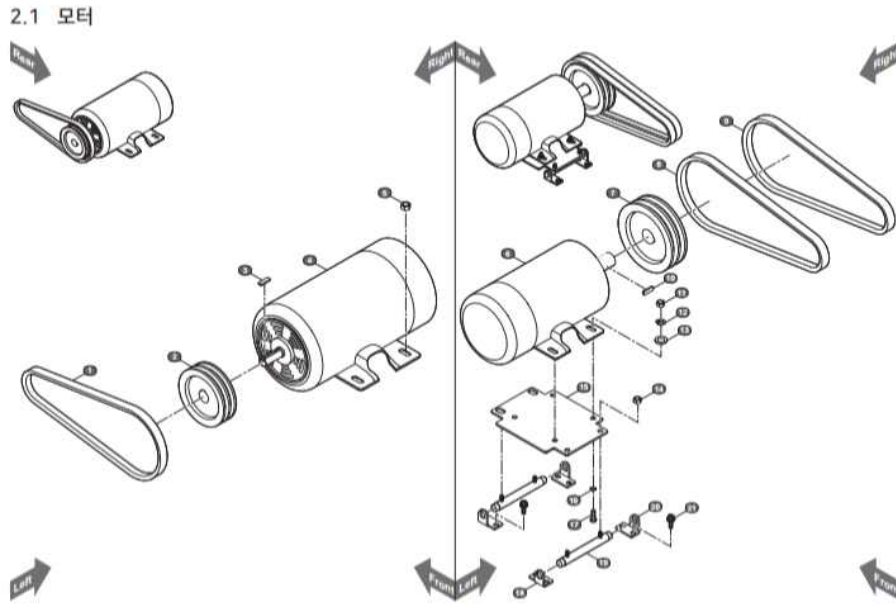
- 미니플랜트 형 시스템의 분쇄선별기 설계

2. 각 모듈



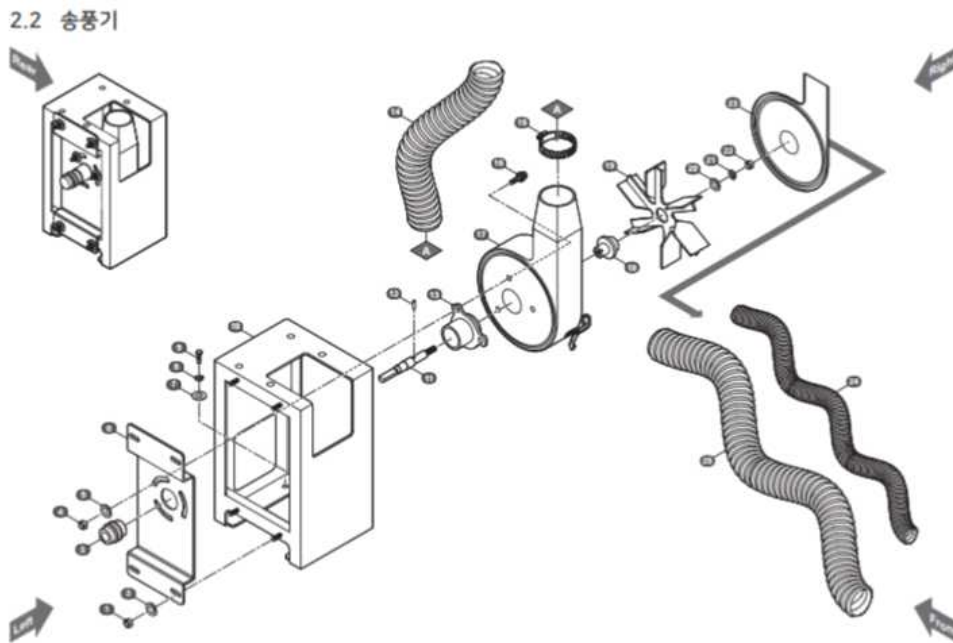
<그림> 분쇄선별기의 분리 설계

- 미니플랜트 형 시스템의 동력장치 설계



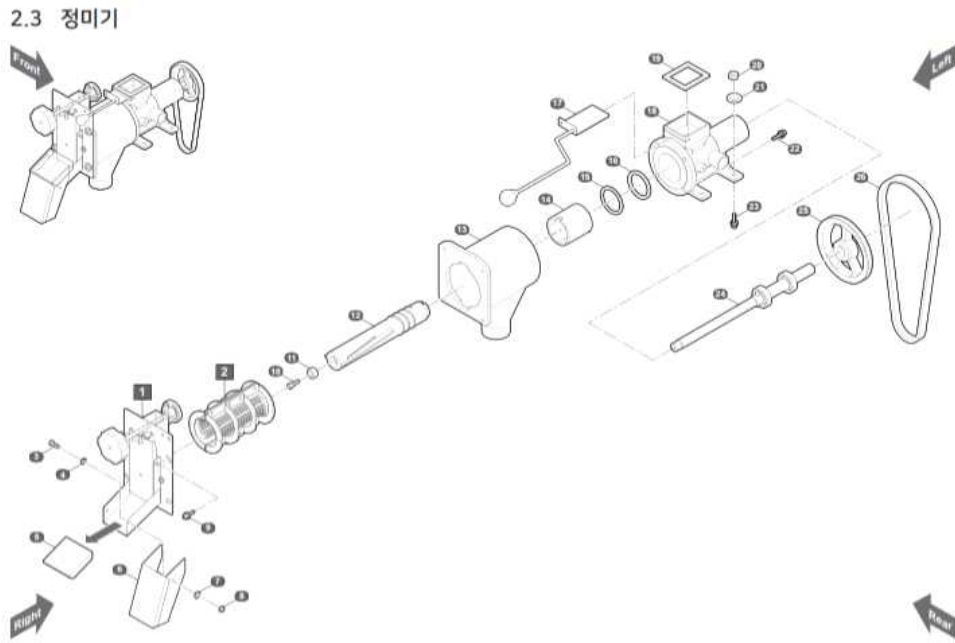
<그림> 동력전달부 설계

- 미니플랜트 형 시스템의 송풍장치 설계



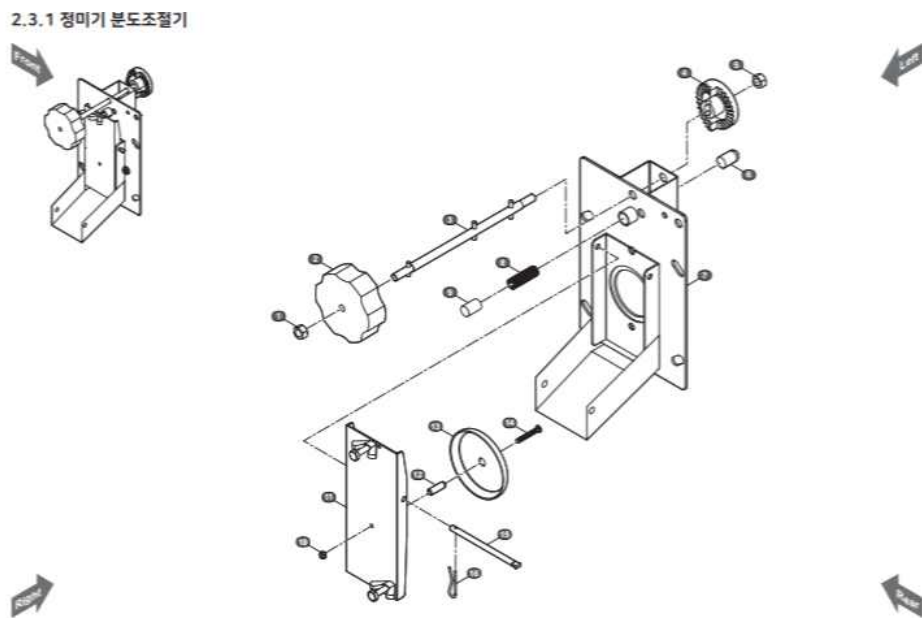
<그림> 송풍장치 설계

- 미니플랜트 형 시스템의 정미기 설계



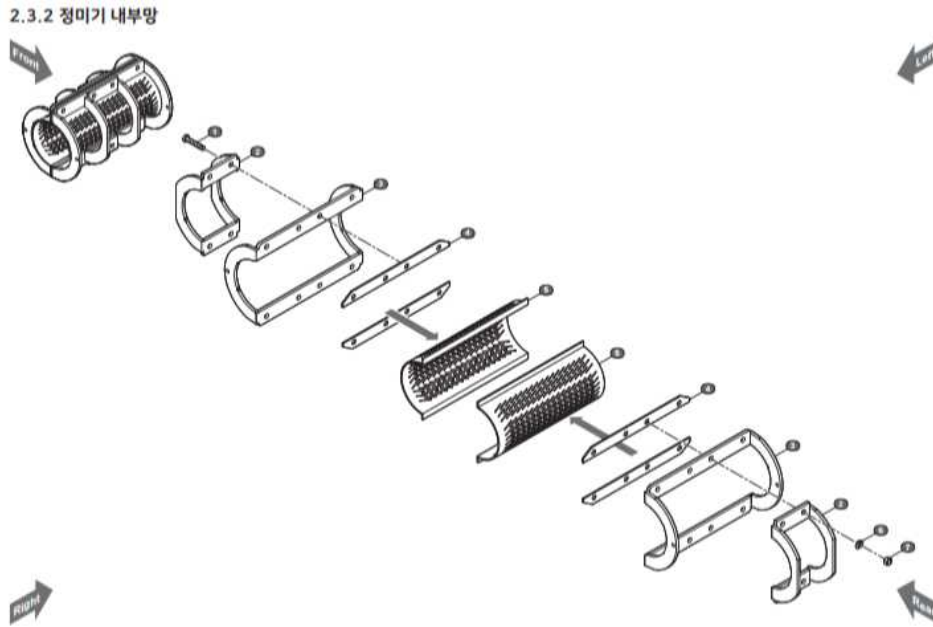
<그림> 정미기 설계

- 미니플랜트 형 시스템의 정미기 분도조절기 설계



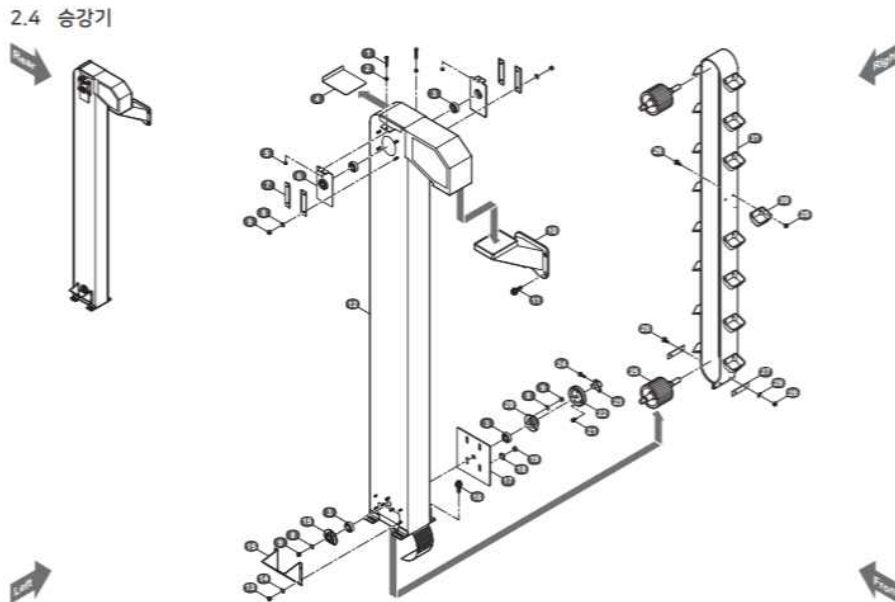
<그림> 정미기 분도 조절기 설계

- 미니플랜트 형 시스템의 정미기 내부 선별망 설계



<그림> 정미기 내부 선별망 설계

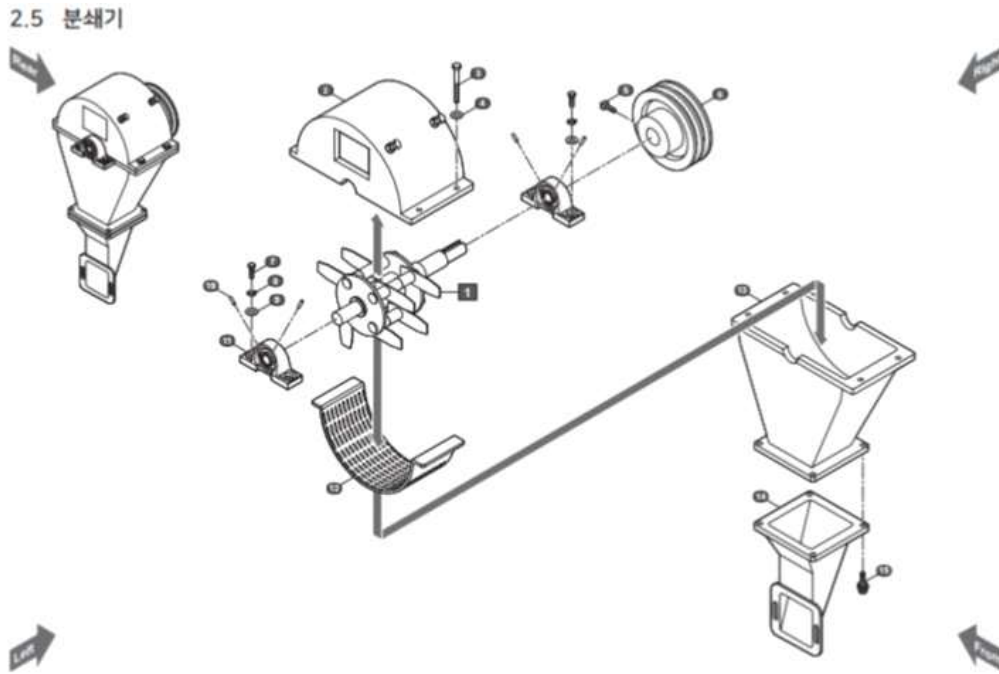
- 미니플랜트 형 시스템의 승강장치 설계



<그림> 승강기 설계

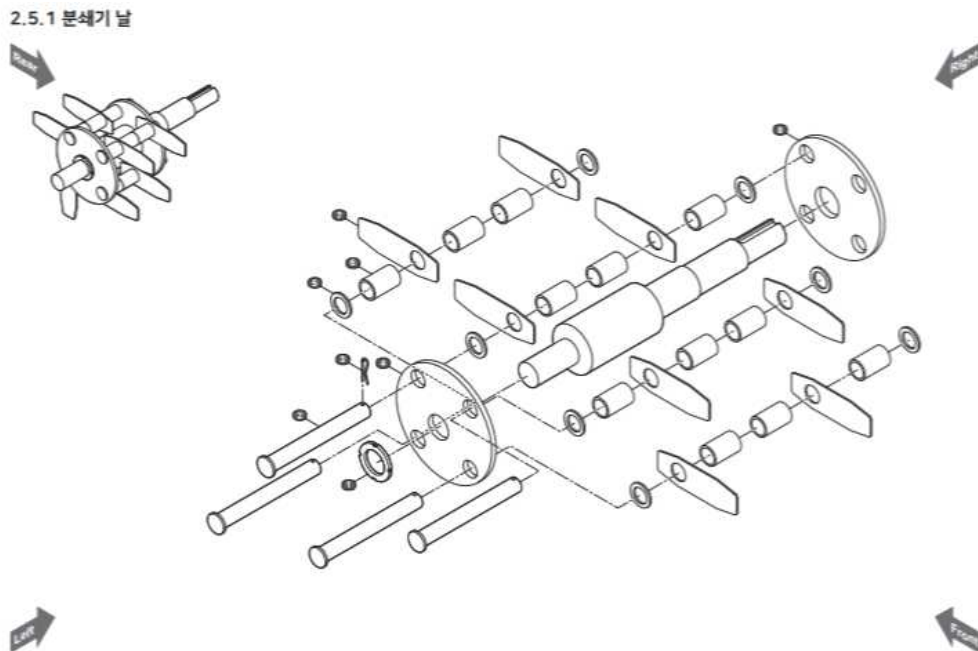


- 미니플랜트 형 시스템의 분쇄기 설계



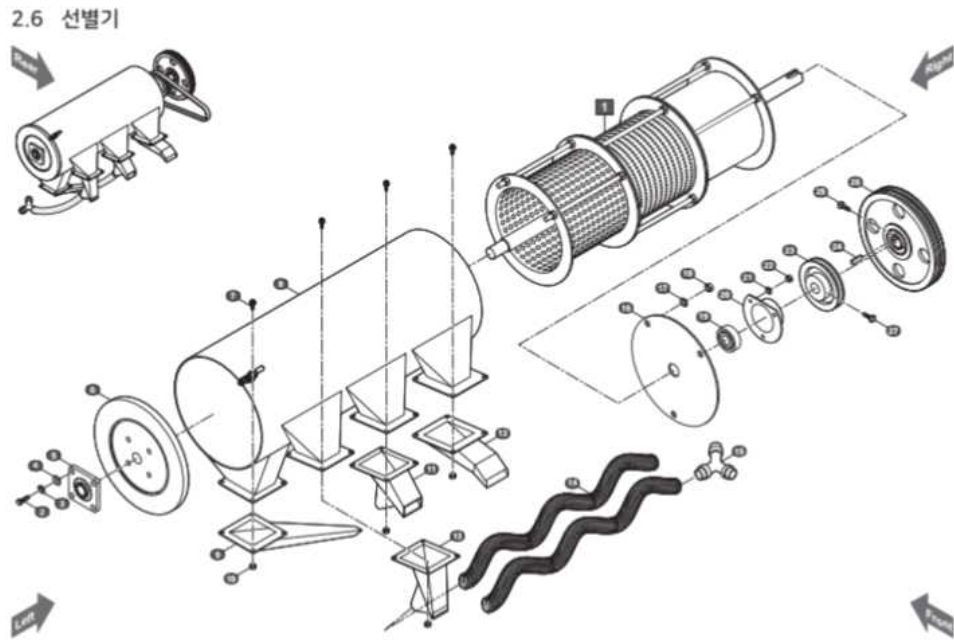
<그림> 분쇄기 설계

- 미니플랜트 형 시스템의 분쇄기 날 설계



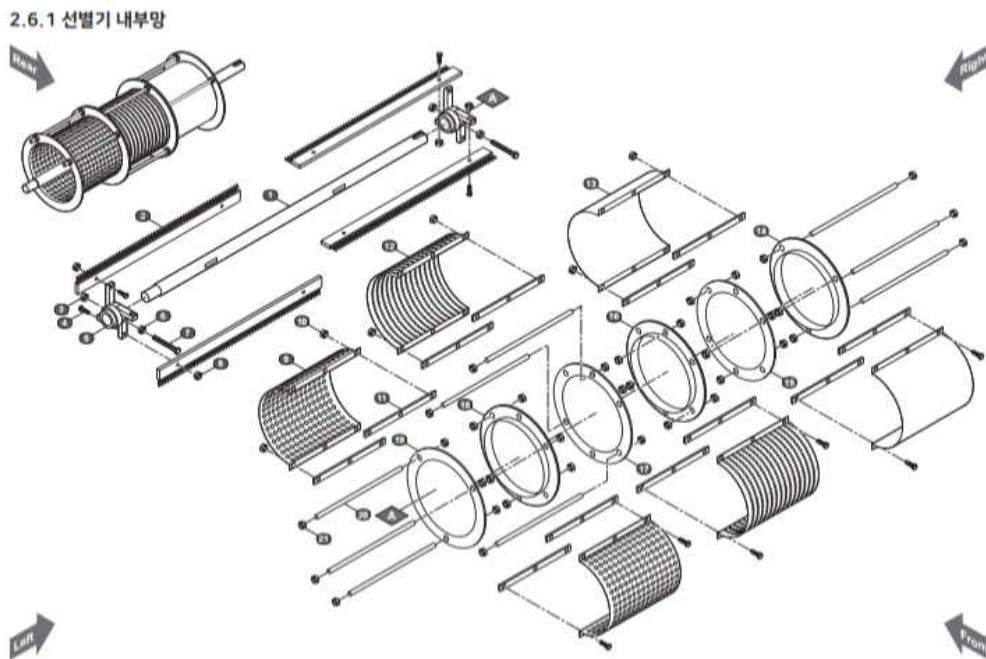
<그림> 분쇄날 설계

- 미니플랜트 형 시스템의 선별기 내부 설계



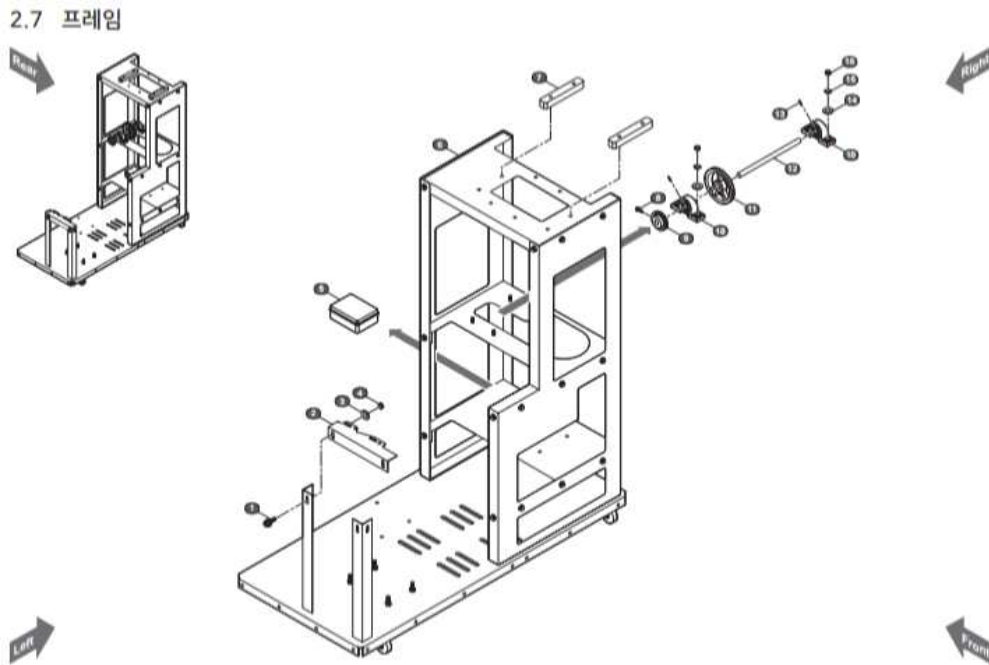
<그림> 선별기 내부 설계

- 미니플랜트 형 시스템의 선별기 내부망 설계



<그림> 선별기 내부망 세부 설계

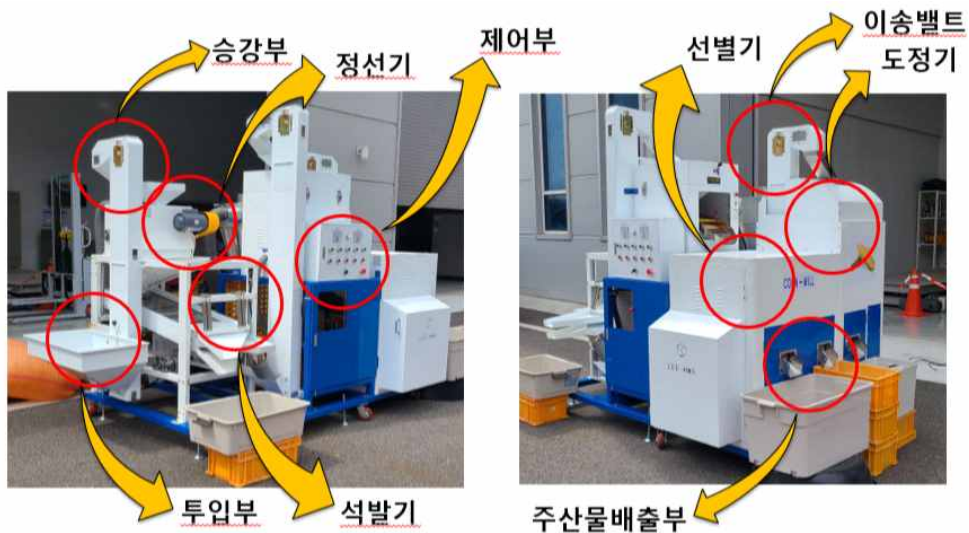
- 미니플랜트 형 시스템의 외부 프레임 설계



<그림> 외부 프레임 설계

2) 미니플랜트의 주요 공정

원료투입에서 제품생산까지 일관처리 가능토록 설계됨. 원료투입→투입부→승강부→정선부(선별스크린)→석발부→정미부→이송부→분쇄부→선별부로 처리되어 생산이 이루어지며 전체적인 도면의 주요 부분은 다음과 같음.





<그림> 옥수수제분기 미니플랜트 전체 도면의 주요 기능

### 3) 미니플랜트 구성품의 규격 및 성능 설명서

1. 원료정선기			
1.1 구조			
1.1.1 기체크기			
-길이		1,220 mm	
-폭		1,165 mm	
-높이		1,860 mm	
-중량		150 kg	
1.1.2 부착전동기			
1.1.2.1 풍구			
-기종명		단상유도전동기	
-정격전압		220V	
-정격출력		0.20 kW	
-상용회전속도		1710 r/min	
-제조회사		이화산업사	
1.1.2.1 정선			
-기종명		기어드모터	
-정격전압		220V	
-정격출력		0.18 kW	
-상용회전속도		180 r/min	
-제조회사		GGM MOTOR	
1.1.3 이송장치			
-형태			사각형
-양정			1400 mm
-이송방식			버킷엘리베이터식
-버킷 개수 및 용량			16개, 30ml
-상용회전속도			195 r/min
-이송용량			300 kg/h
2. 석발기			
2.1 구조			
2.1.1 기체크기			
-길이			450 mm
-폭			550 mm
-높이			700 mm
-중량			40 kg
2.1.2 공급 장치			
-공급 방식			수동투입식
-공급대 형상			사각호퍼형
-공급대 용량			20 kg
2.1.3 이송장치			
-형태			사각형
-양정			1440 mm
-이송방식			버킷엘리베이터식
-버킷 개수 및 용량			17개, 37ml
-상용회전속도			212 r/min
-이송용량			330 kg/h
2.1.4 정미 장치			
-방식			마찰식
-금망			
형태			원형
크기			(Φ70 x 195) mm
슬롯두께			1.2mm
슬롯길이			15mm
슬롯각도			68°
-로터			
상용회전속도			970 r/min
로터크기			(Φ41 x 193) mm
교반돌크기			(183 x 5 x 4) mm
교반돌기개수			2개
2.2.3 부착전동기			
-기종명		단상유도전동기	
-정격전압		220V	
-정격출력		0.25 kW	
-상용회전속도		1800 r/min	
-제조회사		이화산업사	
3. 농산물 분쇄기			
3.1 구조			
3.1.1 기체의 크기			
-길이		1,290 mm	
-폭		700 mm	
-높이		2,045 mm	
-중량		375kg	
3.1.2 공급 장치			
-공급 방식		수동투입식	
-공급대 형상		사각호퍼형	
-공급대 크기		(700 x 350) mm	



3.1.5 분쇄(제분)장치		
-형식		칼날식
-롤러형상		육각판형
-롤러개수		4개
3.1.6 부착전동기		
-기종명		단상유도전동기
-형식명		SE-2200
-정격전압		220V
-정격출력		2.2 kW
-상용회전속도		1800 r/min
-제조회사		이화산업사
3.1.7 동력전달장치		
-동력전달방식		
-벨트의 종류 및 규격	(송풍부) A35, 1련 (선별부) B56, 2련 (정미부) B57, 1련 (분쇄부) B88, 2련 (중간축) A43, 1련 (승강부) A66, 1련	

3.1.8 선별장치		
-선별방식		스크린 선별 방식
-요동판암의 회전속도		494 r/min
-롤러의 길이 및 직경		(820 x $\Phi$ 30) mm
-선별 단수		3단
-체눈금의 크기		$\Phi$ 3.0mm, $\Phi$ 2.0mm, $\square$ 0.84mm

## 2. 미니플랜트형 요인시험장치 제작, 실험 및 성능평가

### 1) 미니플랜트 자체 실험

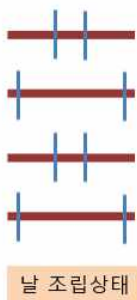


<그림> 옥수수제분기 미니플랜트 자체 실험 장면

## 2) 미니플랜트 시작품 테스트(자체 실험 결과)

### <1차 테스트>

1. 일시 : 2022. 05. 26
2. 장소 : 공장 내
3. 시험 참석자 : 이영석 부장, 이정수 공장장, 조종승 상무, 이지애 사원(동영상 촬영)
4. 시험 내용 :
  - 1) 옥수수제분기 미니플랜트 시험 조건 :
    - 분쇄날 : 8개 (4개 1.6 t / 4개 4t)
    - 브러쉬 : 중국산 브러쉬
    - 선별 스크린 : 3Φ, 2Φ, 1Φ(중국산)
    - 분쇄기 스크린 : 5Φ
  - 2) 옥수수제분기 미니플랜트 시험결과



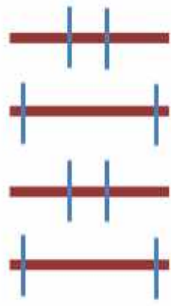
콘 투입량 (kg)	배출물 (kg)					로스
	대	중	분말	부산물	계	
57.6(kg)	13.5(kg)	9.8(kg)	7.2(kg)	20.2(kg)	50.7(kg)	6.9(kg)
	26.6(%)	19.3(%)	14.2(%)	39.8(%)	100(%)	
	45.9(%)					
100(%)	88.0(%)					12.0(%)

※ 주산물 비율 45.9%는 필리핀 기준 55%에 미달됨

### <2차 테스트>

1. 일시 : 2022. 05. 31
2. 장소 : 공장 내
3. 시험 참석자 : 전무님, 이영석 부장, 조종승 상무, 이지애 사원
4. 시험 내용 :
  - 1) 옥수수제분기 미니플랜트 시험 조건 :
    - 분쇄날 : 8개 (8개1.6t)
    - 브러쉬 : 국내 제작 브러쉬
    - 선별 스크린 : #10(메쉬망), #16(메쉬망), #24(메쉬망)
    - 분쇄기 스크린 : 5Φ
  - 2) 옥수수제분기 미니플랜트 시험결과





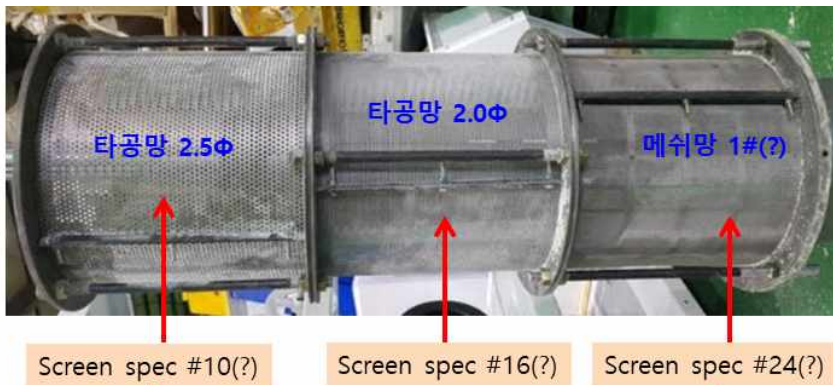
날 조립상태

큰 투입량 (kg)	배출물 (kg)					로스
	큰알갱이	작은알갱이	파우더	부산물	계	
10(kg)	3.78(kg)	1.0(kg)	1.36(kg)	3.86(kg)	9.5(kg)	?(kg)
	37.8(%)	10.0(%)	13.6(%)	38.6(%)	100(%)	
	47.8(%)					
100(%)	?(%)					?(%)

※ 주산물 비율 47.8%는 필리핀 기준 55%에 미달됨

※ 상기 data는 부산물 양을 별도 측정하지 못하고 loss양을 계산하지 못한 결과임

<결과에 대한 조치>



Recheck Philippine standards : 타공망 2.5Φ, 타공망 2.0Φ, 메쉬망 1#(?)  
 → 필맥 도날드에게서 받은 스펙임(22. 06. 01)

- 선별 스크린 필리핀 요구사항 : 타공망 2.5Φ, 타공망 2.0Φ, 메쉬망1#(필맥 도날드 확인)
- 필맥 도날드에게 메시지 연락해서 스크린 spec.을 받음
- 파우더 메쉬망은 필리핀 국가표준의 옥수수제분기 주산물 기준(10~18 입자크기)에 맞추어 20#로 적용함
- 알갱이 1mm가 파우더로 배출되지 않는 스크린(체) 크기 No. #20임

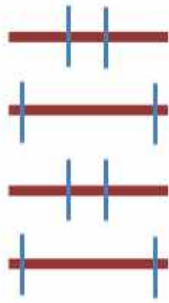
<3차 테스트>

1. 일시 : 2022. 6. 03
2. 장소 : 공장 내
3. 시험 참석자 : 전무님, 이영석 부장, 조종승 상무
4. 시험 내용 :
  - 1) 옥수수제분기 미니플랜트 시험 조건 :
    - 분쇄날 : 8개 (8개1.6t)
    - 브러쉬 : 국내 제작 브러쉬
    - 선별 스크린 : 3Φ(타공), 2Φ(타공), #20(메쉬망)

-분쇄기 스크린 : 5Φ /

-1차 분쇄골드 정미 몸통 + 옥수수제분기용 시제품 스크류

2) 옥수수제분기 미니플랜트 시험 결과 : (2회 실시)



날 조립상태

콘 투입량 (kg)	배출물 (kg)					로스 (kg)
	큰알갱이	작은알갱이	파우더	부산물	계	
10(kg)	0.38/0.40(kg)	4.56/5.08	1.5/1.86	3.2/2.48	9.64/9.82	0.36/0.18 (kg)
	3.9/4.1(%)	47.3/51.7(%)	15.5/18.9(%)	33.2/25.3(%)	100(%)	
	51.2/55.8(%)					
100(%)	96.4/98.2(%)					3.6/1.8(%)

※2Φ(타공) 스크린에서 알갱이 배출물이 90%이상 배출됨

※선별 스크린 2.5Φ(타공)으로 교체하여 재시험 실시예정(22.06.07\_화)

※주산물 비율 51.2/55.8%는 필리핀 기준 55%에 미달/통과(?)

<자체 실험결과 데이터 분석>

콘 투입량 (kg)	배출물(kg)					Loss
	큰 알갱이	작은 알갱이	파우더	부산물	계	
10~57.6	3.78, (0.38, 0.4), 13.5	1.0, (4.56, 5.08), 9.8	1.36, (1.5, 1.86), 7.2	3.86, (3.2, 2.48), 20.2	9.5, (9.64, 9.82), 50.7	-?, (0.36, 0.18), 6.9
	37.8%, (3.9%, 4.1%), 26.6%	10.0%, (47.3%, 51.7%), 19.3%	13.6%, (15.5%, 18.9%), 14.2%	38.6%, (33.2%, 25.3%), 39.8%	100%	
	47.8%, (51.2%, 55.8%), 45.9%					
100%	- %, (96.4%, 98.2%), 88.0%					-?, (3.6%, 1.8%), 12.0%

3) 자체 실험 결과 평가 요약 및 향후 개발 내용

- 미니플랜트 옥수수제분기의 정선부, 석발부, 정미부로 이송하는 이송용량의 개선이 필요함
- 미니플랜트의 정선부, 석발부, 정미부는 용량 500 kgf/h 이상의 처리가 가능함
- 미니플랜트 옥수수제분기의 선별부의 mesh를 2.5mm로 할 경우 55% 이상의 처리가 가능함
- 전체적으로 분쇄부와 선별부의 용량이 500 kgf/h에 못 미치므로 수정이 필요함
- 주산물 배출구의 흡입장치 부분을 추가 개선이 필요함
- 주산물의 품질향상을 위한 분쇄날의 개선이 필요함

#### 4) 미니플랜트의 주요 부품 중 기계적 특성 및 재료 설정 등 고도화 내용

- 주요 부품의 개선은 분쇄기 부분과 Blush의 축 조립 부분, 파우더 분리장치임
- 분쇄기 출구에서 선별기로 이송되는 알갱이의 분산성이 불량하여 슈트 각도 개선을 통한 분산성 향상
- 분쇄기의 정비성이 불량하여 시간과 노동력 소모가 많음 → 슈트를 분리형으로 재설계함
- 분쇄 성능이 불량하여 날의 수 및 두께 등 개선이 필요 → 날의 수와 간격 및 두께를 재설계하였음
- 분쇄장치 : 성능 고도화 방향으로 개선 수정
  - 날의 수량 4개→8개→16→32개로 수정
  - 날의 두께 4T→3.2T→1.6T로 수정하여 옥수수 알갱이 주산물의 비율이 71%까지 상승하였음.
  - 재질 : 45C, S41B+열처리로 날을 강화함
- 선별장치 : 선별망을 개선
  - 당초 20 Mech→16 Mech→12 Mech의 선별망을 2.5φ→3.0φ→3.0φ로 수정 개선함
- Blush 축 조립부 개선 : 조립과 분해를 용이하도록 단축을 분리형으로 개선함
- 배출구 슈트 부분의 부산물 흡입 장치 : 주산물의 품질 개선을 위해 배출구의 알갱이에 붙은 부산물을 흡입하는 장치(집중화)
- 배출구의 파우더 분리장치를 통하여 분말을 흡입함에 따라 1번 출구는 분말, 2번 출구는 Φ 2.0, 3번 출구는 Φ 2.5로 함에 따라 주산물의 파우더가 깨끗이 분리되었음
- 또한 껍질과 박피 등이 배출되지 않아 품질이 좋아졌으며 주산물 비율은 줄지 않고 80~90%로 유지되었음.
- 파우더 배출장치 고도화를 통하여 외부 흡입장치를 사이클론 타입으로 수정하여 성능을 향상시켰음.

5) 미니플랜트 농업기술진흥원 실험 장면

미니플랜트 이동	미니플랜트 실험 장면(1)	미니플랜트 실험 장면(2)
		
미니플랜트 실험 장면(3)	미니플랜트 실험 장면(4)	미니플랜트 실험 장면(5)
		

<그림> 옥수수제분기 미니플랜트 농진원 실험 장면

필맥담당자 실험(1)	필맥담당자 실험(2)	필맥담당자 실험(3)
		

<그림> 필리핀 필맥 담당자와 공동 미니플랜트 농진원 현장 실증시험

## 6) 미니플랜트 농진원 성능 평가

당신의 참용지수 고객의 감동지수

KGAT

한국농업기술진흥원

수신 이화산업사 대표 이석진 귀하

(경유)

제목 농산물분쇄기 성능시험 결과 알림

'22.09.13.자로 귀사에서 신청한 농업기계에 대한 성능시험 결과를 붙임과 같이 알려드립니다.

기종명	형식명	형식	규격	시험번호
농산물분쇄기	LH-500CM MULTI	전동기부착형 칼날식	분쇄용량 500 kg/h	22-KOATMP-290

붙임 농업기계 성능시험 성적서 1부. 끝.

한국농업기술진흥원장



전임연구원 지건혁 선임연구원 안치국 ICT신뢰성평가팀 2022. 9. 29.  
기동성 김영태

합조사

시험 ICT신뢰성평가팀-928 (2022. 9. 29.) 접수

우 54667 전라북도 익산시 봉동로 457, 한국농업기술진흥원 (송학동) / www.koat.or.kr

전화번호 063-919-1756 팩스번호 063-919-1769 / 1412851gh@koat.or.kr / 비공개(6,7)

농업기술 혁신 · 미래농업 선도

[붙임]

### 시험성적

1. 기종명 : 농산물분쇄기
2. 시험번호 : 22-KOATMP-290
3. 형식명 : LH-500CM MULTI
4. 형식 : 전동기부착형 칼날식
5. 규격 : 분쇄용량 500 kg/h
6. 시험성적



#### 6.1 구조

##### 6.1.1 기계의 크기

- 길이 2 620 mm
- 폭 1 760 mm
- 높이 2 260 mm
- 중량 765 kg

##### 6.1.2 공급장치

- 공급방식 수동투입식
- 공급대 형상 사각호퍼형
- 공급대 크기 (700 × 350) mm

##### 6.1.3 정선 및 석탈장치

- 정선장치
  - 방식 송풍식
- 석탈장치
  - 방식 요동식
  - 요동수 500 cpm
  - 크기 (450 × 550 × 85) mm
  - 석탈판 설치 각도 10 °
- 이송장치
  - 형태 사각형
  - 양정 1 440 mm
  - 이송방식 버킷엘리베이터식

4-1

당신의 참용지수 고객의 감동지수

KGAT

한국농업기술진흥원

수신 이화산업사 대표 이석진 귀하

(경유)

제목 농산물분쇄기 성능시험 결과 알림

'22.09.13.자로 귀사에서 신청한 농업기계에 대한 성능시험 결과를 붙임과 같이 알려드립니다.

기종명	형식명	형식	규격	시험번호
농산물분쇄기	LH-500CM MULTI	전동기부착형 칼날식	분쇄용량 500 kg/h	22-KOATMP-290

붙임 농업기계 성능시험 성적서 1부. 끝.

한국농업기술진흥원장



전임연구원 지건혁 선임연구원 안치국 ICT신뢰성평가팀 2022. 9. 29.  
기동성 김영태

합조사

시험 ICT신뢰성평가팀-928 (2022. 9. 29.) 접수

우 54667 전라북도 익산시 봉동로 457, 한국농업기술진흥원 (송학동) / www.koat.or.kr

전화번호 063-919-1756 팩스번호 063-919-1769 / 1412851gh@koat.or.kr / 비공개(6,7)

농업기술 혁신 · 미래농업 선도

22-KOATMP-290

- 버킷개수 및 용량 17 개, 37 ml
- 상용회전속도 212 r/min
- 6.1.4 정미장치
  - 방식 마찰식
  - 감압
  - 형태 원형
  - 크기 (Ø 70 × 195) mm
  - 슬롯두께 1.2 mm
  - 슬롯길이 15 mm
  - 슬롯각도 68 °
  - 로터
    - 상용회전속도 970 r/min
    - 로터크기 (Ø41 × 193) mm
    - 교반돌기크기 (183 × 5 × 4) mm
    - 교반돌기개수 2 개
  - 이송장치
    - 형태 사각형
    - 양정 1 440 mm
    - 이송방식 버킷엘리베이터식
    - 버킷개수 및 용량 17 개, 37 ml
    - 상용회전속도 212 r/min
- 6.1.5 분쇄(체분)장치
  - 형식 칼날식
  - 롤러형상 육각관형
  - 롤러개수 4 개
- 6.1.6 선별장치
  - 선별방식 스크린선별식
  - 요동판의 회전속도 494 r/min
  - 롤러의 길이 및 직경 (820 × Ø30) mm
  - 선별단수 3 단
  - 체눈크기 Ø3.00 mm, Ø3.00 mm, Ø2.50 mm
- 6.1.7 부착전동기
  - 정선장치
    - 정격출력 0.30 kW

4-2

상용회전속도	1 800 r/min
제조회사	이화산업사
· 식발장치	
정격출력	0.34 kW
상용회전속도	1 800 r/min
제조회사	이화산업사
· 정미 및 분쇄장치	
형식명	SE-2200
정격전압	220 V
정격출력	2.2 kW
상용회전속도	1 800 r/min
제조회사	이화산업사
6.1.8 동력전달장치	
· 동력전달방식	벨트식
· 벨트의 종류 및 규격	(송풍부) A35, 1련 (선별부) B56, 2련 (정미부) B57, 1련 (분쇄부) B88, 2련 (중간축) A43, 1련 (송강부) A66, 1련
6.2 성능시험	
6.2.1 선별성능시험	
시험조건	
· 시료	옥수수
· 초기 함수율	12.7 %(w.b.)
· 시료 투입량	40 kg, 3 반복
· 시험결과	

7. 시험제품 개요

- 가. 본 기대는 전동기부착형 깔날식 농산물분쇄기로 4개의 육각판으로 분쇄하며 옥수수 낱알의 파쇄 작업이 가능한 구조임
- 나. 옥수수 낱알은 정선 및 식발부를 통과하여 회전칼날에 의해 파쇄된 후 횡이송 스크린으로 단수 별 배출부로 분리되며 미배출된 농산물은 버킷엘리베이터를 통해 반송되어 재배출되는 구조임

8. 시험 결과

- 가. 본 시험은 신청이 요청한 특정한 항목에 대하여 신청자가 제시한 시험방법을 토대로 상호간 협의하여 정한 바에 따라 실시된 시험 결과임
- 나. 옥수수 낱알 40 kg을 3 반복 분쇄한 후 단수별 배출비율을 확인한 결과 체눈크기별로 10.15 %(Ø3.00 mm), 24.95 %(Ø3.00 mm), 32.80 %(Ø2.50 mm)이었음

	Grits			com bran	기타	평균작업시간 (분:초)
	Ø3.00 mm	Ø3.00 mm	Ø2.50 mm			
속정량(kg)	4.06	9.98	13.12	9.25	3.59	4:48
평균비율(%)	10.15	24.95	32.80	23.13	8.97	(500 kg/h)

책임연구원	박진근	선임연구원	한치국	전임연구원	지건혁
-------	-----	-------	-----	-------	-----

3. 보급형 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증 실험

1) 보급형 옥수수제분기의 기본 설계 및 고려사항

- 선행연구 접목) “옥수수제분기(옥수수제분기)와 분쇄물(옥수수)의 접촉을 가정하여 장치내부의 분쇄 날에 대해 진행되었는데, 「원료 및 제품 저장용 설비\_고체용 저장설비를 기준<sup>19)</sup>」으로 진행하였음. 검토는 연구개발 제분기 제작에 적용된 SUS-304 재질로 검토”하였음.



