

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

발간등록번호

11-1543000-004757-01

# 마늘파종기 고도화 기술 개발 최종보고서

2024년 7월 29일

주관연구기관 / (주)하다  
공동연구기관 / 국립농업과학원

농림축산식품부  
(전문기관)농림식품기술기획평가원





제출문

## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “마늘 파종기 고도화 기술 개발”(개발기간 : 2022. 04. ~ 2023. 12.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2024.05.31.

주관연구기관명 : (주)하다

(대표자) 하종우

공동연구기관명 : 국립농업과학원

(대표자)



주관연구책임자 : 하 재 권

공동연구책임자 : 박 석 호

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의 합니다.

최종보고서				보안등급						
				일반[√], 보안[ ]						
중앙행정기관명	농림축산식품부		사업명	사업명		기술사업화지원사업				
전문기관명	농림식품기술기획평가원			내역사업명		공공기술 사업화 촉진				
공고번호	제2022-84호		총괄연구개발 식별번호							
			연구개발과제번호							
기술분류	국가과학기술 표준분류	농업 생산 기계	70%	농업생산 자동화/로봇	30%	3순위 소분류 코드명	%			
	농림식품과학기술분류	농작업 기계·시스템	70%	농업 자동화·로봇화	30%	3순위 소분류 코드명	%			
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문								
		영문								
연구개발과제명		국문	마늘 파종기 고도화 기술 개발							
		영문	Development of advanced technology for garlic planter							
주관연구개발기관		기관명	(주)하다		사업자등록번호	403-81-70868				
		주소	(54870) 전라북도 전주시 덕진구 오공로 123, 1009호		법인등록번호	214911-0039571				
연구책임자		성명	하재권		직위	전무				
		연락처	직장전화	063-836-2005		휴대전화				
			전자우편	rnd@hada-korea.com		국가연구자번호				
연구개발기간	전체		2022. 04. 01 - 2023. 12. 31(1년 9개월)							
	1단계	1년차	2022. 04. 01 - 2022. 12. 31(9개월)							
		2년차	2023. 01. 01 - 2023. 12. 31(1년)							
연구개발비 (단위: 천원)	정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비	그 외 기관 등의 지원금				합계			연구개발비 외 지원금
			지방자치단체	기타( )			현금	현물	합계	
	현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	합계		
총계	700,000	10,000	140,000			710,000	140,000	850,000		
1단계	1년차	300,000	0	50,000			300,000	50,000	350,000	
	2년차	400,000	10,000	90,000			410,000	90,000	500,000	
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고			
		역할	기관유형							
공동연구개발기관		국립농업 과학원	박석호	농업연구관				공동	국립연	
위탁연구개발기관										
연구개발기관 외 기관										
연구개발과제 실무담당자		성명	하지영		직위	대리				
		연락처	직장전화	063-836-2005		휴대전화				
		전자우편			국가연구자번호					

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

2024년 2월 27일

연구책임자: (주)하다 하재권

주관연구개발기관의 장: (주)하다 하종우

공동연구개발기관의 장: 국립농업과학원장 (직인)

농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

## < 요약 문 >

사업명		기술사업화지원사업			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)			
내역사업명 (해당 시 작성)		공공기술 사업화 촉진			연구개발과제번호			122034-02
기술 분류	국가과학기술 표준분류	농업 생산 기계	70 %	농업생산 자동화/로봇	30 %	3순위 소분류 코드명	%	
	농림식품 과학기술분류	농작업 기계 · 시스템	70 %	농업 자동화 · 로봇화	30 %	3순위 소분류 코드명	%	
총괄연구개발명 (해당 시 작성)								
연구개발과제명		마늘 파종기 고도화 기술 개발						
전체 연구개발기간		2022. 04. 01 - 2023. 12. 31( 1년 9개월)						
총 연구개발비		총 850,000천원 (정부지원연구개발비: 700,000천원, 기관부담연구개발비 : 150,000천원)						
연구개발단계		기초[ ] 응용[ ] 개발[ <input checked="" type="checkbox"/> ] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ ]			기술성숙도 (해당 시 작성)		착수시점기준(시작품단계) 종료시점목표(사업화단계)	
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)								
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)								
연구개발 목표 및 내용		최종 목표		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마늘파종기 사업화 및 제품화</li> <li>- 결주율 5% 이하, 거꾸로파종률 5% 이하</li> </ul>				
		전체 내용		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마늘파종기 현장 실증시험 및 성능검증</li> <li>- 두독성형, 비닐피복, 마늘파종 등 마늘파종 기계화 표준 작업 방법 개발</li> <li>- 마늘파종기 상용화모델 현장성능검증 및 경제성분석</li> <li>○ 마늘파종기 상용화 모델 설계 및 제작</li> <li>- 마늘 배종율 95% 이상 달성 가능한 배종장치 설계 및 제작</li> <li>- 마늘 거꾸로 파종 방지 기술 개발</li> <li>- 파종제어부 및 파종정보 UI개발</li> <li>- 마늘파종기 상용화모델 제작</li> </ul>				
		1단계		목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마늘파종기 사업화 및 제품화</li> <li>- 결주율 5% 이하, 거꾸로파종률 5% 이하</li> </ul>			
				내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마늘파종기 현장 실증시험 및 성능검증</li> <li>- 두독성형, 비닐피복, 마늘파종 등 마늘파종 기계화 표준 작업 방법 개발</li> <li>- 마늘파종기 상용화모델 현장성능검증 및 경제성분석</li> <li>○ 마늘파종기 상용화 모델 설계 및 제작</li> <li>- 마늘 배종율 95% 이상 달성 가능한 배종장치 설계 및 제작</li> <li>- 마늘 거꾸로 파종 방지 기술 개발</li> <li>- 파종제어부 및 파종정보 UI개발</li> <li>- 마늘파종기 상용화모델 제작</li> </ul>			
해당 연도		목표		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마늘 배종율 95% 이상 달성 가능한 메커니즘 설계 및 제작</li> <li>○ 마늘파종 기계화 표준 작업방법 현장실증시험</li> </ul>				
		내용		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 센서 및 액츄에이터 적용형 보식장치 개발</li> <li>○ 보식장치 부착 배종 시뮬레이터 개발</li> <li>○ 마늘파종기 사용실태 조사 및 마늘파종기 개발방향 설정</li> <li>○ 마늘 배종시험</li> </ul>				

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 쪽분리 및 종구선별, 두둑성형, 제초제살포, 비닐피복, 마늘 파종 등 마늘파종기계화 표준 작업방법 개발</li> <li>○ 마늘파종기 현장실증시험 및 문제점 도출</li> <li>○ 트랙터용 마늘파종 생육조사</li> </ul>
--	--	--

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마늘 배종율 95% 이상 달성 가능한 메커니즘 설계 및 제작 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 마늘 파종기 설계 및 제작</li> <li>- 관련 특허 2건 출원(10-2022-0065756, 10-2022-0165480, 견인식 소형 파종기)</li> <li>- 관련 특허 2건 출원(10-2023-0181364-입상물 산포기능을 갖는 견인식 소형 파종기, 10-2023-0184846-다기능 마늘 파종기)</li> <li>- 기술이전 완료(특허 등록 번호 10-1303756, 마늘 파종기, 실시기간: 2021.12.15~2022.12.14, 2022.12.15~2023.12.14, 2023.12.15~2024.12.14)</li> <li>- 연구과제 수행 기간동안 관련 매출 10억원 발생</li> <li>- 신규 고용창출 7명(4대보험 가입자 명부)</li> </ul> </li> <li>○ 마늘파종 기계화 표준 작업방법 현장실증시험 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 쪽분리 및 종구선별, 두둑성형, 제초제살포, 비닐피복, 마늘파종 등 마늘파종기계화 표준 작업방법 개발</li> <li>- 마늘파종기 현장실증시험 및 문제점 도출</li> </ul> </li> <li>○ 종합검정 실시: 7조식(2종) 8조식(2종) 9조식(3종), 검정결과: 적합</li> </ul>
--------	--