<표> 피분쇄물 접촉부 재질(HACCP 시설모델) 적절성 검토

재질 및 상세설계		
항 목	연구기관 보유기술	비 고
• 식품의 안전성을 확보할 수 있는 승인받은 재질 사용	○	
• 일반적으로 연철강 재질을 사용하나 습기가 많거나 물청소를 할 경우 스테인레스 스틸 등의 내부식성 재질 사용	○	
• 스테인레스 스틸의 경우 SUS-304 시리즈가 적당함	○	
• 용접 : 내부 구석은 연마하여 5~6 mm 반경을 두고, 평평하게 함	○	
• 외부표면 : 부드럽고, 균열이나 틈, 용접 잔해 등이 없어야 함	○	
• 저장설비 내부에는 제품이 누적될 수 있는 수평 선반이 없어야 함	해당사항없음	
• 통기구 : 필요시 설치하되, 외부 습기나 외부 물질이 혼입되지 않도록 완전히 밀폐 되어야 함. 50 마이크론 이상의 분자를 걸러낼 수 있고 탈부착이 가능한 필터를 장착함	해당사항없음	
• 점검구 : 최소 450 mm의 점검구 설치	해당사항없음	
• 배출 깔때기는 적당하게 경사지거나, 완전 배출을 위해서는 자동배출 장치를 갖추는 것이 바람직함	해당사항없음	
• 저장설비가 직사각 또는 정사각형일 경우 모서리의 직경이 12~13 mm가 되도록 둥글게 처리함	해당사항없음	
• 점검창 : 폴리카보네이트 플라스틱계의 재질로 제작	해당사항없음	
• 바퀴 : 휴대용 유즈빈 또는 홀딩 빈에는 볼이나 롤러 베어링의 산업용 등급의 바퀴를 장착함	해당사항없음	

◇ 여기서, 옥수수제분기(옥수수제분기)는 본체동력을 이용하여 옥수수를 제분하여 분쇄물을 얻는 수확후 단계의 농기계임. 현지 기술수준 및 검정기관의 기준에 대한 분석 및 검토는 필리핀의 국가공인 검정기관인 AMTEC(Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center<sup>20</sup>) 관련법령<sup>21</sup>과 연구기관의 기술보유 분석에 따름. 법령 및 기술보유 분석은 현지 기준에 부합하여야 함. 필리핀 농업공학표준 PAES 211:2000 및 PAES 210:2000은 옥수수제분기 사양 및 검사방법을 규정하고 있고, 이는 필리핀농업기술자협회(PSAE)와 국립농수산물위원회(NAFCT)에 의해 국가표준으로 제공되었으며, 관련 규정은 다음과 같음.

- 사 양 : Philippine national standard(PNS/PAES 211:2000)
- 시험방법 : Philippine agricultural engineering standard(PAES 210:2000)

◇ 또한, 필리핀에서는 농기계 구매량의 85% 이상이 국가입찰로 진행하며, 농기계검정은 입찰참가의 전제조건임. 옥수수제분기에 대한 검정기관의 요구사항과 이에 대한 연구기관의 보유 기술 및 개량개선 사항은 다음과 같음.

<표> 옥수수제분기(옥수수제분기) 검정기준(필리핀 검정기관·연구기관) 분석

항 목	AMTEC 검정기준	연구기관 보유기술	연구목표 (개선.개량)	비고
1. 재질	-일반 구성부품은 철근, 철판, 금속판으로	△	필리핀 기존 보유 제품대비	적용

	제작해야하고, 롤러는 탄소강을 사용해야 함(AISI 4140 또는 ISO 수준)		개선/개량을 위해 일부 재질 변경	
2. 성능 과 기 타 요구사항	-표3 옥수수 제분기 성능기준 참고 -비 밀봉형 베어링과 부상형 베어링에 윤활유 공급이 되어야 함 -구동부에 작업자의 안전을 위한 장치가 있어야 함	○	안전장치 필수	적용
3. 제작 및 마감	-기계가 망가질 수 있는 제작 결함이 없어야 함. -작업자가 다칠 수 있는 날카로운 표면과 모서리가 없어야 함	○	모서리부 라운딩 및 사상 처리	적용
4. 제조와 내구성에 대한 보증	-6개월 이내 주요부품의 고장이 없어야 함 -6개월 이내 부품(과 서비스제공 보증(벨트와 스크린 등과 같이 마모가 쉬운 부품 제외))	○	품질보증을 위해 서비스 부품 최소 5년 이상 보유	적용
5. 유지보수와 작동 (1)기본도구 제공 (2)매뉴얼	-최소 3개의 분진마스크와 기본 도구 제공 -제품을 열기위한 크기와 종류가 다른 3개의 공구, '+', '-' 드라이버, 조절가능렌치를 제공해야 함 -PAES102에 적합한 매뉴얼 제공	○	유지보수에 필요한 공구 및 매뉴얼 동봉 포장	적용

<표> 옥수수제분기 성능기준(필리핀 검정기관) 분석

기준	성능 자료
1. 주생산물 회복, %, 투입량의 최소비율	
a) GRIT #10(1.8-2.0 mm)	28
b) GRIT #12(1.5-1.7 mm)	21
c) GRIT #14(1.2-1.4 mm)	7
d) GRIT #16(1.1-1.19 mm)	6
e) GRIT #18(0.86-1.09 mm)	2
2. 주생산물, %, 최소	64→55
3. 부산물, %, 최대	31
4. 손실, %, 최대	5
5. 다른 크기의 파쇄입자, %, 최대	7
6. 탈배아 효율, %, 최소	80
7. 소음, dB(A), 최대	92*

\* 필리핀 노동부. 1983. 직업 안전 및 건강 기준에 의한 6시간 연속노출 허용 소음 수준

◇ 분석결과, 옥수수제분기에 대한 현지 검정기준·성능기준은 연구기관의 개량개선 작업이 진행되면, 대필리핀 수출전략기종으로 설정하는데 큰 문제가 없는 것으로 판단됨. 또한, 스테인레스 스틸의 적용 등 5개항에 대한 개량개선은 기술·품질·원가 부분에서 큰 문제가 없으나 반복적인 실험이 필요할 것으로 판단됨.

◇ 옥수수제분기는 원료인 옥수수를 분쇄하여 일정규격의 분쇄물을 얻는 장치임. 제분기의 전체 설계는「수확후공정공학」의 교과서적인 방법<sup>22)</sup>으로 다음의 내용·수식을 참조하여 진행되었음.

◇ 분쇄는 압쇄·절단·조쇄·미분쇄 등을 포함, 재료의 화학성분 변화 없이 절삭·압축·충격·전단

등의 기계적 방법으로 가공하는 공정임. 분쇄의 목적은 유효성분의 추출을 용이하게 하며, 용도에 적합한 크기로 가공하고, 비표면적을 증가시켜 물리적·화학적 반응속도를 촉진하며, 재료의 혼합과 조제를 용이하게 함을 목적으로 함.

◇ 분쇄는 하나 이상의 불균일한 입자집단에 대한 작용인데, 일반적으로 분쇄효과(분쇄량)는 표면적의 증가로 나타냄. 분쇄물 입자의 평균 크기를 나타내는 입도계수와 균일계수(거친입자와 미세입자의 분포상태를 반올림한 정수로 표현)는 다음과 같이 구함.

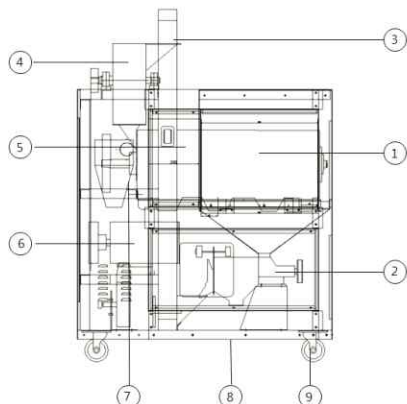
$$\text{입도계수}(MF) = \frac{\sum(\text{잔류물} \times \text{승수})}{100}, \quad \text{균일계수}(M) = \frac{(\text{잔류율의 소제})}{10}$$

◇ 입자의 분류를 위한 시험용 체의 규격은 다음과 같음.

<표> 시험용 체 규격 비교

ISO3310-1보완 (mm)	Tyler 체 메시 (inch당 체 구멍수)	Tyler 체 구멍크기 (mm)	미국 체 (No.)	미국 체 구멍크기 (mm)
6.7	3	6.68	3	6.73
4.75	4	4.7	4	4.76
3.35	6	3.33	6	3.36
2.36	8	2.36	8	2.38
1.7	10	1.65	12	1.68
1.18	14	1.17	16	1.19
0.85	20	0.883	20	0.841
0.6	28	0.589	30	0.595
0.425	35	0.417	40	0.42
0.3	48	0.295	50	0.297
0.212	65	0.208	70	0.21
0.15	100	0.147	100	0.148
0.106	150	0.104	140	0.105
0.075	200	0.074	200	0.074
0.053	270	0.052	270	0.053

◇ 옥수수제분기는 원료투입부(①), 마찰식정미부(②), 승강기(③), 해머밀(④), 3분류 원통(⑤), 및 집진 사이클론(⑦)로 구성되었으며, 동력모터(⑥), 본체 케이스(⑧), 우레탄 휠(⑨) 및 제어용 컨트롤 패널 등으로 구성되는데 다음과 같음.



NO	명 칭
1	원료 투입구
2	마찰식 정미
3	운송 승강기
4	해머 밀
5	3분류 원통
6	동력 모터
7	집진사이클론
8	본체 케이스
9	우레탄 휠


<그림> 옥수수제분기 구성도

- ◇ 옥수수제분기는 시간당 200 kg의 옥수수를 제분할 수 있는 규격으로 외형 1,317\*1,853\*794 mm, 자중 280 kg임. 동력은 정미부 3 kW, 해머밀부 5 kW로 총 8 kW로 전체 시스템이 작동되도록 제작되었음.
- ◇ 분쇄된 입자는 3분류 원통(⑤)에서 입자크기별로 분류되는데, 분류등급은 PHilMech에서 요구한 3단계(Grit #20 및 #20 이하, Grit #14~#18, Grit #10~#12)로 제작되었음. 이는 거친입자·중간입자·미세입자 및 부산물로 대별하는 것인데 식용과 사료용의 분류기준으로 이용됨.
- ◇ 옥수수제분기는 정미부와 해머밀부의 조립으로 완성되는데, 기초 자재류·정미부·동력부·해머밀·선별부·동력전달부·프레임·본체 케이스·컨트롤패널 등을 순차적으로 조립하여 완료함.



2) 보급형 옥수수제분기의 1차년 수행과정 및 주요 결과

년차	수행 내용	세부 내용	평가 기준	실험결과																																																							
1차년도	보급형 요인실험 및 성능	1) 처리능력	200 kg/h이상	200 kg/h이상																																																							
		2) 주산물 회수율	55% 이상	65.53%																																																							
		3) 부산물 회수율	31% 이상	32.47%																																																							
		4) 원료 손실율	5% 이하	2.0%																																																							
		5) 배아 탈부율	80% 이상	80% 이상																																																							
	결과 : 1차년 요인시험장치의 실험 및 성능평가는 주산물회수율 61% 이상, 부산물회수율 31% 이상 및 원료손실율 5% 이하에 집중하였음. 실험은 매회 옥수수 50kg을 원료로 사용하여(실험 결과 당초 계획 목표를 상회하였음)																																																										
1차년도	보급형 요인실험 및 성능 평가 (1차실험)	<b>Corn Mill PhilMech TEST Result</b> <span style="float: right;">2021.10</span> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">Main Products</th> <th rowspan="2">Powder</th> <th rowspan="2">Impurities</th> <th rowspan="2">Total</th> <th rowspan="2">Tank outlet</th> <th rowspan="2">Test end</th> </tr> <tr> <th>10-12 Grits</th> <th>14-18 Grits</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1차</td> <td>20.75 kg</td> <td>11.98 kg</td> <td>3.88 kg</td> <td>10.32 kg</td> <td>46.93 kg</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>41.50%</td> <td>23.96%</td> <td>7.76%</td> <td>20.64%</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">32.73 kg(65.46%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>1) Corn : 50kg test 2) Sorter Screen : 10-12 grits→Φ7, 14-18 grits→Φ7, Powder→32# 3) Buckets : 33ea (+16) 4) Mill Screen : 4*10(?) 5) Mill blade : 8ea 6) Degermer Opening → ?</p>			구분	Main Products		Powder	Impurities	Total	Tank outlet	Test end	10-12 Grits	14-18 Grits	1차	20.75 kg	11.98 kg	3.88 kg	10.32 kg	46.93 kg			41.50%	23.96%	7.76%	20.64%	-			32.73 kg(65.46%)																													
		구분	Main Products			Powder	Impurities						Total	Tank outlet		Test end																																											
10-12 Grits	14-18 Grits																																																										
1차	20.75 kg	11.98 kg	3.88 kg	10.32 kg	46.93 kg																																																						
	41.50%	23.96%	7.76%	20.64%	-																																																						
	32.73 kg(65.46%)																																																										
결과 : COVID-19 상황으로 국내에서 9~12월 기간 중에 12회의 보급형 요인시험이 진행되었음. 1차 실험은 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율은 65.46%로 PHilMech의 성능기준을 1.46% 초과하였는데, 10~12 grits 41.5%, 14~18 Grits 23.96%의 구성비를 보였음.																																																											
	2차 실험	실험조건(옥수수 50kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 5개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과, 주산물회수율은 66.6%로 PHilMech의 성능기준을 2.6% 초과하였는데, 10~12 grits 41.36%, 14~18 Grits 25.24%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 7.76%, 불순물 24.92%의 구성비를 보임. 전체적으로 2차 실험 결과로 1차년 보급형 시작기는 목표한 주산물회수율을 만족한 것으로 분석됨.																																																									
	3차 실험	<b>Corn Mill Final TEST Result</b> <span style="float: right;">2021.10</span> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">Main Products</th> <th rowspan="2">Powder</th> <th rowspan="2">Impurities</th> <th rowspan="2">Total</th> <th rowspan="2">Tank outlet</th> <th rowspan="2">Test end</th> </tr> <tr> <th>10-12 Grits</th> <th>14-18 Grits</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">2차</td> <td>20.68 kg</td> <td>12.62 kg</td> <td>3.88 kg</td> <td>12.46 kg</td> <td>49.64 kg</td> <td>12:18"</td> <td>17:00"</td> </tr> <tr> <td>41.36%</td> <td>25.24%</td> <td>7.76%</td> <td>24.92%</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">33.30 kg(66.60%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3차</td> <td>20.44 kg</td> <td>12.68 kg</td> <td>3.88 kg</td> <td>12.98 kg</td> <td>49.62 kg</td> <td>12:14"</td> <td>17:00"</td> </tr> <tr> <td>40.88%</td> <td>25.36%</td> <td>7.76%</td> <td>25.24%</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">33.12 kg(66.24%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>1) Corn : 50kg test 2) Sorter Screen : 10-12 grits→Φ3.5, 14-18 grits→Φ2.5, Powder→32# 3) Buckets : 33ea (+16) 4) Mill Screen : 4*10 5) Mill blade : 5ea 6) Degermer Opening → 4 * Parts Preparation : 1) Sorter Screen : Φ3.5 screen→2ea, Φ2.5 screen→2ea 2) Buckets assemble set → 2set 3) Mill Screen : 4*10 → 2ea 4) Mill blade : 8ea</p>			구분	Main Products		Powder	Impurities	Total	Tank outlet	Test end	10-12 Grits	14-18 Grits	2차	20.68 kg	12.62 kg	3.88 kg	12.46 kg	49.64 kg	12:18"	17:00"	41.36%	25.24%	7.76%	24.92%	-			33.30 kg(66.60%)							3차	20.44 kg	12.68 kg	3.88 kg	12.98 kg	49.62 kg	12:14"	17:00"	40.88%	25.36%	7.76%	25.24%	-			33.12 kg(66.24%)							
구분		Main Products		Powder		Impurities	Total						Tank outlet	Test end																																													
	10-12 Grits	14-18 Grits																																																									
2차	20.68 kg	12.62 kg	3.88 kg	12.46 kg	49.64 kg	12:18"	17:00"																																																				
	41.36%	25.24%	7.76%	24.92%	-																																																						
	33.30 kg(66.60%)																																																										
3차	20.44 kg	12.68 kg	3.88 kg	12.98 kg	49.62 kg	12:14"	17:00"																																																				
	40.88%	25.36%	7.76%	25.24%	-																																																						
	33.12 kg(66.24%)																																																										
실험조건(옥수수 50kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 5개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과, 주산물회수율은 66.24%로 PHilMech의 성능기준을 2.24% 초과하였는데, 10~12 grits 40.88%, 14~18 Grits 25.36%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 7.76%, 불순물 25.24%의 구성비를 보임. 전체적으로 3차 실험 결과로 1차년 보급형 시작기는 목표한 주산물회수율을 만족한 것으로 분석됨																																																											
	4차 실험	실험조건(옥수수 50kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 5개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과33.3%, 14~18 Grits 66.6%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 7.76%, 불순물 24.92%의 구성비를 보임. 전체적으로 4차 실험 결과로 1차년 보급형 시작기는 목표한 주산물회수율을 만족한 것으로 분석됨.																																																									

\* 실험 전과정에 설정된 처리능력 등 목표치(정성적 목표/PHilMech 검정기준)

년차	수행 내용	세부 내용																																																																															
1차 년도	5차 실험	<p style="text-align: right;">2021.10</p> <p style="text-align: center;"><b>Corn Mill TEST 결과</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">주산물</th> <th rowspan="2">Powder</th> <th rowspan="2">부산물</th> <th rowspan="2">계</th> <th rowspan="2">배출/종료</th> <th rowspan="2">스크린</th> <th rowspan="2">분쇄날</th> <th rowspan="2">버킷</th> </tr> <tr> <th>10-12 Grits</th> <th>14-18 Grits</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">4차</td> <td>20.68 kg</td> <td>12.62 kg</td> <td>3.88 kg</td> <td>12.46 kg</td> <td>49.64 kg</td> <td>12:18"</td> <td rowspan="2">4*10</td> <td rowspan="2">5</td> <td rowspan="2">33 (+16)</td> </tr> <tr> <td>33.30 kg</td> <td><b>66.60%</b></td> <td><b>7.76%</b></td> <td><b>24.92%</b></td> <td></td> <td>17:00"</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5차</td> <td>20.44 kg</td> <td>12.68 kg</td> <td>3.88 kg</td> <td>12.98 kg</td> <td>49.62 kg</td> <td>12:14"</td> <td rowspan="2">4*10</td> <td rowspan="2">5</td> <td rowspan="2">33 (+16)</td> </tr> <tr> <td>33.12 kg</td> <td><b>66.24%</b></td> <td><b>7.76%</b></td> <td><b>25.24%</b></td> <td></td> <td>17:00"</td> </tr> </tbody> </table> <p>결과 : 주산물 기준 64% 이상인 66% 결과가 나타나고 있음.  1) 50kg 연속 시험 (물 적심 없음)  2) 선별기 스크린 크기 : 10-12→Φ3.5, 14-18→Φ2.5, 파우더→32#  3) 버킷 수량 증대(+16 →버킷 피치 50% 줄임 ; 33개)  4) 승강기 호퍼 쌓임 없음  5) 헬 커버 출구슈트 흡입량 조절판 open →1차 10-12흡입장치 Open, 2차 10-12/14-18 모두 open  6) 분도 조절 → 4</p>  <p>실험조건(옥수수 50kg, 승강기 버킷 33개, 분쇄 브레이드 5개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과, 주산물회수율은 66.24%로 PHilMech의 성능기준을 2.24% 초과하였는데, 10~12 grits 33.12%, 14~18 Grits 66.24%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 7.76%, 불순물 25.24%의 구성비를 보임. 전체적으로 5차 실험 결과로 1차년 보급형 시작기는 목표한 주산물 회수율을 만족한 것으로 분석됨.</p>	구분	주산물		Powder	부산물	계	배출/종료	스크린	분쇄날	버킷	10-12 Grits	14-18 Grits	4차	20.68 kg	12.62 kg	3.88 kg	12.46 kg	49.64 kg	12:18"	4*10	5	33 (+16)	33.30 kg	<b>66.60%</b>	<b>7.76%</b>	<b>24.92%</b>		17:00"	5차	20.44 kg	12.68 kg	3.88 kg	12.98 kg	49.62 kg	12:14"	4*10	5	33 (+16)	33.12 kg	<b>66.24%</b>	<b>7.76%</b>	<b>25.24%</b>		17:00"																																			
	구분	주산물		Powder	부산물								계	배출/종료		스크린	분쇄날	버킷																																																															
		10-12 Grits	14-18 Grits																																																																														
4차	20.68 kg	12.62 kg	3.88 kg	12.46 kg	49.64 kg	12:18"	4*10	5	33 (+16)																																																																								
	33.30 kg	<b>66.60%</b>	<b>7.76%</b>	<b>24.92%</b>		17:00"																																																																											
5차	20.44 kg	12.68 kg	3.88 kg	12.98 kg	49.62 kg	12:14"	4*10	5	33 (+16)																																																																								
	33.12 kg	<b>66.24%</b>	<b>7.76%</b>	<b>25.24%</b>		17:00"																																																																											
6차 실험	<p>실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버킷 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 53%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 7.2%, 부산물 32%의 구성비를 보임. 전체적으로 6~10차 실험 결과로 1차년 보급형 시작기는 목표한 주산물회수율을 만족한 것으로 분석됨.</p>																																																																																
7차 실험	<p>실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버킷 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 51.8%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 6.2%, 부산물 34%의 구성비를 보임.</p>																																																																																
8차 실험	<p style="text-align: right;">2021.11</p> <p style="text-align: center;"><b>콘밀 TEST 결과</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">주산물</th> <th rowspan="2">Powder</th> <th rowspan="2">부산물</th> <th rowspan="2">계</th> <th rowspan="2">호퍼콘 배출</th> <th rowspan="2">비고</th> </tr> <tr> <th>10-12 Grits</th> <th>14-18 Grits</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">6차</td> <td>3.52 kg</td> <td>1.78 kg</td> <td>0.72 kg</td> <td>3.20 kg</td> <td>9.22kg</td> <td></td> <td rowspan="2">10kg (물적심)</td> </tr> <tr> <td>5.30 kg</td> <td>53.0%</td> <td>7.20%</td> <td><b>32.0%</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7차</td> <td>3.44 kg</td> <td>1.74 kg</td> <td>0.62 kg</td> <td>3.40 kg</td> <td>9.20kg</td> <td>3'38"</td> <td rowspan="2">10kg (물적심)</td> </tr> <tr> <td>5.18 kg</td> <td>51.8%</td> <td>6.20%</td> <td><b>34.0%</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">8차</td> <td>3.52 kg</td> <td>1.80 kg</td> <td>0.82 kg</td> <td>3.68kg</td> <td>9.82kg</td> <td>3'11"</td> <td rowspan="2">10kg (물적심)</td> </tr> <tr> <td>5.32 kg</td> <td>53.2%</td> <td>8.20%</td> <td><b>36.8%</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">9차</td> <td>3.60 kg</td> <td>2.04 kg</td> <td>0.82 kg</td> <td>3.24 kg</td> <td>9.70kg</td> <td>2'39"</td> <td rowspan="2">10kg</td> </tr> <tr> <td>5.64 kg</td> <td>56.4%</td> <td>8.20%</td> <td><b>32.4%</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">10차</td> <td>19.24 kg</td> <td>9.32 kg</td> <td>4.10 kg</td> <td>16.30 kg</td> <td>45.96kg</td> <td></td> <td rowspan="2">50kg</td> </tr> <tr> <td>28.56 kg</td> <td>57.12%</td> <td>8.20%</td> <td><b>32.6%</b></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>1) 분쇄 스크린 : 4*10(horizontal)/분쇄 날 : 1.6mm, 4개  2) 정미기 : 964 / 정미모터 : 1793 / 헬 : 47/125 / 분쇄기 : 2413 / 선별기 : 503 / 분쇄모터 : 1788  3) 부산물 양이 많음(양을 줄일 수 있는 방법은?)  4) 5차 시험 시 출구 길이 절단 후 test 실시(주산물 증대 효과 있음?)  5) 승강기 호퍼 쌓임 : 되돌림 양이 많음 → 승강기 벨트 버킷 수량 증대 시험(?)  6) 4차 옥수수 물적심 없이 TEST 결과는 부산물 양이 감소됨</p> <p>실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버킷 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 53.2%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 8.2%, 부산물 36.8%의 구성비를 보임.</p>	구분	주산물		Powder	부산물	계	호퍼콘 배출	비고	10-12 Grits	14-18 Grits	6차	3.52 kg	1.78 kg	0.72 kg	3.20 kg	9.22kg		10kg (물적심)	5.30 kg	53.0%	7.20%	<b>32.0%</b>			7차	3.44 kg	1.74 kg	0.62 kg	3.40 kg	9.20kg	3'38"	10kg (물적심)	5.18 kg	51.8%	6.20%	<b>34.0%</b>			8차	3.52 kg	1.80 kg	0.82 kg	3.68kg	9.82kg	3'11"	10kg (물적심)	5.32 kg	53.2%	8.20%	<b>36.8%</b>			9차	3.60 kg	2.04 kg	0.82 kg	3.24 kg	9.70kg	2'39"	10kg	5.64 kg	56.4%	8.20%	<b>32.4%</b>			10차	19.24 kg	9.32 kg	4.10 kg	16.30 kg	45.96kg		50kg	28.56 kg	57.12%	8.20%	<b>32.6%</b>		
	구분		주산물							Powder	부산물		계	호퍼콘 배출	비고																																																																		
10-12 Grits		14-18 Grits																																																																															
6차	3.52 kg	1.78 kg	0.72 kg	3.20 kg	9.22kg		10kg (물적심)																																																																										
	5.30 kg	53.0%	7.20%	<b>32.0%</b>																																																																													
7차	3.44 kg	1.74 kg	0.62 kg	3.40 kg	9.20kg	3'38"	10kg (물적심)																																																																										
	5.18 kg	51.8%	6.20%	<b>34.0%</b>																																																																													
8차	3.52 kg	1.80 kg	0.82 kg	3.68kg	9.82kg	3'11"	10kg (물적심)																																																																										
	5.32 kg	53.2%	8.20%	<b>36.8%</b>																																																																													
9차	3.60 kg	2.04 kg	0.82 kg	3.24 kg	9.70kg	2'39"	10kg																																																																										
	5.64 kg	56.4%	8.20%	<b>32.4%</b>																																																																													
10차	19.24 kg	9.32 kg	4.10 kg	16.30 kg	45.96kg		50kg																																																																										
	28.56 kg	57.12%	8.20%	<b>32.6%</b>																																																																													
9차 실험	<p>실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버킷 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 56.4%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 8.2%, 부산물 32.4%의 구성비를 보임.</p>																																																																																



년차	수행 내용	세부 내용																																											
1차년도	10차 실험	실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 57.12%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 8.2%, 부산물 32.6%의 구성비를 보임.																																											
	11차 실험	실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 59.86%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 9.68%, 부산물 28.16%의 구성비를 보임.																																											
	12차 실험	<p style="text-align: center;"><b>콘밀 TEST 결과</b> <span style="float: right;">2021.12</span></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">주산물</th> <th rowspan="2">Powder</th> <th rowspan="2">부산물</th> <th rowspan="2">계</th> <th rowspan="2">배출/원료</th> <th rowspan="2">스크린</th> <th rowspan="2">분쇄날</th> <th rowspan="2">버켓</th> </tr> <tr> <th>10-12 Grits</th> <th>14-18 Grits</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">11차</td> <td>19.08 kg</td> <td>10.85 kg</td> <td>4.84 kg</td> <td>14.08 kg</td> <td>48.85 kg</td> <td>12:34"</td> <td rowspan="2">Ø5</td> <td rowspan="2">4</td> <td rowspan="2">33 (+16)</td> </tr> <tr> <td>29.93 kg</td> <td>59.86%</td> <td>9.68%</td> <td><b>28.16%</b></td> <td></td> <td>22:01"</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">12차</td> <td>20.12 kg</td> <td>11.56 kg</td> <td>4.86 kg</td> <td>12.98 kg</td> <td>49.52 kg</td> <td>12:11"</td> <td rowspan="2">4*10</td> <td rowspan="2">6</td> <td rowspan="2">33 (+16)</td> </tr> <tr> <td>31.68 kg</td> <td>63.36%</td> <td>9.72%</td> <td><b>25.96%</b></td> <td></td> <td>22:15"</td> </tr> </tbody> </table> <p>1) 50kg 연속 시험 / 물 적심 없음  2) 버켓 수량 증대(+16 → 버켓 피치 50% 줄임; 33개)  3) 승강기 호퍼 찰임 해결: 되돌림 양은 많음  → 7/08 시험 분쇄날 6개 시 되돌림 양이 잠시 많아지는 경향이 있었으나 호퍼 찰임 없음  → 주산물에 파우더 배출이 있음  → 파우더 양이 많아짐  4) 정미기 : 947 / 정미모터 : 1768 / 휠 : 47/125 / 분쇄기 : 2397 / 선별기 : 499 / 분쇄모터 : 1777  5) 휠 커브 출구 수두 흡입량 조절판 닫음 → 부산물 양 줄어듦  → 7/09 시험 시 출구 흡입부 구멍 막음  6) 분도 조절 → 4(7/08), 2(7/09)</p> <p style="text-align: right;"><b>6개 분쇄날 조립</b></p> 	구분	주산물		Powder	부산물	계	배출/원료	스크린	분쇄날	버켓	10-12 Grits	14-18 Grits	11차	19.08 kg	10.85 kg	4.84 kg	14.08 kg	48.85 kg	12:34"	Ø5	4	33 (+16)	29.93 kg	59.86%	9.68%	<b>28.16%</b>		22:01"	12차	20.12 kg	11.56 kg	4.86 kg	12.98 kg	49.52 kg	12:11"	4*10	6	33 (+16)	31.68 kg	63.36%	9.72%	<b>25.96%</b>	
구분	주산물			Powder	부산물								계	배출/원료		스크린	분쇄날	버켓																											
	10-12 Grits	14-18 Grits																																											
11차	19.08 kg	10.85 kg	4.84 kg	14.08 kg	48.85 kg	12:34"	Ø5	4	33 (+16)																																				
	29.93 kg	59.86%	9.68%	<b>28.16%</b>		22:01"																																							
12차	20.12 kg	11.56 kg	4.86 kg	12.98 kg	49.52 kg	12:11"	4*10	6	33 (+16)																																				
	31.68 kg	63.36%	9.72%	<b>25.96%</b>		22:15"																																							
		실험조건(옥수수 10kg, 승강기 버켓 33개, 분쇄 브레이드 4개, 디저머 4개)으로 옥수수를 3단계 선별망(10~12/14~18/32 grits)을 적용하여 주산물 회수율을 달성을 목표로 수행하였음. 실험결과 주산물회수율(10~12/14~18 Grits) 63.36%의 구성비를 보였음. 이때 파우더는 9.72%, 부산물 25.96%의 구성비를 보임.																																											
FACT 보급형 요인 시험장치 성능 평가 (종합평가)		국가공인검정기관(농업기술실용화재단)에서 실시된 1차년도 기술지도 성능시험(21-FACTMP-328)은 옥수수 50kg(미국산 M.C. 14%/사료용) 3반복 실험으로 진행하였음. 실험결과, 시작기의 분쇄용량 165kg/hr, 주산물 55.74%, 부산물 43.04%, 기타 1.22%의 구성을 보였음. 전체적으로 원료(사료용; COVID-19 상황으로 해외실증 불가)의 문제가 있었으나, 전체적인 성능은 양호한 것으로 판단됨.																																											
		<p style="text-align: right;">21-FACTMP-328</p> <p>[붙임]</p> <p style="text-align: center;"><b>시험 성적</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>1. 기종명 : 농산물분쇄기</p> <p>2. 검정번호 : 21-FACTMP-328</p> <p>3. 형식명 : LHP-200CM</p> <p>4. 형식 : 전동기부착형 칼날식</p> <p>5. 규격 : 분쇄용량 165 kg/h</p> <p>6. 시험 성적</p> <p>6.1 구조</p> <p>6.1.1 기체의 크기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 길이 : 950 mm</li> <li>· 폭 : 1 320 mm</li> <li>· 높이 : 2 050 mm</li> <li>· 중량 : 440 kg</li> </ul> <p>6.1.2 공급장치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 공급방식 : 수동투입식</li> <li>· 공급대 형상 : 사각호퍼형</li> <li>· 공급대 크기 : (755 × 385) mm</li> </ul> <p>6.1.3 이송장치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 형태 : 사각형</li> <li>· 양경 : 1 440 mm</li> <li>· 이송방식 : 버킷 엘리베이터식</li> <li>· 버킷개수 및 용량 : 17 개, 37 ml</li> <li>· 상용회전속도 : 212 r/min</li> <li>· 이송용량 : 330 kg/h</li> </ul> <p>6.1.4 정미장치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 방식 : 마찰식</li> <li>· 형태 : 원형</li> <li>· 크기 : (Ø 70 × 195) mm</li> </ul> </div> <div style="width: 45%;">  <p>슬롯두께 : 1.2 mm</p> <p>슬롯길이 : 15 mm</p> <p>슬롯각도 : 68 °</p> <p>· 로터</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 상용회전속도 : 970 r/min</li> <li>· 로터크기 : (Ø41 × 193) mm</li> <li>· 교반돌기크기 : (183 × 5 × 4) mm</li> <li>· 교반돌기개수 : 2 개</li> </ul> <p>6.1.5 분쇄(제분)장치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 형식 : 칼날식</li> <li>· 플러형상 : 육각관형</li> <li>· 플러개수 : 4 개</li> </ul> <p>6.1.6 부착전동기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 기종명 : 단상유도전동기</li> <li>· 형식명 : SE-2200</li> <li>· 정격전압 : 220 V</li> <li>· 정격출력 : 2.2 kW</li> <li>· 상용회전속도 : 1 800 r/min</li> <li>· 제조회사 : 이화산업사</li> </ul> <p>6.1.7 동력전달장치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 동력전달방식 : 벨트식</li> <li>· 벨트의 종류 및 규격 : (송풍부) A35, 1면 (선별부) B56, 2면 (정미부) B57, 1면 (분쇄부) B88, 2면 (중간축) A43, 1면 (송풍부) A66, 1면</li> </ul> <p>6.1.8 선별장치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 선별방식 : 스크린선별식</li> <li>· 요동편암의 회전속도 : 494 r/min</li> <li>· 플러의 길이 및 직경 : (820 × Ø30) mm</li> <li>· 선별단수 : 3 단</li> <li>· 세눈급 크기 : Ø3.00 mm, Ø2.00 mm, Ø1.00 mm</li> </ul> </div> </div>																																											

수행 내용	세부 내용																																	
<p>FACT 보급형 요인시험장치 성능평가 (종합평가)</p>	<p style="text-align: right;">21-FACTMP-328</p> <p>6.2 성능시험 6.2.1 선별성능시험 시험조건 · 시료 옥수수(미국산) · 초기 함수율 14.0 % (w.b.) · 시료투입량 50 kg, 3 반복</p> <table border="1" data-bbox="703 371 1173 528"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Grits</th> <th rowspan="2">com bran</th> <th rowspan="2">기타</th> </tr> <tr> <th>Ø3.00 mm</th> <th>Ø2.00 mm</th> <th>Ø1.00 mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 반복</td> <td>13.53 kg (27.06 %)</td> <td>8.84 kg (17.68 %)</td> <td>5.31 kg (10.62 %)</td> <td>21.62 kg (43.24 %)</td> <td>0.70 kg (1.40 %)</td> </tr> <tr> <td>2 반복</td> <td>13.97 kg (27.94 %)</td> <td>9.10 kg (18.20 %)</td> <td>5.98 kg (11.96 %)</td> <td>20.21 kg (40.42 %)</td> <td>0.74 kg (1.48 %)</td> </tr> <tr> <td>3 반복</td> <td>13.24 kg (26.48 %)</td> <td>8.32 kg (16.64 %)</td> <td>5.32 kg (10.64 %)</td> <td>22.73 kg (45.46 %)</td> <td>0.39 kg (0.78 %)</td> </tr> <tr> <td>평균 비율</td> <td>27.16 %</td> <td>17.51 %</td> <td>11.07 %</td> <td>43.04 %</td> <td>1.22 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>7. 시험제품 개요 가. 본 기대는 전동기부착형 입납식 농산물분쇄기로 4개의 옥각판으로 분쇄하며 옥수수 낱알의 껍데 작업이 가능한 구조임 나. 회전감람에 의해 파쇄된 농산물은 링이송 스크린으로 단수 별 배출부로 분리되며 미배출된 농산물은 버킷엘리베이터를 통해 반송되어 재배출되는 구조임</p> <p>8. 시험결과 가. 본 시험은 신청이 요청한 특정한 항목에 대하여 신청자가 제시한 시험방법을 토대로 상호간 협의하여 정한 바에 따라 실시된 시험 결과임 나. 옥수수 낱알 50 kg을 3 반복 분쇄한 후 단수별 배출비율을 확인한 결과 체눈급 크기별로 27.16 % (Ø3.00 mm), 17.51 % (Ø2.00 mm), 11.07 % (Ø1.00 mm) 이었음</p>		Grits			com bran	기타	Ø3.00 mm	Ø2.00 mm	Ø1.00 mm	1 반복	13.53 kg (27.06 %)	8.84 kg (17.68 %)	5.31 kg (10.62 %)	21.62 kg (43.24 %)	0.70 kg (1.40 %)	2 반복	13.97 kg (27.94 %)	9.10 kg (18.20 %)	5.98 kg (11.96 %)	20.21 kg (40.42 %)	0.74 kg (1.48 %)	3 반복	13.24 kg (26.48 %)	8.32 kg (16.64 %)	5.32 kg (10.64 %)	22.73 kg (45.46 %)	0.39 kg (0.78 %)	평균 비율	27.16 %	17.51 %	11.07 %	43.04 %	1.22 %
	Grits			com bran	기타																													
	Ø3.00 mm	Ø2.00 mm	Ø1.00 mm																															
1 반복	13.53 kg (27.06 %)	8.84 kg (17.68 %)	5.31 kg (10.62 %)	21.62 kg (43.24 %)	0.70 kg (1.40 %)																													
2 반복	13.97 kg (27.94 %)	9.10 kg (18.20 %)	5.98 kg (11.96 %)	20.21 kg (40.42 %)	0.74 kg (1.48 %)																													
3 반복	13.24 kg (26.48 %)	8.32 kg (16.64 %)	5.32 kg (10.64 %)	22.73 kg (45.46 %)	0.39 kg (0.78 %)																													
평균 비율	27.16 %	17.51 %	11.07 %	43.04 %	1.22 %																													

※ 실험 전과정에 설정된 처리능력 등 목표치(정성적 목표/PhilMech 검정기준)

### 3) 옥수수제분기 실험 후 평가 실시

1차년도 옥수수제분기 성능 평가



1차년도 옥수수제분기 농업기술실용화재단 성능시험사진



## ■ 1차년도의 옥수수제분기의 성능평가 및 부품 성능 개선을 통한 고도화 방향 설정

- 1) 배출구 부분
  - 배출구 슈트 부분의 부산물 흡입이 많아 주산물의 품질이 나쁨 → 알갱이에 붙은 부산물을 제거하는 장치가 요구됨
  - 배출구를 통한 옥수수 알갱이의 품질은 선별기와 연결되어 있어 선별성능의 향상이 필요함 → 선별기의 Mesh 부분 수정을 요함
  - 이 부분은 PhilMech의 담당자가 한국 현지에서 공동시험 결과 요청사항이기도 함
- 2) 분쇄기 부분
  - 분쇄기 출구에서 선별기로 이송되는 알갱이의 분산성이 불량 → 슈트 각도 개선을 통한 분산성 향상
  - 분쇄기의 정비성이 불량하여 시간과 노동력 소모가 많음 → 슈트를 분리형으로 재설계
  - 분쇄 성능이 불량하여 날의 수 및 두께 등 개선이 필요 → 날의 수와 간격 및 두께를 재설계할 필요가 있음
  - 알갱이의 배출이 불량 → 현재 원형으로 되어 있는 망을 다른 형태로 개선할 필요가 있음
- 3) 파우더 배출장치
  - 부산물의 배출을 독립적인 장치에 의존하지 않는 방법을 개선할 필요가 있음
- 4) 디자인의 개선과 제어반의 편이성 개선이 필요함

## ■ 1차년도 제작한 옥수수제분기의 고도화를 위한 주요 수정사항

- 1) 분쇄장치 : 성능 고도화 방향으로 개선 수정
  - 날의 수량 4개→8개→16개로 수정
  - 날의 두께 4T→3.2T→1.6T로 수정하여 옥수수 알갱이 분쇄를 정밀하게 수정
  - 재질 : 45C, S41B+열처리로 날을 강화함
- 2) 선별장치 : 선별망을 개선
  - 당초 20 Mech→16 Mech→12 Mech의 선별망을 2.5φ→3.0φ→3.0φ로 수정 개선함
- 3) Blush 축 조립부 개선 : 조립과 분해를 용이하도록 단축을 분리형으로 개선함
- 4) 최종 배출구에 흡입장치를 추가하여 이물질 및 부산물을 제거(필리핀 필맥의 요청사항)하여 알갱이의 품질을 개선함
- 5) 외부 디자인을 콤팩트하게 개선

## ■ 2차년도 보급형 옥수수제분기의 통합기 개발

- 1) 보급형 옥수수제분기의 요소기술 통합기 개발
  - 1. 옥수수제분기(옥수수 분쇄기) 설계 및 제작(2D 및 3D)
    - (1) 3D 설계 프로그램 : INVENTOR 2022
    - (2) 치수 : 1320×694×1827 mm
- 2) 보급형 옥수수제분기의 요소기술 통합 제품 고도화 추진
  - (1) 주요 핵심 부품의 개별 고도화
  - (2) 부품 간의 이송 중 옥수수제분기의 흐름 유연성 개선
  - (3) 사용자 중심의 높이 및 작업성 고려 디자인 개선
  - (4) 소음 개선을 위한 부품의 정밀성 확보
  - (5) 사용자의 안정성과 디자인 개선

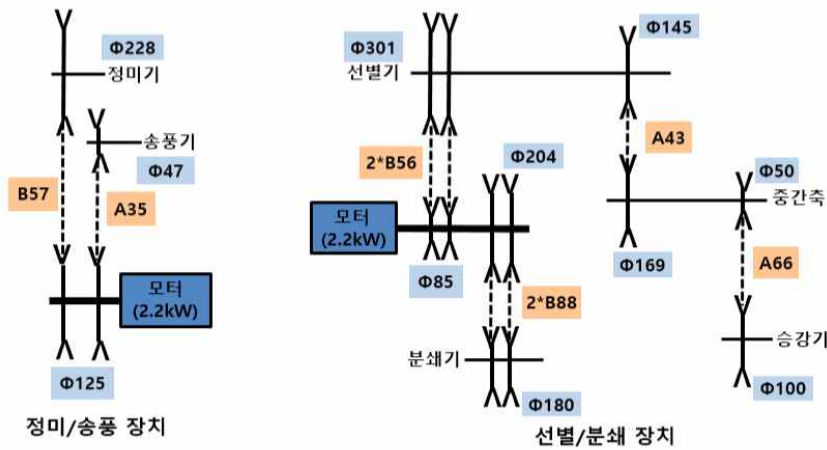
## 3. 보급형 옥수수제분기의 요소기술 통합 통합기 제작 및 필리핀 현장실증 실험

1) 보급형 옥수수제분기의 주요 부분 및 작업공정

- 옥수수제분기의 주요 부분 : 투입부, 파쇄(분쇄)부, 정미부, 승강부, 선별부, 송풍부, 배출부, 구동부 및 동력전달부, 제어부 등
- 옥수수제분기 공정 : 투입부→파쇄(분쇄)부→승강부→선별부→배출부

<표> 옥수수제분기 주요 부품의 사양

항 목		사양	비고
기종명		옥수수분쇄선별기	
모델명		LHP-200CM	
기체 크기	길이 x 폭 x 높이(mm)	1320 x 694 x 1827	
중량(kg)		280	
성능(kg/h)		200	
구동 모터 (분쇄/선별)	제조사	이화산업사	
	모델명	SE-2000	
	형식	2.2kW/단상/220V	
	회전수(rpm)	1750	
구동 모터 (정미/ 송풍)	제조사	이화산업사	
	모델명	SE-2000	
	형식	2.2kW/단상/220V	
	회전수(rpm)	1750	
분쇄장치	분쇄날	4개/회전식	
	회전수(rpm)	1929	
선별장치	형식	스크린 선별식	
	회전수(rpm)	494	
정미기	형식	마찰식	
	회전수(rpm)	959	
송풍장치	회전수(rpm)	4654	

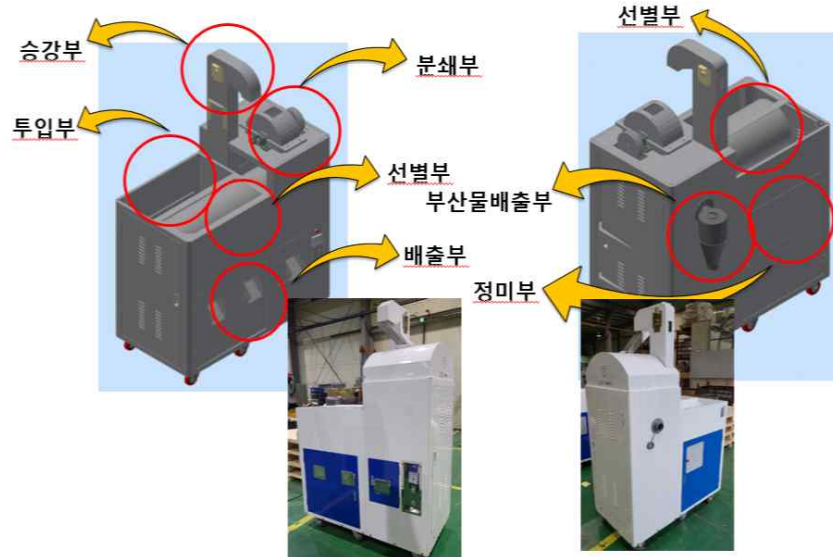


구분	부품	속도비	비고
3HP 모터 (1750 rpm)	선별기	$1750 * 85/301 = 494$	주) 회전 속도비는 풀리외경 기준 산정
	분쇄기	$1750 * 204/180 = 1929$	
	중간축	$1750 * 85/301 * 145/169 = 424$	
	승강기	$1750 * 85/301 * 145/169 * 50/100 = 212$	
3HP 모터 (1750 rpm)	정미기	$1750 * 125/228 = 959$	
	송풍기	$1750 * 125/47 = 4654$	

<그림> 옥수수제분기 동력전달 시스템 및 주요부 사양



2) 보급형 옥수수제분기의 3D 세부 부품별 설계

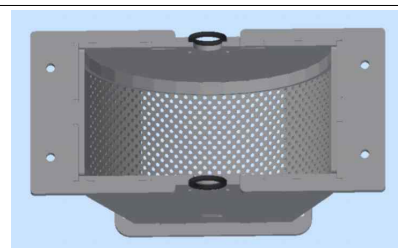
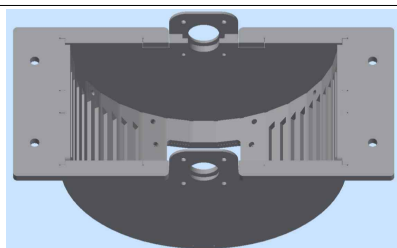
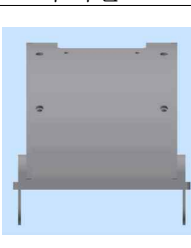

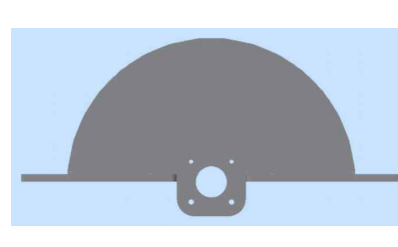
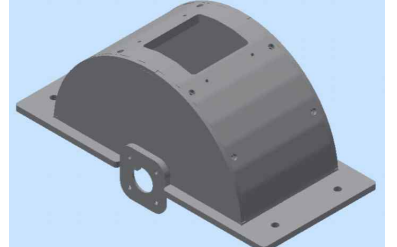
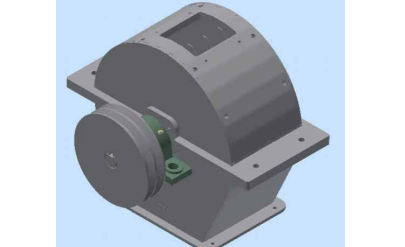
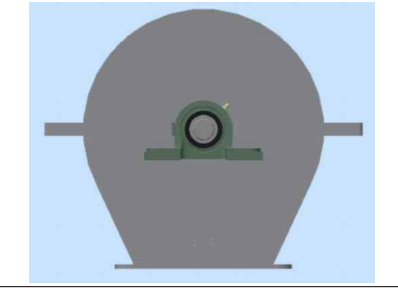
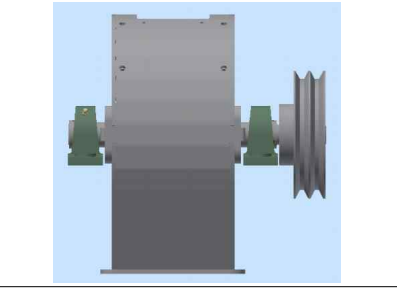
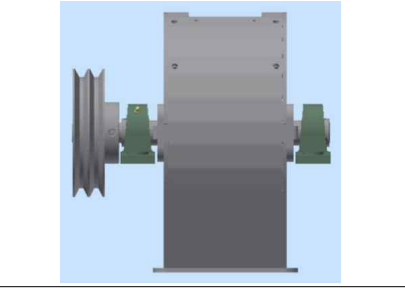
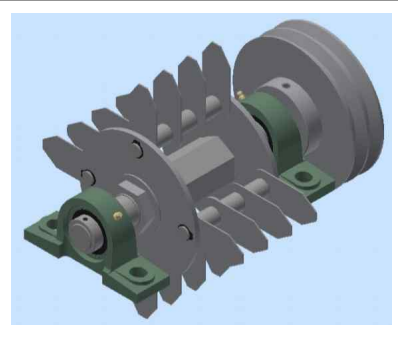
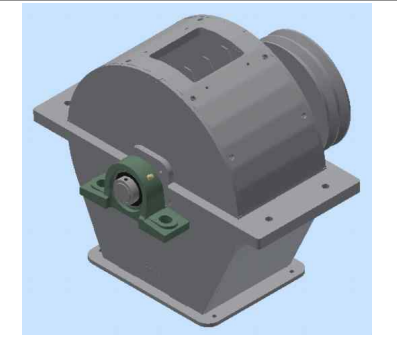
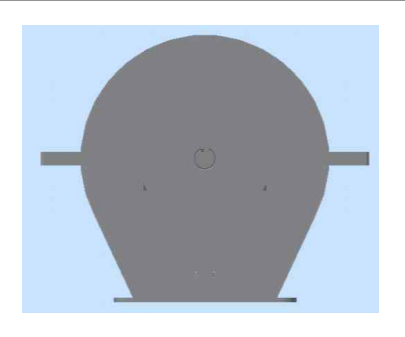
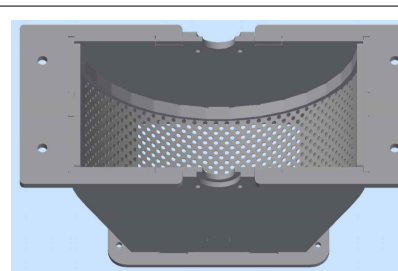
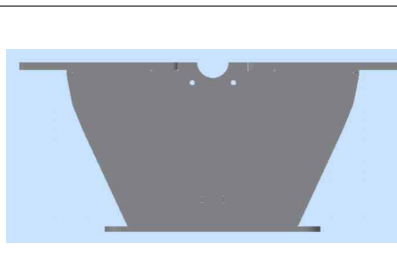
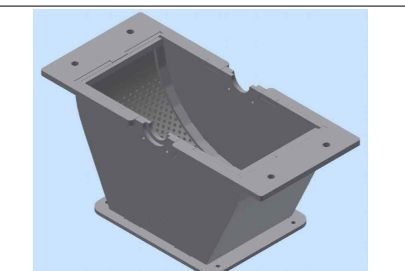


<그림> 보급형 옥수수제분기 전체 도면의 주요 기능

전체 배면도	전체 우측면도	전체 정면도	전체 좌측면도

<그림> 옥수수제분기 전체도면

① 분쇄부 설계(3D 설계)

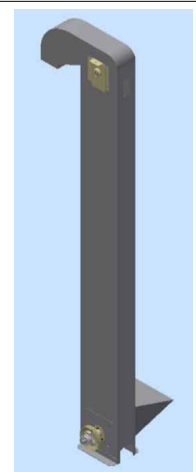
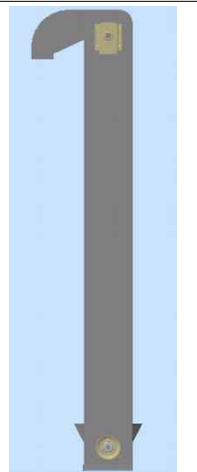
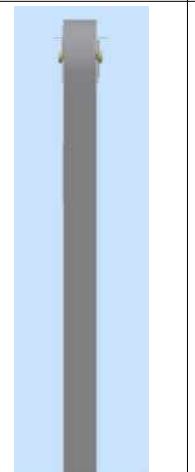
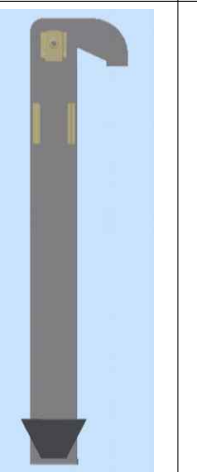
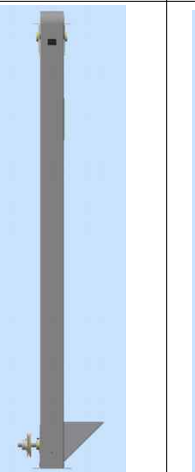
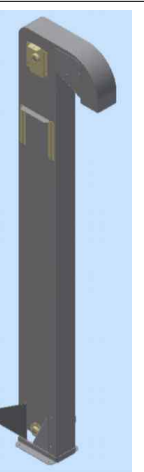
상부 메인 조립	상부 조립 3	상부 조립 우측면도	하부조립 우측면도
			
상부 조립 정면도	상부 조립	조립 2	
			
조립 정면도	조립 우측면도	조립 좌측면도	
			
조립 회전체	조립	조립 배면도	
			
하부조립 2	하부조립 정면도	하부조립	
			



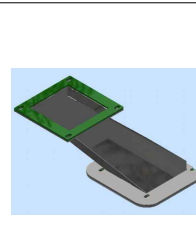
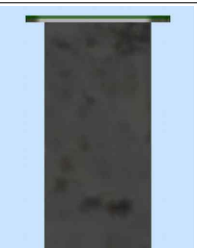
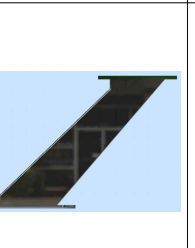
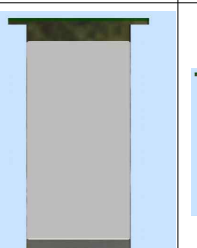
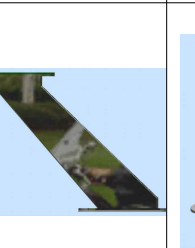
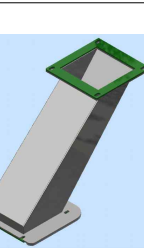
② 선별부 설계(3D 설계)

<p>내통조립 2</p> 	<p>내통조립 우측면도</p> 	<p>내통조립 정면도</p> 
<p>내통조립</p> 	<p>조립 2</p> 	<p>조립 배면도</p> 
<p>조립 우측면도 및 좌측면도</p> 	<p>조립 정면도</p> 	<p>조립</p> 
<p>조립_외통부조립 2</p> 	<p>조립_외통부조립 3</p> 	<p>조립_외통부조립 정면도</p> 
<p>조립_외통부조립 우측면도</p> 	<p>조립_외통부조립</p> 	<p>조립 좌측면도</p> 

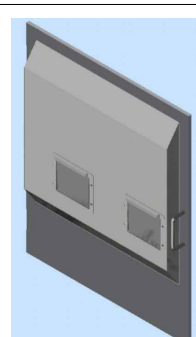
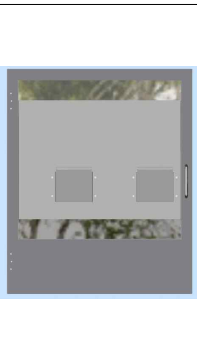
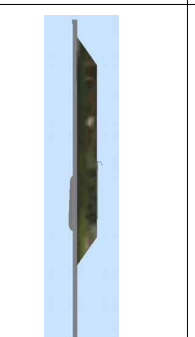
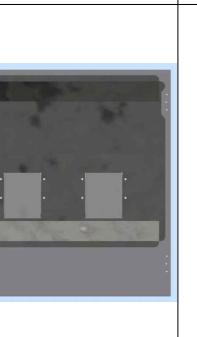
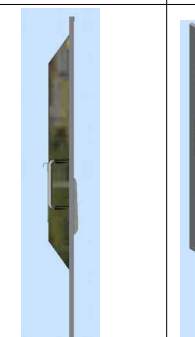
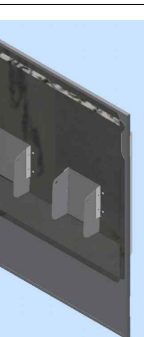
③ 승강부 설계(3D 설계)

조립 2	조립 배면도	조립 우측면도	조립 정면도	조립 좌측면도	조립
					

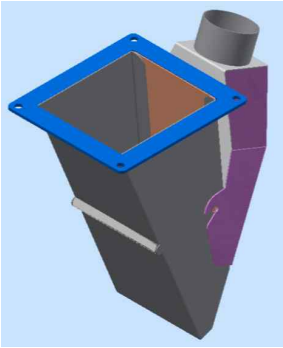
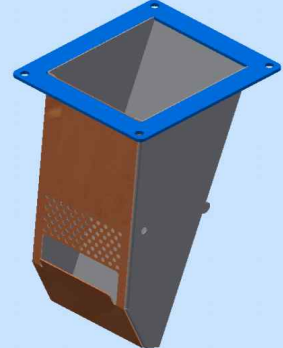
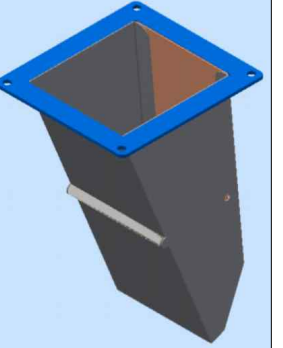

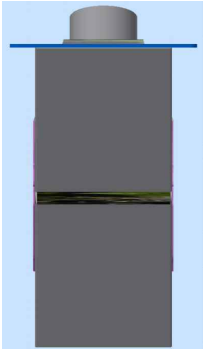
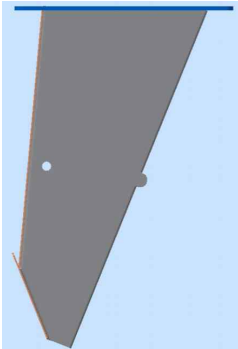
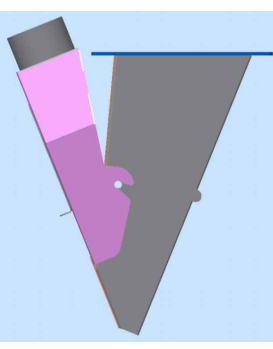

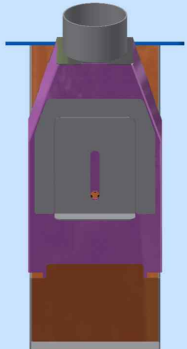
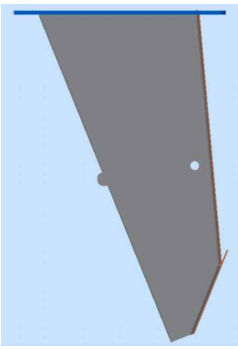
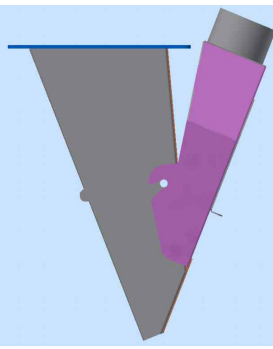
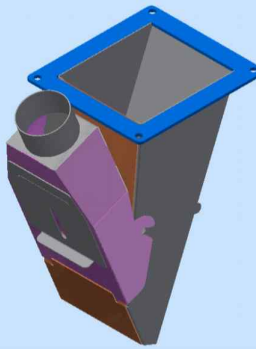
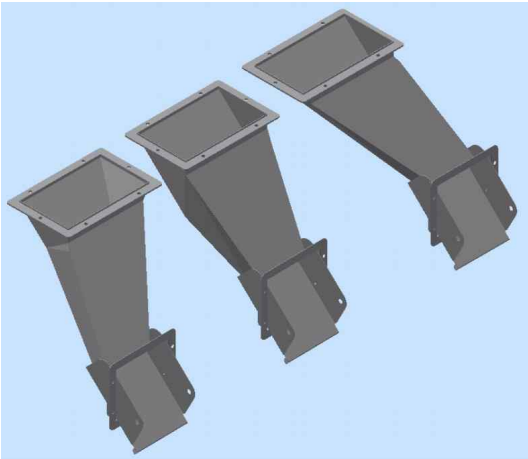
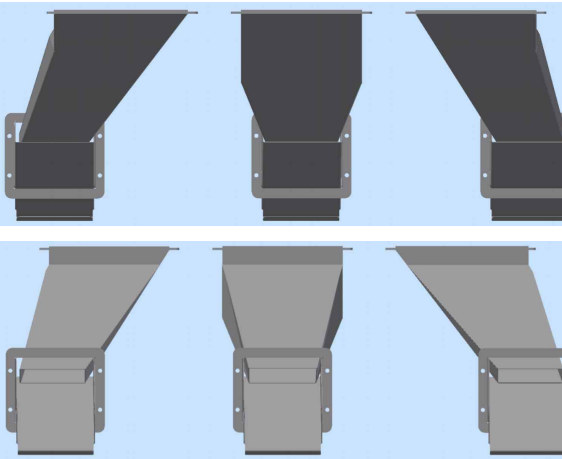
④ 1차 배출부 설계(3D 설계)

조립 2	조립 배면도	조립 우측면도	조립 정면도	조립 좌측면도	조립
					

⑤ 문짝 돌출부 설계(3D 설계)

조립 2	조립 배면도	조립 우측면도	조립 정면도	조립 좌측면도	조립
					


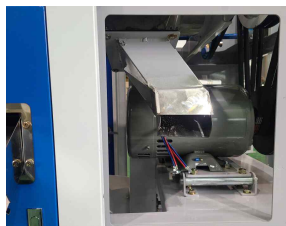
⑥ 배출부 수정 조립 설계(3D 설계)

<p>수정 조립 2</p> 	<p>수정 조립 3</p> 	<p>수정 조립 4</p> 	<p>수정 조립 배면도 2</p> 
<p>수정 조립 배면도</p> 	<p>수정 조립 우측면도</p> 	<p>수정 조립 정면도</p> 	<p>수정 조립 정면도 2</p> 
<p>수정 조립 정면도</p> 	<p>수정 조립 좌측면도 2</p> 	<p>수정 조립 좌측면도</p> 	<p>수정 조립</p> 
<p>조립 2</p>		<p>조립 배면도 및 정면도</p>	
			










조립 우측면도	조립	흡입라인조립 2	흡입라인조립 배면도
			
흡입라인조립 우측면도	흡입라인조립 정면도	흡입라인조립 좌측면도	흡입라인조립
			

### 3) 옥수수제분기 주요 부품 제작과정

#### ① 주요부품 제작

선별 브러시	브러시 연결부	브러시 연결상태	선별 스크린
			
분쇄기 연결폴리	프레임-1	배출부 슈드-1	선별축
			
배출부 슈드-2	배출부 슈드-3	분쇄축	분쇄부 커버
			
선별망 축	분쇄망(1)	선별부 이동 슈트	프레임
			
동력전달용 벨트폴리	선별축 연결부	분쇄망	파우더 슈트
			














분쇄망	선별부 이동 슈트	외부 덮개	선별 슈트
			
분쇄부 구조	동력전달 풀리	선별부 이동 슈트	선별부 이동 슈트
			
동력전달 풀리	선별부 동력전달 풀리	분쇄부 파우더 슈트	선별기 외형
			
선별기 주축 베어링	선별부 이동 슈트 상단	선별부 이동 슈트	선별기 외형
			



<p>파우더 배출부(1)</p> 	<p>파우더 배출부(2)</p> 	<p>분쇄부 구조</p> 	<p>투입구</p> 
<p>분쇄부 파우더 배출구</p> 	<p>분쇄부 내부</p> 	<p>분쇄망</p> 	<p>송풍기</p> 
<p>전류측정기</p>	<p>파우더 배출구 설치</p>	<p>파우더 배출장치</p>	<p>분쇄후 배출장면</p>
			
<p>분쇄망(2)</p>	<p>Mill blade</p>	<p>blade 내부</p>	<p>선별부 가공</p>
			

② 전체 조립

전체 조립 과정 후면	선별기 조립	선별기 조립 후면	동력 전달 폴리 연결
			
동력 전달 폴리 연결	전체 조립과정 전면	선별기 조립과정 전면	투입부
			
동력 전달부	선별기 하단부	내부 전체 구조	동력 전달부
			
형식 표시판	완성된 외형	양산품 전면	양산품 후면
			

4) 필리핀 국가표준(필리핀 국가표준에 의한 콘밀의 테스트 기준)

## PHILIPPINE NATIONAL STANDARD

필리핀 국가표준

PNS/BAFS 252:2021

ICS 65.0660.99

# Corn Mill - Methods of Test

## 옥수수제분기 - 시험방법



### BUREAU OF AGRICULTURE AND FISHERIES STANDARDS

BPI Compound Visayas Avenue, Diliman, Quezon City 1101 Philippines

Trunkline: (632) 928-8741 to 64 loc. 3301-3319

E-mail: [bafs@da.gov.ph](mailto:bafs@da.gov.ph)

Website: [www.bafs.da.gov.ph](http://www.bafs.da.gov.ph)

## PHILIPPINE NATIONAL STANDARD PNS/BAFS PAES

252:2021

필리핀 국가표준

PNS/BAFS PAES

252:2021

Corn mill - Methods of Test 옥수수제분기 - 시험방법

### Foreword

In 2020, the Philippine Center for Postharvest Development and Mechanization (PHilMech) requested the Bureau of Agriculture and Fisheries Standards (BAFS) to revisit PNS on Corn mill - Specifications (251:2018) and Methods of Test (252:2018) due to challenges in complying with the performance criteria stipulated in the standard. A Technical Working Group (TWG) was created under Special Order No. 817, series of 2021 (Addendum to Special Order No. 81 series of 2021 entitled, "Creation of Technical Working Groups (TWG) for the Development of Philippine National Standard (PNS) for Agriculture and Fishery Products, Machinery, and Equipment"), which is composed of representatives from government agencies, academe, and private sector. The final draft standards were discussed and reviewed through a stakeholder consultation and series of TWG meetings conducted via online platforms before it was endorsed to the DA Secretary for approval.

This PNS/BAFS edition includes the following significant changes compared to the previous PNS/BAFS 252:2018:

1. Addition of definition for "specific energy consumption" and its formula in Annex G;
2. Addition of provision for the "role of test engineer"; and
3. Inclusion of procedure and table for measuring "bulk density" and "grain dimension" in Annexes E and F.

This Standard cancel and replaces PNS/BAFS 252:2018 which has been technically amended. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2.



## 머리말

2020년에 PHilMech는 필리핀 농수산물 표준국(BAFS)에 옥수수제분기 표준 - 사양(251:2018) 및 시험 방법(252:2018)을 재검토하도록 요청했다. 2021년 Special Order No. 817, series에 따라 필리핀 농수산물, 기계 및 장비 발전을 위한 기술위원회가 구성되었으며 이는 정부 기관, 학계 및 민간 전문가로 구성되었다. 최종 표준안은 이해 관계자들의 협의와 온라인 플랫폼을 통해 기술위원들에 의견 검토를 거쳐 DA 장관에게 승인되었다.

이전 표준(PNS/BAFS 252:2018)과 비교했을 때, 다음과 같은 중요한 변경 사항이 포함되어 있다:

1. 특정 에너지 소비에 대한 정의 및 부록 G 추가
2. 시험자의 역할에 대한 조항 추가
3. 부록 E와 F에 부피 밀도와 입자 치수를 측정하기 위한 절차와 테이블 포함

이전 표준 PNS/BAFS 252:2018은 취소되고, 기술적 요소를 수정한 이 표준으로 대체하며, 이 표준은 ISO/IEC Directive, Part2의 편집 규정에 따라 작성되었다.

<중간 생략>

## PHILIPPINE NATIONAL STANDARD 필리핀 국가표준 PNS/BAFS PAES 252:2021 Corn mill - Methods of Test 옥수수제분기 - 시험방법

### Contents(내용, 목차)

Foreword

- 1 Scope
- 2 Normative References
- 3 Terms and Definitions
- 4 General Conditions for Test
- 5 Test Preparation
- 6 Pre-test observation
- 7 Performance test
- 8 Laboratory Analysis
- 9 Presentation of Results
- 10 Formula
- 11 Test Report

Annex A  
Annex B  
Annex C  
Annex D  
Annex E  
Annex F  
Annex G  
Bibliography

## 목 차

머리말

1. 적용범위
2. 인용표준
3. 용어와 정의
4. 시험을 위한 일반 조건
5. 시험 준비
6. 사전 시험 관찰
7. 성능 시험
8. 시험실 분석
9. 결과 발표
10. 공식
11. 시험 보고

부록 A  
부록 B  
부록 C  
부록 D  
부록 E  
부록 F  
부록 G

참고문헌

## **Annex A, 부록 A(정보)**

Table A.1 Minimum list of field and laboratory test equipment and materials  
표 A.1 시험장 및 시험실 시험 장비와 재료의 최소 목록

A.1	Equipment,	장비	수량
A.1.1	Performance Test,	성능 시험	
A.1.1.1	Grain Moisture Meter (duly calibrated using the standard method)	곡물 수분 측정기(표준 방법을 사용하여 의무교정)	1
A.1.1.2	Tachometer (contact type or photo electric type)	회전 속도계(접촉식 또는 광전식)	1
A.1.1.3	Timers Maximum Resolution: 0.1 sec	타이머, 최대 해상도: 0.1초	2
A.1.1.4	Measuring Tape (minimum: 5m)	줄자(최소: 5m)	1
A.1.1.5	Sound Level Meter, Range: 30 to 130 dB(A)	소음 측정기, 범위: 30 ~ 130dB(A), 일본 소야측기(27~130dB, ONO SOKKI LA-1210)	1
A.1.1.6	Weighing Scale Minimum Capacity: 100 kg; Maximum Scale divisions: 0.2 kg	저울, 최소 용량: 100kg; 최대 저울 눈금: 0.2kg	1
A.1.1.7	Graduated Cylinder (for engines), (500-mL capacity) or Clamp-on type Power Meter (for electric motors)	눈금 실린더(엔진용), (500-mL 용량) 또는 클램프 온형 전력계(전기모터용)	1
A.1.1.8	Digital Camera,	디지털 카메라	1
A.1.2	Laboratory Test,	실험실 시험	1
A.1.2.1	Analytical balance (Minimum capacity of 1 kg, sensitivity of 0.01)	화학 천칭저울(최소 용량 1kg, 0.01의 감도)	1
A.1.2.2	Magnifying Lens,	돋보기	1
A.1.2.3	Grain Sampler/Divider,	곡물 샘플러/디바이더	1
A.1.2.4	US Standard Sieves(nos. 10, 12, 14, 16, 18, 20, 25 and pan)	미국 표준 체(No. 10, 12, 14, 16, 18, 20, 25 그리고 팬)	
A.1.2.5	Laboratory Sieve Shaker,	실험실 흔들림 체	1
A.1.2.6	Grain Caliper,	곡물 낱알	1
A.1.2.7	Bulk density tester/meter,	부피 밀도 시험기/측정기	1
A.1.2.8	Air oven,	에어오븐	1
A.1.2.9	Aluminum moisture cans	알루미늄 수분 캔	1
A.1.2.10	Desiccator	화학용 건조용기	1
A.1.2.11	Laboratory Aspirator	실험실 진공흡인기	1
A.2	Materials	재료	
A.2.1	Sample Bags	샘플 백	
A.2.2	Labeling Tags which include:	다음을 포함하는 라벨링 태그:	
A.2.2.1	Date of test	시험 날짜	
A.2.2.2	Machine on test	시험 중인 기계	
A.2.2.3	Sample source	샘플 원료	
A.2.2.4	Variety	다양성	
A.2.2.5	Trial number	시험 횟수	



## Annex B, 부록 B

### Specifications of corn mill, 옥수수제분기 사양

Name of Applicant	신청자명				
Address	주소				
Tel. No.	전화번호				
Name of Manufacturer	제조회사명				
Address	주소				
Tel. No.	전화번호				
<b>G E N E R A L I N F O R M A T I O N</b>	일반정보				
Make	제조사		Type	종류	
Serial No.	일련번호		Brand/Model	브랜드/모델	
Date of Manufacture	제조일자		Test Engineer	시험자	
Testing Agency	시험기관		Date of Test	시험일자	
Location of Test	시험장소				

**Items to be inspected\***, 검사항목

No. 번호	Items, 항목		Manufacturer's Spec., 제조사 사양	Verification by the Testing agency, 시험기관 검증
B.1	<b>Main Structure</b>	주요구성		
B.1.1	Overall dimensions (mm)	전체치수		
B.1.1.1	Length	길이		
B.1.1.2	Width	폭		
B.1.1.3	Height	높이		
B.1.2	Weight, without engine (kg), if applicable	무게, 엔진제외, 해당시		
B.2	<b>Prime mover</b>	원동력		
B.2.1	Electric motor	전기모터		
B.2.1.1	Brand	제조사		
B.2.1.2	Type	형식		
B.2.1.3	Make or manufacturer	제조사		
B.2.1.4	Serial number	생산번호		
B.2.1.5	Rated power (kW)	정격출력		
B.2.1.6	Rated speed (rpm)	정격회전수		
B.2.1.7	Phase	상(2상, 3상)		
B.2.1.8	Voltage (V)	전압		
B.2.1.9	Current (A)	전류		
B.2.1.10	Frequency (Hz)	주파수		
B.2.2	Engine	엔진		
B.2.2.1	Brand	제조사		
B.2.2.2	Model	모델		
B.2.2.3	Make or manufacturer	제조사		
B.2.2.4	Type	형식		
B.2.2.5	Serial number	생산번호		
B.2.2.6	Rated power (kW)	정격출력		
B.2.2.7	Rated speed (rpm)	정격회전수		
B.2.2.8	Displacement (cm <sup>3</sup> )	용량		
B.2.2.9	Cooling system	냉각시스템		
B.2.2.10	Starting system	시동시스템		
B.3	Power transmission system	동력전달시스템		
B.4	Intake Hopper/Loading Pit	흡기호퍼/적재통		
B.4.1	Holding capacity (kg)	보유능력, kg		
B.4.2	Materials of construction	구성 재료		
B.4.3	Features	형상		
B.5	Pre-cleaner	사전 청소기		
B.5.1	Size (L x D), mm	규격 (길이 * 지름), mm		
B.5.2	Materials of construction	구성 재료		
B.6	Degermer	배아제거		
B.6.1	Type	형식		
B.6.2	Size (L x D), mm	규격 (길이 * 지름), mm		
B.6.3	Materials of construction	구성 재료		
B.7	Elevator(s)	승강기		
B.7.1	Type	형식		
B.7.2	No. of units	갯수		
B.7.3	Size of buckets	버킷 크기		

No. 번호	Items, 항목	Manufacturer's Spec., 제조자 사양	Verification by the Testing agency, 시험기관 검증
B.8	Grinding Assembly	분쇄 장치	
B.8.1	Type	형식	
B.8.2	Dimensions, mm	규격, mm	
B.8.3	No. of units	단위 수	
B.8.4	Materials of construction	구성 재료	
B.8.5	Other features	기타 기능	
B.9	Grit size separation assembly	입자 크기 분리장치	
B.9.1	Type	형식	
B.9.2	Dimensions, mm	규격,mm	
B.9.3	No. of screens	스크린 번호	
B.9.4	Size of perforations, mm	천공 크기	
B.9.5	Length of stroke per RPM, mm/RPM	회전수당 진행거리	
B.9.6	Materials of construction	구성 재료	
B.10	Type of cleaning device	청소장치 형식	
B.11	Safety devices	안전장치	
B.12	Special features	특별사양	

\*if applicable, **B.12** Corn milling process flow diagram

\*해당시 작성, 옥수수제분기 생산흐름도

## Annex C, 부록 C

(Normative, 표준)

### Sampling procedures, 샘플링 절차

#### C.1 Sampling procedures for the corn kernel input

The crop conditions such as purity, bulk density, kernel dimensions and moisture content of corn kernel to be used in each test trial shall be taken using “representative samples”, each weighing at least three kg. This is done by taking samples, each at the top, middle, and bottom of the pile. Samples representing the materials for each test trial shall be placed in appropriate containers for laboratory analysis.

##### C.1 옥수수 커널 입력에 대한 샘플링 절차

순도, 벌크 밀도, 커널 치수 및 수분과 같은 작물 조건은 각 시험에서 사용되는 옥수수 알맹이의 함량은 "대표적인 견본"을 사용하여 수행해야 한다. 그리고 각각 최소 3 kg의 샘플로 수행한다. 이 작업은 각각 다음 위치에서 샘플을 채취하여 수행됩니다. 재료의 상부, 중간, 그리고 아래의 것을 표본으로 한다. 샘플은 실험실 분석을 위한 적절한 용기의해 수행되어야 한다.

#### C.2 Sampling from different outlets

During each test trial, three samples each shall be collected from the outlets of the

different components (degermer, grinder, sifter, aspirator etc.) of the corn mill to be analyzed in the laboratory. The minimum amount of sample to be taken shall be twice as much as what is needed for a particular analysis. The excess sample shall be used for reference purposes or for an eventual second check in case of review.

C.2 서로 다른 배출구에서의 샘플링

각 시험 동안, 3개의 샘플은 실험 분석시 옥수수 분쇄기의 다른 구성 요소(배아제거기, 분쇄기, 체, 흡인기 등)의 각각 배출구에서 수집되는 샘플로 한다. 채취할 샘플은 입자 분석에 필요한 최소 2배를 준비해야 한다. 특정 분석에 필요한 만큼만 사용할 수 있습니다. 초과 샘플은 참조 목적이거나 검토용으로 최종 2차 점검을 위해 사용할 수도 있다.

**C.3 Handling of Samples**

All samples to be taken to the laboratory shall be placed in appropriate containers and properly labeled. If the sample is to be used for determining moisture content, it must be kept in dry and airtight containers. Care should be taken so as to prevent alterations of the conditions of the test samples.

C.3 시료의 취급

실험실로 가져가는 모든 샘플은 적절한 용기에 보관해야 한다. 딱지가 붙은 샘플이 수분 함량을 결정하는 데 사용될 경우, 반드시 건조하고 밀폐된 용기에 보관하다 테스트 샘플의 조건의 변형이 발생하지 않도록 주의해야 한다.

**Annex D, 부록 D**

(Informative, 유의한 정보)

**Performance test data sheet, 성능 테스트 데이터 시트**

Test Trial No.	테스트 수행 번호		일자	
Test Engineers	테스트 수행자		수행위치	
Assistants	보조자		사용기계	
Test Applicant	시험 승인자		제조사	

No. 번호	Items, 항목		Trial 1, 평가 1	Trial 2, 평가 2	Trial 3 평가 3	Average 평균
D.1	Conditions of Test Sample	샘플 테스트 조건				
D.1.1	Variety	변화조건				
D.1.2	Source	재료				
D.1.3	Moisture content (%)	수분함량, %				
D.1.4	Bulk density (kg/m <sup>3</sup> )	체적용량, kg/m <sup>3</sup>				
D.1.5	Purity	순도(청결) 500g				
D.1.6	Kernel Dimensions	알갱이 치수(10개)				
D.1.6.1	Length	길이				
D.1.6.2	Width	폭				
D.1.6.3	Thickness	두께				
D.2	Weight of input (kg)	투입 무게, kg				
D.3	Weight of main products (kg)	생산된 무게, kg				
D.3.1	Grit #10	입자#10				
D.3.2	Grit #12	입자#12				
D.3.3	Grit #14	입자#14				
D.3.4	Grit #16	입자#16				
D.3.5	Grit #18	입자#18				
D.4	Weight of by-products (kg)	부산물(가루)의 무게, kg				
D.4.1	Floured corn ("tiktik") and fine grits (grit 20 and 24)	가루 무게(틱틱)와 작은 옥수수(입자 20과 24)				
D.4.2	Bran ("tahop")	겨(타흡)				
D.5	Loading time (h)	작동시간, h				
D.6	Input capacity (kg/h)	투입 용량, kg/h				
D.7	Output capacity (kg/h)	출하 용량, kg/h				
D.8	Output time (h)	출력 시간, h				
D.9	Total operating time (h)	전체 작업시간, h				
D.10	Milling capacity (kg/h)	분쇄 용량(1차가 공), kg/h				
D.11	Total milling recovery	분쇄 회수율				
D.11.1	Main product recovery (%)	회수 비율, %				
D.11.2	By-product recovery (%)	부산물 비율, %				
D.11	<b>Speed of components (rpm)</b>	부품 속도, rpm				
D.11.1	Prime mover	주 동력원(구동 모터)				
D.11.1.1	Without load	무부하 상태				
D.11.1.2	With load	하중 상태				
D.11.2	Degermer shaft	정미축(배아) (1차 축)				
D.11.2.1	Without load	무부하 상태				
D.11.2.2	With load	부하 상태				
D.11.3	Aspirator/blower shaft	흡입기/송풍 축				
D.11.3.1	Without load	무부하 상태				
D.11.3.2	With load	부하 상태				
D.11.4	Grinder shaft(s)	분쇄 축				
D.11.4.1	Without load	무부하 상태				
D.11.4.2	With load	부하 상태				

No. 번호	Items, 항목		Trial 1, 평가 1	Trial 2, 평가 2	Trial 3, 평가 3	Average 평균
D.11.5	Oscillating/rotary screen shaft	진동/회전망 축				
D.11.5.1	Without load	무부하 상태				
D.11.5.2	With load	부하 상태				
D.12	Noise level [dB(A)]	소음 수준, dB				
D.12.1	Without load	무부하 상태				
D.12.2	With load	부하 상태				
D.13	Power consumption	소비 전력				
D.13.1	Power (kW)	전력, kW				
D.13.1.1	Without load	무부하 상태				
D.13.1.2	With load	부하 상태				
D.13.2	Current (A)	전류, A				
D.13.2.1	Without load	무부하 상태				
D.13.2.2	With load	부하 상태				
D.13.3	Voltage (V)	전압, V				
D.13.3.1	Without load	무부하 상태				
D.13.3.2	With load	부하 상태				
D.14	Fuel consumed (L)	연료소비, L				
D.15	Fuel consumption rate (L/h)	연료소비률, L/h				
D.16	Specific Energy Consumption (kW-h/kg or L/kg)	특정 에너지소비, kW-h/kg 또는 L/kg				

**D.16 Observations:** D.16 참여자(검토자) :

**D.16.1 Ease of loading** D.16.1 적재 용이성 :

**D.16.2 Ease of cleaning parts** D.16.2 청소 용이성 :

**D.16.3 Ease of adjustments** D.16.3 조절의 용이성 :

**D.16.4 Ease of collecting output** D.16.4 수집 출하의 용이성 :

**D.16.5 Safety** D.16.5 안전성 :

**D.16.6 Labor requirements** D.16.6 노동 요구사항 :

**D.16.7 Failure or abnormalities that may be observed on the corn mill or its component parts during and after the milling operation.**

D.16.7 옥수수제분기 작업 중이나 이후에 옥수수제분기 또는 옥수수제분기 구성부품에 발생할 수 있는 고장 또는 이상  
밀링 작업의 유무 :

**D.16.8 Others** D.16.8 기타 사항 :



## **Annex E, 부록 E**

(Normative, 표준)

### **Laboratory analysis, 실험적인 분석**

#### **E.1 Purity determination**

Take three 500 g samples from the “representative samples” of the input. Clean the corn kernels to remove the impurities. The clean corn kernel shall be weighed and recorded.

##### **E.1 순도 측정**

투입되는 "대표 샘플"에서 500g 샘플 3개를 추출한다. 불순물을 제거하기 위해 청소한다. 깨끗한 옥수수 알갱이의 무게를 재고 기록한다.

#### **E.2 Moisture content**

This shall be taken using a calibrated moisture meter or by oven method. Five samples shall be taken for moisture content determination using a calibrated moisture meter. Using oven method based on ISO 6540:1980, three samples of not less than 100 g each is drawn from the bulk corn kernel sample. The mean value determined from the 100g samples shall be taken as the moisture content of the corn kernels.

##### **E.2 수분 함량 측정**

이는 보정된 수분 측정기 또는 오븐 방법을 사용하여 측정해야 한다. 보정된 수분 측정기를 사용하여 샘플 5개의 수분 함량을 측정해야 한다. ISO 6540:1980에 근거한 오븐 방법을 사용하여 100 g 이상인 각각의 벌크 옥수수 알맹이 샘플로부터 추출한다. 추출한 옥수수 알갱이에서 샘플 3개를 100g으로 정하여 평균치를 구한다.

#### **E.3 Measurement of Corn Kernel Input Dimensions**

**E.3.1** Randomly take at least 10 pieces of corn kernels from the representative samples collected from the test material.

**E.3.2** For each sample, measure the length, width, and thickness using a grain caliper. Record the measurement to the nearest 0.01 mm.

##### **E.3 옥수수 알갱이 입력 치수 측정**

E.3.1 시험 재료에서 채취한 샘플을 옥수수 알갱이 10개 이상을 무작위로 추출한다.

E.3.2 각 시료의 길이, 폭, 두께는 입자를 이용하여 측정한다. 측정값을 가장 가까운 0.01mm 까지 기록한다.

#### E.4 Determination of Bulk Density of Corn Kernel Input

Bulk density of kernel samples shall be measured using a calibrated bulk density tester/meter. There shall be at least three trials conducted.

E.4 옥수수 알맹이 입력의 부피밀도 결정

알맹이 샘플의 벌크 밀도는 시험기/측정기에서 보정된 벌크 밀도를 사용하여 측정해야 한다. 최소 3번의 시험이 실시되어야 한다.

#### E.5 Analysis of output to determine the degermer efficiency

Three 100g samples shall be taken from the degermer output samples. These samples shall be analyzed to determine the percent degermed, undegermed and impurities.

E.5 배아 효율을 결정하기 위한 출력 분석

세 개의 100g 샘플은 탈기 출력 샘플에서 추출해야 한다. 이것들은 시료를 분석하여 분화율, 미발화율 및 불순물 결정에 사용한다. (1차 정미기에서 나온 옥수수 껍질과 배아를 뺀 것)

#### E.6 Analysis of product outlet

In each test trial, take three 100g samples from each main product outlet. Using laboratory sieve shaker with standard sieves, determine the percent of corn grit sizes

present in the output from different main product outlets.

E.6 제품 배출구 분석

각 테스트에서 각 주요 제품 콘센트에서 100g 샘플을 3개씩 추출합니다. 사용 표준체를 가진 실험실 체에서 옥수수 입자 크기의 백분율과 다른 생산물의 용량도 산출한다.