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<p><b>1) 연구개발성과의 활용계획</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 마늘 파종기계화 기술 확립으로 농촌의 고령자·여성화, 외국인 노동자 중심 인력 수급 등의 문제점을 해결함으로써 농가의 노동력 절감 및 안정화된 농작업 기계화 기반 기술 마련</li> <li>○ 연구결과 생산된 결과물의 산업재산권 출원을 통해 핵심기술을 확보하고 생산업체에 기술이전을 통해 신개발기술의 농가 보급 추진으로 마늘 안정생산 기반마련</li> <li>○ 마늘 생력재배를 위한 표준 재배양식, 기계화 작업체계 영농정보 및 현장 활용 기술 자료 활용</li> <li>○ 마늘파종기 고도화 기술개발을 통해 발농업기계율 제고를 위한 농가보급 핵심기술로 활용</li> <li>○ 개발기술을 통한 신개발 농기계 보급 촉진(농진청 신기술보급사업 등 활용예정)</li> <li>○ 정책자료 제출 및 영농정보 활용을 통해 국내 농가 보급 촉진으로 시장 활성화 및 국가경쟁력 상승에 기여</li> </ul> <p><b>2) 연구개발성과의 기대효과</b></p> <p>(1) 기술적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기계화가 미흡한 밭작물 파종작업의 기계화율을 높이기 위한 두둑성형, 비닐피복, 마늘 파종기계화를 위한 정밀 파종 산업화 핵심 요소기술 개발</li> <li>○ 참여기업이 보유중인 자주식 플랫폼 기술과 자율주행 로봇 기술 접목으로 작업기의 기계화를 넘어 로봇화 가능(마늘 파종 로봇).</li> </ul> <p>(2) 경제적·산업적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 발농업기계 개발을 통한 농촌 노동력 부족현상 절감 및 농산물시장 개방에 대한 농가 경쟁력 향상</li> <li>○ 마늘 재배 정밀 파종 기계화 기술 개발로 마늘 생산 노력 절감, 생산비 절감 및 생산성 향상으로 마늘 재배농가 소득 증대</li> <li>○ 글로벌 수입 농기계로부터 국내 농기계 산업 보호 및 수입대체 효과 기대</li> <li>○ 차별화 기술로 전세계 시장 80%이상을 차지하는 중국 및 유럽시장 진출 가능성 높임</li> <li>○ 과제종료 5년후 2008년부터 매년 매출 약 60억원(수출 40억원 포함), 수입대체</li> </ul>
---------------------------	--

약 18억원 이상 성과 창출이 가능할 것으로 예측됨.

(3) 사회적 측면

- 농촌의 고령자 및 여성화로 인한 생산인력의 절대 감소로 인한 노동 경쟁력 감소를 해소할 수 있고, 외국인 근로자들에 대한 의존도를 낮출 수 있을 것으로 보임

연구개발성과의 등록·기탁 건 수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설 ·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
		4										
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입기 관	연구시설 ·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호			
국문핵심어 (5개 이내)	마늘		마늘파종기		결주율		배종장치		보식			
영문핵심어 (5개 이내)	Garlic		Garlic planter		Miss-planted rate		Seed metering device		Complementary planting			



## < 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요 .....	7
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용 .....	8
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 .....	78
4. 목표 미달 시 원인분석(해당 없음) .....	89
5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도 .....	90
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획 .....	91
< 별첨 및 증빙 자료 > .....	96

## 1. 연구개발과제의 개요

- 농촌인구 감소와 더불어 노령·여성화에 따른 노동력 부족 등으로 생산성 유지 및 농작업 인력을 대체할 수 있는 기계화의 중요성이 강조되고 있음
  - 고령화율(65세 이상) : ('00) 21.7% → ('10) 31.8 → ('14) 39.1 → ('19) 46.6
  - 농가 인구 : ('00) 403만명 → ('10) 306 → ('14) 275 → ('19) 224
- 마늘 파종 작업에 소요되는 노동투하시간은 33.8시간/10a으로 전체 노동투하시간의 29%를 차지하며, 밭농업 파종/정식작업 중 노동력이 가장 많이 소요되는 기계화 요구도가 가장 높은 작업임
  - 마늘 재배 노동투하시간(전체 117시간/10a) : 파종 33.8, 수확 33.1시간
- 마늘 파종작업의 기계화율은 16.1%로 마늘 재배 작업공정 중 가장 낮은 수준이며, 마늘 재배 전과정 기계화율 제고를 위해서 가장 역점을 두어야 하는 기계화 기술임
  - 마늘기계화율(평균 59.2%) : 경운·정지 99.8%, 파종 16.1, 비닐피복 47.9, 방제 93, 수확 39.2
- 한지형 마늘 재배지역에는 경운기 부착형 파종기가 보급되어 많이 사용하고 있으며, 마늘을 세워 심는 난지형 마늘 재배지역은 트랙터용 마늘 파종기를 보급되고 있으나 결주율이 10% 이상으로 높아 두둑성형, 정밀파종, 비닐피복 동시 복합기계화 기술 개발이 필요함(농촌진흥청, 2017)
  - 마늘 파종 동시 복합 기계화기술 : 두둑성형, 제초제살포, 비닐피복, 파종
- 마늘 파종기 개발은 결주율 발생 등 파종 정밀도가 떨어져 현장 활용성이 낮은 트랙터용 마늘파종기(난지형)의 성능개선을 위해 중점적으로 연구가 추진되고 있음
  - (난지형) 낮은 재식밀도, 거꾸로 파종, 결주 등으로 파종량 적음
  - (한지형) 파종작업에 문제가 없으나, 피복 후 줄기유인 노력 절감 필요
- 농촌 인구 감소·노령화에 대비하여 정부 주도의 농기계 개발 및 보급을 촉진하기 위하여 밭작물 기계화 촉진대책(농식품부, '17.12.29)을 수립하고 2022년까지 마늘 파종 기계화율 45% 달성을 목표로 기계화를 추진하고 있음
  - 기계화율 목표('22) : 경운·정지 99.9, 비닐 피복 92.0, 파종 45.0, 방제 96.0, 수확 50.0
- 마늘파종기의 문제점을 보완하여 현장 실증시험을 통해 마늘파종기의 성능을 검증하는 점파식 마늘파종기 고도화 기술개발 연구 필요
  - 마늘 거꾸로 파종률 5% 이하, 마늘 결주율 5% 이내
- 마늘파종기의 보급촉진을 위해 주산단지 중심 현장 연·전시회를 추진하고 농업인·전문가 의견 수렴을 통한 마늘파종기의 지속적인 보완과 기계화 효과에 대한 홍보 필요