### Annex F, 부록 F

(Informative, 정보)

#### Laboratory analysis data sheet, 실험적 데이터 시트의 분석

Machine Tested	테스트 기계		Date Tested	테스트 일자	
Analyzed by	분석자		Date Analyzed	분석 일자	

#### F.1 Purity Determination (500 g sample) 순도의 결정(500g 샘플)

Item, 항목		Trial 1, 시험 1	Trial 1, 시험 2	Trial 1, 시험 3	Average, 평균
A. Cleaned sample (g)	A. 깨끗한 샘플, g				
B. Purity (%)	B. 순도, %				

## F.2 Moisture Content Determination, 수분함량 결정

### F.2.1 Using calibrated moisture meter, 수분 측정기로 측정

Reading 1 측정 1	Reading 2 측정 2	Reading 3 측정 3	Reading 4 측정 4	Reading 5 측정 5	Average, 평균

### F.2.2 Oven Method (100 g sample) 오븐 측정방법(100g 샘플) - 수분 측정기 사용 시 해당없음

Item, 항목		Trial 1, 시험 1	Trial 1, 시험 2	Trial 1, 시험 3	Average, 평균
Initial weight of A. sample (g)	A. 샘플의 처음 무게, g				
B. Weight of can (g)	B. 용기의 무게, g				
Final weight of C. sample (g)	C. 샘플의 마지막 무게, g				
D. Moisture Content (%)	D. 수분함량, %				

## F.3 Measurement of Corn Kernel Input Dimensions, 옥수수 알갱이 투입 크기의 측정

Sample No. 샘플 수	Length, 길이, mm	Width, 폭, mm	Thickness, 두께, mm
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Average, mm	평균, mm		

## F.4 Determination of Bulk Density of Corn Kernel Input, 투입 옥수수 알갱이의 용량밀도 측정

Sample No. 샘플 수	Bulk density, 용량 밀도, kg/m <sup>3</sup>
1	
2	
3	
Average	평균, mm

**F.5 Analysis of output from degermer (100 g sample) 배아로부터 나오는 량 측정(100g)**

Item, 항목		Trial 1, 시험 1	Trial 1, 시험 2	Trial 1, 시험 3	Average, 평균
A. Initial weight of sample (g)	A. 샘플의 처음 무게, g				
B. Weight of degermed corn kernels (g)	B. 배아된 옥수수 알갱이 무게, g				
C. Weight of undegermed corn kernels (g)	C. 배아되지 않은 옥수수 알갱이 무게, g				
D. Weight of impurities (g)	D. 불순물 무게, g				
E. Degermer efficiency (%)	E. 배아제거 효율, %				

**F.6 Analysis of main products (using laboratory sieve shaker) (100 g sample)**

F.6 실험체를 사용한 체분석 량 측정(100g)

Item, 항목		Weight, 무게 g				Percentage Weight 무게 백분율, %
		Trial 1, 시험 1	Trial 1, 시험 2	Trial 1, 시험 3	Average 평균	
<b>A. Grit no. 10 outlet</b>	A. 10번 체 남은 알갱이, g					
A.1 corn grits no. 10	A.1 10번 체 남은 알갱이, g					
A.2 corn grits no. 12	A.2 12번 체 남은 알갱이, g					
A.3 corn grits no. 14	A.3 14번 체 남은 알갱이, g					
A.4 corn grits no. 16	A.4 16번 체 남은 알갱이, g					
A.5 corn grits no. 18	A.5 18번 체 남은 알갱이, g					
A.6 by-products	A.6 불순물 량, g					
<b>B. Grit no. 12 outlet</b>	B. 12번 체 남은 알갱이, g					
B.1 corn grits no. 10	B.1 10번 체 남은 알갱이, g					
B.2 corn grits no. 12	B.2 12번 체 남은 알갱이, g					
B.3 corn grits no. 14	B.3 14번 체 남은 알갱이, g					
B.4 corn grits no. 16	B.4 16번 체 남은 알갱이, g					
B.5 corn grits no. 18	B.5 18번 체 남은 알갱이, g					
B.6 by-products	B.6 불순물 량, g					
<b>C. Grit no. 14 outlet</b>	C. 14번 체 남은 알갱이, g					
C.1 corn grits no. 10	C.1 10번 체 남은 알갱이, g					
C.2 corn grits no. 12	C.2 12번 체 남은 알갱이, g					
C.3 corn grits no. 14	C.3 14번 체 남은 알갱이, g					
C.4 corn grits no. 16	C.4 16번 체 남은 알갱이, g					
C.5 corn grits no. 18	C.5 18번 체 남은 알갱이, g					
C.6 by-products	C.6 불순물 량, g					

Item, 항목		Weight, 무게 g				Percentage Weight 무게 백분율, %
		Trial 1, 시험 1	Trial 1, 시험 2	Trial 1, 시험 3	Average, 평균	
<b>D. Grits no. 16 outlet</b>	D. 16번 체 남은 알갱이, g					
D.1 corn grits no. 10	D.1 10번 체 남은 알갱이, g					
D.2 corn grits no. 12	D.2 12번 체 남은 알갱이, g					
D.3 corn grits no. 14	D.3 14번 체 남은 알갱이, g					
D.4 corn grits no. 16	D.4 16번 체 남은 알갱이, g					
D.5 corn grits no. 18	D.5 18번 체 남은 알갱이, g					
D.6 by-products	D.6 불순물 량, g					
<b>E. Grits no. 18 outlet</b>	E. 18번 체 남은 알갱이, g					
E.1 corn grits no. 10	E.1 10번 체 남은 알갱이, g					
E.2 corn grits no. 12	E.2 12번 체 남은 알갱이, g					
E.3 corn grits no. 14	E.3 14번 체 남은 알갱이, g					
E.4 corn grits no. 16	E.4 16번 체 남은 알갱이, g					
E.5 corn grits no. 18	E.5 18번 체 남은 알갱이, g					
E.6 by-products	E.6 불순물 량, g					

## Annex G, 부록 G

(Normative, 표준)

**Formulas used during calculations and testing, 계산과 시험에 적용할 공식**

### G.1 Wet-Basis Moisture Content, 수분함량 측정

$$MC, \%w.b. = \frac{M_o - M_F}{M_o} \times 100$$

where:

- MC is the moisture content of sample (%)
- M<sub>o</sub> is the initial weight of the sample (g)
- M<sub>F</sub> is the weight of the dried sample (g)

→ 수분 함량 = 초기 시료의 무게와 건조된 시료의 무게 비

### G.2 Purity, 순도

$$P = \frac{M_c}{M_u} \times 100$$

where:

- P is the purity (%)
- M<sub>c</sub> is the weight of cleaned sample (g)
- M<sub>u</sub> is the weight of uncleaned sample (g)

→ 순도 = 깨끗하지 않은 시료와 깨끗한 시료의 무게 비

### G.3 Input capacity, 투입 용량

$$C_i = \frac{W_i}{T_i}$$

where:

$C_i$  is the input capacity (kg/h)  
 $W_i$  is the weight of corn kernel input (kg)  
 $T_i$  is the input time (h)

→ 투입 용량 = 투입시간에 따른 옥수수 알갱이 무게의 비

### G.4 Output capacity, 배출용량, 생산량

$$C_o = \frac{W_o}{T_o}$$

where:

$C_o$  is the output capacity (kg/h)  
 $W_o$  is the weight of main product (kg)  
 $T_o$  is the output time (h)

→ 배출 용량 = 단위시간당 생산된 주 옥수수 알갱이의 무게

### G.5 Milling capacity, 분쇄량

$$C_m = \frac{W_i}{T}$$

where:

$C_m$  is the milling capacity (kg/h)  
 $W_i$  is the weight of input corn kernels (kg)  
 $T$  is the total operating time (h)

→ 분쇄량 = 전체 가동시간에 따른 투입량의 비율

### G.6 Main product recovery, 생산 비율

$$R_m = \frac{W_o}{W_i} \times 100$$

where:

$R_m$  is the main product recovery (%)  
 $W_o$  is the weight of main product (kg)  
 $W_i$  is the weight of input corn kernels (kg)

→ 생산 비율 = 투입 옥수수량에 대한 생산량의 비율

### G.7 By-product recovery, 불순물량



$$R_b = \frac{W_b}{W_i} \times 100$$

where:

$R_b$  is the by-product recovery (%)  
 $W_b$  is the weight of by-product (kg)  
 $W_i$  is the weight of input corn kernels (kg)

→ 불순물량 = 투입 옥수수량에 대한 부산물의 비율

### G.8 Degermer efficiency, 배아 효율

$$E_d = \frac{W_d}{W_{do}} \times 100$$

where:

$E_d$  is degermer efficiency (%)  
 $W_d$  is the weight of degermed corn kernels (kg)  
 $W_{do}$  is the initial weight of degermer output sample (kg)

→ 배아 효율 = 배아되어 배출된 시료의 초기 무게와 배아된 옥수수 알갱이 무게의 비율

### G.9 Losses, 손실률

$$L = 100\% - (R_m + R_b)$$

where:

$L$  is the losses (%)  
 $R_m$  is main product recovery (%)  
 $R_b$  is by-product recovery (%)

→ 손실률 = 전체에서 주생산물과 부산물을 뺀 비율

### G.10 Fuel or Electric energy consumption, 연료나 전기소모를

#### G.10.1 Fuel consumption rate, 해당없음

$$F_{cr} = \frac{F_v}{T}$$

where:

$F_{cr}$  is the fuel consumption rate (L/h)  
 $F_v$  is the volume of fuel consumed (L)  
 $T$  is the total operating time (h)

#### G.10.2 Electric energy consumption, 전기 소모량

$$E_c = P_c \times T$$

where:

- $E_c$  is the electric energy consumption (kW-h)
- $P_c$  is the amount of power consumed (kW)
- $T$  is the total operating time (h)

→ 전기 소모량 = 전체 작동시간동안 소모된 전기량

## G.11 Specific energy consumption

### G.11.1 Based on fuel consumption rate, 해당없음

$$E_{sc} = \frac{F_v}{W_i}$$

where:

- $E_{sc}$  is the specific energy consumption (L/kg)
- $F_v$  is the volume of fuel consumed (L)
- $W_i$  is the weight of input corn kernels (kg)

### G.11.2 Based on electric energy consumption, 전기에너지를 사용할 경우

$$E_{sc} = \frac{E_c}{W_i}$$

where:

- $E_{sc}$  is the specific energy consumption (L/kg)
- $E_c$  is the electric energy consumption (kW-h)

→ 추가 에너지 비율(비에너지 비율) = 투입 옥수수 무게에 대한 추가(비) 에너지 소비량의 비율

## ■ 200kg용 옥수수제분기의 필리핀 현장실증

- 200kg용 옥수수제분기의 PHilMech 실증시험
- 주산물 57.5%로 성능이 나타남

### PHilMech-KAMICO Cornmill Updates

FEB 2, 2023

## Feedback from Cooperators / End Users

Too much impurities present in grits

Too much powder produced

Clogging in the elevator

1. 알갱이에 너무 많은 불순물이 존재함
2. 분말이 너무 많이 생성됨
3. 승강장치의 막힘

## Testing at Alabel, Sarangani (March & April 2022)

Main Product Recovery averages at 53.38% (low)

By-product Recovery averages at 37.8% (high)

No. of blades were increased for the test on April. A decrease in #10-12 product was observed.

1. 주산율이 평균 53.38%(낮음)
2. 부산율이 평균 37.8%(높음)
3. 4월 테스트를 위해 블레이드 수가 증가시켰음
4. #10-12 통과율이 감소되었음

	March		April
	Test1	Test2	Test3
Input, kg	45	45	100
10-12, kg	15	14.8	21.9
14-18, kg	9	10.4	28.9
>20, kg	8.8	8.9	20.5
Bran, kg	8.2	9.2	14.9
10-12, %	33.33	32.89	21.90
14-18, %	20.00	23.11	28.90
MP, %	53.33	56.00	50.80
>20, %	19.56	19.78	20.50
bran, %	18.22	20.44	14.90
BP, %	37.78	40.22	35.40
losses, %	8.89	3.78	13.80

## Testing with Mr. Cho @ PHilMech (Oct 2022)

Bigger blower

New outlets

Lab analysis of samples shows 80.09% and 81.16% purity for 10-12 and 14-18, respectively

Main product recovery is 55.26%

더 큰 송풍기, 새로운 배출구

시료 분석 결과 10-12 및 14-18에 대해 각각 80.09% 및 81.16%의

순도를 보임

주산율은 55.26%임

	Test 1	Test 2	Test 3
Input,kg	10	15	15
10-12, kg	3.41	4.56	5.16
14-18, kg	3.7	4.86	5.59
20, kg	0.86	1.29	1.41
Bran, kg	2.4	3.7	3.4
10-12, %	34.10	30.40	34.40
14-18, %	37.00	32.40	37.27
MP, %	71.10	62.80	71.67
20, %	8.60	8.60	9.40
Bran, %	24.00	24.67	22.67
BP, %	32.60	33.27	32.07
Losses, %	-3.70	3.93	-3.73
Sieved 10-12, %	27.31	24.35	27.55
Sieved 14-18, %	30.03	26.30	30.25
Absolute MP, %	57.34	50.64	57.80
Average AMP, %	55.26		

## Testing with Mr. Cho @ PhilMech (Oct 2022)

Significant amount of grits >10 is present in 10-12 samples due to the screen size used which is 2.5mm

To increase output capacity and decrease amount of recycled corn to help prevent clogging

No negative feedback from end users

A lot of powder present in 14-18 samples

Should be removed when mixed grits from the mill passed the 1<sup>st</sup> separation screen and expelled through the #20 outlet

Low amount of grits present in bran

1. 사용된 망 크기 2.5mm로 인해 10-12개 샘플에 상당한 양의 모래가 있음
2. 막힘을 방지하기 위해 생산량을 늘리고 재활용 옥수수 양을 줄임
3. 최종 사용자의 부정적인 피드백 없음(문제점에 대한 언급?)
4. 14-18개 샘플에 많은 분말이 존재함
5. 1차 분리망을 통과한 시료에서 혼합된 모래알이 제거되어야 하고 #20 망을 통해 배출되어야 함

망기울에 소량의 모래가 있음

Lab analysis

10-12 Samples

Sieve	R1		R2		R3		Ave MP
	grits	imp	grits	imp	grits	imp	
10	14.27	0.14	18.71	0.19			80.09
14	80.48	0.95	77.97	1.21			
20	0.88	0.1	0.9	0.15			
pan	0.11		0.22				

14-18 Samples

Sieve	R1		R2		R3		Ave MP
	grits	imp	grits	imp	grits	imp	
14	33.31	0.2	39.7	0.36			81.16
20	46.32	0.46	42.99	1.25			
pan	48.62		14.1				

Bran Samples

Sieve	R1		R2		R3	
	grits	imp	grits	imp	grits	imp
10	0.08	0.51				
14	0.06	0.89				
20	1.14	20.74				
pan	67.09					

## Testing at Alabel, Sarangani (Oct 2022)

- The new outlets brought by Mr. Cho were already installed in this testing
- New blower not yet installed
- The crates were positioned a bit further away from the outlets to separate the lighter impurities

Initial wt: 20kg

#10-12: 5kg #20: 4kg

#14-18: 6.5kg Bran: 3.2kg

MP: 57.5% BP: 36%

조상무가 가져온 새로운 배출구는 이미 이 테스트에 설치되었음

새 송풍기는 아직 장착되지 않음

상자는 가벼운 불순물을 분리하기 위해 출구에서 약간 떨어진 곳에 배치되었음

조기중량: 20kg

#10-12: 5kg #20: 4kg

#14-18: 6.5kg 브란: 3.2kg

MP: 57.5% BP: 36%



<그림> 2022년 10월 필리핀 실증시험 데이터

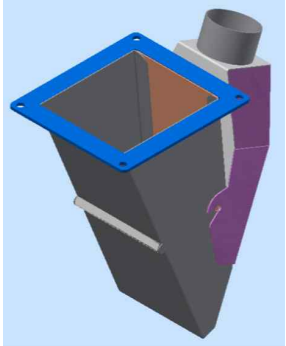
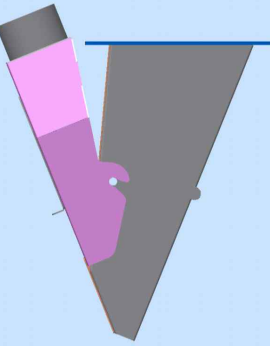
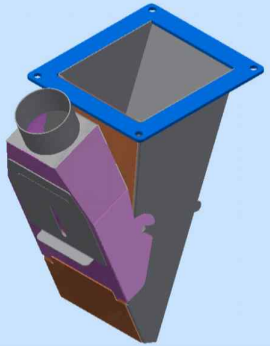
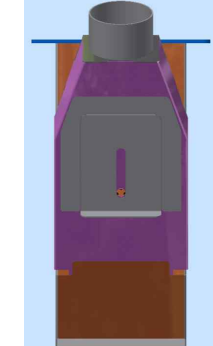

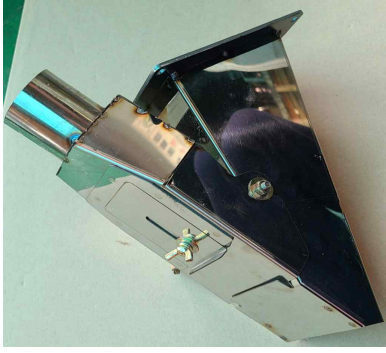


## 4. 보급형 옥수수제분기의 성능 고도화, 경제성분석 및 제품화

### 1) 고도화의 핵심내용

수율향상을 위한 부품의 성능 개선을 목표 및 작업용이성 등을 중심으로 다음 부분을 고도화 함

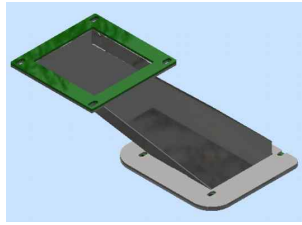
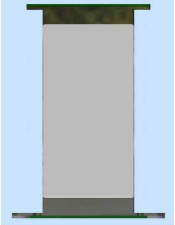

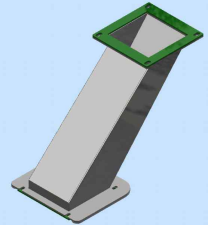
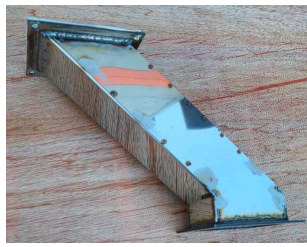
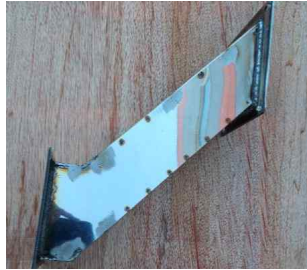

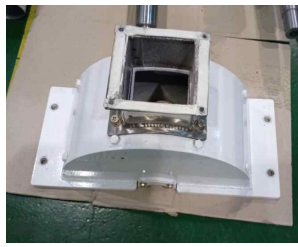


- (1) 배출구 슈트 부분의 부산물 흡입 장치 : 주산물의 품질 개선을 위해 배출구의 알갱이에 붙은 부산물을 흡입하는 장치(집중화)
  - 배출구의 파우더 분리장치를 통하여 분말을 흡입함에 따라 1번 출구는 분말, 2번 출구는  $\Phi$  2.0, 3번 출구는  $\Phi$  2.5로 함에 따라 주산물의 파우더가 깨끗이 분리되었음
  - 또한 껍질과 박피 등이 배출되지 않아 품질이 좋아졌으며 주산물 비율은 줄지 않고 80~90%로 유지되었음.
- (2) 분쇄기 입구 슈트 각도 개선은 분쇄기 수리시 해체를 용이(정비성 향상)하도록 하고 분쇄 물의 밀집화를 줄이기 위해 슈트 각도를 개선함. 또한 종전의 고정형을 분리형으로 개선하여 정비기능을 고도화 함
- (3) 분쇄날의 수를 4개  $\rightarrow$  8개  $\rightarrow$  16개  $\rightarrow$  32개로 늘림에 따라 파우더의 비율을 줄였음. 또한 날의 두께를 4t  $\rightarrow$  3.2t  $\rightarrow$  1.6t로 얇게 설계·제작함에 따라 주산물 비율이 62~63%  $\rightarrow$  71% 까지 10% 증가하였음.
- (4) 분쇄 스크린 수정은 주산물 알갱이 배출이 쉽도록 종전의 원형 망을 1mm $\times$ 3mm로 사선 홈으로 수정하였으며 정비성도 향상시켰음.
- (5) 분쇄 브러쉬 조립부의 수정은 분쇄 브러쉬 정비성 고도화를 위해 분리형으로 개선하였음
- (6) 파우더 배출장치의 고도화를 통하여 외부 흡입장치를 사이클론 타입으로 수정하여 성능을 향상시켰음.

① 부산물 흡입장치 고도화

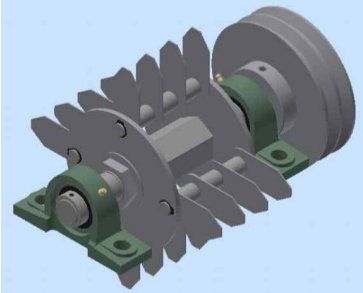
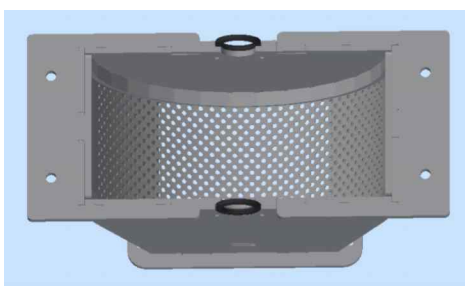


부산물 흡입장치 도면(1)	부산물 흡입장치 도면(2)	부산물 흡입장치 도면(3)	부산물 흡입장치 도면(4)
			
고도화 된 부산물 흡입장치(1)		고도화 된 부산물 흡입장치(2)	
			
부착된 장면		배출구의 외형	
			






② 선별기 입구 슈트의 각도 개선을 통한 고도화

조립 2	조립 정면도	조립 좌측면도	조립
			
제작 사진(1)	제작 사진(2)	제작 사진(3)	선별부의 연결 부분
			
			

③ 분쇄날 및 스크린 고도화

분쇄날 설계	스크린 설계
	
제작 사진	제작사진
	

④ 브러쉬 정비성 향상을 위한 고도화

종전의 브러쉬(일체형으로 정비성이 불량)	
	
분쇄 브러쉬 고도화 설계	브러쉬 축을 분리형으로 고도화
	

⑤ 파우더 배출장치의 고도화 : 외부 흡입장치를 사이클론 타입으로 수정하여 성능을 향상

종전	개선
	

2) 경제성 분석

옥수수 제분기의 경제성 분석은 고정비와 변동비 및 기타로 분류한다.

(1) 고정비

기계 이용시의 고정비용은 감가상각비, 수리비, 이자, 전력비(기본요금) 등의 합으로 계산되며 작업에 이용된 기계의 구입가격은 조사된 가격을 기준으로 함. 시작기에 대한 감가상각비는 직선법을 적용하여 산출함. 내구연한은 문헌 등을 참조하여(농촌진흥청, 2009), 기계류는 8년으로 하였으며, 폐기가격은 구입가격의 5%로 가정함. 이자와 보험, 시설 투자비 등에 대한 적용은 필리핀 수출품으로써 국내 수요기계가 아닌 관계로 적용하지 않음. 시작기의 수리비는 고정비에 포함시켜 결정하였는데, 문헌을 참조하여(정 등, 1995) 일반적으로 적용되는 연간 3%를 수리비로 적용함. 기계류의 경우 소요되는 부속품과 작동시 고온다습한 경우로 기계구입가의 연간 5%를 적용함.

(2) 변동비



변동비용은 다음의 식으로 산출함.

$$VC = H(F + L + E)$$

- 여기서, VC : 변동비용(원/년)  
H : 연간 기계 이용시간(시간/년)  
F : 1시간 작업시의 소모 연료비용(원/시간)  
L : 시간당 노동임금(원/시간)  
E : 시간당 소모 전력비(원/시간)

연간 이용시간은 적응시험 및 성능시험을 통하여 산정된 이용시간을 적용하였으며 이를 이용하여 연간이용시간으로 환산함. 전력비는 필리핀 현지 전력비이므로 국내 적용을 적용하지 않음. 또한 시간당 인건비의 경우도 필리핀 현지의 인건비로 산출함

- 옥수수제분기는 우리나라에서 사용하지 않고 수출형으로 제작되므로 필리핀 현지의 현황을 고려하여 작성함. 또한 필리핀 정부(PHILMECH)에서 보급하므로 소비자를 대상으로 판매하는 일반 경제성분석과 차이가 있을 수 있음
- 옥수수 알갱이 2.5mm용은 필리핀에서 주식으로 사용하며 옥수수의 국제 곡물 가격은 미국 옥수수 곡물가격(674\$/Ton, 약 900,000원/Ton=900원/kg)을 기준으로 함.
- 옥수수제분기 기계의 사용 년한은 일반농업기계 사용수명(10년)을 기준으로 함
- 연간 소모품 비용은 브러쉬 등 일부이므로 6만원/년으로 함
- 필리핀의 옥수수제분기 사용시간을 6개월/년으로 기준함
- 일일 생산량은 시간당 200kg으로 하고 일일 8시간 사용하는 것으로 하면 1,600kg이 생산됨
- 6개월간 총 생산량(주산물+부산물)은 1,600kg×30일×6개월(추정)=288,000kg=288Ton 생산
- 총 투입 옥수수 원료비 288Ton×674\$×1300원=252,345,600원(2.5억원)
- 전기사용량 : 5 kWh×8시간×30일×6개월= 36,000 kW
- 전기요금 : 36,000×50=1,800,000원
- 총 주산물 생산량 : 288Ton×55%=158.4Ton=158,400kg
- 필리핀 현지 가공전 옥수수가격 : 30php×26원=780원(노란옥수수 20kg)
- 필리핀 현지 식용으로 가공한 주산물 옥수수 알갱이 1kg당 가격 : 100원(추정)
- 필리핀 주산물의 현지 가격 : 158,400kg×(100원)=15,840,000원

#### <경제성 분석의 주요 사항>

1. 필리핀에서 옥수수제분기의 연간 사용시간을 6개월로 정함
2. 최종 수확물인 식용 옥수수 알갱이의 kg당 가격을 100원으로 추정함(한국과 비교할 수 없음)
3. 필리핀 현지의 전기요금 kWh 당 비용을 50원으로 추정함(한국과 비교할 수 없음)
4. 인건비는 기계 외에 인력으로 옥수수 가공을 하지 못하므로 인력 대체 효과를 분석하기는 어려움이 예상됨.
5. 필리핀 현지의 식용 옥수수 가격이 한국의 물가와 차이가 커서 가격적인 경제성 분석에 어려움이 있음.

항목		단위	옥수수제분기(원)	옥수수제분기(\$)	대상이 없음
고정비	(A) 구입가격	원(\$)	7,000,000	5,385	1300원/\$ 기준
	(B) 정부지원	-	-	-	-
	농민부담	-	-	-	-
	사용년한	년	8	8	
	(C) 연간 농민부담	원(\$)	(875,000)	(673)	
	(D) 감가상각비, 년	원	875,000	673	
	(E) 수리비, 년	원	210,000	161	
	(F) 금리, 년	-	-	-	
(A)+(D)+(E)=(G) 소계, 년			<b>8,085,000</b>	<b>6,219</b>	<b>년간 비용</b>
변동비	(H)년간 이용시간	시간	1,440	1,440	일일 8시간 6개월 사용(추정)
	(I)소요인력	-	-	-	대체 기술이 없음
	(J)인건비, 시간당	-	-	-	불포함
	(H)+(I)+(J)=(K) 소계				
	(L) 전력비용, 년	원	1,800,000	1,385	추정가격
	(K)+(L)=(M) 소계, 년			<b>1,800,000</b>	<b>1,385</b>
고정비(G)+변동비(M)			<b>9,885,000</b>	<b>7,604</b>	총 비용
(M) 식용 옥수수 생산비			<b>15,840,000</b>	<b>12,185</b>	총 이득
순수 경제적 효과, 년			<b>5,955,000</b>	<b>4,581</b>	순수 이득

■ 옥수수제분기 200 kg용 1대 가격을 700만원으로 판매하고 필리핀에서 마을 단위로 사용하고 년중 6개월 사용하는 것으로 분석할 경우 총 이득은 연간 15,840,000원으로 평가되고 총 비용은 9,885,000원으로 연간 순수 경제적인 효과는 5,955,000원(4,581달러)으로 판단함

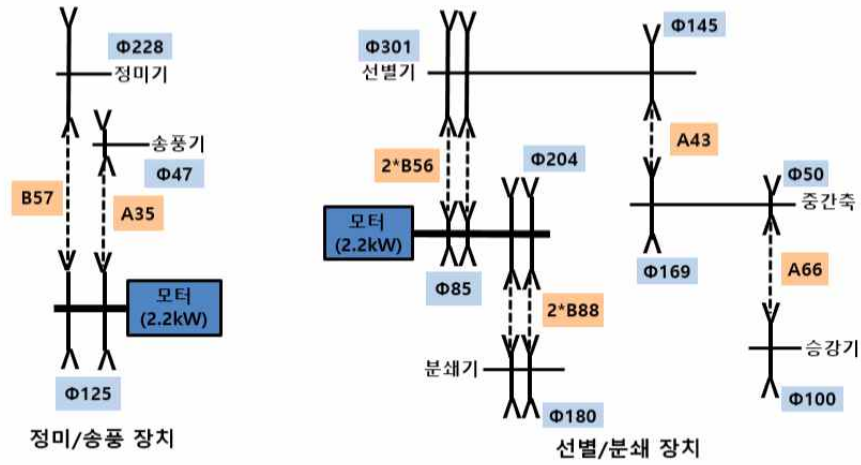
■ 그러나 필리핀에서 대체할 기계나 기술이 부족하여 필리핀 정부에서 농가에 지원하는 사업이므로 일반 경제성 분석과 차이가 있음

■ 필리핀 현지의 옥수수 가격 및 기계의 경제성 분석은 국가 간의 물가 차이가 존재하여 단순 비교에는 어려움이 있음

### 3) 시제품 제작

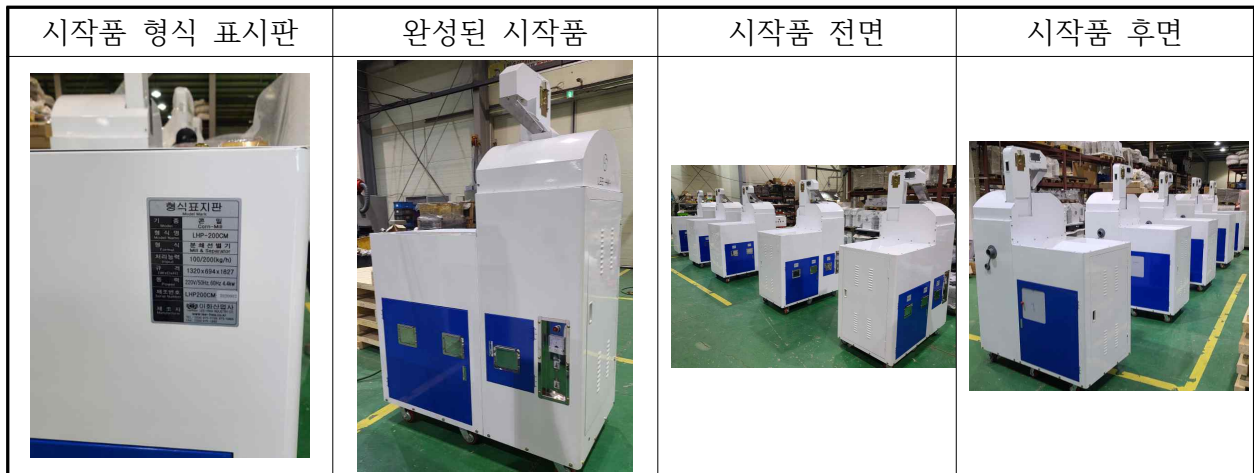
<표> 시제품 옥수수제분기 주요 부품의 사양

항 목		사양	비고
기종명		옥수수분쇄선별기	
모델명		LHP-200CM	
기체 크기	길이 x 폭 x 높이(mm)	1320 x 694 x 1827	
중량(kg)		280	
성능(kg/h)		200	
구동 모터 (분쇄/선별)	제조사	이화산업사	
	모델명	SE-2000	
	형식	2.2kW/단상/220V	
	회전수(rpm)	1750	
구동 모터 (정미/ 송풍)	제조사	이화산업사	
	모델명	SE-2000	
	형식	2.2kW/단상/220V	
	회전수(rpm)	1750	
분쇄장치	분쇄날	4개/회전식	
	회전수(rpm)	1929	
선별장치	형식	스크린 선별식	
	회전수(rpm)	494	
정미기	형식	마찰식	
	회전수(rpm)	959	
송풍장치	회전수(rpm)	4654	



구분	부품	속도비	비고
3HP 모터 (1750 rpm)	선별기	$1750 * 85/301 = 494$	주) 회전 속도비는 폴리외경 기준 산정
	분쇄기	$1750 * 204/180 = 1929$	
	중간축	$1750 * 85/301 * 145/169 = 424$	
	승강기	$1750 * 85/301 * 145/169 * 50/100 = 212$	
3HP 모터 (1750 rpm)	정미기	$1750 * 125/228 = 959$	
	송풍기	$1750 * 125/47 = 4654$	

<그림> 시작품 옥수수제분기 동력전달 시스템 및 주요부 사양



<그림> 시작품 옥수수제분기 제품

**CORN MILLING MACHINE FOR CORN MEAL, SOUP AND BREAD**

**LHP-200CM**

Model	LHP-200CM
Dimension (WxDxH)	1320x694x1827mm
Weight	380kg
Capacity	200kg/h
Electric Power	4.4kW
Power Supply	220V, 60Hz

INPUT >> POLISHING >> MILLING >> SEPARATING >> OUT PUT

<그림> 200 kg용 옥수수제분기 시작품

## 3차년도 연구내용

3차년 (‘23년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최적가동조건구명(작업조건, 운용조건, 원가절감계획)</li> <li>○ 미니플랜트형 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증실험</li> <li>○ 미니플랜트형 성능고도화, 경제성분석 및 제품화</li> <li>○ 보급형, 미니플랜트형 상용화</li> </ul>
---------------	---

### 1. 최적가동조건(작업조건, 운용조건, 원가절감계획)

#### 1) 미니플랜트의 작업시 가동시 유의사항 및 조건

미니플랜트는 원료투입에서 제품생산까지 일관처리 가능토록 설계되어 있음. 옥수수 알갱이의 원료투입→투입부→승강부→정선부(선별스크린)→석발부→정미부→이송부→분쇄부→선별부로 처리되어 생산이 이루어지므로 중간과정에서는 자동으로 연결되어 시간당 500kg까지 주산물이 배출되도록 이루어져 있음. 따라서 초기 원료의 투입시 너무 많은 량의 투입으로 인해 슈트부에서 Over가 되지 않도록 유의할 필요가 있음. 또한 배풍구에서는 부산물의 가루 등이 배출되므로 배출유도 통로를 통한 포집이 필요함.

#### 2) 미니플랜트의 운용조건

미니플랜트는 크게 7~8가지의 기능을 동시에 수행하고 동력원으로는 6.8kW, 4.4kW 두 개의 모터가 벨트와 풀리를 통하여 각 부위에 동력을 전달하는 구조로 설계되어 있음. 따라서 설치를 할 때, 바닥이 평평하게 고정되어 전체의 시스템이 뒤틀리지 않도록 설치하는 것이 중요함. 따라서 가능하면 수평 콘크리트 바닥에 설치할 것을 권장함. 바닥이 평평하지 않을 경우 장시간 사용하면 각 부위를 연결하는 부분에서 이완이 생기거나 휘어질 가능성이 존재하므로 설치의 기본환경과 운용조건이 기기의 사용수명에 영향을 미침

#### 3) 미니플랜트 제작시 원가절감 부분의 내용

미니플랜트는 옥수수에서 먼저 이물질을 제거하는 정선부와 토양에서 분리되지 않고 섞여 들어온 작을 돌맹이 류 및 가루들을 골라내는 석발부가 있고, 깨끗해진 알맹이는 정미부로 유입되어 껍질이 제거됨. 미니플랜트는 위의 3개 부분이외에도 주요 장치로는 이송장치, 분쇄장치, 선별장치 등이 있다. 현재의 미니플랜트는 각 부분의 설계가 2D를 중심으로 제작되어 있음. 그러나 제작 단가의 경감과 제품의 조립요이성, 디자인의 개선 및 기계 진동 등의 문제점을 줄이기 위해 새로운 3D 디자인이 필요함. 그러나 미니플랜트 전체의 3D 고도화 디자인은 많은 시간과 경비가 소요되므로 미니플랜트의 수출상황과 현지 사용에 따른 종합적인 성능의 평가를 거쳐 단계적으로 수행할 계획임.

### 2. 미니플랜트형 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증실험

#### 1) 미니플랜트 요소기술 통합 통합기 제작

미니플랜트는 정선기와 석발기 및 옥수수제분기가 셋트 상태로 구성이 되어 있음. 초기에는 옥수수제분기의 선별망 구성에서 3.0Φ 타공망을 조립하고 분쇄기 스크린은 5Φ 타공망으로 구성하였음. 정선기와 석발기의 작업 공정에는 문제가 없었음. 그러나 정미기에서 배출되어 선별



기로 유입되는 부분에서 원활하지 못함을 발견하여 타공망의 지름을 수정하여 제작함. 그러나 초기 제품의 자체적인 성능 평가에서는 원료를 투입하여 승강기를 통해 정선무로 이동하는 버킷의 용량이 충분치 않는 것으로 나타났음. 승강 버킷의 이송용량이 부족한 것은 투입용량을 제한하게 되므로 버킷의 크기를 조정하였음



<그림> 미니플랜트 자체 성능 평가

미니플랜트(LH-500CM MULTI) 제작 이후 농진원의 성능평가를 실시한 조건은 옥수수제분기 선별망 구성에서 3곳 모두 3.0Φ 타공망 조립하였음. 또한 분쇄기 스크린은 5Φ 타공망 조립하여 수행하였음. 정선기 투입 호퍼에 40kg 시료를 투입하여 옥수수제분기 배출구로 배출 완료되는 시간과 용량을 측정한 결과 개선점을 찾고자 하였음. 이때 분쇄기 용량 증대하기 위해 스크린 타공망 사이즈를 확대하는 것으로 수정하였음.

또한 미니플랜트의 1차 자체 시험 결과에서 분쇄날을 1.6t, 4개, 4t, 4개로 하여 총 8개를 구성하였음. 선별스크린은 3Φ, 2Φ, 1Φ로 하고 분쇄기 스크린은 5Φ하여 시험을 수행한 결과 주산물 비율 45.9%로 나타나 필리핀 기준 55%에 미달됨. 2차 자체 시험에서는 분쇄날을 1.6t, 8개로 구성하고, 브러쉬는 국내에서 제작하였음. 그리고 선별 스크린은 #10(메쉬망), #16(메쉬망), #24(메쉬망)으로 수정하고 분쇄기 스크린을 5Φ로 제작하여 수행하였음. 이 때 주산물 비율 47.8%로 나타나 1차보다 우수하였으나 역시 필리핀 기준 55%에 미달되었음. 그러나 이번 data는 부산물 양을 별도 측정하지 못하고 loss양을 계산하지 못한 결과이므로 종전보다 성능이 향상된 것으로 판단되었음.

자체적인 시험을 수행하는 과정에서 필리핀 펄맥의 도날드로부터 타공망에 대한 선별 스크린의 요구사항이 전달되었음. 선별 스크린을 타공망 2.5Φ, 타공망 2.0Φ, 메쉬망1#로 수정해 줄 것을 요청받음. 또한 파우더 메쉬망은 필리핀 국가표준의 옥수수제분기 주산물 기준(10~18 입자크기)에 맞추어 20#로 적용함. 이때 알갱이 1mm가 파우더로 배출되지 않는 스크린(체) 크기 No. #20임을 확인하였음. 본 시험의 수행 결과는 분쇄날을 1.6t, 8개로 하고 브러쉬는 국내 제작용이며 선별 스크린은 3Φ(타공), 2Φ(타공), #20(메쉬망), 분쇄기 스크린은 5Φ로 하였음. 1차 분쇄골드 정미 몸통과 옥수수제분기용 시제품 스크류도 사용하였음. 2Φ(타공) 스크린에서 알갱이 배출물이 90%이상 배출되어 성능이 매우 우수하였음. 이번에는 선별 스크린 2.5Φ(타공)으로 교체하여 재시험 실시하였으며 주산물 비율 51.2로 나타나 필리핀 표준 55%에는 미달되었으나 성능이 점차 향상되고 있었음.





<그림> 미니플랜트의 농진원 성능 검사

## 2) 필리핀 현장 실증

(1) 필리핀 현지에서는 미니플랜트 실증과 관련하여 새로운 MOA가 필요하다는 의견을 받음

- 3차년도에는 미니플랜트를 필리핀 현지(PHilMech, AMTEC)에서 테스트하는 방향으로 계획하여 현지에 테스트 요청을 하였음

- 그러나 필리핀에서는 200kg/h용으로 MOA가 이루어져서 500kg/h용에 대한 AMTEC Test에 대해서는 새로운 MOA를 요청하였음

- 따라서 500kg/h용 미니플랜트는 한국의 농진원에서 시험을 하였음

### Fw: Cornmill Mini-Plant AMTEC TEST Request

보낸사람 Donald Mateo <donaldmateo@rocketmail.com> 주소추가 수신자만  
받는사람 조종승 <jjs9379@hanmail.net> 주소추가

23.04.19 (수) 17:42

일반 첨부파일 2개 (2.53 MB) 모두저장 목록으로 보기



Dear Mr Cho,

Thank you for facilitating the parts we requested last February 22. We are awaiting for those parts so that we can repair the corn mills we deployed in Mindanao to perform the same with the unit we had for AMTEC testing in Canlaon City, Negros Oriental. With regards to the AMTEC Testing for the Corn Mill Mini Plant, I am not sure if we can facilitate your request since the mini corn mill plant is not part of the project we have at this moment. The AMTEC Testing could be facilitated if we have a new MOA and a new project for that and the unit should also undergo performance testing and improvement just like the process we followed with the current corn mill we have. Refinement of the unit could also be done under the new project if a new MOA is executed.

I hope the matter is clear to you.

Sincerely,

Donald V. Mateo  
Acting Chief, Technology Management and Training Division  
Philippine Center for Postharvest Development and Mechanization

----- Forwarded Message -----

From: 조종승 <jjs9379@hanmail.net>  
To: Donald Mateo <donaldmateo@rocketmail.com>

### <그림> 미니플랜트 500kg/h용 필리핀 시험의뢰에 대한 답변서(새로운 MOA요청)

Cc: 이석진 대표님 <lh3035@hanmail.net>; 이화산업사 <master@lee-hwa.co.kr>  
Sent: Monday, April 17, 2023 at 02:05:23 PM GMT+8  
Subject: Cornmill Mini-Plant AMTEC TEST Request

Good afternoon!  
Dear, Mr. Donald

Mr. Donald,

We are preparing to send the parts you requested..

In addition, We would like to receive the Philippine certification authority AMTEC TEST (or performance evaluation test) for the CornMill **Mini-plant** that was tested together by the Korea Certification Authority (FACT) when you came to Korea.

So, I'd like to send the Corn Mill **Mini-plant** with the parts you requested to PHilMech at the end of April.  
Please reply to this request.

Thank you very much

LEE-HWA INDUSTRY CO.  
CHO, Jong Seung

### <그림> 우리나라에서 성능 평가를 수행하는 것으로 통보

May 26, 2023

Mr. SHIN GIL KIM  
 Chairman  
 KAMICO

Dear Mr. Kim

My warmest greetings to you and the whole KAMICO!


Thank you so much for the opportunity you accorded us to work with KAMICO in advancing our common goal to accelerate the agricultural development in our country. As you have stated, we can officially declare the success of our first project under our technical cooperation by successfully hurdling the initial requirement for the commercialization of the corn mill machine we co-developed with Lee Hwa Industry Company.

As the agency in-charge of the mechanization, we are in close coordination with different DA Regional Offices for the successful commercialization of our developed corn mill machine. We are now ready to endorse the corn mill machine for their respective regions for their procurement targets.

With regards to your new proposal of sending a new prototype of a mini plant-type corn mill to our office for technical evaluation and corresponding refinement, we need to re-evaluate our priorities regarding this new design. Our MOA with your member-company Lee Hwa has not been fully exhausted at this period of time and a new corn mill model will defeat our original purpose of developing the village-level corn milling machine. If Lee Hwa just wanted the technical assistance of PhilMech to fine-tune their mini plant-type corn mill, we can provide technical assistance even without sending us the new model. If their aim of developing the mini plant-type corn mill is to market it in the Philippines, we will be having a problem of another corn mill to introduce to Filipino users. If that is the case, we will create confusions among our stakeholders in the field. We might be sending a wrong signal to other KAMICO-member companies to execute a MOA with us as if the technical cooperation with PhilMech will only be accessed by few member companies.

We hope that we made ourselves clear as we wanted to continually cooperate with other KAMICO member companies for the development of Philippine Agricultural Mechanization program.

Very Truly yours,

  
 DIONISIO G. ALVIANDIA  
 Director IV

**Main Office:** CLSU, Science City of Muñoz, Nueva Ecija, Philippines  
 Mobile No.: (+63) 932-869-6837 / (+63) 917-813-0852  
 Fax No.: (044) 456-0110  
**Liaison Office:** 3rd Floor, ATI Bldg., Elliptical Road, Diliman, Quezon City  
 Tel No.: (02) 927-4019, 927-4029

PHIMech-00-F-001 Rev 05 (11.18.22)

<그림> PHilMech의 소장이 한국의 KAMICO 이사장께 미니플랜트 MOA 요청 서신

## (2) 이화산업사와 농진원의 공동 성능 평가

- 1차 공동시험 : 23년 7월 26일



■ 1차 시험 결과 주산물 비중이 500kg/h에 미치지 못했음

- 2차 공동시험 : 23년 8월 18일



■ 2차 시험 결과에서도 주산물 비중이 500kg/h에 미치지 못했음

- 3차 공동시험 : 23년 11월 27일

■ 3차 시험 결과 주산물이 시간당 500kg 이상 생산되었음

	1차	2차	3차	평균	
투입량 (kg)	40.13	40.24	40.16	40.16	
배출량 (kg)	①번	2.18	2.96	2.92	
	②번	10.56	10.66	10.64	
	③번	23.34	27.18	22.44	
	합계①	36.68	35.7	35.9	36.09
이물질 (kg)	석방이물질	<0.1	<0.1	<0.1	
	사기물질	3.08	3.02	3.2	
	강철이	0.22	0.26	0.26	
	기타	0.15	1.24	0.8	
	합계②	3.46	4.55	4.27	4.09
순정시간 (min sec)	투입으로부터 출입까지	48초	45초	49초	47.3초
	작동시간 가동시간	4분 41초	4분 50초	4분 48초	4분 46초
	정지시간	2분 50초	4분 50초	3분 50초	3분 59초
	정지시간	2분 50초	4분 50초	3분 50초	3분 59초

총계시간 47.3초  
 시간당 생산량 599.07 kg로 산출됨  
 ↑  
 14.566리터  
 식기시간 159.12분 (3분 59초)의 유동로 유출되면  
 717개사양  
 이물질이  
 유출됨

<그림> 농진원 시험 데이터

○ 2023년 11월 27일 농진원 성능 검사서  
- 분쇄용량 600kg/h로 당초 500kg/h보다 우수함

KGAT

한국농업기술진흥원

수신 이화산업사 대표 이석진 귀하  
(경유)

제목 농산물분쇄기 성능시험 결과 알림

'23. 10. 19. 자로 귀사에서 신청한 농업기계에 대한 성능시험 결과를 붙임과 같이 알려드립니다.

기종명	형식명	형식	규격	시험번호
농산물분쇄기	LH-500CM MULTI	전동기부착형 칼날식	분쇄용량 600 kg/h	23-KOATMP-479

붙임 농산물분쇄기 성능시험 성적서 1부, 끝.

한국농업기술진흥원장



장년 인민 이준호 신임연구관 안세국 ICT신뢰성평가팀 2023. 11. 27. 기밀장 김병태  
합초자  
시험 ICT신뢰성평가팀-1023 (2023. 11. 27.) 관수  
주 54667 전라북도 익산시 풍운로 2길 18, 한국농업기술진흥원 농성 / www.kgat.or.kr  
명ICT합인중년하 (송하동)  
전화번호 063-919-1756 팩스번호 063-919-1769 / junholee7644@kgat.or.kr / 비공개(6,7)  
기술기반 미래 농산업 선도, 공인 소통 중심의 경영효율 제고

- 1 -

제 B-23-01071호

농업기계 성능시험 성적서

1. 신청인

가. 성명 : 이석진  
나. 사업자 등록번호 : 504-02-53003  
다. 주소 : 경상북도 칠곡군 왜관읍 2산업단지3길 22-23  
라. 상호 : 이화산업사

2. 시험 용도의 제품

가. 기종명 : 농산물분쇄기  
나. 형식명 : LH-500CM MULTI  
다. 형식 및 규격 : 전동기부착형 칼날식, 분쇄용량 600 kg/h

3. 시험번호 : 23-KOATMP-479

4. 시험성적 : 불임

「한국농업기술진흥원 분석시험 의뢰 및 처리규칙」 제4조 제2항에 따라 시험 신청한 기계에 대한 성능시험 성적입니다.

2023년 11월 27일

한국농업기술진흥원장



[불임]

23-KOATMP-479

시험 성적

23-KOATMP-479

1. 기종명 : 농산물분쇄기
2. 시험번호 : 23-KOATMP-479
3. 형식명 : LH-500CM MULTI
4. 형식 : 전동기부착형 칼날식
5. 규격 : 분쇄용량 600 kg/h
6. 시험성적



6.1 구조

6.1.1 기계의 크기

- 길이 : 2 620 mm
- 폭 : 1 760 mm
- 높이 : 2 260 mm
- 중량 : 765 kg

6.1.2 공급장치

- 공급방식 : 수동투입식
- 공급대 형상 : 사각호퍼형
- 공급대 크기 : (700 × 350) mm

6.1.3 정선 및 석발장치

- 정선장치 방식 : 송풍식
- 석발장치 방식 : 요동식
- 요동수 : 500 cpm
- 크기 : (450 × 550 × 85) mm
- 석발판 설치 각도 : 10 °
- 이송장치 형태 : 사각형
- 양정 : 1 440 mm
- 이송방식 : 버킷엘레베이터식
- 버킷개수 및 용량 : 17 개, 37 ml
- 상용회전속도 : 212 r/min

6.1.4 절미장치

- 방식 : 마찰식
- 규명 형태 : 원형
- 크기 : (Ø70 × 195) mm
- 슬롯두께 : 1.2 mm
- 슬롯길이 : 15 mm
- 슬롯각도 : 68 °
- 로터 상용회전속도 : 970 r/min
- 로터크기 : (Ø41 × 193) mm
- 교반돌기크기 : (183 × 5 × 4) mm
- 교반돌기개수 : 2 개

6.1.5 분쇄(제분)장치

- 형식 : 칼날식
- 롤러형상 : 유각만형
- 롤러개수 : 4 개
- 6.1.6 선별장치 : 스크린선별식
- 선별방식 : 스크린선별식
- 요동판알의 회전속도 : 494 r/min
- 롤러의 길이 및 직경 : (820 × Ø30) mm
- 선별단수 : 3 단
- 체눈대 크기 : Ø3.00 mm, Ø3.00 mm, Ø3.00 mm

6.1.7 부하전동기

- 정선장치 정격출력 : 0.30 kW
- 상용회전속도 : 1 800 r/min
- 제조회사 : 이화산업사
- 석발장치 정격출력 : 0.34 kW
- 상용회전속도 : 1 800 r/min
- 제조회사 : 이화산업사
- 절미 및 분쇄장치 형식명 : SE-2200

4-1

4-2



정격전압 220 V  
 정격출력 2.2 kW  
 상용회전속도 1,800 r/min  
 제조회사 의화산업사

6.1.8 동력전달장치  
 - 동력전달방식 벨트제인형  
 - 벨트의 종류 및 규격 (송풍부)A35 1번, (선별부)B56 2번, (정미부)B57 1번, (분쇄부)B88 2번, (중간축)A43 1번, (송강부)A66 1번

8. 시험 결과

가. 본 시험은 신청이 요청한 특정한 항목에 대하여 신청자가 제시한 시험방법을 그대로 상호간 협의하여 정한 바에 따라 실시된 시험 결과임  
 나. 옥수수 낱알 40 kg을 3 반복 분쇄한 후 단수별 배출비율을 확인한 결과 세는 등급기준으로 7.02 % (Ø3.00 mm), 26.43 % (Ø3.00 mm), 56.38 % (Ø3.00 mm)이었음

책임연구원	박진근	선임연구원	한치국
박진근		한치국	

6.2 성능시험

6.2.1 선별성능시험

시험조건

- 시료 옥수수
- 초기 함수율 12.7 % (w.b.)
- 시료투입량 40 kg, 3 반복
- 시험결과

	Grits			cm bran	기타	평균작업시간 (분:초)
	Ø3.00 mm	Ø3.00 mm	Ø3.00 mm			
측정값(kg)	2.82	10.62	22.65	3.35	0.74	4:02
평균비율(%)	7.02	26.43	56.38	8.33	1.83	(600 kg/h)

7. 시험제품 개요

가. 본 기대는 전동기부착형 환납식 농산물분쇄기로 4개의 옥각판으로 분쇄하며 옥수수 낱알의 파쇄 작업이 가능한 구조임  
 나. 옥수수 낱알은 정선 및 석반부를 통과하여 회전환납에 의해 파쇄된 후 링이송 스크린으로 단수 별 배출부로 분리되며 미배출된 농산물은 버킷엘리베이터를 통해 반송되어 재배출되는 구조임

3. 미니플랜트형 성능고도화, 경제성분석 및 제품화

1) 성능고도화



(1) 분쇄 브러쉬의 성능 고도화

- 브러쉬 정비성 향상을 위한 고도화

중전의 브러쉬(일체형으로 정비성이 불량)		
		
분쇄 브러쉬 고도화 설계	브러쉬 축을 분리형으로 고도화	
		
분쇄축의 6각 조립으로 축 분리(숫축-male shaft)	분쇄축의 6각 조립으로 축 분리(암축-female shaft)	분쇄축의 형태
		

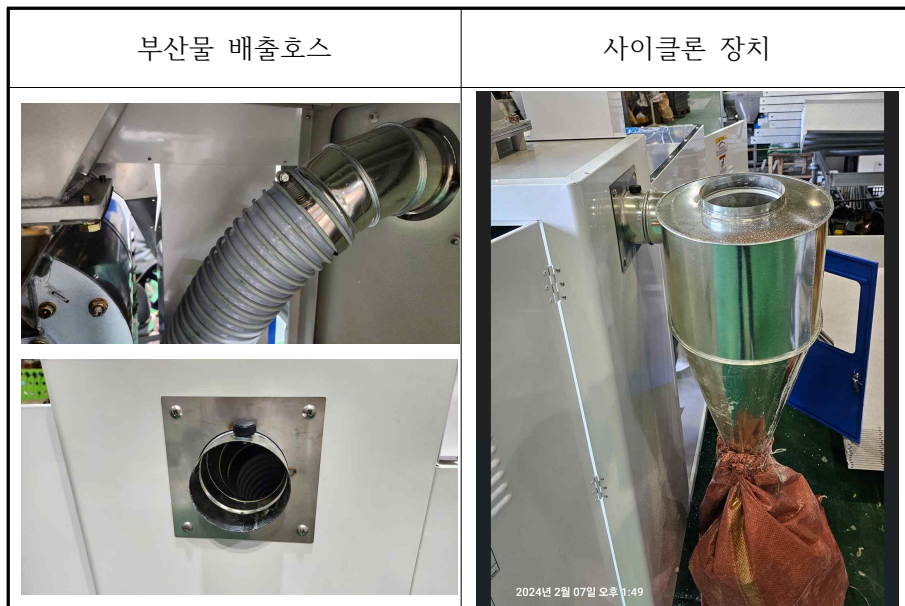
- 분쇄기 스크린의 고도화



분쇄 스크린의 개선	Mesh 수정
	

<그림> 분쇄 스크린의 고도화

(2) 부산물 흡입용 사이클론 장치



<그림> 부산물 흡입 장치의 고도화

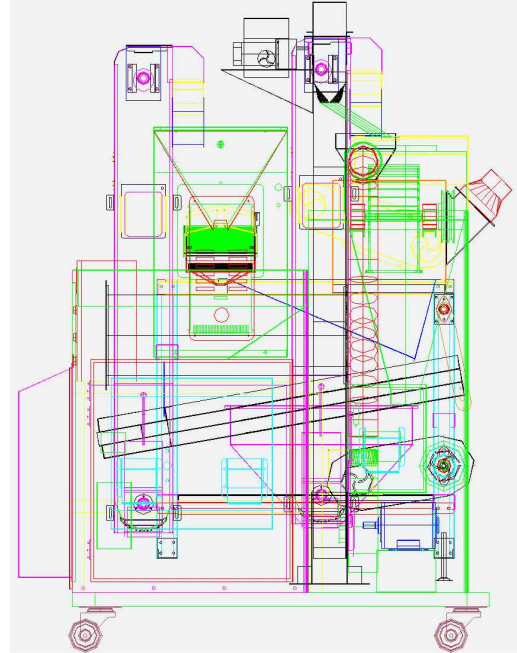
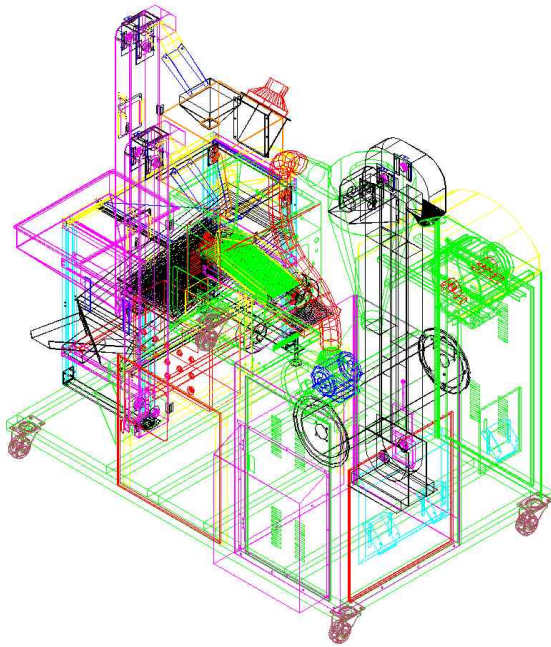
(2) 3D 설계를 통한 고도화

3D 설계를 통한 고도화는 제품의 성능을 강화하고 설계의 정밀성을 보장하기 위해 반드시 필요한 과정임. 특히 제품을 카피하거나 도용에도 한계를 가지도록 할 필요가 있다. 뿐만

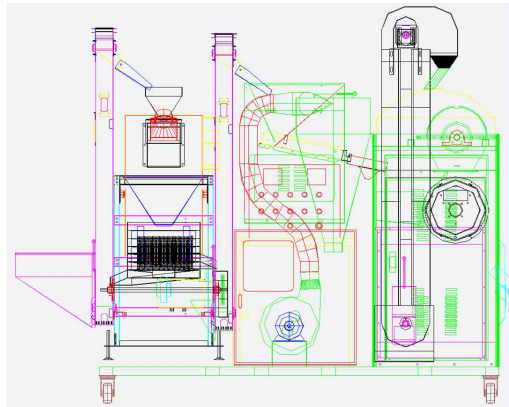
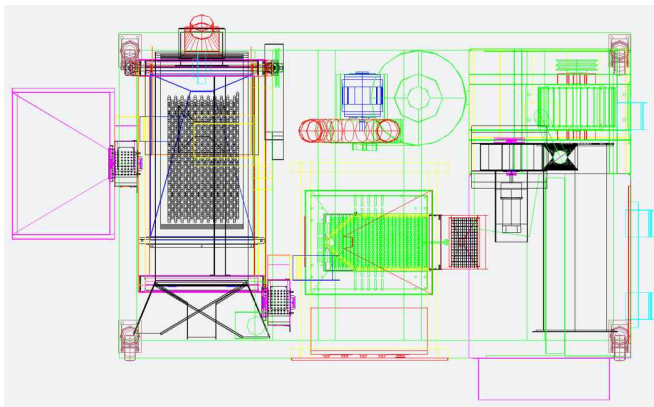


아니라 제품의 조립비용 절감, 고장의 경감, 소음의 감소 등 부가적인 효과가 매우 높기 때문에 과제 종료 이후 해외 수출과정에서 고도화 부분을 한가지씩 3D 설계를 통한 제작을 추진할 계획에 있음.

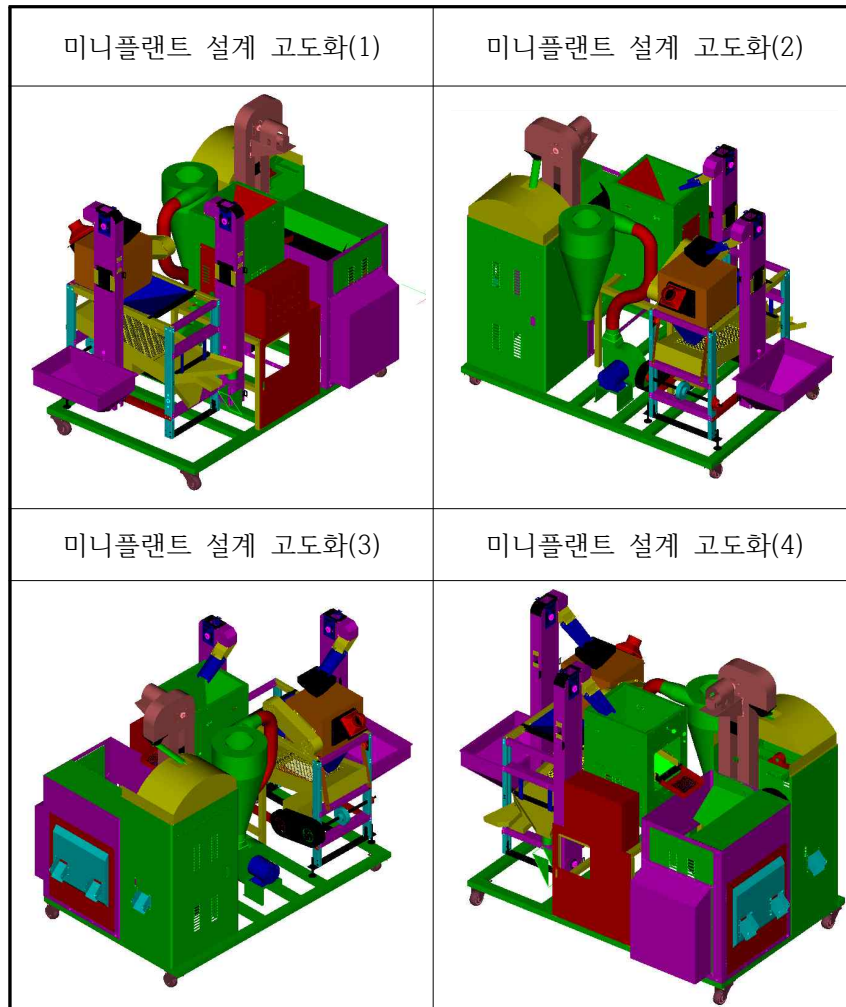
- 미니플랜트 설계 고도화



<그림> 미니플랜트 고도화 설계(1)



<그림> 미니플랜트 고도화 설계(2)



<그림> 미니플랜트의 설계 고도화

## 2) 경제성 분석

미니플랜트의 경제성 분석은 고정비와 변동비 및 기타로 분류한다.

### (1) 고정비

기계 이용시의 고정비용은 감가상각비, 수리비, 이자, 전력비(기본요금) 등의 합으로 계산되며 작업에 이용된 기계의 구입가격은 조사된 가격을 기준으로 함. 시작기에 대한 감가상각비는 직선법을 적용하여 산출함. 내구연한은 문헌 등을 참조하여(농촌진흥청, 2009), 기계류는 8년으로 하였으며, 폐기가격은 구입가격의 5%로 가정함. 이자와 보험, 시설 투자비 등에 대한 적용은 필리핀 수출품으로써 국내 수요기계가 아닌 관계로 적용하지 않음. 시작기의 수리비는 고정비에 포함시켜 결정하였는데, 문헌을 참조하여(정 등, 1995) 일반적으로 적용되는 연간 3%를 수리비로 적용함. 기계류의 경우 소요되는 부속품과 작동시 고온다습한 경우로 기계구입가의 연간 5%를 적용함.

### (2) 변동비

변동비용은 다음의 식으로 산출함.

$$VC = H(F + L + E)$$

여기서, VC : 변동비용(원/년)

H : 연간 기계 이용시간(시간/년)

F : 1시간 작업시의 소모 연료비용(원/시간)

- L : 시간당 노동임금(원/시간)
- E : 시간당 소모 전력비(원/시간)

연간 이용시간은 적응시험 및 성능시험을 통하여 산정된 이용시간을 적용하였으며, 이를 이용하여 연간이용시간으로 환산함. 전력비는 필리핀 현지 전력비이므로 국내 적용을 적용하지 않음. 또한 시간당 인건비의 경우도 필리핀 현지의 인건비로 산출함

- 미니플랜트는 우리나라에서 사용하지 않고 수출형으로 제작되므로 필리핀 현지의 현황을 고려하여 작성함. 또한 필리핀 정부(PHILMECH)에서 보급하므로 소비자를 대상으로 판매하는 일반 경제성분석과 차이가 있을 수 있음
- 옥수수 알갱이 2.5mm용은 필리핀에서 주식으로 사용하며 옥수수의 국제 곡물 가격은 미국 옥수수 곡물가격(674\$/Ton, 약 900,000원/Ton=900원/kg)을 기준으로 함.
- 미니플랜트의 사용 년한은 일반농업기계 사용수명(8년)을 기준으로 함
- 연간 소모품 비용은 브릿쉬 등 일부이므로 6만원/년으로 함
- 필리핀의 미니플랜트 사용시간을 6개월/년으로 기준함
- 일일 생산량은 시간당 500kg으로 하고 일일 8시간 사용하는 것으로 하면 4,000kg이 생산됨
- 6개월간 총 생산량(주산물+부산물)은 4,000kg×30일×6개월(추정)=720,000kg=720Ton 생산
- 총 투입 옥수수 원료비 720Ton×674\$×1300원=630,864,000원(6.3억원)
- 전기사용량 : **6.8kWh**×8시간×30일×6개월= 9,792kW
- 전기요금 : 9,792kW×50원=489,600원
- 총 주산물 생산량 : 720Ton×55%=396Ton=396,000kg
- 필리핀 현지 가공전 옥수수가격 : 30php×26원=780원(노란옥수수 20kg)
- 필리핀 현지 식용으로 가공한 주산물 옥수수 알갱이 1kg당 가격 : 100원(추정)
- 필리핀 주산물의 현지 가격 : 396,000kg×(100원)=39,600,000원

#### <경제성 분석의 주요 조건>

1. 필리핀에서 미니플랜트의 연간 사용시간을 6개월로 정함
2. 최종 수확물인 식용 옥수수 알갱이의 kg당 가격을 100원으로 추정함(한국과 비교할 수 없음)
3. 필리핀 현지의 전기요금 kWh 당 비용을 50원으로 추정함(한국과 비교할 수 없음)
4. 인건비는 기계 외에 인력으로 옥수수 가공을 하지 못하므로 인력 대체 효과를 분석하기는 어려움이 예상됨.
5. 필리핀 현지의 식용 옥수수 가격이 한국의 물가와 차이가 커서 가격적인 경제성 분석에 어려움이 있음.

항목		단위	미니플랜트(원)	미니플랜트(\$)	대상이 없음
고정비	(A) 구입가격	원(\$)	27,500,000	21,154	1300원/\$ 기준
	(B) 정부지원	-	-	-	-
	농민부담	-	-	-	-
	사용년한	년	8	8	
	(C) 연간 농민부담	원(\$)	(3,437,500)	(2,644)	
	(D) 감가상각비, 년	원	3,437,500	2,644	
	(E) 수리비, 년	원	420,000	323	
	(F) 금리, 년	-	-	-	
(A)+(D)+(E)=(G) 소계, 년			<b>31,357,500</b>	<b>24,121</b>	<b>년간 비용</b>
변동비	(H)년간 이용시간	시간	1440	1440	일일 8시간 6개월 사용(추정)
	(I)소요인력	-	-	-	대체 기술이 없음
	(J)인건비, 시간당	-	-	-	불포함
	(H)+(I)+(J)=(K) 소계	원			
	(L) 전력비용, 년	원	489,600	376	추정가격
(K)+(L)=(M) 소계, 년		원	<b>489,600</b>	<b>376</b>	
고정비(G)+변동비(M)		원	<b>31,847,100</b>	<b>24,497</b>	총 비용
(M) 식용 옥수수 생산비		원	<b>39,600,000</b>	<b>30,461</b>	총 이득
순수 경제적 효과, 년		원	<b>7,752,900</b>	<b>5,963</b>	순수 이득

■ 미니플랜트 500 kg용 1대 가격을 2500~3000만원으로 판매, 필리핀에서 마을 단위로 사용하고 년중 6개월 사용하는 것으로 분석할 경우, 총 이득은 연간 39,600,000원으로 평가되고 총 비용은 31,847,100원으로 연간 순수 경제적인 효과는 7,752,900원으로 판단함

■ 그러나 필리핀에서 대체할 기계나 기술이 부족하여 필리핀 정부에서 농가에 지원하는 사업이므로 일반 경제성 분석과 차이가 있음

■ 필리핀 현지의 옥수수 가격 및 기계의 경제성 분석은 국가 간의 물가 차이가 존재하여 단순 비교에는 어려움이 있음

### 3) 해외 시장의 확대 방안

#### (1) 사업화 전략

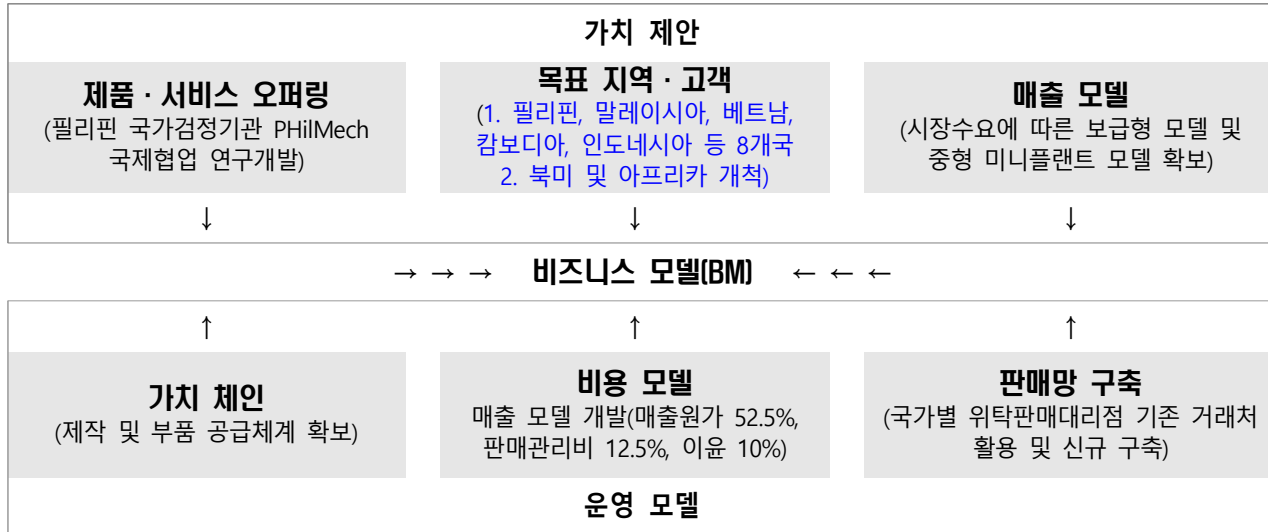
- ◇ “내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발” 사업화 전략은 자체 개발 및 상품화로, 자체 생산 및 품질관리로 진행됨. 연구개발은 33개월에 걸쳐 진행되며, 2차년에 시제품을 개발, 3차년에 상품화 완료, 종료 1차년 내수 및 수출전략품목으로 즉시 전력화, 판매 착수함.
- ◇ 개발 종료 시점인 '24년 2월부터 필리핀의 수출이 시작되었고 향후 시장을 확대할 예정임

#### 【 사업화전략\_주관연구기관(=참여기업) 】

구분	구체적인 내용
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상용화 형태 : 옥수수제분기 제품</li> <li>▪ 수요처 : 자체 영업에 의해 국내외 수요 가능, 조달청 통한 관공서 등</li> <li>▪ 예상 단가 : 미니플랜트용 25백만원, 보급형 3,500USD</li> <li>▪ 투입인력 : 172M/M(9명, 33개월, 참여율 25%), 개발기간 : 33개월('21~'23년)</li> </ul>
상용화 능력 및 자원보유	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 첨단농업기계 전문기업</li> <li>▪ 본사 연구소에서 자체 개발 및 상품화</li> <li>▪ 자체 공장을 통한 생산 및 품질관리</li> </ul>
상용화 계획 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 시제품 개발 완료 및 현장 적용 : '22년</li> <li>▪ 단가절감 및 상품화 작업 완료 : '23년</li> <li>▪ 시범판매 : 해외('22년), 내수('23년)</li> <li>▪ 판매 개시 : '24년</li> </ul>

- ◇ “내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발” 사업화 모형(BM : Business Model) 제시  
 가. 사업화 모형 수립(BM) 배경 : 대아세안 및 북미, 아프리카, 동남아시아 주변 국가 등에 옥수수제분기 수출전략품목 BM 개발

【 비즈니스 모델 수립 배경 】



나. 사업화 모형의 목표 및 핵심 요인 : 대아세안 옥수수제분기 수출전략품목으로 보급형 및 미니플랜트형 2종을 동시에 개발하는데 BM 개발 템플릿은 다음과 같음.

【 비즈니스 모델 개발 템플릿 】

누가 우리의 목표 고객인가?	고객은 무엇을 요구하는가?	어떤 제품으로 요구를 충족할건가?	고객은 어떻게 우리 제품에 접근할 것인가?	가치사슬 어디서 활동하는가?	어떻게 이윤을 창출할 것인가?
부락단위 자가소비 (부분 상용)	옥수수 제분 (부산물 사료화)	보급형	시범사업 현지 연.전시회 로컬박람회	제조	적정소비자가 설정.확보(판매가 75% 확보)
상업용	옥수수 제분 (부산물 사료화)	미니플랜트형	시범사업 현지 연.전시회 로컬박람회	제조	적정소비자가 설정.확보(판매가 75% 확보)

다. 목표시장 개척 : 대아세안 및 북미, 아프리카, 동남아시아 주변 국가 등에 옥수수제분기 수출전략을 확대하기 위해 대상국가의 에이전시 확대할 계획임. 뿐만 아니라 동남아시아에서 요구하는 고품질·저가격의 옥수수제분기를 보급형으로 개발하는 BM 가치제안으로 다음과 같이 계획하고 있음.

【 비즈니스 모델 가치제안 혁신 】

계약요건	계약극복방향	비즈니스 모델
비용	고객의 추구가치와 비용의 맞춤 화로 수출전략기종 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>부락단위 자가소비를 위한 보급형 모델 개발</li> <li>동시에 상업용 미니플랜트형 모델 개발</li> </ul>
시간	국가별·권역별 판매·A/S 체계화 로 연속적 서비스 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가별·권역별 교통/이동거리 기준 판매대리점망 구</li> <li>각 판매대리점의 기술·A/S 사전교육 실시</li> </ul>
공간	로컬공간 개척 및 COVID-19 대 응 비대면 서비스 집중	<ul style="list-style-type: none"> <li>로컬 연전시회로 고객 확보 및 이미지 각인</li> <li>로컬 대리점 비대면 화상회의</li> </ul>
신체	제분후 규격별 인력선별의 기계 화로 편의성 향상	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가별 법적 제분허용기준 준수 및 제품화</li> <li>지속적 기술수요 접수로 개량·개선</li> </ul>
지식·정보	현지어 브로셔, 홈페이지 개설 로 실효성 있는 정보 전달	<ul style="list-style-type: none"> <li>현지어 브로셔, 홈페이지, 사용설명서 제공</li> <li>본사 현지근로자 채용 검토</li> </ul>

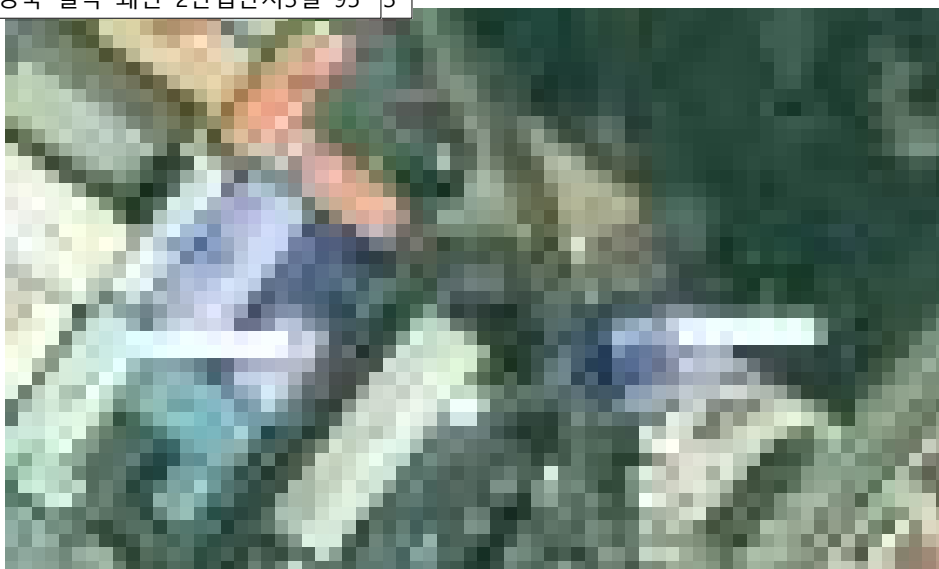
라. 수익확보 전략 : 대아세안 및 북미, 아프리카, 동남아시아 주변 국가 등에 옥수수제분기 수출을 위한 사업화 모형을 수립하고 동시에 수익창출(안)으로 개발하는 BM 수익확보 전략\_제품원가 구성을 계획할 예정임

(2) 투자 계획

◇ “내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발” 사업화에 따른 투자계획은 주관기업 자체 1공장에서 연구개발 및 시제품·상품화 개발과 시범판매를 수행함. 이후 제품 양산을 위해 인접한 80m 거리의 자체 2공장(현재 창고·기숙사로 활용)에 종료 1차년부터 기계장치 등을 구축하고, 판매 개시와 동시에 종료 3차년까지 양산체계를 완료할 계획으로, 다음과 같음.

- 제품투자계획 : 매출원가 52.5%, 판매관리비 12.5%
- 자본지출계획 : 1,350백만원(기계장치 1,100, 종료 3차년까지 양산 체계 완료)
- 양산체계구축 : 제2공장(왜관2산업단지 3길 95)

이화산업사(주관기관) 2공장  
경북 칠곡 왜관 2산업단지3길 95 3



본사제1공장]  
상 호 : 이화산업사  
주 소 : 왜관2산업단지  
면 적 : 3,150m<sup>2</sup>  
공 장 : 1,300m<sup>2</sup>  
사무실 : 1,200m<sup>2</sup>

제2공장]  
상 호 : 이화산업사  
주 소 : 왜관2산업단지  
면 적 : 1,000m<sup>2</sup>  
공 장 : 380m<sup>2</sup>  
사무실 : 180m<sup>2</sup>

【 투자계획\_주관연구기관(=참여기업) 】



항목		('24년) 종료 1차년도	('25년) 종료 2차년도	('26년) 종료 3차년도	('27년) 종료 4차년도	('28년) 종료 5차년도
매출원가(백만원) <sup>23)</sup>		394	394	604	604	866
판매관리비(백만원) <sup>24)</sup>		49	49	75	75	108
자본적 지출 (백만원)	토지	-	-	확보	-	-
	건물/구축물	-	-	확보/250	-	-
	기계장치등*	200	200	500	100	100
자본적 지출 합계(백만원)		200	200	750	100	100

註) \* : 기계장치 : 별도 생산라인 구축에 따른 신규 생산설비인 CNC, 밀링머신, 탁상드릴링머신, 범용선반, 절곡기, Press, CNC Punching M/C, 저항용접기, 내전압시험기, 지게차, AC전류계, 온도기록계 등 기본장비 구축

### (3) 생산 계획

◇ “내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발” 사업화에 따른 생산계획은 주관기업 자체 1공장에서 양산체계 구축 이전까지 기존 라인에서 연 단위 계획생산으로 제품을 생산함. 또한, 자체 2공장에 종료 1차년부터 기계장치 등을 구축하고, 판매 개시와 동시에 종료 3차년까지 양산체계를 완료할 계획으로 추진하는데, 다음과 같음.

- 국내 : 조달입찰 등 국가기관 수요 미니플랜트형 중형제품을 '24년부터 주력 생산
- 해외 : 필리핀 등 즉시 전력화 가능한 보급형 소형제품을 '24년부터 주력 생산

#### 【 생산계획-주관연구기관(=참여기업) 】

구분		('24년) 종료 1차년도	('25년) 종료 2차년도	('26년) 종료 3차년도	('27년) 종료 4차년도	('28년) 종료 5차년도
국내	시장점유율(%)	2	2	4	4	5
	판매량(대)	4	4	10	10	18
	판매단가(백만원)*	25	25	25	25	25
	국내매출액(백만원)	100	100	250	250	450
해외	시장점유율(%)	1%	1%	1.5%	1.5%	2%
	판매량(대)	160	160	225	225	300
	판매단가(\$)*	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
	해외매출액(천\$)	565	565	783	783	1,043
당사 생산능력 <sup>25)</sup> (대)		500	500	500	800	800

註) \* : 본 기술사업화지원사업으로 개발되는 제품은 2차년('22년) 보급형 소형제품(200kg/H), 3차년('23년) 미니플랜트형 중형제품(500kg/H)인데, 보급형은 대아세안 민간수요 수출전략품목으로 육성하고, 미니플랜트형은 내수 및 수출전략품목으로 중형급 상업시설에 보급을 목표로 함. 이때 대당단가는 보급형 3,500USD, 미니플랜트형 21,000USD로 품질 대비 국내외 가격경쟁력을 확보함.

#### (4) 해외시장 진출 계획

◇ “내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발” 사업화에 따른 해외시장 진출 계획으로 콘밀 (corn meal)을 주식으로 하는 동남아시아외에 북미, 아프리카, 동남아시아 주변 국가 등을 타겟으로 함. 해외시장 진출은 선행연구인 IPET의 수출전략기술개발사업<sup>26)</sup>으로 개발되고 주관연구기관이 2회에 걸쳐 기술이전 받은 옥수수제분기의 수출전략품목으로의 육성임. 수출은 대아세안 수출전략품목으로 필리핀 FIT Corea, PHilMech<sup>27)</sup>과 국제협업으로 개발되는데, 해외시장 진출 계획은 다음과 같음.

- 수출 1단계 : 필리핀 FIT Corea, PHilMech과 국제협업 연구로 시범사업 실시, 수출 확보
- 수출 2단계 : 쿠알라룸푸르 거점으로 아세안 인접국가로 시장 확대 및 기타 동남아시아
- 수출 3단계 : 자카르타 거점으로 아세안 전체국가로 시장 확대 및 아메리카 진출 계획

#### 4. 보급형, 미니플랜트형 상용화

##### 1) 200kg용 보급형 콘밀의 수출(10대)

PURCHASE ORDER							
<b>① SHIPPER (EXPORTER)</b> KAMICO KOREA AGRICULTURAL MACHINERY INDUSTRY 180 Jeongja-1gil, Seongseo-eup Seobuk-gu, Cheonan-city, South Korea TEL : 82-41-411-2132			<b>④ No &amp; Date of Issue</b> HAM-FIT2024-0129LW		<b>⑤ Delivery Terms</b> FOB BUSAN		
<b>② Vendor (Manufacturer)</b> 이화산업사 주소: 경기도 불곡군 새안읍 2산길 22-23 전화: 0541975-5789 팩스: 0541977-2343 담당: 주성희 과장 010-9358-2259			<b>⑥ Country of Origin</b> Republic of KOREA		<b>⑦ Terms of Payment</b> 50% after BL date and 50% within 90days after arrival		
<b>③ SHIP TO</b> FIT COREA TRADING PHILS.,INC. 10 D. Arellano Street, Brgy. 135 District 1 Caloocan Philippines, 1409 Contact : +0928 448 5007			<b>⑧ Port of loading</b> BUSAN, S. KOREA		<b>⑨ Final destination</b> MANILA, PHILIPPINES NORTH OR PORT		
			<b>⑩ Carrier</b>		<b>⑪ Sailing on or about</b>		
			<b>⑬ REMARKS :</b> 관련 수수료, 장비, 영문 사용 매뉴얼, 부품 카탈로그 등 선택 요청				
NO	DESCRIPTION	MODEL	HS CODE	QTY	UNIT PRICE (KRW)	AMOUNT (KRW)	REMARKS
1	Corn Mill	Corn Mill	8437 80 1000	10	3,950,000	39,500,000	LEEHW
2	Infinity Rice Mill	LH-300M INFINITY	8437 80 1000	10	1,920,000	19,200,000	LEEHW
3	Infinity Rice Mill *Replacement	LH-300M INFINITY	8437 80 1000	1	FOC	FOC	LEEHW
4	Dryer *Warranty replacement	LH-13D	8419 31 0000	1	FOC	FOC	LEEHW
5							-
6							-
7							-
8							-
9							-
10							-
11							-
12							-
13							-
14							-
15							-
16							-
				22		58,700,000	
발주 특수조건 -필리핀 KAMICO-PHILIPPINES FIT COREA 발주전임. -납기조건은 PO발급일로부터 필리핀 마닐라포트 도착까지 90일 조건. -납기조건을 이견이 없을 수출대행규정에 의거 지체일수당 3/1000 해당액을 지체상금으로 조합에서 징수한다. -컨테이너 배운사 지정 등 : ONE 배운사를 및 선리스캐글은 상호협의하여 진행. -발주 특수조건 내용을 충분히 이해하고 정상일체 담당자 및 총괄책임자 서명후 조합으로 PO스캔본을 공유.							

##### 2) 보급형 200kg/h용 옥수수제분기의 성능 테스트 결과에 대한 PHilMech 소장의 KAMICO 이사장에 대한 결과 서신



<그림> 필리핀 PHilMech 소장의 KAMICO 이사장에 대한 성능 평가 결과에 대한 서신

3) 200kg용 보급형 콘밀의 선적 준비(2024년 2월 15일) 10대



4) 보급형 200kg용 옥수수제분기의 상용화 : 필리핀 AMTEC Test 승인 (2023년 4월 17일)



TR No. 2023 - P0005 (LEE HWA LHP-200CM) Page 2 of 16

TR No. 2023 - P0005 (LEE HWA LHP-200CM) Page 3 of 16

**Test Report No. 2023 – P0005**

**Agricultural Machinery – Corn Mill  
LEE HWA LHP-200CM**

Test Report Number	2023 – P0005
Date of issuance	April 13, 2023
Valid Until	April 13, 2028
Agricultural Machinery	Corn Mill
Type	Steel huller, Hammer mill-type, Stationary screen with rotating brush, Motor-driven
Brand	LEE HWA
Model	LHP-200CM
Test Requested By	PHILIPPINE CENTER FOR POSTHARVEST DEVELOPMENT AND MECHANIZATION (PHMech) CLSU Compound, Science City of Muñoz, Nueva Ecija

**SUMMARY**

Performance Criteria	Requirement as per PNS/BAFS PAES 251:2021	AMTEC Test
Milling Capacity, kg/h	N/A	89.30
Main Product Recovery, %, minimum	≤5.0	≤5.17
Losses, %, maximum	5.0	3.60
Degermer Efficiency, %, minimum	80.0	96.58

\* Not specified by the manufacturer.  
Note: ND – No Data

**OBSERVATIONS**

1. Operator's manual (based on PAES 102:2000)	
a. Language	English
b. Safety and warnings	Provided
c. Operating information	Provided
d. Accessories and attachments	Not provided
e. Maintenance instruction	Provided
f. Storage	Provided
g. Handling, reception, transportation, assembly, and installation	Provided
h. Specifications	Provided
i. Dismantling and disposal	Not provided
j. Warranty	Provided
k. Parts list	Provided
2. Previous test reports of similar brand and model	None
3. Manufacturer	LEE HWA INDUSTRY CO. 22-23, 2-sanoopdanji, 3-gil, Wagwan-eup, Chigok-gun, Gyeongangbuk-do (303-7 Naksan-e), South Korea
4. Prime mover used	2.2 kW LEEHWA SE-2200 Electric Motor
5. Number of operators	Two (One machine-operator/feeder, one bagger)
6. Loading of input	The loading hopper is accessible to the operator. Input materials were manually loaded into the hopper.
7. Cleaning of parts	Parts were accessible for cleaning.
8. Adjusting of parts	Degermer clearance is adjustable.
9. Collecting of output	Output was collected from the main product outlet using a plastic pail. All rotating parts are enclosed in the machine's casing. The corn mill is equipped with an emergency stop button.
10. Safety features	
11. Failure or abnormalities that may be observed on the machine or its component parts during and after the operation	No failure or abnormalities occurred during the testing operation.
12. Steel bars, metal sheet or plate, or any appropriate materials should be used in the fabrication of the machine. However, it was not verified if the materials used in the components that are in direct contact with the product were food grade.	Steel materials were generally used in the fabrication of the machine. However, it was not verified if the materials used in the components that are in direct contact with the product were food grade.