## 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

### <주관연구개발기관 - 하다- 1차년도>

가. 마늘 파종기 설계 및 제작

가-1. 2D 설계

- 마늘 배종율 95% 이상 달성 가능한 메커니즘 설계

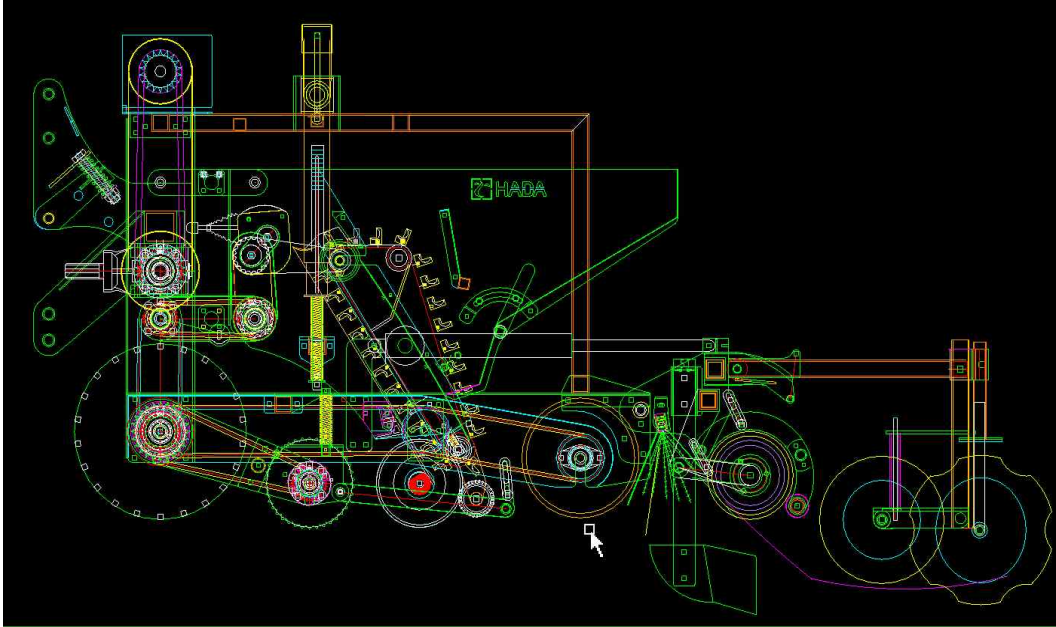


그림 조파식 마늘 파종기 측면도

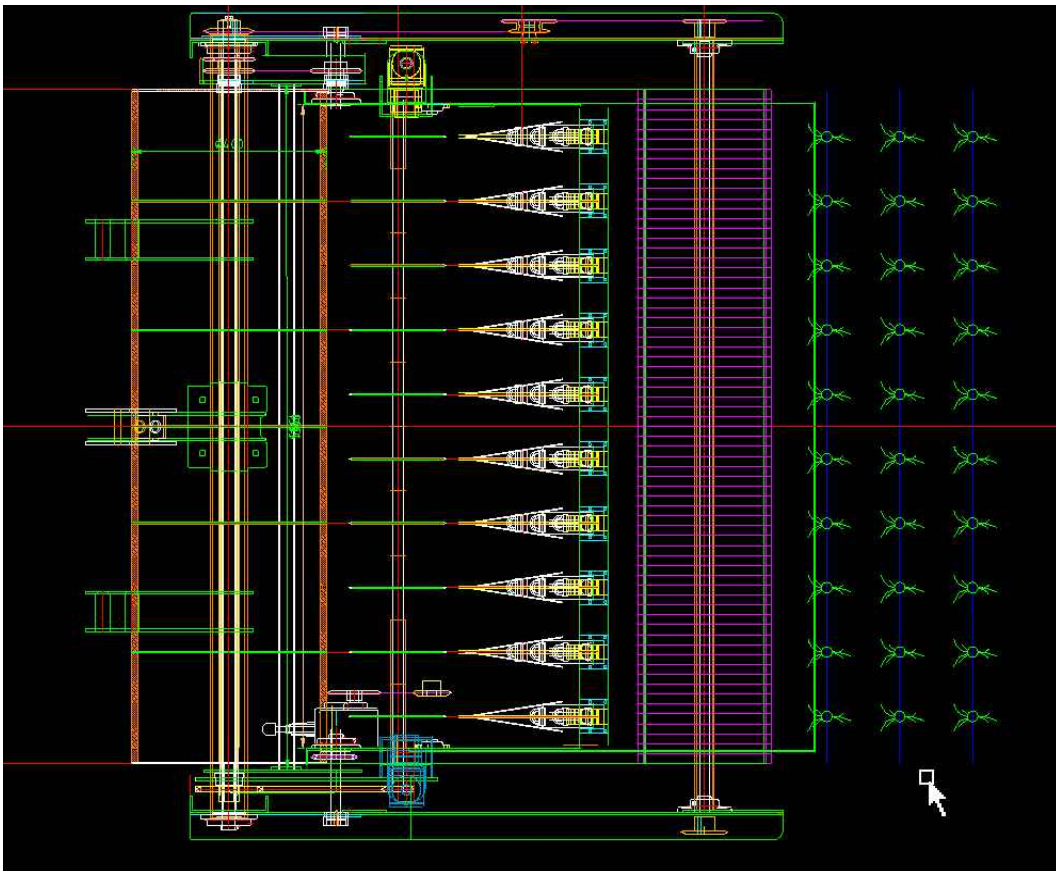


그림 파종부 시뮬레이션

## 가-2. 3D 설계

### ○ 레이저 부품 파트 설계

- 기존 2D 설계를 솔리드웍스를 이용한 3D로 설계를 진행
- 그림 4와 같이 기존 2D 설계를 그림 5와 같이 솔리드웍스 3D 부품으로 설계

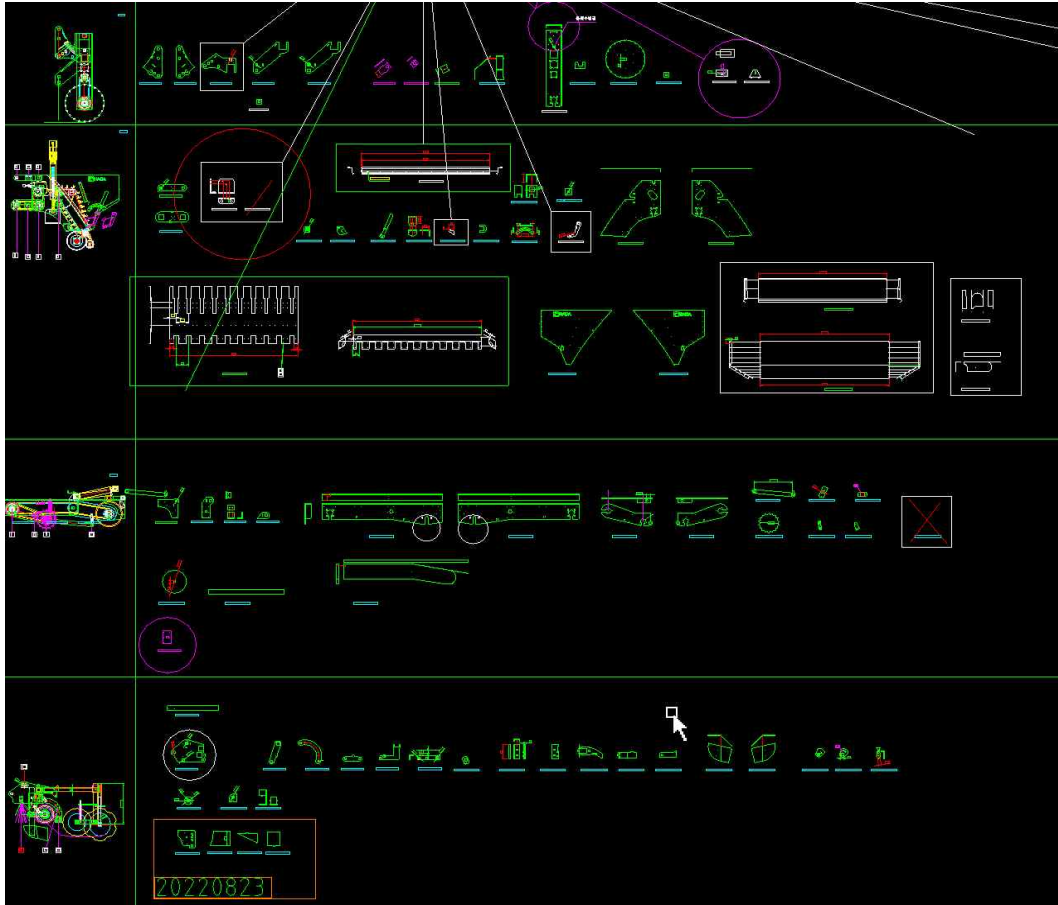


그림 각 파트별 레이저 2D 도면

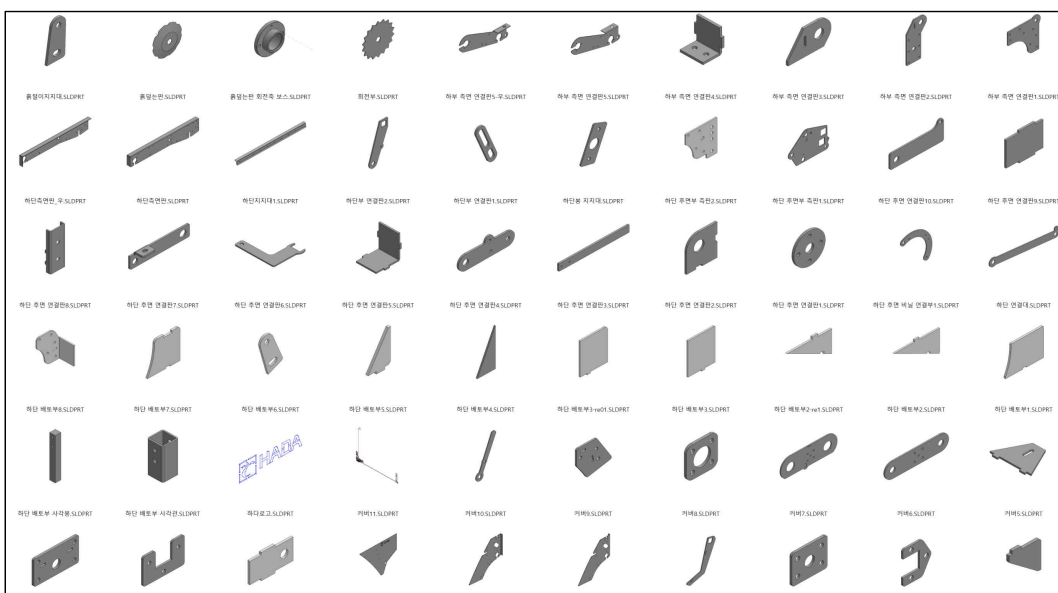


그림 레이저 부품 (3D)