College of Engineering and Agro-Industrial Technology, University of the Philippines Los Baños, College, Laguna 4031  
Email: amtec.upb@up.edu.ph Facebook: www.facebook.com/amtec.upb Website: www.amtec.ceat.upb.edu.ph  
Contact Numbers: +63 021 462 7101 (main) +63 021 704 0202 (200kg)

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB).  
Falsification of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB).  
Falsification of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.



OBSERVATIONS (Cont'n)	
13. The maximum allowable noise level shall be 100 dB(A).	The maximum noise level recorded during the testing operation with load was 91.7 dB(A).
14. All welded parts shall be in accordance with relevant criteria specified in American Welding Society (AWS) D1.1:2000 (Structural Welding Code – Steel) which specifically include the following: a. There shall be no crack on the welded area. b. There shall be fusion between adjacent layers of weld metal and base metal.	No cracks were observed in welded areas.
15. Provisions for ear protection shall be provided.	No ear protection was provided to the operators during the testing operation.
16. Corn mill shall be free from any manufacturing defects that may be detrimental to its operation.	No manufacturing defects that may affect the operation were observed during the testing operation.
17. The base of the corn mill shall be rigid and durable without any noticeable cracks and weak joints.	The base of the corn mill was able to support the machine during the testing operation.
18. The rotating components of corn mill should be dynamically balanced.	It was not verified if the rotating components of the corn mill are dynamically balanced due to the lack of test instruments set up in the field during testing.
19. All metal surfaces shall be free from rust and painted properly, if applicable.	All metal surfaces were free from rust. Metal surfaces except those with direct contact with the products are painted.
20. Parts of the corn mill that are exposed to the operator shall be free from sharp edges and rough surfaces. Warning notices shall be provided in accordance with PAES 101:2000 (Agricultural machinery – Technical means of ensuring safety – General).	No sharp edges were observed on parts that are exposed to the operator. Warning notices were not provided.
21. Mechanism for emergency stop or immediate load disengagement of power shall be provided.	An on/off toggle switch is provided to disengage power and stop the operation.
22. There should be a provision for dust collection.	An aspirator is provided to collect dust from the grinder assembly to the dust outlet.
23. There shall be provision for the safety of the operators from the hopper inlet.	A hopper shutter is provided. Rotating parts were properly covered.
24. Other remarks	None.

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

**SPECIFICATIONS**

Item	Manufacturer's Specification <sup>a</sup>	AMTEC Verification
1 Main structure		
1.1 Overall dimensions, mm		
1.1.1 Length	1320	1340
1.1.2 Width	694	700
1.1.3 Height	1827	2050
1.2 Weight, without engine, kg	330	NM <sup>b</sup>
2 Prime mover		
2.1 Electric Motor 1		
2.1.1 Brand	LEEHWA	LEEHWA <sup>c</sup>
2.1.2 Model	SE-2200	SE-2200 <sup>c</sup>
2.1.3 Make or manufacturer	INDUSTRY CO.	INDUSTRY CO. <sup>c</sup>
2.1.4 Type	ND	Induction
2.1.5 Rated power, kW	2.2	2.2 <sup>c</sup>
2.1.6 Rated speed, rpm	1760	1760 <sup>c</sup>
2.1.7 Electric service required	Single-phase	Single-phase <sup>c</sup>
2.1.8 Voltage, V	220	220 <sup>c</sup>
2.1.9 Current, A	16	16 <sup>c</sup>
2.1.10 Frequency, Hz	60	60 <sup>c</sup>
2.1.11 Weight, kg	20	20 <sup>c</sup>
2.2 Electric Motor 2		
2.2.1 Brand	LEEHWA	LEEHWA <sup>c</sup>
2.2.2 Model	SE-2200	SE-2200 <sup>c</sup>
2.2.3 Make or manufacturer	INDUSTRY CO.	INDUSTRY CO. <sup>c</sup>
2.2.4 Type	ND	Induction
2.2.5 Rated power, kW	2.2	2.2 <sup>c</sup>
2.2.6 Rated speed, rpm	1760	1760 <sup>c</sup>
2.2.7 Electric service required	Single-phase	Single-phase <sup>c</sup>
2.2.8 Voltage, V	220	220 <sup>c</sup>
2.2.9 Current, A	16	16 <sup>c</sup>
2.2.10 Frequency, Hz	60	60 <sup>c</sup>
2.2.11 Weight, kg	20	20 <sup>c</sup>

<sup>a</sup>The data were obtained from the operator's manual provided by the requesting party.  
<sup>b</sup>Instrument's capacity is out of range for the parameter to be measured.  
<sup>c</sup>The data were obtained from the manufacturer of the prime mover.  
Note: ND – No Data, NM – Not Measured

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

**SPECIFICATIONS (Cont'n)**

Item	Manufacturer's Specification <sup>a</sup>	AMTEC Verification
10 Sifter		
10.1 Type	ND	Stationary screen with rotating brush
10.2 Dimensions, L x D, mm	ND	945 x 340
10.3 Number of screens	ND	3
10.4 Size of perforations, mm	ND	NM <sup>b</sup>
10.5 Length of stroke, mm	ND	NA
10.6 Materials of construction	ND	Wire mesh and perforated metal sheet
11 Type of cleaning device	ND	Aspirator
12 Safety devices	ND	Rotating parts are enclosed
13 Special features	ND	None

<sup>a</sup>The requesting party did not provide complete machine specifications.  
<sup>b</sup>The data to be measured is not accessible.  
Note: NA – Not Applicable, ND – No Data, NM – Not Measured

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

**PURPOSE AND SCOPE OF TEST**

Purpose	Performance Testing/Commercial
Date of Test	March 28, 2023
Location of Test	Brgy. Pala, Canlaon City, Negros Occidental 10°24'04.57" N, 123°11'07.33" E
Items Tested	Operator's Manual, Input Capacity, Output Capacity, Milling Capacity, Main Product and By-Product Recovery, Noise Level, Power Consumption, and Number of Operators

**METHODS OF TEST**

The corn mill was tested based on the PNS/BAFS PAES 252:2021 Agricultural Machinery – Corn Mill – Methods of Test.

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

**SPECIFICATIONS (Cont'n)**

Item	Manufacturer's Specification <sup>a</sup>	AMTEC Verification
3 Power transmission system		
3.1 Motor 1 to degreaser		
3.1.1 Motor 1 <sup>b</sup>	ND	125 x 1B x 28
3.1.2 Degreaser <sup>b</sup>	ND	19 x 1B x 25
3.1.3 Belt size	ND	B-59
3.2 Motor 1 to aspirator		
3.2.1 Motor 1 <sup>b</sup>	ND	125 x 1A x 28
3.2.2 Aspirator <sup>b</sup>	ND	48 x 1A x 25
3.2.3 Belt size	ND	A-36
3.3 Motor 2 to rotating brush		
3.3.1 Motor 2 <sup>b</sup>	ND	85 x 2B x 29
3.3.2 Rotating brush <sup>b</sup>	ND	300 x 2B x 36
3.3.3 Belt size	ND	B-56
3.4 Motor 2 to grinder		
3.4.1 Motor 2 <sup>b</sup>	ND	205 x 2B x 29
3.4.2 Grinder <sup>b</sup>	ND	152 x 2B x 32
3.4.3 Belt size	ND	B-87
3.5 Rotating brush to intermediate shaft		
3.5.1 Motor 2 <sup>b</sup>	ND	140 x 1A x 36
3.5.2 Degreaser <sup>b</sup>	ND	168 x 1A x 20
3.5.3 Belt size	ND	A-43
3.6 Intermediate shaft to elevator		
3.6.1 Intermediate shaft <sup>b</sup>	ND	63 x 1A x 20
3.6.2 Elevator <sup>b</sup>	ND	99 x 1A x 15
3.6.3 Belt size	ND	A-61
4 Hopper		
4.1 Bottom opening, L x W, mm	ND	50 x 40
4.2 Top opening, L x W, mm	ND	765 x 380
4.3 Height from the ground, mm	ND	1230
4.4 Material of construction	ND	Steel materials
4.5 Features	ND	With hopper shutter
5 Pre-cleaner	ND	NA

<sup>a</sup>The requesting party did not provide complete machine specifications.  
<sup>b</sup>Pulley diameter, mm = number of belts x shaft diameter, mm  
Note: NA – Not Applicable, ND – No Data

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

**RESULTS**

Items	Data
1 Conditions of test samples	
1.1 Crop	White corn
1.2 Variety	Visayan white corn (Tingih)
1.3 Source	Brgy. Pala, Canlaon City, Negros Occidental
1.4 Kernel dimensions, L x W x t, mm	11.27 x 8.81 x 4.33
1.5 Corn bulk density, kg/m <sup>3</sup>	822.51
1.6 Moisture content, %	16.32
1.7 Purity, %	99.81
2 Performance test	
2.1 Weight of input, kg	49.0
2.2 Weight of main product, kg	Output collected per outlet
2.2.1 Grit #10-#12	17.40
2.2.2 Grit #14-#18	12.27
2.2.3 Weight of main product, kg	29.67
2.3 Weight of by-product, kg	13.42
2.3.1 Flour	7.70
2.3.2 Bran	9.60
2.4 Input capacity, kg/h	120.25
2.5 Output capacity, kg/h	33.56
2.6 Milling capacity, kg/h	89.30
2.7 Total milling recovery, %	
2.7.1 Main product recovery, %	55.17
2.7.2 By-product recovery, %	41.23
2.8 Losses	3.60
2.9 Degreaser efficiency, %	96.58

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

**DESCRIPTION OF THE MACHINE**



Figure 1. Parts of the LEE HWA LHP-200CM Corn Mill powered by 2.2 kW LEEHWA SE-2200 Electric Motor include the following: (a) Elevator assembly, (b) Cyclone separator, (c) Degreaser and screen chamber, (d) Grit #10-12 outlet, (e) Grit #14-18 outlet, (f) Corn flour outlet, (g) On/off switch, and (h) Milling chamber.

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

**SPECIFICATIONS (Cont'n)**

Item	Manufacturer's Specification <sup>a</sup>	AMTEC Verification
6 Degreaser assembly		
6.1 Type	ND	Steel huller
6.2 Size, L x D, mm	ND	90 x 143
6.3 Material of construction	ND	Steel materials
7 Elevator		
7.1 Type	ND	Bucket
7.2 Number of units	ND	1
7.3 Size of buckets, L x W x H, mm	ND	64 x 43 x 23
8 Outlet		
8.1 Dimensions, L x W, mm	ND	
8.1.1 #10-#12	ND	105 x 235
8.1.2 #14-#18	ND	103 x 235
8.1.3 Flour	ND	160 x 116
8.1.4 Bran, D, mm	ND	100
8.2 Height from the ground, mm	ND	
8.2.1 #10-#12	ND	460
8.2.2 #14-#18	ND	450
8.2.3 Flour	ND	520
8.2.4 Bran, D, mm	ND	890
9 Grinder		
9.1 Type	ND	Hammer mill
9.2 Dimensions, L x W, mm	ND	170 x 411
9.3 Number of units	ND	1
9.4 Material of construction	ND	Steel materials
9.5 Other features	ND	None

<sup>a</sup>The requesting party did not provide complete machine specifications.  
Note: ND – No Data

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

**RESULTS (Cont'n)**

Items	Data
2.10 Speed of components, rpm	Without load
2.10.1 Motor 1	1791
2.10.2 Degreaser	966
2.10.3 Aspirator	4797
2.10.4 Motor 2	1788
2.10.5 Rotating brush	505
2.10.6 Intermediate shaft	424
2.10.7 Elevator	264
2.10.8 Grinder	2426
2.11 Noise level, dB(A)	Without load
2.11.1 Feeding/machine operator's ear level	84.8
2.11.2 Bagger's ear level	85.7
2.12 Power consumption	Without load
2.12.1 Input power, kW	3.46
2.12.2 Line voltage, V	213.9
2.12.3 Load current, A	16.2

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

**RESULTS (Cont'n)**

Table 1. Analysis of samples from the outlet chutes of the LEE HWA LHP-200CM Corn Mill.

Grits #	Percentage of Grits Collected at Each Outlet			
	#10-12	#14-18	Flour	Bran
< 10	1.93	0	0.18	1.53
10	29.83	0.83	0.22	1.94
12	49.28	14.48	0.23	4.97
14	14.07	23.61	0.58	5.82
16	3.73	23.83	0.66	7.63
18	0.84	17.62	1.31	7.15
> 18	0.32	19.64	96.82	70.96

**OBSERVATIONS**



Figure 2. Nameplate of the LEE HWA LHP-200CM Corn Mill.

**OBSERVATIONS (Cont'n)**



Figure 3. Nameplate of the electric motor.



Figure 4. Labeling of the LEE HWA LHP-200CM Corn Mill.

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

Tested by:

**FRANKLIN C. PAARON**  
Test Engineer

Verified by:

**MARIE JEHOSSA B. REYES**  
Test Engineer

Approved for Release:

**ARTHUR L. FAJARDO** April 17, 2023  
AMTEC Director Date

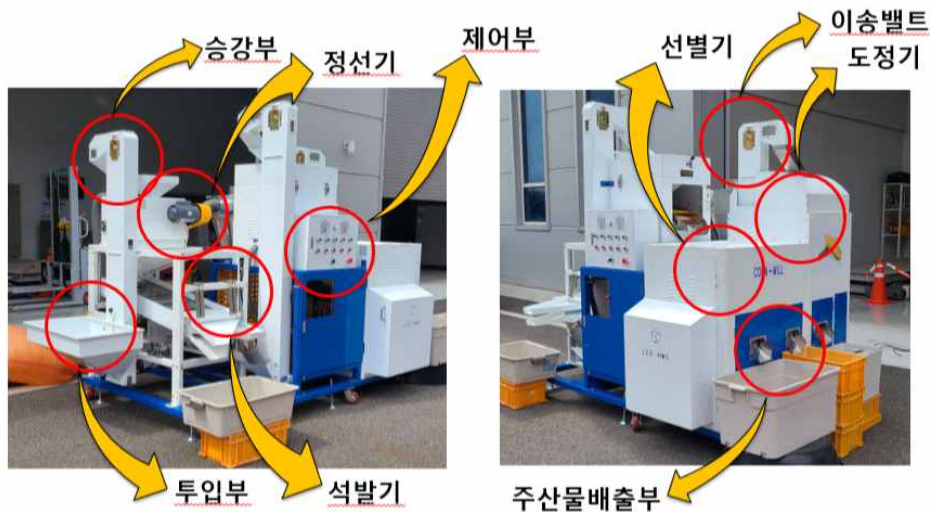
**REMINDER**

This test report should not be used for advertisement or for promotion of the product but only for evaluation and verification purposes and should not be reproduced in whole or in part without the permission of AMTEC.

For inquiries regarding the test report, you can visit us at our office, contact us at +63 917 704 0922 or +63 921 400 7137, send us a message at amtec.apib@up.edu.ph or visit our official website at www.amtec.ceat.uplb.edu.ph.

This is an official document of the Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center (AMTEC) of the College of Engineering and Agro-Industrial Technology (CEAT) University of the Philippines Los Baños (UPLB). Fabrication of document is punishable by law under Article 172 of the Revised Penal Code.

**5) 500kg/h용 미니플랜트의 상용화**  
**(1) 상업용 미니플랜트의 외형**







<그림> 옥수수제분기 미니플랜트 전체 도면의 주요 기능

## (2) 미니플랜트 구성품의 규격 및 성능 설명서

1. 원료정선기			
1.1 구조			
1.1.1 기체크기			
-길이	1,220 mm		
-폭	1,165 mm		
-높이	1,860 mm		
-중량	150 kg		
1.1.2 부착전동기			
1.1.2.1 풍구			
-기종명	단상유도전동기		
-정격전압	220V		
-정격출력	0.20 kW		
-상용회전속도	1710 r/min		
-제조회사	이화산업사		
1.1.2.1 정선			
-기종명	기어드모터		
-정격전압	220V		
-정격출력	0.18 kW		
-상용회전속도	180 r/min		
-제조회사	GGM MOTOR		
1.1.3 이송장치			
-형태	사각형		
-양정	1400 mm		
-이송방식	버킷엘리베이터식		
-버킷 개수 및 용량	16개, 30ml		
-상용회전속도	195 r/min		
-이송용량	300 kg/h		
2. 석발기			
2.1 구조			
2.1.1 기체크기			
-길이	450 mm		
-폭	550 mm		
-높이	700 mm		
-중량	40 kg		
2.1.2 공급 장치			
-공급 방식	수동투입식		
-공급대 형상	사각호퍼형		
-공급대 용량	20 kg		
2.1.3 이송장치			
-형태	사각형		
-양정	1440 mm		
-이송방식	버킷엘리베이터식		
-버킷 개수 및 용량	17개, 37ml		
-상용회전속도	212 r/min		
-이송용량	330 kg/h		
2.1.4 정미 장치			
-방식	마찰식		
-금망			
형태	원형		
크기	(Φ70 x 195) mm		
슬롯두께	1.2mm		
슬롯길이	15mm		
슬롯각도	68°		
-로터			
상용회전속도	970 r/min		
로터크기	(Φ41 x 193) mm		
교반돌크기	(183 x 5 x 4) mm		
교반돌기개수	2개		
2.1.3 부착전동기			
-기종명	단상유도전동기		
-정격전압	220V		
-정격출력	0.25 kW		
-상용회전속도	1800 r/min		
-제조회사	이화산업사		
3. 농산물 분쇄기			
3.1 구조			
3.1.1 기체의 크기			
-길이	1,290 mm		
-폭	700 mm		
-높이	2,045 mm		
-중량	375kg		
3.1.2 공급 장치			
-공급 방식	수동투입식		
-공급대 형상	사각호퍼형		
-공급대 크기	(700 x 350) mm		

3.1.5 분쇄(제분)장치			
	-형식		칼날식
	-롤러형상		육각판형
	-롤러개수		4개
3.1.6 부착전동기			
	-기종명		단상유도전동기
	-형식명		SE-2200
	-정격전압		220V
	-정격출력		2.2 kW
	-상용회전속도		1800 r/min
	-제조회사		이화산업사
3.1.7 동력전달장치			
	-동력전달방식		
	-벨트의 종류 및 규격	(송풍부) A35, 1련 (선별부) B56, 2련 (정미부) B57, 1련 (분쇄부) B88, 2련 (중간축) A43, 1련 (승강부) A66, 1련	
3.1.8 선별장치			
	-선별방식		스크린 선별 방식
	-요동판암의 회전속도		494 r/min
	-롤러의 길이 및 직경		(820 x $\Phi$ 30) mm
	-선별 단수		3단
	-체눈금의 크기		$\Phi$ 3.0mm, $\Phi$ 2.0mm, $\square$ 0.84mm

(3) 미니플랜트 상용화 카탈로그는 준비 중

### 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

#### 1) 연구수행 결과

##### (1) 정성적 연구개발성과

##### <1차년도>

- 1) 보급형 시스템 설계 : 필리핀 PHilMech 검정기준 준한 옥수수제분기 설계도면 완료
- 2) 보급형 요인시험장치 제작 : 필리핀 PHilMech 검정기준에 준한 옥수수제분기 시작기 제작
- 3) 보급형 요인시험장치 실험 및 성능평가 : 필리핀 PHilMech 검정기준에 준한 옥수수제분기 12회 실증실험 및 국가공인 검정기관(FACT) 기술검정 수행
- 4) 제분기 시장조사 및 분석·전망 : 국내외 제분기 시장 분석 및 동남아 500kg 이하 경쟁사 분석, 국내외 특허분석 및 표준화 현황 분석.

##### <2차년도>

- 1) 보급형 옥수수제분기의 성능 평가 : 1차년도 성능 평가 실시이후의 개선 사항 체크 및 필리핀 PHilMech 검정기준에 의한 옥수수제분기 개발 완료
- 2) 보급형 요인시험장치 제작 : 필리핀 PHilMech 검정기준에 준한 옥수수제분기 시작기 제작
- 3) 보급형 옥수수제분기의 성능 고도화 및 개선 완료
- 4) 필리핀 전시용 제품의 개발 및 현지 성능 평가 실시(PHilMech 검정기준 준수)
- 5) 보급형 옥수수제분기의 국가공인 검정기관(FACT) 기술검정 수행
- 6) 제분기 시장조사 및 분석·전망 : 국내외 제분기 시장 분석 및 동남아 500kg 이하 경쟁사 분석, 국내외 특허분석 및 표준화 현황 분석.
- 7) 보급형 옥수수제분기의 시제품 개발 및 KAMICO 국제전시 출품(2022년 11월 2일~5일,

EXCO)

- 8) 500kg용 미니플랜트의 설계 완료
- 9) 1차 성능 평가를 통한 문제점 및 개선방향 제시
- 10) 향후 500kg용 미니플랜트의 성능 고도화 및 제품화 실시

<3차년도>

- 1) 500kg/h 미니플랜트의 성능 개선 실시 : 농업기술진흥원 공동실시
  - 작업조건 분석 이후 성능 개선을 통한 성능 향상 : 1차 테스트의 주산물 회수율 500kg 미달, 2차 테스트 주산물 회수율 500kg 미달, 3차 테스트에서 500kg/h 이상 달성
- 2) 미니플랜트형 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증실험(농진원 실증으로 대체)
- 3) 미니플랜트형 성능고도화, 경제성분석 및 제품화
- 4) 보급형, 미니플랜트형 상용화
- 5) 200kg용 옥수수제분기의 필리핀 AMTEC Test 승인 (2023년 4월 17일)

(2) 정량적 연구개발성과

<연구개발성과 목표 대비 실적>

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과목표	사업화지표(70%)											연구기반지표(30%)									
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타(타연구활용·홍보)	
	특허출원	특허등록	특허중요등록	SMART	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		SCI	SCIP	학술발표			정책활용	홍보전시		
단위	건	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치	5	5			5	5	5	5	25	10	5			10				20			
최종목표	5	5	0	0	3	9.3	2	1,200	5,000	8	0	3	0	2	0	4	0	0	1	33	0
2021년도	1				1	2.5		-	-	1		1			2				1		
2022년도	2				1	3.4	1	-	350	1		1			2				2		
2023년도	2	1			1	3.4	1	50	350	1		1		1				1	5		
소 계	5	1	0	0	3	9.3	2	50	700	3	0	3	0	1	0	4	0	0	1	8	0
종료 1차년도		2						100	650	1				1						5	
종료 2차년도		2						100	650	1										5	
종료 3차년도								250	900	1										5	
종료 4차년도								250	900	1										5	
종료 5차년도								450	1,200	1										5	
소 계	0	4	0	0	0	0	0	1,150	4,300	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	25	0
합 계	5	5	0	0	3	9.3	2	1,200	5,000	8	0	3	0	2	0	4	0	0	1	33	0

---

## ■ 1차년도

- 1) 학술발표 : 2건(2021한국농업기계학회 춘계학술대회)
- 2) 홍보 : 2건(기사(20210927/한국여성신문), 홍보(20211011/농촌여성신문)
- 3) 특허출원 : 1건(특허청 10-2021-0079929)
- 4) 기술실시 : 1건(IPET 연구과제번호 821053-03)
- 5) 고용창출 : 1명(20211206/의료보험공단)
- 6) 기술인증 : 1건(FACT/21-FACTMP-328)

## ■ 2차년도

- 1) 학술발표 : 2건(2022. 11월 2일~4일, EXCO 한국농업기계학회 추계학술대회)
- 2) 홍보 : 5건(월간농기계 22년 2월호 게재, KIEMSTA 2022(11월 2일~5일), EXCO의 3건)
- 3) 특허출원 : 2건(출원번호 10-2022-0038101, 출원번호 10-2022-0051160)
- 4) 기술실시 : 1건(IPET 연구과제번호 821053-03) : 기술실시확인서 참고
- 5) 고용창출 : 1명(20211206/의료보험공단)
- 6) 제품화 1건 : 카다로그 제작 및 EXCO 전시회 출품
- 7) 기술인증 : 2건(FACT/22-KOATMP-099, 22-KOATMP-101)

## ■ 3차년도

- 1) 특허출원 : 2건(출원번호 10-2023-0178520, 출원번호 10-2023-0178527)
  - 2) 특허등록 : 2건(등록번호 제 10-2573750호, 등록번호 제 10-2514328호)
  - 3) 기술실시 : 1건, 직접실시, 옥수수분쇄선별장치, 2023년 9월 26일
  - 4) 기술료 : 추후정산
  - 5) 매출액 : 목표 : 50백만원, 실적 3,803백만원(3,803,042,707원)
  - 6) 수출액 : 목표 : 350백만원, 실적 705백만원(705,477,900원)
  - 7) 고용창출 : 2건 : 2023년 김형진(881229-1\*\*\*\*\*), 케프리(900716-5\*\*\*\*\*)
  - 8) 기술인증 : 1건, 농산물 분쇄기(미니플랜트 옥수수분쇄기), LH-500CM MULTI.
  - 9) 비SCI(논문) : 2024년 2월 28일 : Performance evaluation according to the development of corn mill of 200 kg/h for export to the Philippines. 농업생명과학연구. 58권 1호. 경상대학교.
  - 10) 정책활용 : 1건
  - 11) 홍보전시 : 홍보 : 1건(2023년 9월 6~7일) 필리핀 로드쇼, 옥수수제분기. 농축산기계
-

< 정량적 연구개발성과표(예시) >

(단위 : 건, 천원)

성과지표명			연도	1단계 (2021~2022)	2단계 (2023~2023)	계	가중치 (%)
전담기관 등록·기탁 지표 <sup>1)</sup>	학술발표	목표(단계별)		4		4	
		실적(누적)		4		4	100
	특허출원	목표(단계별)		3	1	4	
		실적(누적)		3	2	5	100
연구개발과제 특성 반영 지표 <sup>2)</sup>	기술실시 (이전)	목표(단계별)		2	1	3	
		실적(누적)		1	2	3	100
	고용창출	목표(단계별)		2	1	3	
		실적(누적)		1	2	3	100
	기술인증	목표(단계별)		2	1	3	
		실적(누적)		1	2	3	100
	홍보(전시)	목표(단계별)		3	5	8	
		실적(누적)		4	4	4	100
계		목표(단계별)		15	9	24	
		실적(누적)		15	12	27	100

< 연구개발성과 성능지표(예시) >

평가 항목 (주요성능 <sup>1)</sup> )	단위	전체 항목에서 차지하는 비중 <sup>2)</sup> (%)	세계 최고		연구개발 전 국내 성능수준	연구개발 목표치		목표설정 근거
			보유국/보유기관	성능수준	성능수준	1단계 (YYYY~YYYY)	n단계 (YYYY~YYYY)	
1								
2								

\* 1) 정밀도, 인장강도, 내충격성, 작동전압, 응답시간 등 기술적 성능판단기준이 되는 것을 의미합니다.

\* 2) 비중은 각 구성성능 사양의 최종목표에 대한 상대적 중요도를 말하며 합계는 100%이어야 합니다.

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지(80g/m<sup>2</sup>)]

(23쪽 중 7쪽)

(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/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	Performance evaluation according to the development of corn mill of 200 kg/h for export to the Philippines	농업생명 과학연구	이석진	58(1)	한국	경상대학교	비SCI (KCI)	2024년 2월 28일	1598-5504	100

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	2021한국농업기계학회 춘계학술대회	이석진	2021.04.30	전북대(온라인)	대한민국
2	2021한국농업기계학회 춘계학술대회	이석진	2021.04.30	전북대(온라인)	대한민국
3	2022한국농업기계학회 추계학술대회	이석진	2022.11.2~4	EXCO	대한민국
4	2022한국농업기계학회 추계학술대회	이석진	2022.11.2~4	EXCO	대한민국

기술 요약 정보

연도	기술명	요약 내용	기술 완성도	등록 번호	활용 여부	미활용사유	연구개발기관의 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	특허출원	대한민국	이석진	20210621	10-2021-0 079929	-				100%	
2	특허출원	대한민국	이석진	20220328	10-2022-0 038101	-				100%	
3	특허출원	대한민국	이석진	20220426	10-2022-0 051160	-				100%	
4	특허출원	대한민국	이석진	20231211	10-2023- 0178520	-				100%	
5	특허출원	대한민국	이석진	20231211	10-2023- 0178527	-				100%	
6	특허등록	대한민국	이석진	20220426	10-2022-0 051160		이석진	202308 29	제10-25 73750	100%	
7	특허등록	대한민국	이석진	20220328	10-2022-0 038101		이석진	202303 22	제10-25 14328	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		
1	농산물분쇄기	농업기술진흥원	성능시험	21-FACTMP-328	2021.10.08	대한민국
2	농산물분쇄기 (200kg용)	농업기술진흥원	성능시험	22-KOATMP-099	2022.06.15	대한민국
3	농산물분쇄기(미니플랜트, 500kg용)	농업기술진흥원	성능시험	22-KOATMP-101	2022.06.15	대한민국
4	농산물분쇄기(미니플랜트, 500kg용)	농업기술진흥원	성능시험	23-KOATMP-479	2023.11.27	대한민국

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지(80g/m<sup>2</sup>)]



□ 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)
1	LHP-200CM	2022.11.2	이화산업사	EXCO	가공	2	KOAT	2022.06.15

□ 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	직접실시	옥수수 분쇄선별장치	이화산업사	20211019	추후정산	
2	직접실시	옥수수 분쇄선별장치	이화산업사	20221019	추후정산	
3	직접실시	옥수수 분쇄선별장치	이화산업사	20230926	추후정산	

- \* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

□ 사업화 투자실적

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

□ 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
- \* 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등
- \* 3) 국내 또는 국외

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
합계					

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지(80g/m<sup>2</sup>)]

(23쪽 중 9쪽)

□ 사업화 계획 및 무역 수치 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 수치 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
	수출				

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2022년	2023년	
1	수출형 옥수수제분기 개발	이화산업사	1	2	3
합계			1	2	3

※ 2023년 2명 : 2023년 김형진(881229-1\*\*\*\*), 케프리(900716-5\*\*\*\*\*)

□ 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

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지(80g/m<sup>2</sup>)

(23쪽 중 10쪽)

기술 무역

(단위: 천원)

번호	계약 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
1	제안	정부(용자)지원대상 농업기계 신규모델 등록 신청서	한국농기계공업 협동조합	2024년	신청

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					

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	전문지 기사	농촌여성신문	농식품, 농기자재 우수업체 안내	2021.10.11
2	전문지 홍보	농촌여성신문	옥수수 도정기(쌀, 가루 동시작업) 출시!!	2021.09.27
3	전문지 기사	월간농기계	옥수수제분기 외 제품	2022년 2월호
4	국제 전시회	필리핀 AGRILINK 2022	옥수수 제분기 외	2022.10.6~8
5	국제 전시회	인도네시아	옥수수 제분기 외	2022.10.18~20
6	국제 전시회	KIEMSTA 2022	옥수수 제분기 외	2022.11.2~5
7	전문지 기사	농민신문	옥수수 제분기 외	2022년 10월
8	전문지 홍보	농축산기계	옥수수 제분기 외	2023년 9월 25일

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지(80g/m<sup>2</sup>)]

(23쪽 중 11쪽)

[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)

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

[그 밖의 성과](해당 시 작성합니다)

---



---

(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항(해당 시 작성합니다)

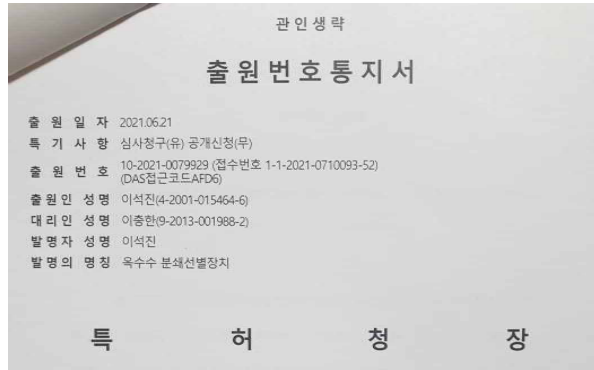
---



---

<특허출원>

- 유형 : 특허출원 (특허청 10-2021-0079929)
- 일자 : 20210622
- 출원 : 이화산업사 (주관연구기관)



<2022년 특허출원 2건>

관인생략

**출원번호통지서**

출원 일자 2022.03.28  
 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무)  
 출원 번호 10-2022-0038101 (접수번호 1-1-2022-0332300-98)  
 (DAS접근코드4733)  
 출원인 성명 이석진(4-2001-015464-6)  
 대리인 성명 이종한(9-2013-001988-2)  
 발명자 성명 이석진  
 발명의 명칭 옥수수 분쇄선택장치

**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 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.  
 ※ 납부자번호: 0131(기관코드) + 접수번호  
 3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 (특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서)를 제출하여 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.  
 4. 기타 심사 절차(제도)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터☎ 1544-8080)에 문의하여 주시기 바랍니다.  
 ※ 심사제도 안내: <https://www.kipo.go.kr> 지식재산제도

관인생략

**출원번호통지서**

출원 일자 2022.04.26  
 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무)  
 출원 번호 10-2022-0051160 (접수번호 1-1-2022-0445689-48)  
 (DAS접근코드CF88)  
 출원인 성명 이석진(4-2001-015464-6)  
 대리인 성명 이종한(9-2013-001988-2)  
 발명자 성명 이석진  
 발명의 명칭 분쇄효율이 향상된 옥수수 분쇄선택장치

**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 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.  
 ※ 납부자번호: 0131(기관코드) + 접수번호  
 3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 (특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서)를 제출하여 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.  
 4. 기타 심사 절차(제도)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터☎ 1544-8080)에 문의하여 주시기 바랍니다.  
 ※ 심사제도 안내: <https://www.kipo.go.kr> 지식재산제도

<2023년 특허출원 2건>

관인생략

**출원번호통지서**

출원 일자 2023.12.11  
 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무)  
 출원 번호 10-2023-0178520 (접수번호 1-1-2023-1384395-24)  
 (DAS접근코드C067)  
 출원인 성명 이석진(4-2001-015464-6)  
 대리인 성명 이종한(9-2013-001988-2)  
 발명자 성명 이석진  
 발명의 명칭 미니 롤러형 옥수수 분쇄 및 선별장치

**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 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.  
 ※ 납부자번호: 0131(기관코드) + 접수번호  
 3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 (특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서)를 제출하여 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.  
 4. 기타 심사 절차(제도)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터☎ 1544-8080)에 문의하여 주시기 바랍니다.  
 ※ 심사제도 안내: <https://www.kipo.go.kr> 지식재산제도

관인생략

**출원번호통지서**

출원 일자 2023.12.11  
 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무)  
 출원 번호 10-2023-0178527 (접수번호 1-1-2023-1384492-55)  
 (DAS접근코드4979)  
 출원인 성명 이석진(4-2001-015464-6)  
 대리인 성명 이종한(9-2013-001988-2)  
 발명자 성명 이석진  
 발명의 명칭 콘밀 분쇄장치

**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 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.  
 ※ 납부자번호: 0131(기관코드) + 접수번호  
 3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 (특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서)를 제출하여 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.  
 4. 기타 심사 절차(제도)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터☎ 1544-8080)에 문의하여 주시기 바랍니다.  
 ※ 심사제도 안내: <https://www.kipo.go.kr> 지식재산제도

<2023년 특허등록 2건>



<기술실시>

- 유형 : 기술실시 (IPET)
- 일자 : 20211019
- 출원 : 이화산업사 (주관연구기관)

**<별첨3> 기술실시보고서 양식**

기술실시보고서				
(연회   월)				
연구개발과제 현황	사업명	기술사업화지원사업   연구개발과제   202104-01		
	연구과제명	내수 및 수출원형 옥수수분쇄기의 맞춤형 개발		
	연구기관명	이화산업사	연구책임자   이석진   이화산업사	
	연구협약일	2021.04.01	연구기간	2021.04.01~2023.12.31
	연구개발비	정부출연금	기업부담금	기타 ( )
연구개발비		641,000,000	220,000,000	
계		861,000,000		
기술실시기간 및 성과현황	계약(협약)일	2024.01.01		
	계약(협약)종류	특허출원		
	실시(협약)기간	2024.01.01~2025.12.31		
	실시(협약)종류	특허출원		
기술실시내용	명칭	옥수수 분쇄 선별장치		
	발 호	특허출원 10-2021-0079929		
	발 호 일자	2021.06.21		
	실시(협약)기관	이화산업사		
기술실시내역	주 소	경북 칠곡군 해안동 241번지33동 27-2 대 표 자		
	사업자번호	504-02-53003		
	전화번호	054-975-5789		
	부사번호	504-02-53003		
기술요	실시(협약)일	2021.11.28		
	실시(협약)종류	특허출원		
	실시(협약)기간	2021.11.28		
	실시(협약)종류	특허출원		

기술료 감면 신청서				
(연회   월)				
연구개발과제 현황	사업명	기술사업화지원사업   연구개발과제   202104-01		
	연구과제명	내수 및 수출원형 옥수수분쇄기의 맞춤형 개발		
	연구기관명	이화산업사	연구책임자   이석진   이화산업사	
	연구협약일	2021.04.01	연구기간	2021.04.01~2023.12.31(27년)
	연구개발비	정부출연금	기업부담금	기타 ( )
연구개발비		641,000,000원	220,000,000원	
계		861,000,000원		
기술실시내용	실시(협약)명	옥수수 분쇄 선별 장치		
	실시(협약)기간	2024.01.01~2025.12.31		
	실시(협약)종류	특허출원(등록)		
	실시(협약)종류	특허출원		
기술요	명칭	옥수수 분쇄 선별 장치		
	발 호	10-2021-0079929		
	발 호 일자	2021.06.21		
	실시(협약)기관	이화산업사		
기술요	주 소	경북 칠곡군 해안동 241번지33동 27-2 대 표 자		
	사업자번호	504-02-53003		
	전화번호	054-975-5789		
	부사번호	504-02-53003		
기술요	실시(협약)일	2021.11.28		
	실시(협약)종류	특허출원		
	실시(협약)기간	2021.11.28		
	실시(협약)종류	특허출원		
기술요	실시(협약)일	2021.11.28		
	실시(협약)종류	특허출원		
	실시(협약)기간	2021.11.28		
	실시(협약)종류	특허출원		




## <2022년 기술실시 1건>


기술실시보고(확인서)					
(단위 : 원)					
연구개발과제 현황	사업명	기술사업화지원사업	연구과제번호	821050-03	
	연구과제명	내수 및 수출진출 육수수제분기의 상용화 개발			
	연구개발기관명	이화산업사	연구책임자	이석진   참여기업명   이화산업사	
	연구협약일	2021.4.01	연구기간	2021. 04. 01 - 2023. 12. 31(2.7년)	
기술실시계약 및 성과활용 현황	연구개발비	정부지원연구개발비	기관부담연구개발비	기타 ( )	
		641,000,000원	220,000,000원	0	
	계	861,000,000원			
	계약(활동)일	육수수제분기 설계 및 제작			
계약(활동)일	2021.4.01	실시(활동)기간	2021.4.01.~2023.12.31		
지재권 종류	특허등록, 노하우 등			실시권 유형	직접실시
* 지재권이 특허(출원 등)인 경우	명 칭	육수수 분쇄 선별장치			
	번호	제 10-2514328 호			
기술료	기관명	이화산업사		기관유형	중소기업
	주 소	경북 칠곡군 예관읍 2산업단지3길 22-23		대표자	이석진
	실시(활동)기관	경북 칠곡군 예관읍 2산업단지3길 22-23		대표자	이석진
	사업자번호	504-02-53003		전화번호	054-975-5789
기타특기사항	부사(담당자)	연구개발(조종승)		e-mail	master@lee-hwa.co.kr
	정액기술료	경장기술료		기타 조건	
	정수(예정)일	정수(예정)금액	착수기분표	정수(예정)일	정수(예정)금액
	2022. 11. 15	5,712,000		정수시작(예정)일	결산일
		매출에 따른			
		기술료			
계	5,712,000				

「농림축산식품 연구개발사업 관리기준」 제 35조제3항에 따라 위와 같이 기술실시 내용을 보고합니다.

붙임 1. 기술실시계약서 사본 1부(타기관으로 기술이전시).  
 2. 지식재산권을 포함하는 기술이전인 경우 해당 증빙자료(특허 등록증, 출원증 등) 1부 (타기관으로 기술이전시).  
 3. 연구개발과제협약서 사본 1부(직접실시시).

2022년 10월 14일  
 연구개발기관 이화산업사의 대표   
 농림식품기술기획평가원장 귀하

## <2023년 기술실시 요청공문 1건>


**이화산업사**  
 LEEHWA INDUSTRY CO.

우 39910, 경북 칠곡군 예관읍 2산업단지3길 22-23 / TEL : 054-975-5789 / FAX : 054-975-1882  
 [ 담당 : 상무 조종승 e-mail : master@lee-hwa.co.kr / http://www.lee-hwa.co.kr ]

문서번호 : LH-20230926-1  
 시행일자 : 2023. 9. 26

수 신 : 농림식품기술기획평가원 귀하  
 참 조 : 농생명사업실 박정민 선임연구원  
 제 목 : 기술실시보고서 제출 권


1. 귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.

2. 다음과 같이 기술사업화지원사업(연구과제번호 821053-03)에 대한 기술실시 보고서 및 관련 서류를 제출하오니 확인하여 주시기 바랍니다.

- 다 음 -

1. 제출 서류  
 - 기술실시보고서  
 - 특허등록증(육수수 분쇄선별장치)  
 - 연구개발과제협약서 사본  
 - 사업자등록증  
 - 중소기업확인서

-끝-

이 화 산 업 사  
 대 표 이 석 진 

## <기술료> 추후정산 예정

<2021년 기술료> 2.5백만원


<2022년 기술료> 3.4백만원

<2023년 기술료> 3.4백만원

기술실시 보고서					
(단위 : 원)					
연구개발과제 현황	사업명	기술사업화지원사업	연구과제번호	821053-03	
	연구과제명	내수 및 수출진출 육수수제분기의 상용화 개발			
	연구개발기관명	이화산업사	연구책임자	이석진   참여기업명   이화산업사	
	연구협약일	2021.04.01	연구기간	2021.04.01.~2023.12.31	
기술실시계약 및 성과활용 현황	연구개발비	정부지원연구개발비	기관부담연구개발비	기타 ( )	
		641,000,000	220,000,000	-	
	계	861,000,000			
	계약(활동)일	육수수제분기의 분쇄 및 선별장치			
계약(활동)일	2024.01.01	실시(활동)기간	매출발생일로부터 5년간		
지재권 종류	특허등록			실시권 유형	직접실시
* 지재권이 특허인 경우	명 칭	육수수 분쇄 선별장치			
	번호	제 10-2514328 호			
기술료	기관명	이화산업사		기관유형	중소기업
	주 소	경북 칠곡군 예관읍 2산업단지3길 22-23		대표자	이석진
	실시(활동)기관	경북 칠곡군 예관읍 2산업단지3길 22-23		대표자	이석진
	사업자번호	504-02-53003		전화번호	054-975-5789
기타특기사항	부사(담당자)	기술지원팀(조종승)		e-mail	master@lee-hwa.co.kr
	정액기술료	경장기술료		기타 조건	
	정수(예정)일	정수(예정)금액	착수기분표	정수(예정)일	정수(예정)금액
	-	-		정수시작(예정)일	결산일
		매출에 따른			
		기술료			
계	-				

「농림축산식품 연구개발사업 관리기준」 제35조제3항에 따라 위와 같이 기술실시 내용을 보고합니다.

붙임 1. 기술실시계약서 사본 1부(타기관으로 기술이전시).  
 2. 지식재산권을 포함하는 기술이전인 경우 해당 증빙자료(특허 등록증, 출원증 등) 1부(타기관으로 기술이전시).  
 3. 연구개발과제협약서 사본 1부(직접실시시).

2023년 09월 22일  
 연구개발기관 이화산업사의 대표   
 농림식품기술기획평가원장 귀하

<2022년 제품화> 1건

www.lee-hwa.co.kr Global Leading Corn

CORN MILLING MACHINE FOR CORN MEAL, SOUP AND BREAD

**Specification**

Model	LHP-200CM
Dimension (WxDxH)	1320x694x1827mm
Weight	380kg
Capacity	200kg/h
Electric Power	4.4kW
Power Supply	220V, 60Hz

INPUT >> POLISHING >> MILLING >> SEPARATING >> OUT PUT

Medium Size (2-3mm) Small Size (1-2mm) POWDER

CORN MEAL CORN SOUP CORN BREAD

<2023년 제품화> 1건

- 필리핀 Fit COREA 콘밀(LHP-200CM) 카다록

www.ftcoresa.com

**FIT COREA TRADING PHILS., INC.**

PRODUCT CATALOGUE

**CORN MILL**

**LHP- 200CM**

Mainly use for: Separating the Husks of corn, crushes the kernels, and classifies them into three different thicknesses and discharges them.

● DEMONSTRATION

이화산업사  
LEEHWAR INDUSTRY CO.

MAKE YOUR FARMING EASY

Farmers Are Our Future

- 필리핀 Fit COREA 2024년 1월 월간매거진 콘밀소개(LHP-200CM)



PhilMech and KAMICO Collaborative Project.

This machine is separating the Husks of corn, crushes the kernels, and classifies them into three different thicknesses and discharges them.

SPECIFICATION	
Size (mm)	1340 x 700 x 2050
Weight (kg)	330
Input Capacity	200
Motor Power	4.4 kW
Model	SE-2200
Type	Induction
Electric Service Required	Single Phase
Voltage	220
Operating Power	4.4 kW

<2022년 수출액> 350백만원  
<수출실적>

수출실적의 확인 및 증명 발급신청서

① 신청인(상호, 무역업고유번호, 성명) 이화산업사	② 발급용도 제출용
13097761 이석진 (서명 인)	
③ 수출일자 기간: 2022/01 - 2022/12	④ 매입번호
⑤ 품명	⑥ 수출실적
⑦ 비고	(UNIT: US \$)
2022/01	5,700
2022/02	50
2022/03	53
2022/04	0
2022/05	71,067
2022/06	39
2022/07	0
2022/08	58,645
2022/09	57,178
2022/10	0
2022/11	0
2022/12	0
합계	192,732

1/1 페이지

⑧ 발급번호: 20221026-26001-005-0002828159

대외무역관리규정 제29조의 규정에 의하여 위 사실을 확인합니다.

2022년 10월 26일

증명인자 서울시 강남구 영동대로 511 사단법인 한국무역협회 회장 (서명 인)

수출실적의 확인 및 증명발급서



① 신청인(상호, 주소, 성명) 이화산업사 경북 칠곡군 왜관읍 낙산리 303-7 이석진 (서명 또는 인)	② 발급용도 제출용	처리기간 즉시
③ 수출(입금)일자	④ 매입번호	⑤ 품명
2022.07.19	PKT202207226358	AGRICULTURAL MACHINERY
2022.08.19	PKT202207226358	AGRICULTURAL MACHINERY
		⑥ 수출실적
		50,000,000원 (USD 37,842.02)
		30,550,000원 (USD 23,214.15)
		총계 USD 61,156.17

- 1 / 2 -

⑧ 증명발급번호 KTNET22102600046

대외무역관리규정 제29조에 따라 위의 사실을 확인합니다. 2022년 10월 26일 전자무역기반사업자 (주)한국무역정보통신

이 증명서의 진위여부는 수상단의 QR코드 또는 간접수출실적증명서비스 (<https://ulocal.utradehub.or.kr>)에서 확인할 수 있습니다.



US0142165  
CNY200.99

수출신고필증(적재전, 갑지)

표지기간: 즉시

① 신고자 대구동원세사주식회사 신세종	④ 신고번호 10855-22-202619X	⑤ 세관과 030-C5	⑥ 신고일자 2022-10-14	⑦ 신고구분 H 일반과세신고	⑧ CS구분 A
⑨ 수출대행자 이화산업사 (통관고유번호) 이화산업5-01-1-01-9 수출자구분 A	⑩ 품목명 11 일반형기	⑪ 용류 A 일반수출	⑫ 결재방법 TT	⑬ 수출국 CN	⑭ 목적지 KRPUS
수출허가주 이화산업사 (통관고유번호) 이화산업5-01-1-01-9 (주소) 경북 칠곡군 왜관읍 2산업단지길 22-23 (과목) 이석진 (소재지) 39910	⑯ 운송형태 10 FC	⑰ 검사방법 2022/10/14	⑱ 수출품종코드 48481	⑳ 부산광역시 남구 북동로 305 (길명) / 부산항티미널(주)입관CY	
⑲ 제 조 자 이화산업사 (통관고유번호) 이화산업5-01-1-01-9 제조장소 39910	⑳ U/C번호	㉑ 수출품상대 N	㉒ 사업입사/제출번호 N	㉓ 면승 사용	
㉔ 국 자 QINGDAO RONGHUI INTL TRADE CO LTD (주)진자부호) CQNGDQDA467L	㉕ 완급사항 2 (1-수출대행자/수출허가, 2-제조자)	㉖ 자물카드번호 없음			
㉗ 품명·규격 (한 번호/중간번호) 00L002	㉘ 품명 RICE MILLING MACHINERY	㉙ 상표명 LEEHWA			
㉚ 품명 RICE MILLING MACHINERY	㉛ 품명 RICE MILLING MACHINERY	㉜ 품명 RICE MILLING MACHINERY			
㉝ 품명·규격	㉞ 수량단위	㉟ 단가(CNY)	㊱ 금액(CNY)		
	1 란 을 지	계 속			
㊲ 세관번호 8433.52-0000	㊳ 수출량 10.3210 (KG)	㊴ 수량 45 (L)	㊵ 신고과목(PO)	553.548	W64.656.988
㊶ 수출품번호 LH-221014	㊷ 수입신고번호	㊸ 원산지 KR-N	㊹ 포장(중수명)		1000(1)
㊺ 수출요건번호 (발급사용명)					
㊻ 수출량 10.77248 (KG)	㊼ 수출량단위 101(GT)	㊽ 신고과목(PO)		\$60.623	W 86184.512
㊾ 운임(W)	㊿ 보험료(W)	㊽ 결제금액			FOB-CNY-428,800.00
㊿ 수입화물 관리번호		㊽ 인터넷번호			N
부선고입기재한	㊽ 세관기재한 20.7.1일부터 중소기업의 인터넷이 하고 있으나, 지출 대상여부를 확인하여 신고하여야 합니다. (http://www.customs.go.kr)				
㊽ 수출신고일	㊾ 부회	㊿ 기지	㊽ 제재의무기한	2022/11/14	㊾ 담당자
					2022/10/14

발행번호 : 2022319276516(2022.10.17)  
 ㊽ 수출신고일로부터 30일 이내 확정하지 아니하면 수출신고자가 화스등과 아울러 과태료가 부과될 수 있으므로 적체사실을 확인하시기 바랍니다.  
 ㊾ 발행번호, 제723호 관련 규정을 반납하는 전도시 출결상사주식회사(주)한진중공업(주)에 해당하여 확인을 받으시기 바랍니다.  
 ㊿ 수출신고필증 인터넷이수·제출(발급)시스템 홈페이지(www.kis.go.kr)에 해당사항이 없는지 확인하시기 바랍니다.  
 \* 본 신고필증은 전자문서(PDF파일)로 발급된 신고필증입니다.  
 \* 출력된 신고필증의 진본여부 확인은 전자문서의 '시정확인' 스텝으로 출력하여 확인하실 수 있습니다.

- 유형 : 고용창출 (의료보험공단)
- 일자 : 2021년 1명
- 출원 : 이화산업사 (주관연구기관)

4대 사회보험 사업장 가입자 명부		2021-12-06 15:52		사업장 관리번호 50402530030		
발급번호	20211206915049	발급일시	2021-12-06 15:52	사업장 관리번호	50402530030	
구분	국민연금	건강보험	신체보험	고용보험	고용보험	
사업장 등록번호	504-02-53003	사업장 명칭	이화산업사	사업장 관리번호	504-02-53003	
사업장 명칭	이화산업사	사업장 명칭	이화산업사	사업장 관리번호	504-02-53003	
1 / 2 ㊽ 가입 내역(발급일자 현재기준)						
연번	주민(외국인)등록번호	성명	국민연금	건강보험	신체보험	고용보험
1		이재해	2020.02.01	2020.02.01		
2		이상우	2021.12.01	2021.09.01		
3		박순진		2014.04.01		
4		강태원		2021.05.31	2021.05.31	2021.05.31
5		이경수		2014.01.01	2014.01.01	2014.01.01
6		신정섭		2013.03.02	2013.03.02	2013.03.02
7		이영석		2006.08.01	2006.08.01	2006.08.14
8		조홍승		2018.10.01	2018.10.01	2018.10.01
9		이정영		2006.05.01	2004.04.01	2004.04.20
10		정현채		2021.07.01	2021.07.01	2021.07.01
11		김현우	2012.11.01	2012.11.01	2012.11.01	2012.11.01
12		주민규	2020.10.12	2020.10.12	2020.10.12	2020.10.12
13		김종진	2021.05.13	2021.05.13	2021.05.13	2021.05.13
14		백범현	2021.06.02	2021.06.02	2021.06.02	2021.06.02
15		박진규	2020.07.01	2020.07.01	2020.07.01	2020.07.01
16		이석진	2006.05.01	2006.05.01		
17		정영미	2014.04.01	2014.04.01		
18		이선영	2009.03.23	2009.03.23	2007.03.29	2009.03.23
19		로니	2018.03.19	2018.03.19	2018.03.19	
20		유상희	2008.05.01	2008.05.01	2008.05.01	2008.05.01

<2022년 고용창출> 1명  
 <2023년 고용창출> 1명  
 2023년 2명 : 2023년 김형진(\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*), 케프리(\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*)



### 4대 사회보험 사업장 가입자 명부

발급번호	20230523914923	발급일시	2023-05-23 10:47	사업장 관리번호	50402530030
구분	국민연금	건강보험	산재보험	고용보험	
사업장등록번호	504-02-53003	504-02-53003	504-02-53003	504-02-53003	
사업장 명칭	이화산업사	이화산업사	이화산업사	이화산업사	

■ 가입 내역(발급일자 현재기준) 1 / 2

연번	주민(외국인)등록번호	성명	자격 취득일			
			국민연금	건강보험	산재보험	고용보험
1		이재재	2020.02.01	2020.02.01		
2		이상우	2021.12.01	2022.01.01	2021.12.01	2021.12.01
3		박순선	2014.04.01			
4		이경수	2014.01.01	2014.01.01	2014.01.01	
5		신경섭	2013.03.02	2013.03.02	2013.03.02	
6		이명석	2006.08.01	2006.08.01	2006.08.14	
7		조홍승	2018.10.01	2018.10.01	2018.10.01	
8		이정열	2006.05.01	2004.04.01	2004.04.20	
9		도태선	2022.08.16	2022.08.16	2022.08.16	
10		김현우	2012.11.01	2012.11.01	2012.11.01	2012.11.01
11		이석진	2006.05.01	2006.05.01		
12		장영미	2014.04.01	2014.04.01		
13		이선영	2009.03.23	2009.03.23	2007.03.29	2009.03.23
14		최희모	2022.12.12	2022.12.12	2022.12.12	2022.12.12
15		유상희	2008.05.01	2008.05.01	2008.05.01	2008.05.01
16		레티워	2022.02.07	2022.02.07	2022.02.07	2022.02.07
17		이민		2022.10.10		
18		컬람버	2022.10.10		2022.10.10	2022.10.10
19		브랜던	2022.09.30	2022.10.31	2022.09.30	2022.09.30
20		비타그이스라엘	2020.06.08	2020.06.08		

> 위 사업장 가입자 명부는 4대사회보험 정보연계시스템이 국민연금공단 국민건강보험공단 근로복지공단  
 가입자 정보를 실시간 연계받아 제공하는 것이며, 발급사실 여부는 발급일로부터 90일까지 4대사회보험  
 포털사이트(www.sirsure.or.kr)의 발급사실확인 메뉴에서 확인 가능합니다.  
 ※정밀한 정보연계서비스, 4대 사회보험이 함께 합니다.

■ 가입 내역(발급일자 현재기준) 발급번호: 20230523914923 출력일시: 2023.05.23 10:47 2 / 2

연번	주민(외국인)등록번호	성명	자격 취득일			
			국민연금	건강보험	산재보험	고용보험
21		비타그이스라엘			2020.06.08	2022.01.02
22		김형찬	2023.05.02	2023.05.02	2023.05.02	2023.05.02
23		엘빈	2023.02.27		2023.02.27	2023.02.27
24		엘빈		2023.03.17		
25		행마리다	2022.08.16	2022.08.16	2022.08.16	2022.08.16
26		제프리	2023.02.27	2023.03.17	2023.02.27	2023.02.27
27		지영		2023.03.17		
28		지영	2023.02.27		2023.02.27	2023.02.27
29		니코	2017.09.18	2017.09.18	2017.09.18	2022.01.02
30		아눔드	2018.12.21	2018.12.21	2018.12.21	2022.01.02
31		밀초	2022.09.05	2022.08.18	2022.08.18	2022.08.18
32		산 디에고			2020.04.01	2022.01.02
33		콘나스	2020.04.01	2020.04.01		
34		하워드	2019.03.22	2019.03.22	2019.03.22	2022.01.01

이 하 이 백

> 위 사업장 가입자 명부는 [확인용]으로 신청 발급된 것임을 알려드립니다.  
 - [확인용]은 4대 사회보험의 업무목적용을 위해서만 제공하는 것이므로 재직중영용, 경력중영용, 대충용 등 다른 용도로 사용해서는 발급 기관에 법적 책임이 없다는 점을 알려드립니다.  
 - 타 기관 제출을 위한 용도로 발급을 원하시는 경우에는 각 공단 기사 청구로 신청하시기 바랍니다.  
 > 위 사업장 가입자 명부는 국민연금공단, 국민건강보험공단, 근로복지공단의 가입자 정보를 실시간 연계 받아 제공하는 것입니다. (용의전화: 국민연금 1355, 건강보험 1577-1000, 산재·고용보험 1588-0075)  
 > 사업장 가입자 명부의 내용이 사실과 다를 경우에는 해당 공단으로 문의하시기 바랍니다.  
 > 과거 가입내역은 해당 보험종류 각 공단에 의해서 발급받으시기 바랍니다.  
 > [산재보험]의 경우, '자격취득일'은 근로자 고용일을 뜻하며, 건설업 및 방목업 등 '자진신고 사업장'은 근로자 고용정보 신고 대상이 아니므로 '자격취득일(고용일)'은 표기되지 않습니다.  
 > 위 사업장 가입자 명부는 [사업장 관리번호]를 기준으로 작성되었습니다.

위와 같이 국민연금 가입내역을 확인합니다.



위와 같이 건강보험 가입내역을 확인합니다.



위와 같이 산재보험 가입내역을 확인합니다.



위와 같이 고용보험 가입내역을 확인합니다.







> 위 사업장 가입자 명부는 4대사회보험 정보연계시스템이 국민연금공단 국민건강보험공단 근로복지공단의  
 가입자 정보를 실시간 연계받아 제공하는 것이며, 발급사실 여부는 발급일로부터 90일까지 4대사회보험  
 포털사이트(www.sirsure.or.kr)의 발급사실확인 메뉴에서 확인 가능합니다.  
 ※정밀한 정보연계서비스, 4대 사회보험이 함께 합니다.

- 유형 : 기술인증 (농업기술실용화재단/21-FACTMP-328)
- 일자 : 20211008
- 출원 : 이화산업사 (주관연구기관)

농업기술실용화재단

수신 이화산업사 대표 이석진 귀하  
(장류)  
제목 농산물분쇄기 성능시험 결과 알림

21.09.15.자로 귀사에서 신청한 농업기술기에 대한 성능시험 결과를 불합격 값이 알려드립니다.

기종명	형식명	합치	규격	시험번호
농산물분쇄기	LHP-200CM	전동기부착형 칼날식	분쇄용량 165 kg/h	21-FACTMP-328

불합 농업기술기 성능시험 성적서 1부, 갈.

농업기술실용화재단이사 

2021년 10월 08일

연구장 이현우 책임연구원 박진관 / 021-509-1030  
 연구실 / 021-509-1030 (021-10-3) / 021-509-1030  
 팩스 / 021-509-1030 / 021-509-1030 / 021-509-1030 / 021-509-1030  
 홈페이지 / www.fact.or.kr

농업기술실용화재단

농업기술기 성능시험 성적서

1. 신청인  
가. 성명 : 이석진  
나. 사업자 등록번호 : 504-02-53003  
다. 주소 : 경상북도 칠곡군 해원읍 2산업단지3길 29-20  
라. 상호 : 이화산업사


2. 시험 용도의 제품  
가. 기종명 : 농산물분쇄기  
나. 형식명 : LHP-200CM  
다. 형식 및 규격 : 전동기부착형 칼날식, 분쇄용량 165 kg/h

3. 시험번호 : 21-FACTMP-328

4. 시험성적 : 불합

「농업기술실용화재단-농업기술기 평가 및-회계규칙」 제10, 제2장에 따라 시험 신청한  
기대에 대한 성능시험 성적서입니다.

2021년 10월 08일

농업기술실용화재단 이사 

## <2022년 기술인증> 1건

## <기술인증 2건> 200kg용 보급형 옥수수제분기 + 미니플랜트

일자리가 성장하고 복지입니다

KGAT

한국농업기술진흥원

수신 이화산업사 대표 이석진 귀하  
(경유)

제목 농산물분쇄기 성능시험 결과 알림

'22.06.15.자로 귀사에서 신청한 농업기계에 대한 성능시험 결과를 붙임과 같이 알려드립니다.

기종명	형식명	형식	규격	시험번호
농산물분쇄기	LHP-200CM	전동기부착형 칼날식	분쇄용량 240 kg/h	21-KOATMP-099
	LM-200CM MULTI		분쇄용량 195 kg/h	21-KOATMP-101

붙임 농업기계 성능시험 성적서 각 1부. 끝.

한국농업기술진흥원장



신임연구원 안치국 ICT신뢰성평가팀 2022. 7. 26.  
기팀장 김영태  
합조자 연구원 백선옥  
시행 ICT신뢰성평가팀-695 (2022. 7. 26.) 접수  
주 54667 전라북도 익산시 원동로 457, 한국농업기술진흥원 (송학동) / www.koat.or.kr  
전화번호 063-919-1751 팩스번호 053-919-1589 / ahnck@koat.or.kr / 비공개(5,6)  
농업기술 혁신 · 미래농업 선도

## <2023년 기술인증> 1건

KGAT

한국농업기술진흥원

수신 이화산업사 대표 이석진 귀하  
(경유)

제목 농산물분쇄기 성능시험 결과 알림

'23. 10. 19. 자로 귀사에서 신청한 농업기계에 대한 성능시험 결과를 붙임과 같이 알려드립니다.

기종명	형식명	형식	규격	시험번호
농산물분쇄기	LH-500CM MULTI	전동기부착형 칼날식	분쇄용량 600 kg/h	23-KOATMP-479

붙임 농산물분쇄기 성능시험 성적서 1부. 끝.

한국농업기술진흥원장



장년 인턴 이준호 신임연구원 안치국 ICT신뢰성평가팀 2023. 11. 27.  
기팀장 김영태  
합조자  
시행 ICT신뢰성평가팀-1023 (2023. 11. 27.) 접수  
주 54667 전라북도 익산시 원동로 2길 18, 한국농업기술진흥원 동생 / www.koat.or.kr  
명ICT검인용센터 (송학동)  
전화번호 063-919-1756 팩스번호 063-919-1769 / jurolee7644@koat.or.kr / 비공개(6,7)  
기술기반 미래 농업업 선도, 경장 소중 중심의 경영표준 제고

- 1 -



# <2023년 논문 비SCI> 1건

## <논문> KCI 한국농업과학연구 58권 1호

Print ISSN 1598-5504  
Online ISSN 2393-8272  
농업생명과학연구 58(1) pp.1-10  
Journal of Agriculture & Life Science 58(1) pp.1-10  
<https://doi.org/10.14397/jals.2024.58.1.1>

### Performance Evaluation according to the Development of Corn Mill of 200 kg/h for Export to the Philippines

Seok Jin Lee<sup>1</sup> · Sun Young Lee<sup>1</sup> · Jong Seung Cho<sup>1</sup> · Ji Ae Lee<sup>1</sup> · Donald V. Mateo<sup>2</sup> · Sung Ha Hong<sup>3</sup> · Hwang Gyu Lee<sup>4</sup> · Jin Hyun Kim<sup>5</sup> · Jung rae Lee<sup>6</sup> and Tae Wook Kim<sup>7</sup>

Received: OCT. 11, 2023; Revised: JAN. 19, 2024; Accepted: JAN. 24, 2024

#### Abstract

Since rice is the main food in Korea, there are no regulations on corn milling yet. Corn is known as one of the world's top three food crops along with wheat and rice, and it is known that 3.5 billion people worldwide use corn for food. In addition, corn mills are not developed or sold in Korea, but the use of corn mills is increasing significantly in many countries in Southeast Asia. In the Philippines, as Korea's rice mill import increases, Korea's KAMICO (Korea Agricultural Machinery Industry Cooperative) and domestic company A agreed to develop a corn mill jointly with PhilMech, an organization affiliated with the Philippine Ministry of Agriculture. However, research on corn milling was very insignificant, so the development was carried out based on the technology of Korea's rice mill. Rice milling is performed by peeling off the skin of rice and producing brown or white rice, so it is carried out by removing the skin and cutting the skin. On the other hand, in the corn mill, the skin of the corn is peeled, pulverized and selected to produce main products suitable for edible use. Therefore, in order to develop a corn mill, processes such as peeling, transfer, grinding, sorting, and by-product separation are required, and suitable parts must be developed. In addition, the performance must be gradually improved through experiments in which corn is repeatedly milled. The Philippines produces 7.98 million tons/year of corn, which is about 100 times that of Korea, and is mostly consumed as a staple food. This is about 10% of the total crop production in the Philippines. In addition, the main cultivation complexes of corn are the mountainous regions of Tarlac or Pangasinan, and the produced corn is 72.4% of the so-called yellow corn called Anabel and Sarangani, and the remaining 27.6% are known as white corn. In this study, it was intended to produce grains of 2.5 mm or less suitable for food for yellow corn and to develop a corn mill for 200 kg per hour. Detailed conditions for development are stipulated as more than 55% of the main product recovery rate, more than 31% of the by-product recovery rate, less than 5% of the raw material loss rate, and more than 80% of the embryo dislocation rate. In this study, to achieve this, the overall process of the corn mill was developed, and the optimal conditions for the corn mill were obtained through the development of parts and empirical tests to improve performance. In addition, it was intended to achieve the development goal by evaluating and analyzing the performance of each part so that it did not conflict.

**Key words** - Corn mill, Corn kernel, Mesh (unit), Corn meal, Corn flour

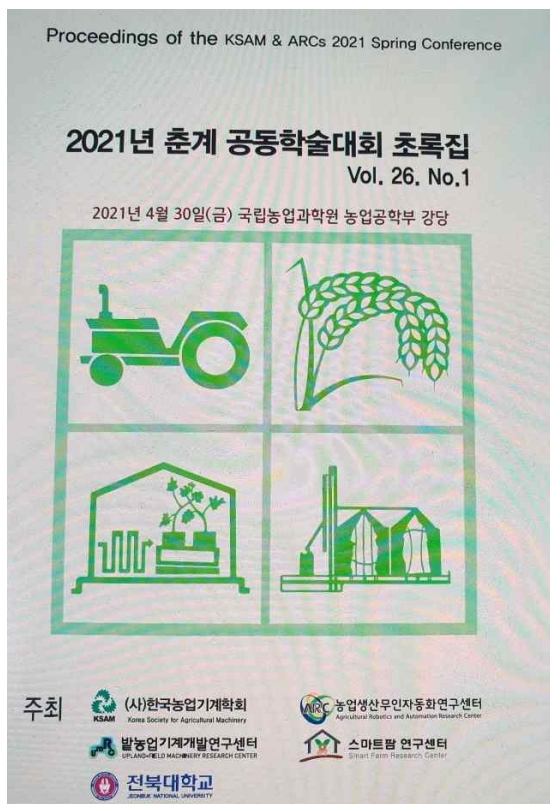
#### Introduction

The global population will surpass 8 billion by 2023 and is projected to reach 103.8 billion by 2067 (Statistics Korea, 2019). This population growth raises concerns about potential food shortages. In 2019, approximately 2 billion people, or

25.9% of the world's, faced food shortages. Asia accounted for 22.3% of these shortages, indicating a serious situation, particularly outside of East Asia (FAO, 2020). Rice, wheat, and corn are the three primary food crops consumed globally (Son et al., 2006). Asian countries accounted for 53.7% of the three major food crops in 2019. Specifically, rice covered the

\*Corresponding author: Tae Wook Kim (T:01) +82-54-550-1277 (F:01) +82-54-550-1279 (E-mail) kimt@kims.ac.kr  
Lodowa, 22-23, Waegwan-cop, 2 Sansongpang 3-gil, Chilgok-gu, Gyeongsangbuk-do, Korea  
<sup>1</sup>Department of Agricultural of Philippine Center for Post-harvest Development and Mechanization, Manila Science Engrg, 9120, Philippines  
<sup>2</sup>Special Researcher Institute of Agri-Biotechnology Convergence, 303 Cheongju-ro, Wauson, Jeonju, 55069, Korea  
<sup>3</sup>Department of Advanced Science and Technology Convergence, Kyungpook National University, Sangju, 71724, Korea  
<sup>4</sup>Department of Precision Mechanical Engineering, College of Science and Technology, Kyungpook National University, Sangju, 71724, Korea  
<sup>5</sup>Department of Knowledge, College of Ecology and Environmental Science, Kyungpook National University, Sangju, 71724, Korea

- 유형 : 학술발표 (한국농업기계학회 춘계학술대회)
- 일자 : 20210430 (2건 단독사서)
- 발표 : 이석진 (과제책임자)



P1-21	137	팔 근육의 부하 추정을 위한 이두근 및 삼두근의 근전도 신호 분석 Electromyogram Signal Analysis of Biceps and Triceps for Load Estimation of Muscles of Arm 박동혁, 강신찬, 하중우, 김준용, 이종용
P1-22	138	휘도계를 사용한 HMI의 야외 시인성 평가 Evaluation of Outdoor Visibility of HMI using Luminance Meter 최한준, 박동혁, 황인호, 김준용, 이종용
<b>▶ 농산물·식품가공학 분야</b>		
P2-1	141	Non-destructive measurement of phenolic compounds in Moringa leaf powder using Fourier Transform Infrared spectroscopy (FT-IR) Rahul Joshi, Byoung-Kwan Ch
P2-2	142	국산 밀 품종별 물성 측정 Physical Properties of Several Korean Wheat Varieties 서영욱, 장보미, 박종률, 김기영
P2-3	143	근각이론 분광분석을 이용한 사과 당도 예측 PLS 모델의 최소 표본 규모 설정에 관한 연구 A Study on Setting the Minimum Sample Size of The Partial Least Square Model for Prediction of Apple Sugar Content Using Near-Infrared Spectroscopy 심재승, 김병급, 임종국, 이아영
P2-4	144	근각이론 초분광 영상을 이용한 천일염 내 미세플라스틱 검출 Detection of microplastics in sun-dry salt using near-infrared hyperspectral image 이훈수, 정환초
P2-5	145	남은 음식물로 사용되는 동애봉에 유충과 혼합물의 표준재 산별 Screening of testing serves of black soldier fly larvae and mixtures reared as food waste 임종국, 김병급, 이아영
P2-6	146	도장기 아세안 수출전략기종 육성을 위한 필리핀 경쟁기준 분석 Analysis of Philippine Standards for Fostering Rice Milling Machine as an ASEAN Export Strategic Model 이석진, 조종승, 홍성하
P2-7	147	벼 도장기의 중공축 통풍에 따른 장벽특성의 변화 Changes in Polishing Characteristics According to the Hollow Shaft Ventilation of Friction Type Rice Miller 이석진, 조종승, 홍성하
P2-8	148	소규모 떡류 가공업체용 디지털 해빙 관리시스템 Digital HACCP Management System for Small Tteok Factories 김기영, 박종률, 서영욱

도정기 아세안 수출전략기종 육성을 위한 필리핀 검정기준 분석  
Analysis of Philippine Standards for Fostering Rice Milling Machine as an ASEAN  
Export Strategic Model

이석진<sup>1</sup> 조종승<sup>1</sup> 홍성하<sup>2\*</sup>  
Seok-Jin Lee<sup>1</sup> Jong-Seung Jo<sup>1</sup> Sung-ha Hong<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>이화산업사  
<sup>1</sup>Lee-Hwa Industry Co, Chilgok, Gyeongbuk, Korea  
<sup>2</sup>전주대학교 농생명융합연구소

<sup>2</sup>Institute of Agro-Biotechnology Convergence, Jeonju University, Jeonju, Korea

초록(Abstract)

도정기는 본체동력을 이용하여 벼를 도정하여 백미를 얻는 수확후 단계의 농기계임. 현지 기술수준 및 검정 기관의 기준에 대한 분석 및 검토는 필리핀의 국가공인 검정기관인 AMTEC(Agricultural Machinery Testing and Evaluation Center) 관련법령과 연구기관의 기술보유 분석에 따름. 법령 및 기술보유 분석은 현지 기준에 부합하여야 함. 필리핀 농업공학표준 PAES 206:2000 및 PAES 207:2000은 도정기(정미기) 사양 및 검사방법을 규정하고 있고, 이는 필리핀농업기술자협회(PsAE)와 국립농수산위원회(NAFCT)에 의해 국

벼 도정기의 중공축 통풍에 따른 정백특성의 변화  
Changes in Polishing Characteristics According to the Hollow Shaft Ventilation of Friction Type Rice Miller

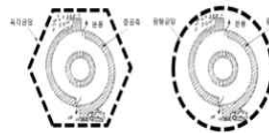
이석진<sup>1</sup> 조종승<sup>1</sup> 홍성하<sup>2\*</sup>  
Seok-Jin Lee<sup>1</sup> Jong-Seung Jo<sup>1</sup> Sung-ha Hong<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>이화산업사  
<sup>1</sup>Lee-Hwa Industry Co, Chilgok, Gyeongbuk, Korea  
<sup>2</sup>전주대학교 농생명융합연구소

<sup>2</sup>Institute of Agro-Biotechnology Convergence, Jeonju University, Jeonju, Korea

초록(Abstract)

《금망의 분류》



벼 정미기의 정백작용으로 현미의 강중을 제거한 것을 백미라 하는데, 가공하는 장치를 도정기라 함. 정백 작용에 이용하는 기계적인 힘은 마찰력, 찰리력, 절삭력 및 충격력으로 분류하는데, 마찰력은 현미에 회전력과 압력이 작용할 때 현미끼리 접촉하면서 상대운동할 때 현미 표면에 발생하는 힘, 찰리력은 현미표면 접촉압력이 일정이상이면 미끄럼 없이 전단응력으로 벗겨

<학술발표 2건>

2022년 11월 2일~4일 EXCO 한국농업기계추계학술대회 및 전시회 게재



(P2-9)

284 필리핀 수출형 200 kg용 콘밀의 개발

Development of export 200 kgf-type corn mill in the Philippines  
이석진 조종승 김진현 홍성하

(P2-10)

286 필리핀 수출형 500 kg용 미니플랜트의 개발

Development of export 500 kgf-type mini plant in the Philippines  
이석진 조종승 김진현 홍성하

▶생물공정공학 분야



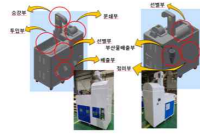
필리핀 수출형 200 kgf용 콘밀의 개발  
Development of export 200 kgf-type corn mill in the Philippines

이석진<sup>1</sup> 조종승<sup>1</sup> 김진현<sup>2</sup> 홍성하<sup>3\*</sup>  
Seok Jin Lee<sup>1</sup> Jong Seung Cho<sup>1</sup> Jin Hyun Kim<sup>2</sup> Sung ha Hong<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>이화산업사  
<sup>1</sup>Lee-Hwa Industry Co. Chillaok, Gyeongsuk, Republic of Korea.  
<sup>2</sup>경북대학교 과학기술대학 정밀기계공학과  
<sup>2</sup>Development of Precision Mechanical Engineering, Kyungpook National University, Sangju, Republic of Korea.  
<sup>3</sup>전주대학교 농생명융합연구소  
<sup>3</sup>Institute of Agri-Biotechnology Convergence, Jeonju University, Jeonju, Republic of Korea.  
\* 교신저자 : 홍성하(grain-tech@hanmail.net)

초록(Abstract)

옥수수(Zea mays)는 밀, 쌀과 함께 세계 3대 곡물로서, 2019년 식량작물 수확면적의 53.7% 중 1억 4600만ha, 밀이 9,696만ha, 옥수수는 6,730만ha를 차지한다. 옥수수의 대륙별 생산량은 아메리카 49.2%, 아시아 32.1%, EU 11.6% 등으로 알려져 있다. 아시아 국가별 수확면적 상위 국가는 중국이 26,078만ha, 인도네시아가 3,069만ha, 인도가 2,772만ha, 필리핀이 798만ha에 해당한다. 우리나라는 옥수수를 가공하는 옥수수제분기(Corn mill)의 필요성이 크지 않아 국내에서는 개발된 적은 없다. 그러나 최근 농기계계의 해외 수출 시장 확대 관점에서 개발이 절실한 품목으로 분류된다. 본 연구의 목적은 필리핀의 현지 요청에 따라 수출형 옥수수제분기를 개발하고자 하였다. 필리핀은 7000개의 섬으로 구성되어 현지 특성상 생산된 옥수수를 이동하는 물류에 큰 부담이 있으므로, 따라서 현지의 환경에 맞는 적정 규모의 소형 콘밀을 개발하여 현지에서 보급함과 동시에 부분적인 기술이전을 통해 한국 농기계계의 수출을 촉진하고 또한 콘밀 기술 개발을 고도화하여 타 국가로 수출을 확대할 필요성이 있다. 콘밀 개발의 주요 부분은 옥수수의 투입부, 정밀부, 이송부, 분쇄부, 선별부, 배출부 등으로 분류된다. 그리고 처리능력 200 kgf/시간, 주산물 회수율 65% 이상, 부산물 회수율 31%를 충족하여야 한다. 뿐만 아니라 우리나라에서는 규정이 정해진 옥수수를 주 식량 원료로 하는 필리핀의 경우에는 국가표준 시험에 콘밀의 개발을 요구하므로 이에 본 연구 개발의 목적이 있다.



키워드(Keywords) : 옥수수, 콘밀, 옥수수제분기, 옥수수알갱이

사사(Acknowledgement) : 본 연구는 2022년 농업축산식품부 기술사업화지원사업(과제번호 821050-03)의 지원에 의해 수행되었음

필리핀 수출형 500 kgf용 미니플랜트의 개발  
Development of export 500 kgf-type mini plant in the Philippines

이석진<sup>1</sup> 조종승<sup>1</sup> 김진현<sup>2</sup> 홍성하<sup>3\*</sup>  
Seok Jin Lee<sup>1</sup> Jong Seung Jo<sup>1</sup> Jin Hyun Kim<sup>2</sup> Sung ha Hong<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>이화산업사  
<sup>1</sup>Lee-Hwa Industry Co. Chillaok, Gyeongsuk, Republic of Korea.  
<sup>2</sup>경북대학교 과학기술대학 정밀기계공학과  
<sup>2</sup>Development of Precision Mechanical Engineering, Kyungpook National University, Sangju, Republic of Korea.  
<sup>3</sup>전주대학교 농생명융합연구소  
<sup>3</sup>Institute of Agri-Biotechnology Convergence, Jeonju University, Jeonju, Republic of Korea.  
\* 교신저자 : 홍성하(grain-tech@hanmail.net)

초록(Abstract)

필리핀에서 생산되는 옥수수의 생산량은 2019년 798만MT으로 아메리카 국가에서 4번대로 높은 편이던 농작물 기계의 기술적인 인력개발이 당면하여 옥수수를 주식량으로 활용하는데 어려움이 있는 실정이다. 뿐만 아니라 필리핀은 많은 섬으로 구성되어 옥수수를 가공하기 위해 이동하기는 매우 큰 어려움이 있다. 따라서 생산되는 옥수수 농가의 규모에 따라 소규모의 콘밀이나 중규모의 콘밀(미니플랜트)이 현지에서는 동시에 요구된다. 중규모의 미니플랜트는 단지 옥수수 알갱이만 분쇄하는 것이 아니라, 린트부일에서 제분과 생산까지 일괄적인 기능을 갖게 되어야 한다. 즉, 소형 콘밀과 동일한 기능을 부과하여 정선기와 선별기 및 도정기가 전체로 구성되어 린트부-도정부-송출부-정선부(선별스크린)-정밀부-이송부-분쇄부-선별부로 처리된 알갱이 이터진다. 또한 최소한 500 kgf/시간의 생산규모를 기준으로 하고 있다. 필리핀 국가표준 시험에서는 주산물 회수율을 55%로 요구하므로 선별스크린의 타공망 mesh의 설계가 매우 중요하고 분쇄율을 최소화 할 수 있는 설계와 제작이 이루어져야 한다. 뿐만 아니라 콘밀의 투입량이 500 kgf/시간으로 기존의 소형 콘밀과는 분쇄의 환경이 있고 정선과 선별 및 선별부의 설계는 과거에서 일련의 기계적인 흐름에서 mismatch가 발생할 가능성이 매우 높다. 또한 성능특성 향상을 위해서는 하부 과정에서 옥수수 알갱이의 분쇄 능력과 수송이 떨어져서 원하는 성능을 얻기 어렵다. 따라서 미니플랜트는 투입량에 따른 콘밀과 이송부 등의 기계적인 성능이 훨씬 고도화 되어야 가능하다. 본 연구에서는 여러 번의 시험작업을 통하여 성능을 개선하고 필리핀 국가표준에 맞는 중규모의 미니플랜트를 개발하는데 목적이 있다.



키워드(Keywords) : 미니플랜트, 콘밀, 옥수수제분기, 옥수수알갱이

사사(Acknowledgement) : 본 연구는 2022년 농업축산식품부 기술사업화지원사업(과제번호 821050-03)의 지원에 의해 수행되었음

**KNU 경북대학교** 한국농업기계학회 2022년 추계학술대회

필리핀 수출형 200 kgf용 콘밀의 개발  
Development of export 200 kgf-type corn mill in the Philippines

이석진<sup>1</sup> 조종승<sup>1</sup> 김진현<sup>2</sup> 홍성하<sup>3\*</sup>  
S. J. Lee<sup>1</sup>, J. S. Cho<sup>1</sup>, J. H. Kim<sup>2</sup>, S. H. Hong<sup>3\*</sup>  
<sup>1</sup>이화산업사, <sup>2</sup>경북대학교 과학기술대학, <sup>3</sup>전주대학교 농생명융합연구소

**지** **문**

옥수수(Zea mays)는 밀, 쌀과 함께 세계 3대 곡물로서, 2019년 식량작물 수확면적의 53.7% 중 1억 4600만ha, 밀이 9,696만ha, 옥수수는 6,730만ha를 차지한다. 옥수수의 대륙별 생산량은 아메리카 49.2%, 아시아 32.1%, EU 11.6% 등으로 알려져 있다. 아시아 국가별 수확면적 상위 국가는 중국이 26,078만ha, 인도네시아가 3,069만ha, 인도가 2,772만ha, 필리핀이 798만ha에 해당한다. 우리나라는 옥수수를 가공하는 옥수수제분기(Corn mill)의 필요성이 크지 않아 국내에서는 개발된 적은 없다. 그러나 최근 농기계계의 해외 수출 시장 확대 관점에서 개발이 절실한 품목으로 분류된다. 본 연구의 목적은 필리핀의 현지 요청에 따라 수출형 옥수수제분기를 개발하고자 하였다. 필리핀은 7000개의 섬으로 구성되어 현지 특성상 생산된 옥수수를 이동하는 물류에 큰 부담이 있으므로, 따라서 현지의 환경에 맞는 적정 규모의 소형 콘밀을 개발하여 현지에서 보급함과 동시에 부분적인 기술이전을 통해 한국 농기계계의 수출을 촉진하고 또한 콘밀 기술 개발을 고도화하여 타 국가로 수출을 확대할 필요성이 있다. 콘밀 개발의 주요 부분은 옥수수의 투입부, 정밀부, 이송부, 분쇄부, 선별부, 배출부 등으로 분류된다. 그리고 처리능력 200 kgf/시간, 주산물 회수율 65% 이상, 부산물 회수율 31%를 충족하여야 한다. 뿐만 아니라 우리나라에서는 규정이 정해진 옥수수를 주 식량 원료로 하는 필리핀의 경우에는 국가표준 시험에 콘밀의 개발을 요구하므로 이에 본 연구 개발의 목적이 있다.

**필리핀 국가표준**

**주요 부품의 설계·제작**

**성능평가 결과**

2022년 11월 2일~4일(수~금) 대구 EXCO

**KNU 경북대학교** 한국농업기계학회 2022년 추계학술대회

필리핀 수출형 500 kgf용 미니 플랜트의 개발  
Development of export 500 kgf-type mini-plant in the Philippines

이석진<sup>1</sup> 조종승<sup>1</sup> 김진현<sup>2</sup> 홍성하<sup>3\*</sup>  
S. J. Lee<sup>1</sup>, J. S. Cho<sup>1</sup>, J. H. Kim<sup>2</sup>, S. H. Hong<sup>3\*</sup>  
<sup>1</sup>이화산업사, <sup>2</sup>경북대학교 과학기술대학, <sup>3</sup>전주대학교 농생명융합연구소

**지** **문**

필리핀에서 생산되는 옥수수의 생산량은 2019년 798만MT으로 아메리카 국가에서 4번대로 높은 편이던 농작물 기계의 기술적인 인력개발이 당면하여 옥수수를 주식량으로 활용하는데 어려움이 있는 실정이다. 뿐만 아니라 필리핀은 많은 섬으로 구성되어 옥수수를 가공하기 위해 이동하기는 매우 큰 어려움이 있다. 따라서 생산되는 옥수수 농가의 규모에 따라 소규모의 콘밀이나 중규모의 콘밀(미니플랜트)이 현지에서는 동시에 요구된다. 중규모의 미니플랜트는 단지 옥수수 알갱이만 분쇄하는 것이 아니라, 린트부일에서 제분과 생산까지 일괄적인 기능을 갖게 되어야 한다. 즉, 소형 콘밀과 동일한 기능을 부과하여 정선기와 선별기 및 도정기가 전체로 구성되어 린트부-도정부-송출부-정선부(선별스크린)-정밀부-이송부-분쇄부-선별부로 처리된 알갱이 이터진다. 또한 최소한 500 kgf/시간의 생산규모를 기준으로 하고 있다. 필리핀 국가표준 시험에서는 주산물 회수율을 55%로 요구하므로 선별스크린의 타공망 mesh의 설계가 매우 중요하고 분쇄율을 최소화 할 수 있는 설계와 제작이 이루어져야 한다. 뿐만 아니라 콘밀의 투입량이 500 kgf/시간으로 기존의 소형 콘밀과는 분쇄의 환경이 있고 정선과 선별 및 선별부의 설계는 과거에서 일련의 기계적인 흐름에서 mismatch가 발생할 가능성이 매우 높다. 또한 성능특성 향상을 위해서는 하부 과정에서 옥수수 알갱이의 분쇄 능력과 수송이 떨어져서 원하는 성능을 얻기 어렵다. 따라서 미니플랜트는 투입량에 따른 콘밀과 이송부 등의 기계적인 성능이 훨씬 고도화 되어야 가능하다. 본 연구에서는 여러 번의 시험작업을 통하여 성능을 개선하고 필리핀 국가표준에 맞는 중규모의 미니플랜트를 개발하는데 목적이 있다.