○ 스프로킷 파트 설계

- 솔리드웍스 라이브러리를 통한 스프로킷 설계
- 설계변경 : 무두 볼드 나사 구멍 추가 설계 및 육각 축홀 설계



그림 스프로킷 설계

○ 프레임 어셈블리

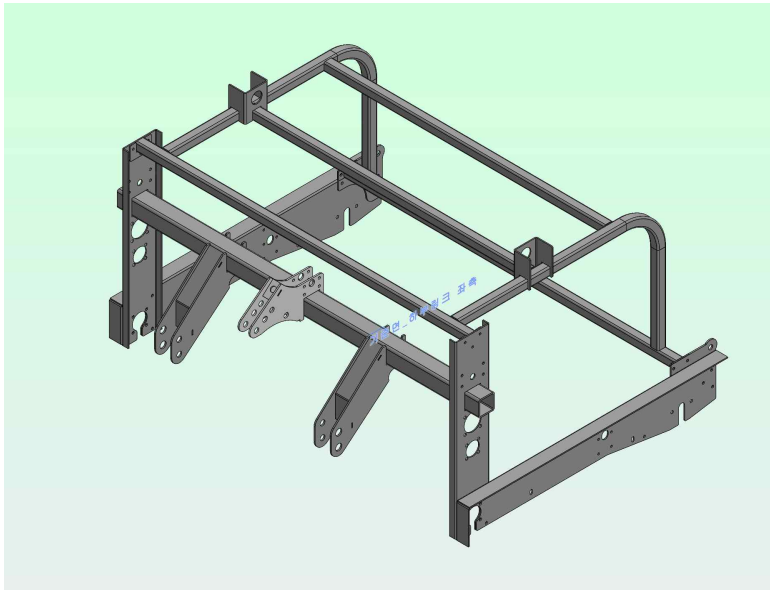


그림 프레임 어셈블리

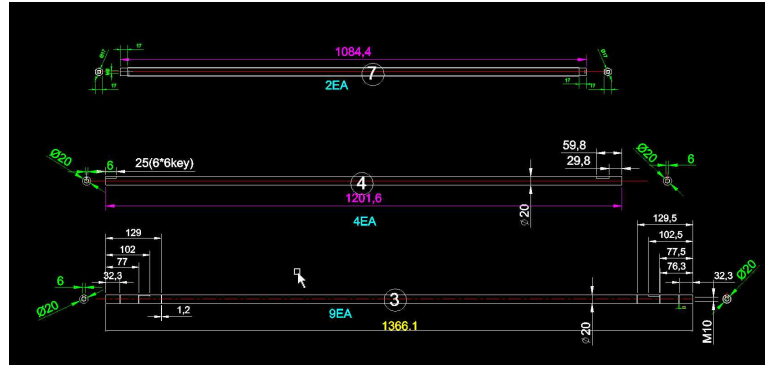
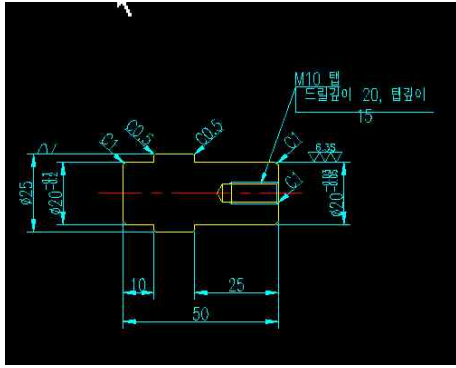
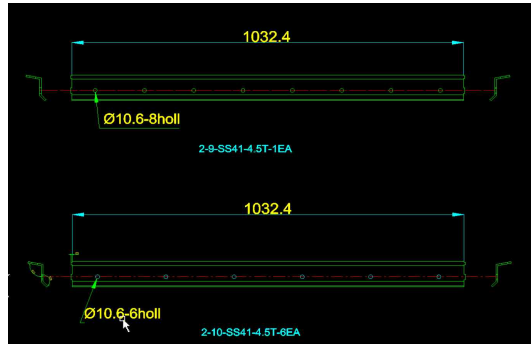
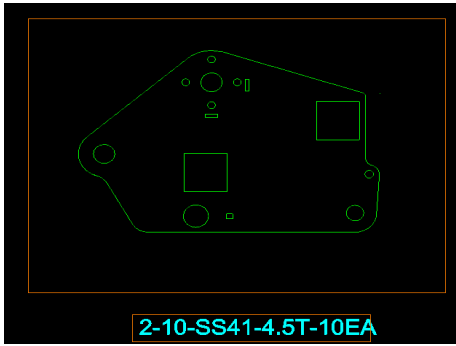


그림 용접품 어셈블리

- 그림 7과 같이 프레임부 어셈블리를 완성
- 그림은 프레임부 어셈블리 전 용접이 필요한 부분의 서브 어셈블리 도면

○ 1차 부품 가공

- 레이저 및 절곡 부품
- 축 가공품 발주



○ 베어링부 모델링 및 어셈블리



- 베어링 조립부



그림 베어링 조립부 부품 및 어셈블리

○ 제주도 시연회

- 제주도 시연회 결과 확인 및 정리 (시연 날짜: 08/19~20, 08/31~09/02)

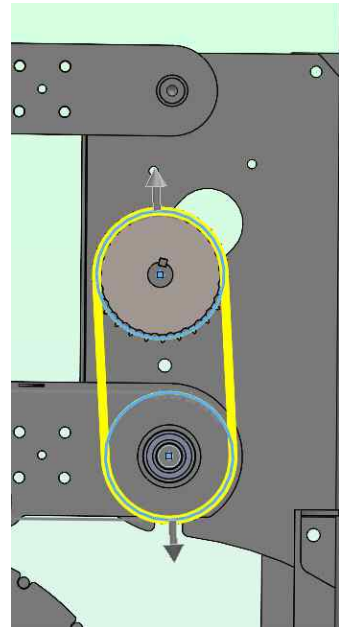
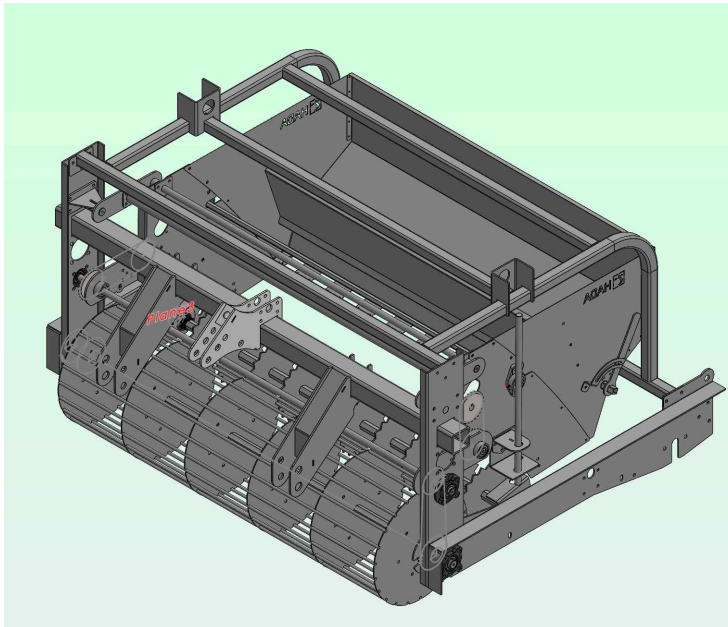
필드테스트 보고서			
제품명	조파식 마늘파종기 10조	작성자	양금희
장관자	외부 : 농가 강경태 회장 외 4명	날 짜	22/08/31-09/02
	하다 : 하재관 전무	장 소	제주 서귀포시 대정읍 신도1,2리
내 용	-조파식 마늘 파종기의 바닐 피복부 테스트 및 개선 사항 -의조건 하의 파종 위치와 바닐의 위치가 맞추는 작업 진행, 연속 피복 작업 확인		
세	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 테스트 장소 : 환경 : 돌 많은 (열악한 돌 많은 환경 테스트를 통한 향후 약 조건 파종을 대비)</li> <li>● 준비사항 : 마늘 없음</li> <li>○ 내 용</li> <li>1.트랙터 사양 (중 3종류)</li> <li>1.1 존디어 56마력</li> <li>1.2 LS 81마력</li> <li>1.3 동양 승용관리기 20마력</li> <li>2. 개선 요청사항</li> <li>2.1 길이(높이) 조정 표시봉 추가 용접 필요(8pi)</li> <li>2.2 약제 분무기 스위치 고정 필요 : 작업 중 떨어져 파손됨, 거지대 고정 필요</li> <li>2.3 구동부 돌 끼임으로 인한 멈춤 : 구동부와 별판 사이의 고정 봉의 위치 조정 필요 (구동부 윗판에 기존 지름 내측에 추가 봉을 설치하는 방안 구상 중이나 현재는 필요 없음)</li> <li>2.4 분사 노즐 방향 조정 필요</li> <li>2.5 피복 작업 연결부 탈부착 요점 : 현재 M20 볼트로 고정됨, 향후 고정핀 탈부착 방식으로 변경 요청 분사 노즐 및 실린더 부분도 고리식, 핀식 원터치 방식으로 조정 요청</li> <li>2.6 배토기 위치 변경 : 현재 배토기 위치가 바닐 전달롤러와 간섭 현상 일어남, 위치를 앞쪽으로 변경필요</li> <li>2.7 약제통으로 인한 후면 입시 어려움 : 약제통을 기존의 가로식에서 세로식으로 변경 (높이 개입적으로 아예 약제통 위치를 80cm 이상 위로 조정할 경우도 있음)</li> <li>2.8 뿔 덮개 원판 위치 : 두께를 늘리거나 재질을 아토스로 변경하는 방법 구상 중</li> </ul>		
	부	  <p>그림 1. 파종기 작업      그림 2. 작업 후 피복된 밭고랑</p>	
내	<p>특기사항</p>		
중	<p>하다 / 부설연구소</p>		