**필리핀 국가표준**

**주요 부품의 설계·제작**

**성능평가 결과**

2022년 11월 2일~4일(수~금) 대구 EXCO

**<정책활용 1건>**

[붙임1]

정부(용자)지원대상 농업기계 신규 모델 등록 신청서					
공급업체	상호명	이화산업사		대표자	이석진
	주소	경북 칠곡군 왜관읍 2산업단지3길 22-23		사업자등록번호	504-02-53003
				전화번호	054-975-5789
				F A X	054-975-1882
				담당자 성명	조종승
				e-mail	master@lee-hwa.co.kr
생산여부	직접생산(제조), OEM, 수입 (*해당사항 O 체크)		목록집 등재 희망여부	등록(O), 미등록( )	
기종명	규격	형식명(모델명)	비고	권장소비자가 (원형) 가격(₩)	검사(검정) 합격번호
농산물 분쇄기	분쇄 용량 600kg/h	LH-500CM MULTI		35,000	23-KOAT MP-479
					2023.11.27.
<p>농림축산사업시행지침서 『농기계구입지원사업』 및 한국농기계공업협동조합의 정부지원대상 모델등록처리지침에 따라 위의 농업기계를 신규형식 정부지원(용자)대상 농기계로 진입하기 위하여 신청합니다.</p> <p style="text-align: center;">2024년 02월 27일</p> <p style="text-align: center;">공급업체명 : 이화산업사 대표자 : 이석진</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;"><b>한국농기계공업협동조합 이사장 귀하</b></p> <p>&lt;첨부서류&gt;                  ① 사업자등록증명원 사본 1부(전자세금계산서 발송 e-mail 기재)                  ② 제품 카다워(생산자와 공급자가 다음 경우 발행 표기) 1부                  ③ 제품사용설명서(자체 품질보증서, 부품리스트, 출조일도 수록되어야 함) 각 1부                  ④ 공인기관 인증서(중장급·안전재정·기타 공인기관 인증서 등) 1부에 당기종에 한함                  단, 자유진입기준 및 외부공인기관 인증·시험·승인 대상기준은 시험성적서와 함께 주요제원 및 규격이 표시된 자체시험성적서 첨부                  ⑤ 공급자자격요건서류 1부                  - 해당되는 1건의 사본서류 제출: 품질인증(ISO 9000등), 직점생산확인, 조합기본계약서 중 1종류 선택                  - OEM 또는 수입업체: 농업기계 사후관리인증 시설과 기술인력 현황 제출필(중형이상) 사본 1부와 사후서비스이행확약서 8부(8개도) 각 1부, 자체 운영 기록 포함</p>					

\* 상세설명자료: www.kamico.or.kr → 농기계정책지원 → 관련양식 → 정부지원대상 모델등록 신청서  
 \* 신청서 우편제출: 우 31041, 충남 천안시 서북구 성거읍 정자1길 180, 정책지원팀

- 유형 : 홍보 (농촌여성신문)
- 일자 : 20210927 (기사) / 20211011 (홍보)
- 발표 : 이화산업사 (주관연구기관)

SINCE 1978  
쟁이 / 관조기  
전문브랜드

## 옥수수 도정기(쌀, 가루 동시작업) 출시!!

**농가형쟁이도정기**

**SY-5001** [농가형 쟁이도정기]

100% 쌀

가동용량 300~500kg/h

쟁이 SY-5  
\* 원소형 설계로 한미의  
정확한 싹(현미) 100%

\* 통밀쌀 생산 가능

쟁이 LH-300SY  
\* 통밀쌀 생산 가능

\* 저온 열처리 가능

\* 이물질 선별망 내장

**농산물용쟁이도정기**

**LH-MPS** [쟁이용쟁이]

가동용량 300~1,000kg/h

\* 전액이 사용가능

\* 어떠한 이물질도 강력제거

\* 다양한 농산물 제제

\* 이물질 제거 가능

\* 통밀이 타입

**TJC-400**

**옥수수도정기**

**LHP-200CM**

\* 가공, 분쇄 선별도  
또 가루 동시작업

\* 선별 배출 입자:  
2~3mm, 1~2mm, 가루

\* 일반 농가용  
옥수수도정기

\* 가동용량: 200kg/h

**농산물용쟁이도정기**

**LH-240DN** [농산물 쟁이도정기]

LH-240DN / LH-120DN  
[농산물용쟁이 전용대용량]

\* 실용적인 외형

\* 자동제출기능

\* 대형제출작업

\* 공업진료

\* 안전독립용전(240DN)

\* 양분 손실방지 및 절감

**쟁이도정기**

**LH-FSE28** [3기/광용]

\* 농가용 전이용 전용 광용 도정기

\* 1회 소분가공이 가능(1kg~40kg)

\* 높은 수율을 자랑

\* 스텝구조로 수명이 길고 고출력과  
광용 도정

\* 겉뚜게 별도 신청받습니다

**가정용도정기**

**LH-605SM** [수수/브라운]

LH-FSE28 / LH-605SM

\* 농가용 전이용 전용 광용 도정기

\* 1회 소분가공이 가능(1kg~40kg)

\* 높은 수율을 자랑

\* 스텝구조로 수명이 길고 고출력과  
광용 도정

\* 겉뚜게 별도 신청받습니다

**농산물용쟁이도정기**

**LH-5001M GOLD**

LH-3030M

\* 승강기 부착형

\* 현미, 찰리, 석물, 이물질  
제거까지 일괄처리

LH-5001M GOLD

\* 저온도정방식

\* 알갱이형 분출이탈식

\* 양뚜기 및 이물질 선별

\* 탁월한 작업가능

이화산업사  
LEE-HWA INDUSTRY CO.

경상북도 칠곡군 왜관읍 2산업단지 3길 22-23(4층) 303-7  
TEL: 054) 975-5789 FAX: 054) 975-1882  
http://www.lee-hwa.co.kr

[ 주요생산품목 ] 전국대리점모집

쟁이 및 전량쟁이도정기/옥수수용쟁이/농산물 쟁이/농산물 세척기/탈락기/선별기/잡곡도정기





16 전면광고 제695호 2022년 9월 27일 월요일 농민

## 농촌여성신문 창간 15주년을 축하합니다!!

농식품 농기자재 우수업체 안내

### (주)농스 기술 양파 유통보조기(BG-1200A)

#### 한 번 작업으로 두둑성형·비닐피복까지

이탈산지시 LHP-2000C 육수수확본기

내수·수출전락 품목...제품화 개발 출시~ 필리핀 농업부 PHiMech이 참여해 공동 개발

### 상성중합농기계 KS-10 미니탈곡기

#### 손쉬운 이동...탈곡 후 뒷일 없

곡물 손실 적고 모든 작물 사용 가능



**KS-10 미니탈곡기**는 탈곡기로서의 모든 기능을 갖추고도 무게가 87kg으로 가볍고 큰 바퀴에 스프링이 달려있어 노파라 농지에서도 손쉽게 이동이 가능합니다. 특히 종래보다나 불평형선 탈곡 후 뒷일이 없거나 많은 고장률의 염려의 대책으로 손쉬운 이동과, 미니탈곡기는 슬롯기가 없다. 콧이 평평시대로 출아후 탈곡, 수수 조 등 모든 작물을 탈곡까지 알고 곡물 손실도 적다. 또한 탈곡과 동시에 탈곡도 뒷일이 거의 없다. 30마력 정도로 운전 및 수리가 쉽다.

**이탈산지시 LHP-2000C 육수수확본기**는 내수·수출전락 품목...제품화 개발 출시~ 필리핀 농업부 PHiMech이 참여해 공동 개발

정미기, 건조기, 세척기 제조업체인 이탈산지시 대표 이석진(는 대아세안)은 쌀 수확기(수확본기)로 시장 확대에 적극적으로 대응하기 위해 필리핀 농업부 PHiMech이 참여하는 협동개발을 통해 농민 가격 대비 성능의 우수성을 확보하고, 포켓 기술수요를 반영한 성능기술과 신규 요소기술을 결합시켜 최적화된 육수수확본기 개발을 진행 하고 있다. 요소기술 특허 PCT 출원으로 기술권리 보호를 확보하고 양방가능성을 확보시키며, 선행 연구 디자인을 바탕으로 수출전략 상품성이 강화된 필리핀 집중기중수AES 210에 대항해 아세안, 동남 아시아 대의 경쟁력을 확보하며, FACT, PHiMech 기술지도로 등으로 기술 경쟁력을 증대시켜 보양형, 미니탈곡기형 등시 개발로 시장 경쟁력을 확보한 HACCP, GAP 등 식품기준에 선제적 대응하고, 대아세안 기술수요와 시장조사 등을 수행하며 국내 지자체 농산물가공센터, 기술수요에도 적극 대응하여 내수 및 수출전략 품목 차종으로 해외시장을 개척해 관련 산업 활성화를 기여하며, 국내 지자체 수확후 가공센터, 박멸사업으로 농촌 활성화와 이미지 개선에 추진하고 있으며, 제작·조립 인력의 수출국 자유 무역 지역으로 제품 현지화를 도모할 계획의 수출 전략화를 추진하고 있다.

문의: 054-954-2891

제조제 인쇄 유해 심리

### <홍보전시 5건>

- 1건 : 월간 농기계 22년 2월호 게재
- 1건 : 필리핀 AGRILINK 국제전시 참가, 2022년 10월 6일~9일
- 1건 : 인도네시아 국제전시 참가, 2022년 10월 19일~21일
- 1건 : KIEMSTA 2022년도(11월 2일~5일, 대구 EXCO) 전시
- 1건 : KIEMSTA 2022년도 농민신문 게재 광고

### <월간농기계>

"농약 인체 피해 완전해방"

## 아세아 친환경 전기 무인 방제기



1 자율주행 방제기

2 자율주행 비료살포기

3 자율주행 석회살포기

4 자율주행 계조살포기

5 자율주행 해충살포기

6 자율주행 보습방크

7 작업차

8 운반차

6월간 농기계

www.kamico.or.kr

02 February 2022 Vol. 430



포커스 | 2022년 2월호는 농기계 분야 혁신을 정의 산업동향 | 2022.1.1 기준 농기계 목록식 발간 | 소개서 | 아세안(아시아)농업기계화동향 | 발행 | (주)카미코 / 이탈산지시 | 편집 | 정기(윤리위)

KAMICO 한국농기계공업협동조합



이화산업사 대표 이석진

“국내 정상을 넘어 세계적으로 인정받는 기업으로 받들음”

정미기·농산물건조기·미니플랜트 등 수확후 가공기계 전문 생산 최근 옥수수도정기(큰밀) 개발 완료 동남아 및 아프리카 수출 확대 기대

이화산업사대표 이석진(경북 칠곡군 왜관읍)은 지난 1978년 정미기 생산을 시작으로 수확후 가공분야에서 한걸음 걸여온 기업이다. 농가용 정미기를 최초로 개발해 농가에 보급한 이래 농산물건조기, 미니플랜트, 농산물세척기, 집괴도정기, 한미전용기, 선별기 등 수확후 농산가공기계 및 곡물가공 기계 관련 다양한 제품을 생산하고 있다. 국내에서는 10년 이상 모는 사람이 정밀도 높고 성능이 우수한 정미기를 찾고자 한다면 해외사정에 진출해 활동영역을 세계로 넓혀 나가고 있다.

2세 경영인인 이석진 대표는 선진(先賢)이 다채로운 반석에서 회사의 미래를 위한 성장을 일궈냈다. 국내에서는 고급화 전략으로 차별화를 꾀하면서, 중국·동남아시아·아프리카 등 해외시장을 적극 공략한 것이 동력을 얻으며 성장기대를 담고 있다. 여기에는 이 대표의 기술을 향한 집념과 한계를 정하지 않은 도전이 원동력이 됐다. 그는 2000년대 초반 기술을 습득하기 위해 세계 굴지의 정미기 회사인 일본의 '사다메(SADAME)'를 방문해 연달아 요청하기도 했고, 일본 마루야스(MARUYASA) 등 선진 기업들과 기술 제휴도 행방하여 기술 고도화에 박차를 가했다. 또한 생산성 향상을 위해 현재 핵심부품의 60%는 자체 생산하고 있으며, 모든 도모(도)를 직접 개발하고 있다.

지난 2002년을 기점으로 국민 1만명 할 소비량이 감소하면서 정미기 시장은 점차 위축되는 모습을 보였다. 2015년부터는 제품 판매가 확연히 줄어들었다. 이화산업사는 일찌감치 해외시장에서 성장 기회를 발굴해 변화하는 시장환경에 유연하게 대응할 수



“기계를 잘 만들면 기계가 홍보된다. 제대로 확실히 만들어야 하고 하겠던 거죠. 100년 기업을 향해 나아가겠습니다.”

있었다. 내수시장의 한계를 수출로 극복한 것이다.

이석진 대표는 “2005년 조한을 통해 참가한 ‘중국 남경전시회’가 해외 진출의 중요한 계기포인트가 됐다”면서 “정미기가 향후 개도국 시장에서 유행한다는 조합의 조언을 바탕으로 해외시장 진출을 적극 모색한 것이 좋은 기회로 작용했다”고 말했다. 현재 이화산업사는 생산 중인 정미기의 30%를 중국에 수출하고 있으며, 일본 대만 필리핀 인도네시아·태국·나이지리아·에티오피아 등 100여 개국과 페르시아를 구족, 활발한 수출을 이어가고 있다.

이 대표는 시장 개척을 위해 한 달에 2~3번은 해외 출장을 갔지만, 코로나19의 장기화로 여의치 않게 되자 매주 3차(화)일, 중국, 필리핀의 영상회의를 진행하며 브로나 상황 속에서도 나름 의미 있는 성과를 도출하고 있다.

사태 이 대표는 필리핀을 기점으로 동남아시아 및 아프리카 수출 확대를 기대하고 있다. 2017년부터 조합과 필리핀농업기계화연구소(FILMECH)가 진행한 해외 공동개발 프로젝트에 참여해 필리핀 현지에서 요청한 옥수수도정기(큰밀) 개발을 최근 완료하기도 했다. 이 대표가 아프리카 현지에서 만날 때 물량을 못 받아 오는 등 옥수수를 주식으로 하는 아프리카에서도 좋은 반응을 얻고 있다. 뿐만 아니라 농업수확기(확대)의 기술사업화(FAO)에도 선정돼 관련 제품의 고급화에 집중할 계획을 갖고 있다.

이석진 대표는 “아버지가 물려받은 사업을 더는 못 하겠다”고 회고하며 “오랜 기간 최선을 경양하면서 느꼈을 사명감과 책임감을 지금 굳건히 견뎌내고 있다”고 말했다. 이어 그는 “기계를 잘 만들면 기계가 홍보된다. 제대로 확실히 만들어야 하고 하겠던 거죠. 100년 회사를 이끌어 갈 것”이라며 “100년 기업을 향한 강한 자신감과 의지를 내비쳤다. 세계적인 그 품질과 가치를 인정받는 기업, 이화산업의 앞으로의 행보가 더욱 기대된다.”

이화산업사 대표(054575-5789)



<필리핀 AGRILINK 전시, 2022년 10월 6일~9일>

2022 필리핀 전시회(AGRILINK)(1)



2022 필리핀 전시회(AGRILINK)(2)



2022 필리핀 전시회(AGRILINK)(3)



2022 필리핀 전시회(AGRILINK)(4)





<인도네시아 국제전시 참가, 2022년 10월 18일~21일>

2022 인도네시아 국제 전시회(1)



2022 인도네시아 국제 전시회(2)



2022 인도네시아 국제 전시회(3)



<EXCO 국제농기계 전시, 2022년 11월 2일~5일>

2022 EXCO 전시, 필맥 담당자 방문 면담



2022 EXCO 전시, 미니플랜트 전시



2022 EXCO 전시, 옥수수제분기 전시(1)



2022 EXCO 전시(2)



<KIEMSTA 2022년도 10월 농민신문 게재 광고>

SINCE 1978  
정미기 / 건조기  
전문브랜드

농업인 여러분 힘내십시오!

2022 대한민국  
KIEMSTA 국제농기계자재박람회  
부스위치: 동관 2-1-4 / 동관3-1-4

---

**SY-5001** | 농가형 셋트정미기

100% 현미

가공능력: 300~500kg/h

- 원시시스템 설계로 현미의 생략화 실현(현미 100%)
- 동할발생 최소화
- 정미기 LH-300SY
- 분종혼입 방식의 무세미 정미
- 저온정미 방식
- 이물질 선별망 내장

**LH-MPS** | 정미플랜트

가공능력: 300~1,000kg/h

**LH-1000W** | 농산물(고추)세척기

브러쉬 타입

- 컨베이어 이송장치
- 어떠한 이물질도 강력세척
- 다양한 농산물 세척
- 이중 헹굼 기능
- 통틀이 타입
- TJC-400

**LHP-200CM** | 옥수수도정기

GORN MILL

- 가공, 분쇄 선별로업, 가루 동시작업
- 선별 배출 입자: 2-3mm, 1-2mm, 가하
- 일반 농가용 옥수수도정기
- 가공능력: 200kg/h

**LH-240DN** | 농산물 전기건조기

24시간 건조  
12시간 건조

LH-240DN / LH-120DN

경부자급지원 대상품목

- 실용적인 모델
- 자동배출기능
- 대형채반 적용
- 균일건조
- 칸칸독립온전(240DN)
- 양문 손잡이와 경량장

**LH-FSE28** | 조/기장용

**LH-605SM** | 수수/브리용

LH-FSE28 / LH-605SM

- 농가용 전기이용 전용 압곡 도정기
- 1회 소량가공이 가능(1kg~40kg)
- 높은 수율을 자랑
- 소형구조로 수명이 길고 고분질의 압곡 도정
- ※ 압곡기계 별도 상담받습니다

**LH-5001M GOLD** | 가정용도정기

공냉식

LH-3030M

- 승강기 부착형
- 현미, 정미, 석발, 이물질 제거까지 일괄처리
- LH-5001M GOLD
- 저온도정방식
- 임펠러형 분종마찰식
- 감부기 및 이물질 선별
- 탁월한 석발기능

---

**이화산업사**  
LEEHWHA INDUSTRY CO.

경상북도 칠곡군 왜관읍 2산단단지 3길 22-23(낙산리 303-7)  
TEL : (054) 975-5789 FAX : (054) 975-1882  
http://www.lee-hwa.co.kr

**[ 주요생산품목 ] 전국대리점모집**  
정미기 및 현미 건조기/입소용 정미기/농산물 건조기/농산물 세척기/탈곡기/선별기/압곡도정기

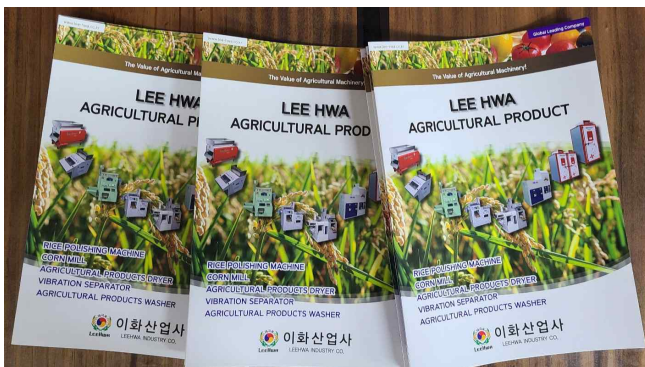


<농축산기계신문 2023년도 9월 25일 게재 광고>



■ 기타

<수출형 카탈로그 5건>





<참고 1> 연구성과 실적 증빙자료 예시

성과유형	첨부자료 예시
연구논문	논문 사본(저자, 초록, 시사표기)을 확인할 수 있는 부분 포함, 연구개발과제별 중복 첨부 불가)
지식재산권	산업재산권 등록증(또는 출원서) 사본(발명인, 발명의 명칭, 연구개발과제 출처 포함), 품종인 경우 품종보호권 등록증 또는 생산·판매 신고증명서
제품개발(시제품)	제품개발사진 등 시제품 개발 관련 증빙자료
기술이전	기술이전 계약서, 기술실시 계약서, 기술료 입금 내역서 등
사업화 (상품출시, 공정개발)	사업화된 제품사진, 매출액 증빙서류(세금계산서, 납품계약서 등 매출 확인가능 내부 회계자료) 등
품목허가	미국 식품의약국(FDA) / 식품의약품안전처(MFDS) 허가서
임상시험실시	임상시험계획(IND) 승인서

<참고 2> 국가연구개발혁신법 시행령 제33조제4항 및 별표 4에 따른 연구개발성과의 등록·기탁 대상과 범위

구분	대상	등록 및 기탁 범위
등록	논문	국내외 학술단체에서 발간하는 학술(대회)지에 수록된 학술 논문(전자원문 포함)
	특허	국내외에 출원 또는 등록된 특허정보
	보고서원문	연구개발 연차보고서, 단계보고서 및 최종보고서의 원문
	연구시설·장비	국가연구개발사업을 통하여 취득한 3천만 원 이상 (부가가치세, 부대비용 포함) 연구시설·장비 또는 공동활용이 가능한 모든 연구시설·장비
	기술요약정보	연차보고, 단계보고 및 최종보고가 완료된 연구개발성과의 기술을 요약한 정보
	생명자원 중 생명정보	서열·발현정보 등 유전체정보, 서열·구조·상호작용 등 단백질정보, 유전자(DNA)칩·단백질칩 등 발현체 정보 및 그 밖의 생명정보
	소프트웨어	창작된 소프트웨어 및 등록에 필요한 관련 정보
기탁	표준	「국가표준기본법」 제3조에 따른 국가표준, 국제표준으로 채택된 공식 표준정보[소관 기술위원회를 포함한 공식 국제표준화기구(ISO, IEC, ITU)가 공인한 단체 또는 사실표준화기구에서 채택한 표준정보를 포함한다]
	생명자원 중 생물자원	세균, 곰팡이, 바이러스 등 미생물자원, 인간 또는 동물의 세포·수정란 등 동물자원, 식물세포·종자 등 식물자원, DNA, RNA, 플라스미드 등 유전체자원 및 그 밖의 생물자원
	화합물	합성 또는 천연물에서 추출한 유기화합물 및 관련 정보
신품종	생물자원 중 국내외에 출원 또는 등록된 농업용 신품종 및 관련 정보	

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지(80g/m<sup>2</sup>)

(23쪽 중 12쪽)

## 2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
<1차년도> ○ 보급형 시스템 설계 ○ 보급형 요인시험장치 제작 ○ 보급형 요인시험장치 실험 및 성능평가 ○ 제분기 시장조사 및 분석.전망	<1차년도> ○ 200kg용 보급형 옥수수제분기의 부품과 전체 시스템 설계를 수행함 ○ 200kg용 보급형 요인시험장치 제작을 위한 세부 설계와 함께 부품을 개발하여 제작함 ○ 200kg용 보급형 요인시험장치 실험 및 성능평가를 통하여 필리핀 표준범위의 주산물 목표를 달성함 ○ 200kg용 제분기 시장조사 및 분석.전망을 통하여 향후 수출확대를 위한 준비를 수행하였음	○ 100% ○ 100% ○ 100% ○ 100%
<2차년도> ○ 미니플랜트형 시스템 설계 ○ 미니플랜트형 요인시험장치 제작, 실험 및 성능평가 ○ 보급형 옥수수제분기의 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증 실험 ○ 보급형 옥수수제분기의 성능고도화, 경제성분석 및 제품화	<2차년도> ○ 미니플랜트형 시스템의 설계 및 제품을 완성하고 시험 평가를 실시함 ○ 미니플랜트를 구성하고 있는 요소 제품에 대한 요인시험장치 제작, 실험 및 성능평가를 완료함 ○ 필리핀 수출을 위한 필맥 기준의 보급형 옥수수제분기의 요소기술 통합 통합기를 제작하고 필리핀 현장실증 실험을 완료함 ○ 보급형 옥수수제분기의 성능고도화, 경제성분석 및 제품화는 국가간의 MOA에 의한 필리핀 수출형으로써 우리나라와 물가수준이 달라 정확한 평가는 어려움이 있음	○ 100% ○ 100% ○ 100% ○ 100%
<3차년도> ○ 최적가동조건구명(작업조건, 운용조건, 원가절감계획) ○ 미니플랜트형 요소기술 통합 통합기 제작, 필리핀 현장실증실험 ○ 미니플랜트형 성능고도화, 경제성분석 및 제품화 ○ 보급형, 미니플랜트형 상용화	<3차년도> ○ 미니플랜트의 최적가동조건과 운용조건, 원가절감을 위한 설계의 방향을 제시함 ○ 미니플랜트의 요소기술과 관련한 통합제작 및 농진원 현장 실증을 마침 ○ 미니플랜트의 성능고도화를 수행하고 경제성을 분석하였음 ○ 200kg용 보급형 콘밀은 상업화하여 수출함. 미니플랜트는 상용화 준비를 마쳤음	○ 100% ○ 100% ○ 100% ○ 100%

## 4. 목표 미달 시 원인분석(해당없음)

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

2) 자체 보완활동

3) 연구개발 과정의 성실성

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 종질지(80g/m<sup>2</sup>)]

(23쪽 중 13쪽)

## 5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도



---

(1) 기술적 측면의 기여

- 특허 출원을 통한 원천기술 확보로 옥수수제분기의 독자기술 확보
- 미개발 상태인 국내 옥수수제분기 생력화 생산시스템 구축에 기여
- 신기종 개발로 설계 및 제작, 생산 전문 인력 육성에 기여
- 국내 지자체 수확후 가공센터 특화사업에 적극적 대응 및 시장개척
- 개발기술로 수출전략품목을 육성하여 수출활성화에 기여
- 개발기술을 중대형 기종에 적용하여 상품의 다양화 시도

(2) 경제적·산업적 측면의 기여

- 조기 기술실시로 산업화기간 단축 및 수출경쟁력 확보
  - 1차년 주관연구기관 IPET 기술이전(옥수수제분기 기술일반)
  - 2차년 주관연구기관 IPET 기술이전(옥수수제분기 보급형)
  - 3차년 주관연구기관 IPET 기술이전(옥수수제분기 미니플랜트형)
- 개발완료 후 국내 독자기술 확보로 내수시장 확보 및 필리핀 등 동남아시아를 선점  
년 평균 10억의 매출목표로 산업화 전략(산업화 1-5년차)을 추진함
  - 보급형
    - ☞ 내수 : 연 간 10대, 0.4억 원 → 5년간 50대, 2억 원 내수예상
    - ☞ 수출 : 연 간 210대, 8.4억 원 → 5년간 1,050대, 42억 원 수출예상
  - 미니플랜트형
    - ☞ 내수 : 연 간 6대, 1.5억 원 → 5년간 30대, 7.5억 원 내수예상
    - ☞ 수출 : 연 간 2대, 0.5억 원 → 5년간 10대, 2.5억 원 수출예상
- 거점시장 확보 후 주관기관 전통적 전략품목인 도정기, 건조기 등으로 품목 확대
- 수출전략 옥수수제분기 개발에 따른 매출증대로 공장가동을 향상 및 신규고용 창출
  - 8명(R&D단계 3명, 산업화 단계 5명, 연 평균 1명 수준)
  - R&D 전담 석박사급 연구인력 2명 보강

(3) 사회적 측면의 기여

- 내수 및 수출전략 옥수수제분기의 국내 최초 개발
- 수출전략품목 개발로 해외시장을 개척하여 관련 산업 활성화에 기여
- 국내 지자체 수확후 가공센터 특화사업으로 농촌 활성화 및 이미지 개선
- 제작·조립 인원의 수출국 체류외국인 고용으로 제품 현지화 제고

(4) 산업화를 통한 경제적 기대효과

- 직접적 경제효과 : 산업화 초기 5년 년 평균 10.9억 원(예상매출 반영)
- 경제적 기대효과 : 산업화 초기 5년 년 평균 33.9억 원(예상매출 반영)
  - 경제적 파급효과 : 산업화 초기 5년 년 평균 23억 원(제조업 계수 2.114 적용)
  - 부가가치 창출액 : 산업화 초기 5년 년 평균 7.6억 원(제조업 계수 0.697 적용)
  - 수입 유발액 : 산업화 초기 5년 년 평균 3.3억 원(제조업 계수 0.303 적용)(연구기간 내 발생매출 7.5억 원 제외하고 산출)

---

【 산업화를 통한 경제적 기대효과 】

(단위 : 백만원)

산업화 기준 항 목	종료 1차년	종료 2차년	종료 3차년	종료 4차년	종료 5차년
직접적 경제효과	750	750	1,150	1,150	1,650
국내부분	100	100	250	250	450
해외부분	650	650	900	900	1,200
경제적 파급효과	1,586	1,586	2,431	2,431	3,488
부가가치 창출액	523	523	802	802	1,150
수입 유발액	227	227	348	348	500
합 계	2,336	2,336	3,581	3,581	5,138

※ 산출근거 :    직접적 경제효과   ▪ 상품개발을 통한 초기 판매가능 매출액  
                  경제적 파급효과   ▪ 생산, 직접 경제효과의 211.4%  
  ▪ 수입, 직접 경제효과의 30.3%  
                  부가가치 창출액   ▪ 직접 경제효과의 69.7%

※ 직접적 경제효과는 연구팀에서 예상한 해당차년의 예상판매액이고, 경제적 파급효과 및 부가가치 창출액은 부분별로 2018 한국은행 산업연관표<sup>23)</sup> 제조업 부분별 유발계수를 적용하였음

## 6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

### 1) 연구개발성과의 관리

- 200kg용 보급형 콘밀은 필리핀 수출은 기 설정된 계획에 따라 총 870대 단계적으로 수출할 계획임
- 200kg용 보급형 콘밀의 성능향상과 정비 용이성을 위하여 지속적으로 부품개선을 실시
- 가장 중요한 모터의 성능과 시스템의 고장 부분에는 장점이 있을 것으로 판단하지만 다소 세밀한 부분의 개선과 성능이 향상될 수 있는 부품은 개선할 예정임
- 미니플랜트는 아직 필리핀과 MOA가 맺은 상태가 아니므로 향후 추진할 계획임
- 동남아시아에서 옥수수를 주식으로 하는 나라에 수출할 루트를 발굴할 예정임

### 2) 연구개발성과의 활용계획

- 수출대상인 국가의 에이전시를 통하여 보급형과 미니플랜트를 홍보함
- 해외 전사 중 특히 동남아시아 전시에 적극적으로 참가하여 각 국가별 판매루트를 개척할 계획임
- 중앙아메리카 지역에서 판매루트(진행중)가 정해지면 아메리카 부분으로 확대할 예정임

< 연구개발성과 활용계획표(예시) >

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내	
국외논문	SCIE	매년 목표치	
	비SCIE	0	
	계	0	
국내논문	SCIE	0	
	비SCIE	0	
	계	0	
특허출원	국내	0	
	국외	0	
	계	0	
특허등록	국내	24년 2건, 25년 2건	
	국외		
	계	4건	
인력양성	학사	0	
	석사	0	
	박사	0	
	계	0	
사업화	상품출시	0	
	기술이전	0	
	공정개발	0	
제품개발	시제품개발	0	
비임상시험 실시		0	
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. 공통 요구자료	1) 자체평가의견서
	2) 연구성과 활용계획서
	3) 연구부정행위 예방 확인서
2.	1)
	2)

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지(80g/m<sup>2</sup>)]

(23쪽 중 14쪽)

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지(80g/m<sup>2</sup>)]

# 자체평가의견서

## 1. 과제현황

		과제번호			
사업구분	기술사업화지원사업				
연구분야	제품개발 및 상용화		과제구분	단위	
사업명	민간중심R&D사업화지원			주관	
총괄과제	기재하지 않음		총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발		과제유형	(기초,응용, <b>개발</b> )	
연구개발기관	이화산업사		연구책임자	이석진	
연구기간 연구개발비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2021. 04. 01 - 2021. 12. 31	175,000	60,000	235,000
	2차년도	2022. 01. 01 - 2022. 12. 31	233,000	80,000	313,000
	3차년도	2023. 01. 01 - 2023. 12. 31	233,000	80,000	313,000
	4차년도				
	5차년도				
계		641,000	220,000	861,000	
참여기업					
상대국		상대국연구개발기관			

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2024. 02. 23

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
이화산업사	대표	이 석 진

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, 극히 불량)

우리나라에서는 옥수수를 주식으로 사용하는 예가 거의 없고, 생산시기인 가을에는 주로 간식용으로 이용하되 옥수수를 그대로 찌서 먹음. 따라서 우리나라에서는 옥수수제분기와 같은 농산업기계는 시장성이 매우 약한 관계로 개발하지 않는 실정임. 반면에 동남아시아 국가들은 옥수수를 주식으로 이용하거나 다양한 방법으로 조리하여 사용하므로 우리와는 차이가 있음. 일반적으로 동남아시아 국가에서는 옥수수 알갱이의 피막을 벗기고, 2.5mm 이하의 크기로 분쇄하여 죽이나 빵 등의 재료로 이용하고 있어 개발할 경우 수출과 관련한 상용화가 매우 유리함. 제품의 개발은 옥수수와 가장 유사한 기계인 정미기의 메카니즘을 활용하여 옥수수 도정, 이송, 분쇄, 선별의 주요과정을 이용하되 옥수수주산물과 부산물의 비율이 필리핀 표준에 도달하도록 2년간 반복적으로 수행하면서 분쇄기의 날 두께와 날의 수 등에 집중적으로 성능을 분석하였음. 또한 부산물의 가루를 줄이기 위해 최종 배출구에 공기 흡입장치를 달아 깨끗한 알갱이가 배출되도록 수정하였고 분쇄기의 정비성을 고도화하기 위해 분리가 쉽도록 구조를 개선하였음. 따라서 본 개발품은 필리핀의 현지 담당자와 공동으로 성능의 평가를 검증하였고, 최종적으로 필리핀 필맥과 암텍의 성능평가에 인정을 받아 향후 수출을 지속적으로 할 것으로 판단함

### 2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히 불량)

옥수수제분기의 개발(200kg/h용)은 정상적으로 이루어졌으며 2024년 2월에 처음 필리핀으로 10대의 제품이 수출되었음. 앞으로 필리핀에만 MOA의 결과에 따라 약 800대 이상의 제품이 수출될 것으로 판단됨. 뿐만 아니라 옥수수를 주식으로 하는 동남아시아 주변국(베트남, 태국, 라오스, 인도네시아, 말레이시아 등)에도 현지 에이전시를 확대하고 수출할 방향을 모색할 계획임. 또한 500kg/h용 미니플랜트도 개발이 완료되어 필리핀과 주변국으로 수출이 가능하도록 최선을 다할 생각임

### 3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히 불량)

연구개발의 결과활용은 1차적으로 200kg/h용 옥수수제분기의 수출에 집중할 예정임. 현지의 보급과 관련하여 제품의 성능을 집중적으로 분석하여 매년 수출되는 제품의 품질이 개선되도록 하고자 함. 궁극적으로는 동남아시아 국가들이 저가의 중국산 제품과 비교할 때 한국제품의 가성비가 더 높도록 개선하고 부품의 현자 대체가 잘 이루어질 수 있도록 지원할 예정임

### 4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히 불량)



옥수수제분기를 개발하는 과정에서 필리핀 현지의 필맥 담당자와 공동으로 성능평가를 거쳤음. 우리나라에서는 옥수수제분기의 표준이 제정되지 않은 상태이므로 필리핀의 표준을 적용하여 기술을 개발함에 따라 실증시험을 하는 동안 필리핀 노랑옥수수를 계속 공수하여 실험을 하였음. 또한 필리핀 필맥의 담당자가 요구하는 품질 개선 부분도 만족할 수 있도록 노력하였음. 최종적으로는 필리핀 현지에서 일정기간 동안 성능평가를 수행하여 필리핀 표준 주산물 비율인 알갱이 크기 2.5mm이하 55%를 충족하였음

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : **우수**, 보통, 미흡, 극히 불량)

논문과 지적소유권 및 발표회 등에 대한 정량적 성과를 거의 달성하였음(정량적 성과표 참조)

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지(80g/m<sup>2</sup>)

[별첨 1]

(23쪽 중 18쪽)

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
200kg용 보급형 옥수수제분기의 설계 및 제작	20	100	보급형 옥수수제분기의 향후 설계 고도화가 요구됨
200kg용 보급형 옥수수제분기의 성능 평가	20	100	성능을 더 개선한 시스템의 개선이 필요함
500kg/h용 미니플랜트형 시스템의 설계 및 제작	20	100	보급형 시스템의 개선을 미니플랜트에 적용이 가능함
500kg/h용 미니플랜트형 시스템의 성능 평가	20	100	보급형 시스템의 개선을 미니플랜트에 적용이 가능함
200kg/h용 보급형과 500kg/h용 미니플랜트 옥수수제분기의 성능고도화	20	95	성능 고도화를 위한 3D디자인의 확대가 필요함
합계	100점	99	

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

1. 200kg/h용 보급형 옥수수제분기와 500kg/h용 미니플랜트는 필리핀의 표준을 적용하여 개발한 결과 수출 조건에 맞게 개발되었음  
 2. 향후 수출이 확대되고 매출이 상승하면 제품의 성능 향상과 정비성 용이, 생산원가의 절감적인 측면에서 3D 설계가 추진되어야 할 것으로 판단됨.  
 3. 또한 옥수수 제분기는 옥수수를 주식으로 하는 나라를 대상으로 하므로 수출이 용이하도록 정부의 지원이 필요할 것으로 판단됨

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

특별한 사항이 없음

0mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 종질지(80g/m<sup>2</sup>)]

[별첨 1]

(23쪽 중 19쪽)

IV. 보안성 검토

○ 해당없음

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

없음

2. 연구개발기관 자체의 검토결과

해당없음

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 종질지(80g/m<sup>2</sup>)]

## 연구성과 활용계획서

### 1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제		분 야	기술사업화지원
연구과제명	내수 및 수출전략 옥수수제분기의 상용화 개발			
주관연구개발기관	이화산업사		주관연구책임자	이석진
연구개발비	정부지원 연구개발비	기관부담연구개발비	기타	총연구개발비
	641,000	220,000		861,000
연구개발기간	2021. 04. 01 - 2023. 12. 31( 2년 9개월)			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(기술상용화) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유: )			

### 2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 200kg용 보급형 옥수수제분기의 개발	목표를 달성하였음
② 200kg용 보급형 옥수수제분기의 상용화	목표를 달성하였음
③ 500kg/h용 미니플랜트형 옥수수제분기의 개발	목표를 달성하였음
④ 500kg/h용 미니플랜트형 옥수수제분기의 상용화	목표를 달성하였음
⑤ 200kg용 보급형과 500kg/h용 미니플랜트형 옥수수제분기의 기술 고도화	향후 고도화를 통한 성능의 향상이 필요함

\* 결과에 대한 의견 첨부 가능

### 3. 연구목표 대비 성과(2023년 연구종료 단계로 실시함)

(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 (타연구활용액) (이)	
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	S M A R T	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논 문	S C I	비 S C I			학 술 발 표	정 책 활 용		홍 보 전 시
단위	건	건	건	평 가 액	건	백 만 원	건	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치	5	5			5	5	5	5	25	10	5			10				20			
최종 목표	5	1			3	9.3	2	1,2 00	5,0 00	3	3		1	4			1	8			
당해 년도	목표																				

실적	5	2			3	9.3	2			3		3			1		4			1	8	
달성률 (%)	100	100			100	9.3	100	50	700	100		100			100		100				100	100

※ 기술료는 추후 일정에 따라 정산할 계획임

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 종질지(80g/m<sup>2</sup>)]

[별첨 2]

(23쪽 중 21쪽)

#### 4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	부품의 3D 설계를 통한 생산 및 조립의 용이성 확보
②	제품의 디자인 및 조립용이성을 위한 구조의 개선
③	부품의 3D 설계를 통한 생산 및 조립의 용이성 확보
④	제품의 디자인 및 조립용이성을 위한 구조의 개선
⑤	부산물 가루의 분리기술 및 분쇄날과 분쇄날의 수 및 두께 등

#### 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 해결	정책 자료	기타
①의 기술		√				√	√			
②의 기술		√				√	√			
③의 기술		√				√	√			
④의 기술		√				√	√			
⑤의 기술		√				√	√			

\* 각 해당란에 v 표시

#### 6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	동남아시아 주변 국가로 옥수수제분기의 지속적인 공급을 하는데 필요함
②의 기술	동남아시아 주변 국가로 옥수수제분기의 지속적인 공급을 하는데 필요함
③의 기술	동남아시아 주변 국가로 옥수수제분기의 지속적인 공급을 하는데 필요함
④의 기술	동남아시아 주변 국가로 옥수수제분기의 지속적인 공급을 하는데 필요함
⑤의 기술	동남아시아 주변 국가로 옥수수제분기의 지속적인 공급을 하는데 필요함

#### 7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구)	
	특허	특허	품종	S M	건수	기술	제품	매출	수출	고용		투자	논문				학술	정책		홍보
													S C	비 S						

	출원	등록	등록	A R T	료	화	액	액	창출	유치	I	C I	균 I F	발표	활용	전시	화 (이민영)
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건
가중치	5	5			5	5	5	25	10	5				10			20
최종목표	5	5			3	9.3	2	1,150	5,000	8	3	2	4				33
연구기간내 달성실적	5	2			3	9.3	2	50	700	3	3	1	4				8
연구종료후 성과장출 계획	0	3			0	0	0	1,100	4,300	5	0	1	0				25

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지(80g/m<sup>2</sup>)]

[별첨 2]

(23쪽 중 22쪽)

### 8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 <sup>1)</sup>			
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식 <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타( )		
이전소요기간		실용화예상시기 <sup>3)</sup>	
기술이전시 선행조건 <sup>4)</sup>			

1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성

2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리

통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리

3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등

4) 기술 이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지(80g/m<sup>2</sup>)]



## 연구진실성 관련 연구부정행위 예방을 위한 확인서

※ 주관·공동·위탁과제별로 연구책임자가 자체 점검 후 작성·제출

구분	번호	내용	예	아니오
위조	1	연구 수행 전과정에서 존재하지 않는 데이터 또는 결과 등을 거짓으로 만들거나 기록한 사실이 없는가?	√	
	2	연구수행 과정에서 데이터 또는 결과 등을 임의적으로 사실과 다르게 변형, 삭제, 왜곡하여 기록한 사실이 없는가?	√	
표절	3	이미 발표된 타인의 독창적인 아이디어나 연구성과물을 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	√	
	4	일반적 지식이 아닌 타인의 독창적인 개념, 용어, 문장, 표현, 그림, 표, 사진, 영상, 데이터 등을 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	√	
	5	타인의 연구성과물을 그대로 쓰지 않고 풀어쓰기(paraphrasing) 또는 요약(summarizing)을 하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	√	
	6	외국어 논문이나 저서를 번역하여 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	√	
	7	2차 문헌을 활용하면서 재인용 표기를 하지 않고 직접 원문을 본 것처럼 1차 문헌에 대해서만 출처를 표기한 적이 없는가?	√	
	8	출처 표기를 제대로 했으나, 인용된 양 또는 질이 해당 학문 분야에서 인정하는 범위 이내 라고 확신할 수 있는가?	√	
	9	타인의 저작물을 여러 번 인용한 경우 모든 인용 부분들에 대해 정확하게 출처를 표기하였는가?	√	
	10	타인의 저작물을 직접 인용 할 경우, 적절한 인용 표기를 했는가?	√	
부당한 저자 표기	11	연구에 지적 기여를 한 연구자에게 저자의 자격을 부여하였는가?	√	
	12	연구에 지적 기여를 하지 않은 연구자에게는 저자의 자격을 제외하였는가?	√	
	13	저자들의 표기 순서와 연구 기여도가 일치하는가?	√	
부당한 중복 계재	14	자신의 이전 저작물을 활용하면서 적절한 출처 표기를 하였는가?	√	
	15	자신의 이전 저작물을 여러 번 활용하면서 모든 인용 부분들에 대해 정확하게 출처 표기를 하였는가?	√	
	16	자신의 이전 저작물을 활용하면서 출처 표기를 제대로 했으나 인용된 양 또는 질이 해당 학문 분야에서 인정하는 범위 이내 라고 확신할 수 있는가?	√	

점검결과를 위와 같이 연구윤리 위반 사항이 없음을 확인하며, 위반사실이 확인될 경우 「국가연구개발혁신법」 제32조1항에 따라 참여제한, 연구비 환수 등 처분을 받게 됨을 인지하고 아래와 같이 서명합니다.

2024. 02. 23.

기관명 : 이화산업사

점검자 : 이 석 진

(서명)

농림식품기술기획평가원장 귀하

210mm×297mm[(백상지(80g/m<sup>2</sup>) 또는 중질지(80g/m<sup>2</sup>)]

## 뒷면지

### 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.