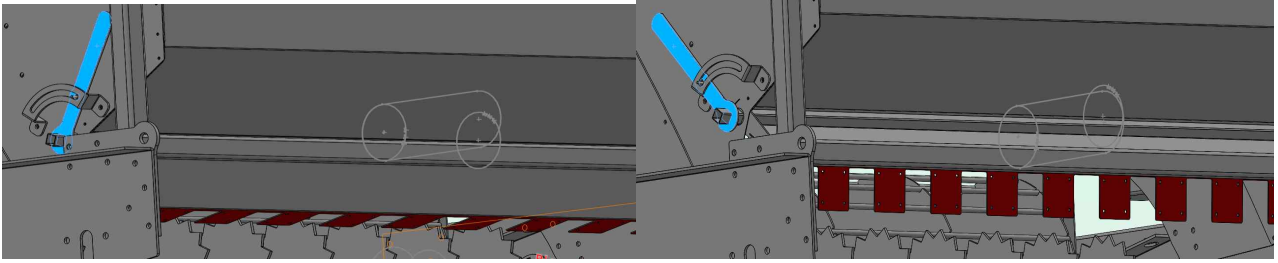
필드테스트 보고서			
제품명	조파식 마늘파종기 10조	작성자	양금희
장관자	외부 : 농가 8명	날 짜	22/08/19-08/20
	하다 : 하재관 전무, 김연식 부장	장 소	제주 서귀포시 대정읍 신도리
내 용	-조파식 마늘 파종기 10조식(제주) 납품 결과 -우선으로 인한 바닐하우스 실내 작업		
세	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 테스트 장소 : 환경 : 바닐하우스 토양 중용, 돌(자갈) 없음, 흙이 적음, 이물질(지푸라기 등) 꽤 많음.</li> <li>● 준비사항 : 마늘 상태는 종산, 납도 마늘 섞임, 중간 크기, 쪽 분리해서 준비 되어 있었음.</li> <li>○ 내 용</li> <li>1.트랙터 사양 (중 3종류)</li> <li>1.1. 트랙터 모델명: LS</li> <li>1.2. 마력: 40마력</li> <li>1.3. 폭도: 1단-3단 (2단 적합)</li> <li>1.4. 조건: 13cm, 주간: 12cm</li> <li>2. 개선 요청사항</li> <li>2.1. 배토판 조정대 용접 오류(반대로 용접됨)</li> <li>2.2. 배토기 길이 불량 : 제주도는 밭이 주로 재배지임, 현재 는 재배지로 설계되어 너무 배토기가 너무 길게 되어있음, 밭 재배지 용으로 길이를 줄여야 함.</li> <li>2.3. 배토기 지지대 규격 미스 : 끼움 맞춤에서 안맞의 이격이 너무 커서 험렁함.</li> <li>2.4. 후방 가시 어려움 : 약제통이 후방 가시를 방해함, 위치 조정 필요</li> <li>2.5. 약제 분무대 각도 미스 : 약제가 잔입 풀러 쪽으로 되어 있음.</li> <li>2.6. 지압 롤러(당림판) 고무커버 추가 필요</li> <li>2.7. 2차 지압 롤러(라이프 롤러) 땅에 닿지 않음, 위치 조정 필요, 아예 빼거나</li> <li>2.8. 마늘 파종부와 바닐이 잘 안 맞음 : 농가의 스킵이 현재는 필요한데, 설계로 이를 개선할 수 있는 지 검토 필요</li> </ul>		
	부	<p>특기사항</p>	
내	<p>하다 / 부설연구소</p>		

○ 스프라켓 어셈블리

- 스프라켓 조립 및 동작 설정
- 별판 구동부 조립

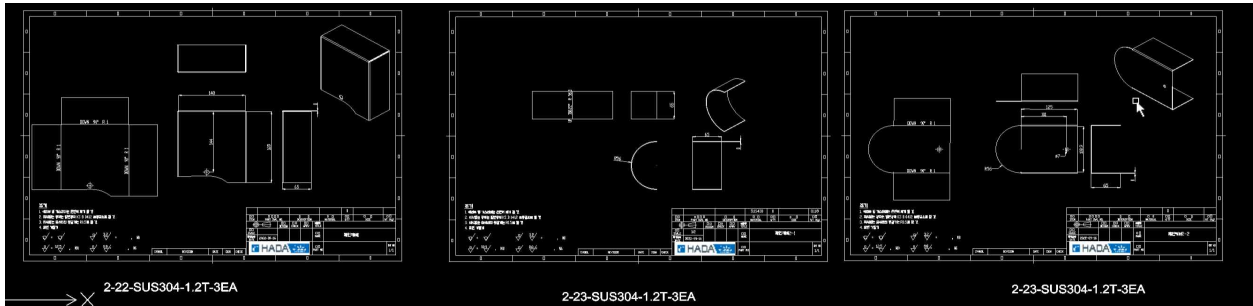
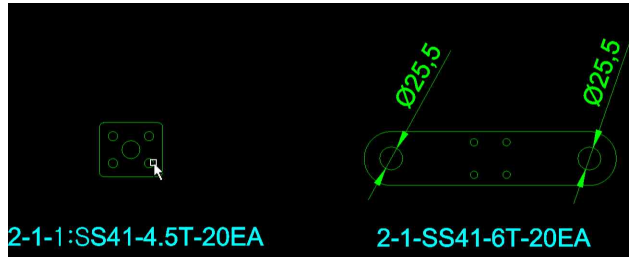


- 청소부 조립 및 동작 설정



○ 2차 부품 가공

- 레이저 및 절곡 부품



○ 3차 부품 가공

- 레이저 및 절곡 부품



○ 3D 모델링 및 어셈블리

- 배토부 설계 및 용접 어셈블리





배토부 연결 용접2.SLDASM      배토부 연결 용접1.SLDASM      하단 후면 연결판8.SLDPRT      배토부 연결.SLDPRT      피복부 연결 용접2.SLDASM

○ 의성 시연회

- 파종기 시연 성공(사용농가 만족)

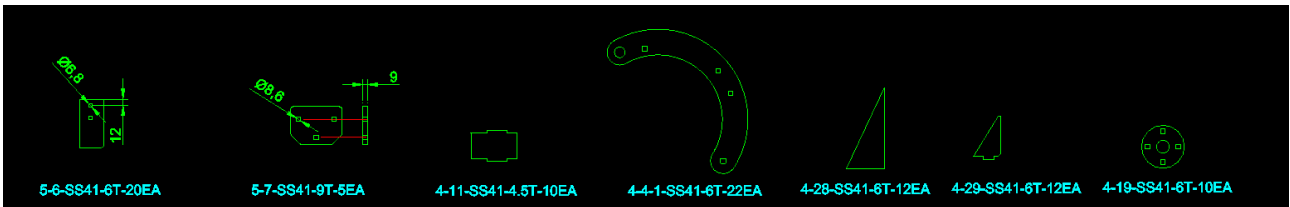
필드테스트 보고서			
제품명	조파식 마늘파종기 8조	작성자	양금희
참관자	외부 : 농가 신중수 외 5명	날 짜	2022-09-21
	허다 : 김민식, 임정훈, 양금희	장 소	의성군
내 용	-조파식 마늘 파종기의 실제 파종 환경 확인		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 테스트 장소 : 환경 : 돌이 적지 않고 꽤 있으나, 파종에 문제될 정도는 아닐. 땅이 마르고 파종에 적합.</li> <li>● 준비사항 : 대서 마늘</li> <li>○ 내 용</li> <li>1. 승용기 사양</li> <li>1.1 모델명 : 동양 승용관리기</li> <li>1.2 마력 : 20</li> <li>1.3 속도 : 약 1.5km/h</li> <li>1.3 조건 : 13cm, 주간 : 13 cm, 파종 깊이 : 6cm</li> </ul>			

2. 논의 내용	2.1 농가 신중수 : 전량 파종 시에 흙이 덜어지지 않기 때문에 로타리를 부착하길 요청. 마른 땅에서의 파종은 만족도 높음		
2.2 참가 농가 : 허시 로타리 방식은 전동기 심한데 현재 방식은 전동이 적어서 마늘이 떨어지지 않아 매우 긍정적인 평가. 관다가가 빠져서 이앙기에 걸어서 사용하기를 원함.			
그림 1. 주간거리	그림 2. 파종 깊이		
그림 3. 파종 전경	그림 4. 배토부 위치		

○ 4차 부품 가공

- 레이저 및 절곡 부품



○ 농립과학원 공동 시험

- 배토기 변경 및 추가 수정사항 확인



○ 3D 모델링 및 어셈블리

- 배토부 및 약제부 모델링 및 용접 어셈블리

- 약제 파이프 설계 및 어셈블리



용접 상부링크1.SLDASM



용접 약제통 브라켓.SLDASM



용접 베토부1.SLDASM



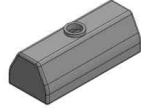
용접 베토부1-우.SLDASM



용접 베토부2.SLDASM



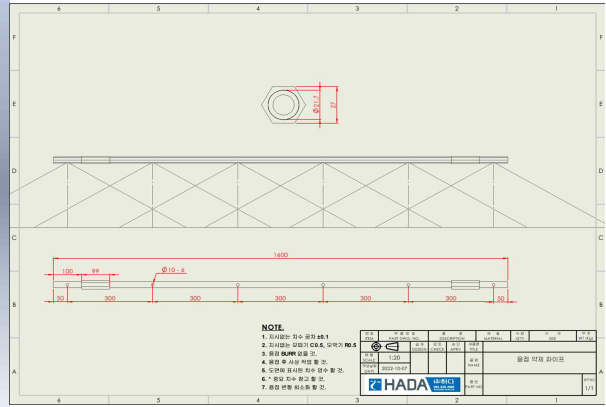
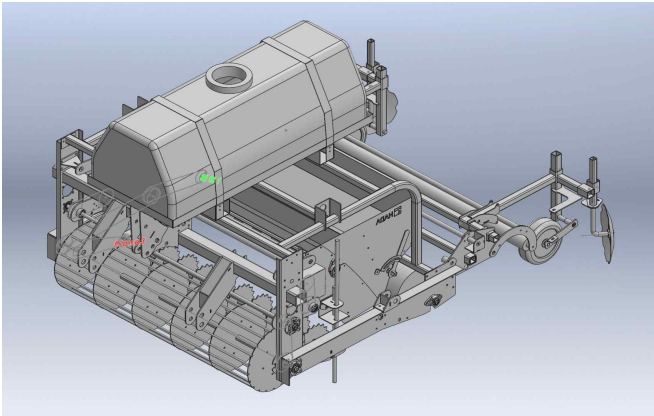
용접 베토부2-우.SLDASM



약제통.SLDPRТ



바퀴2-1 - 복사본.SLDPRТ



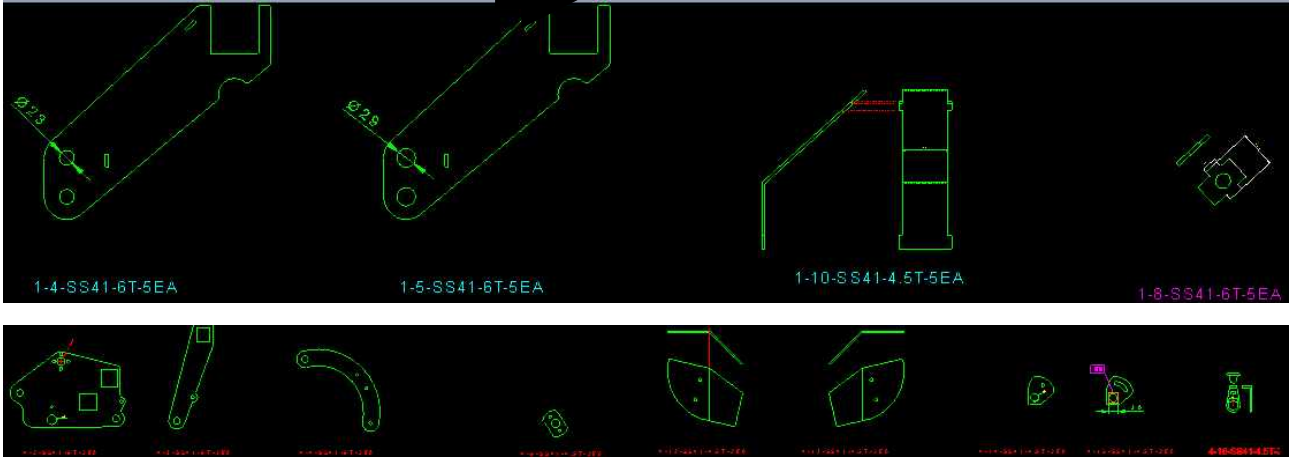
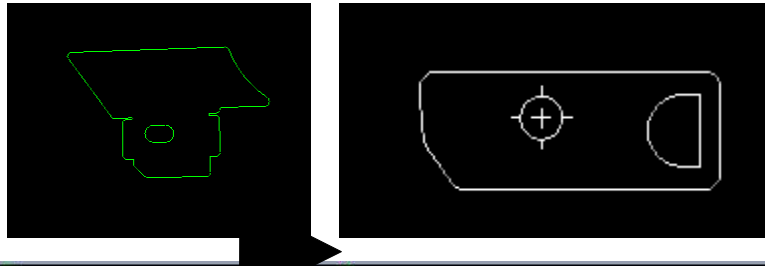
○ 구레 농가 시연

- 마늘껍에서 마늘 탈락으로 인해 실조 현상이 너무 빈번함
- 마늘껍 회전 시 마늘 탈락을 방지하기 위한 가이드 설치



○ 5차 부품가공

- 레이저 및 절곡 부품 발주
- 레이저 및 절곡 부품 발주



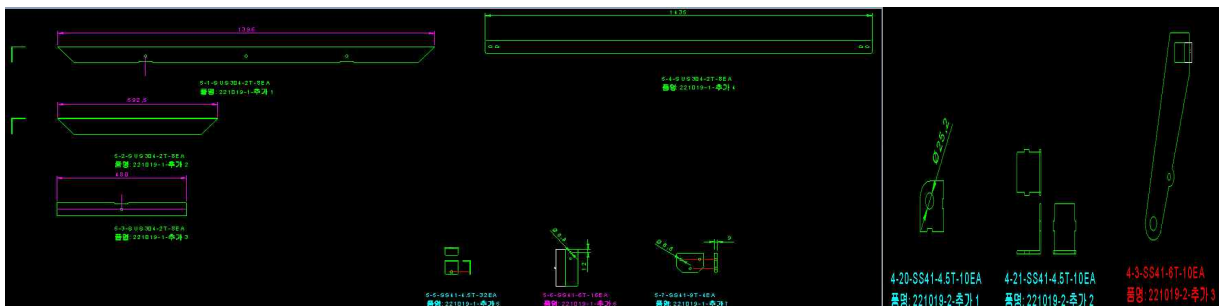
○ 안 능가 시연

- 배토부 브라켓 교체

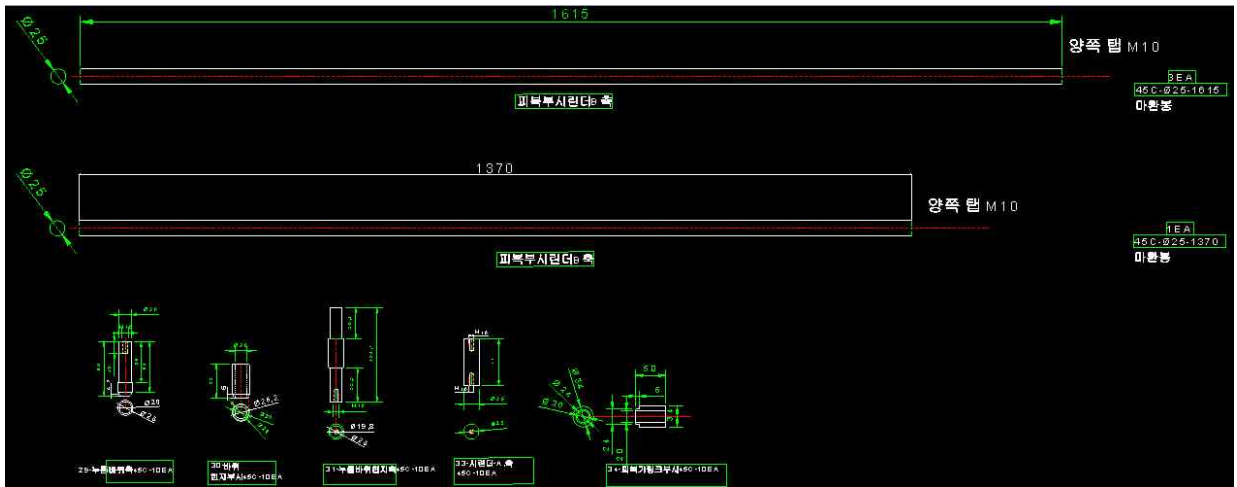


○ 6차 부품 가공

- 레이저 및 절곡 부품 가공

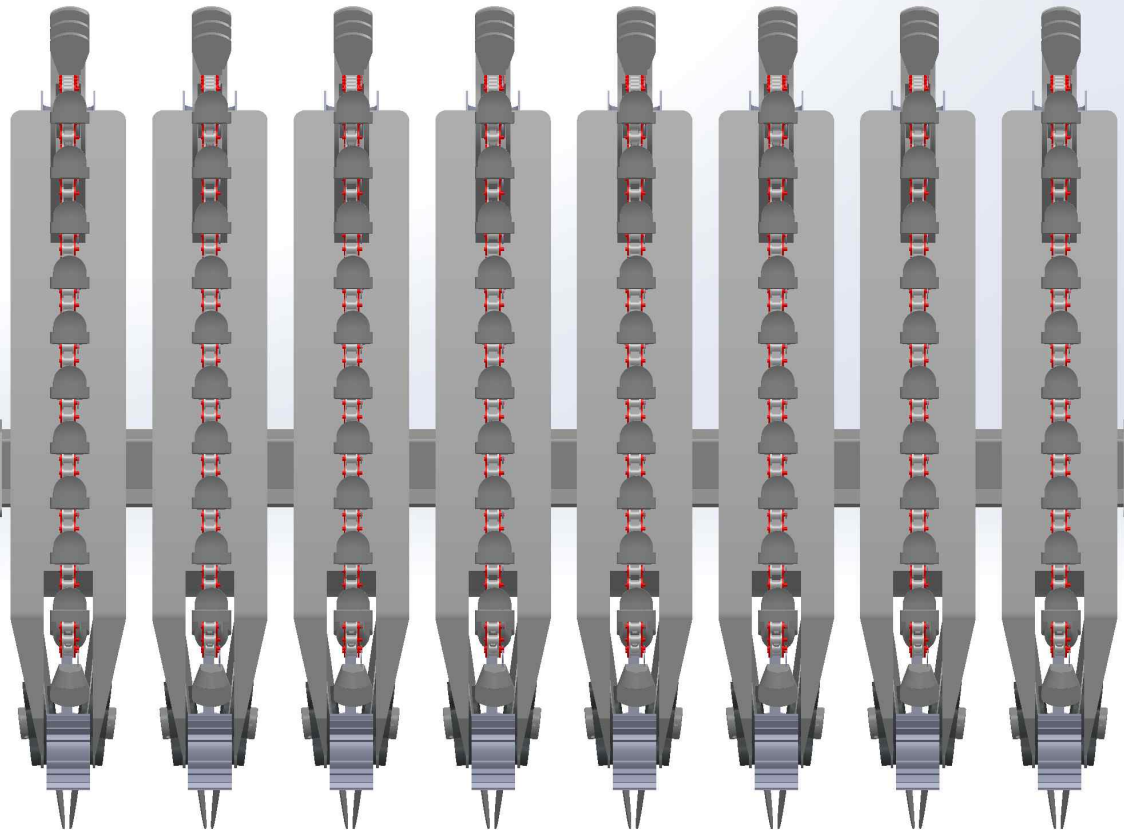


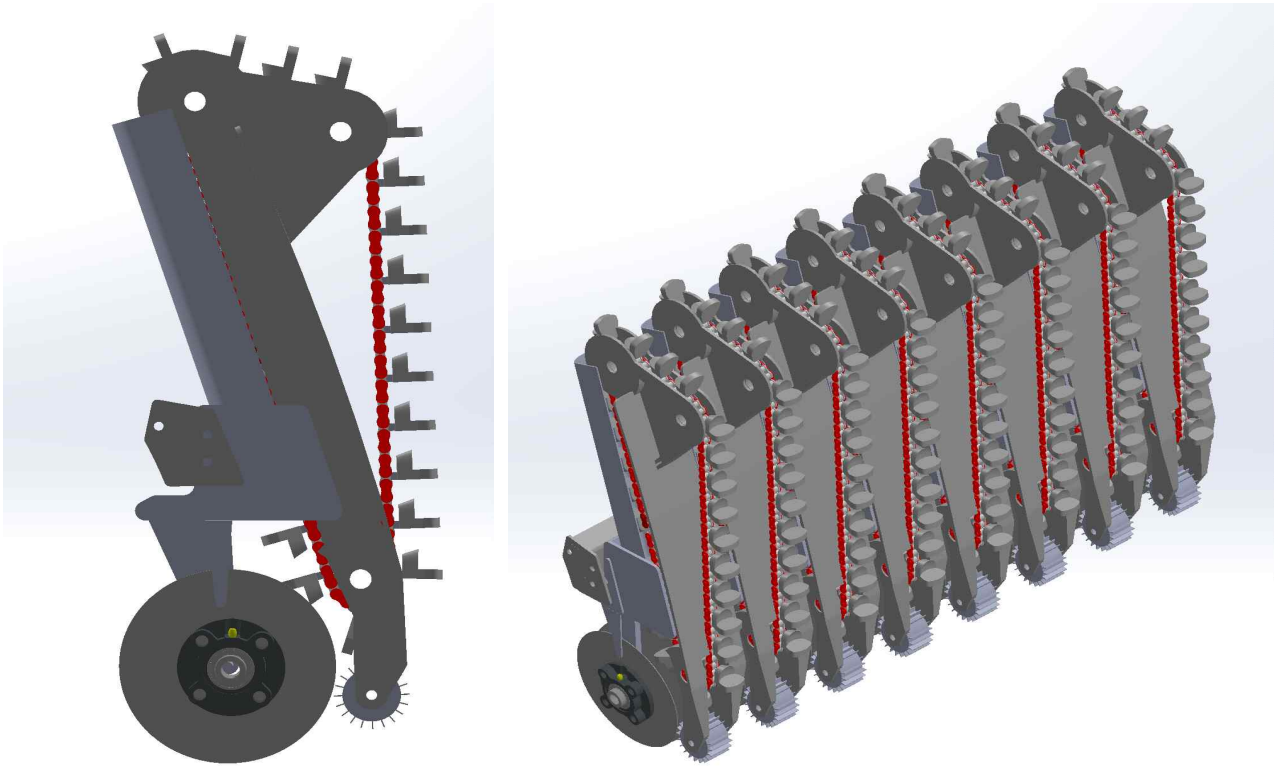
- 축 및 부싱 자재 발주



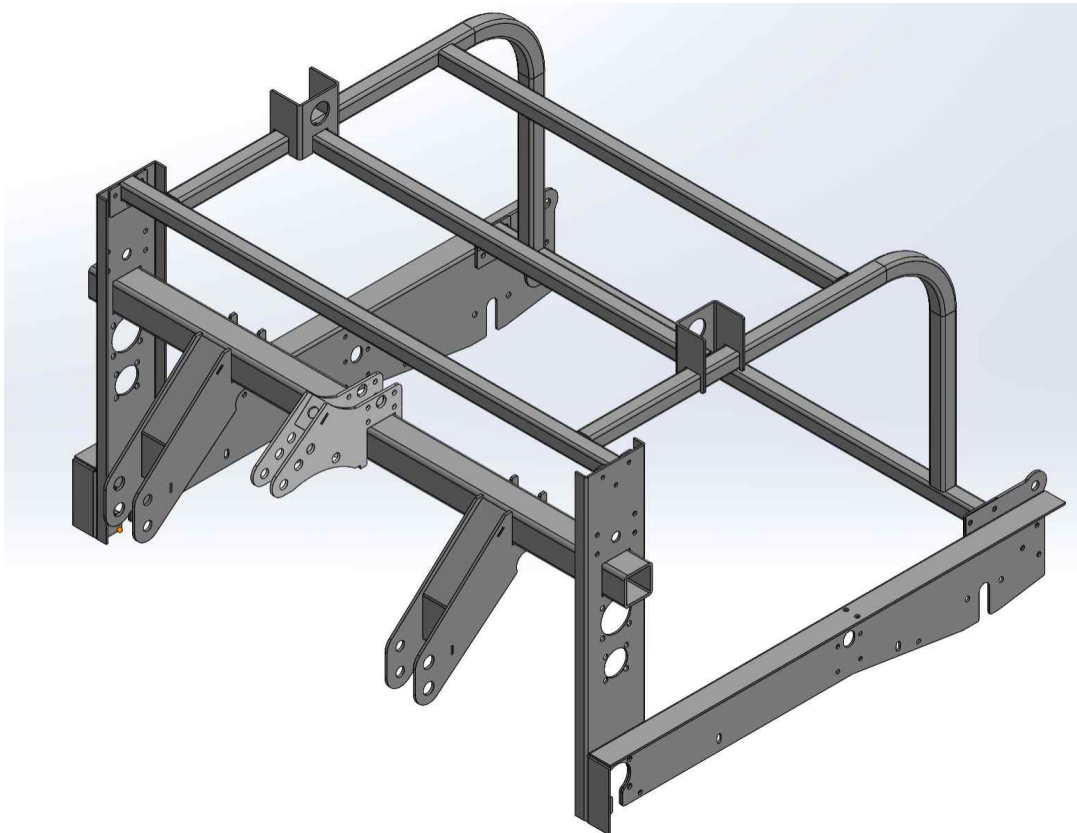
○ 3D 모델링 및 어셈블리

- 파종부 3D 모델링(이미지용)

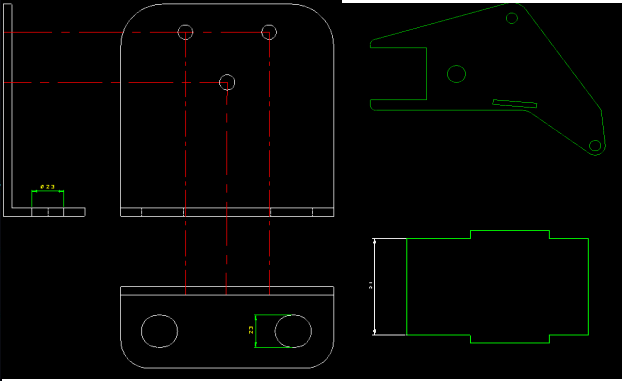
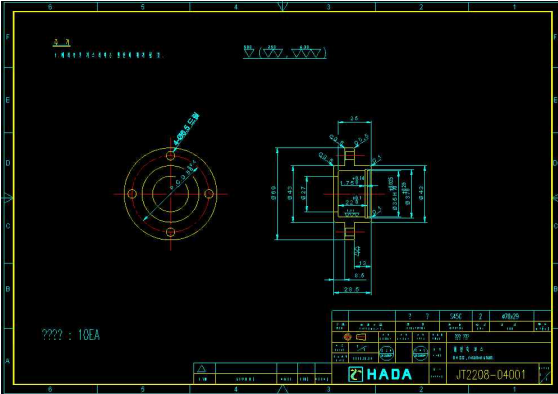
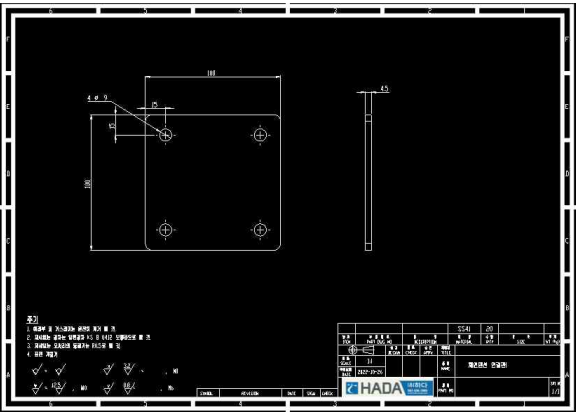
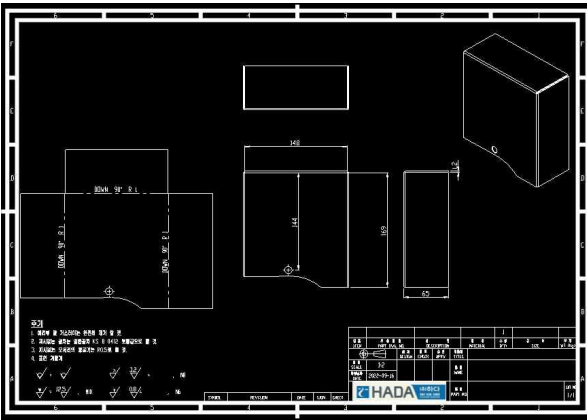




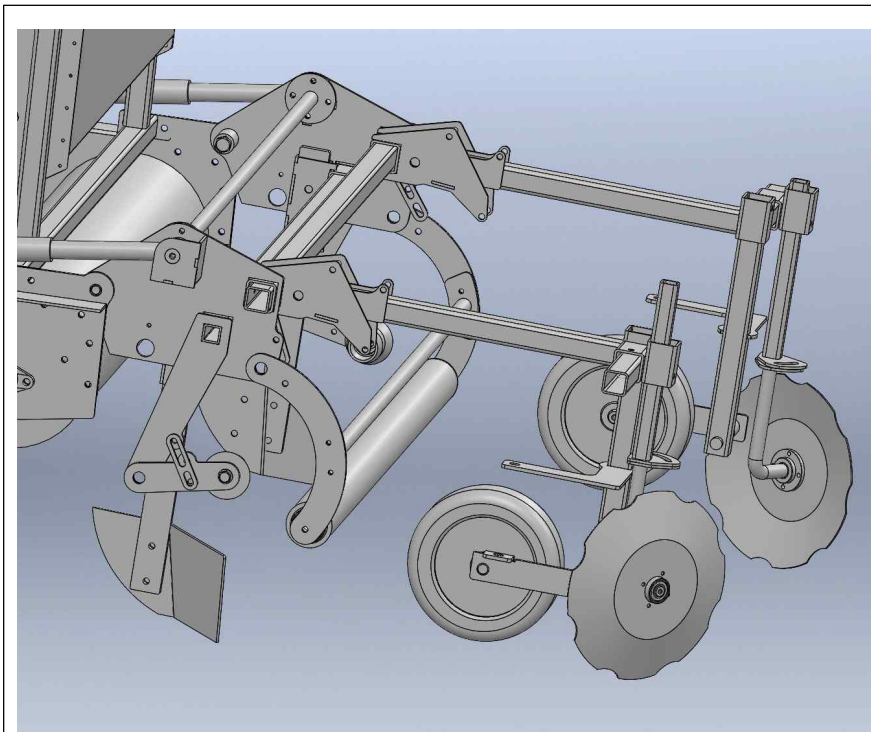
- 8조 메인프레임 모델링

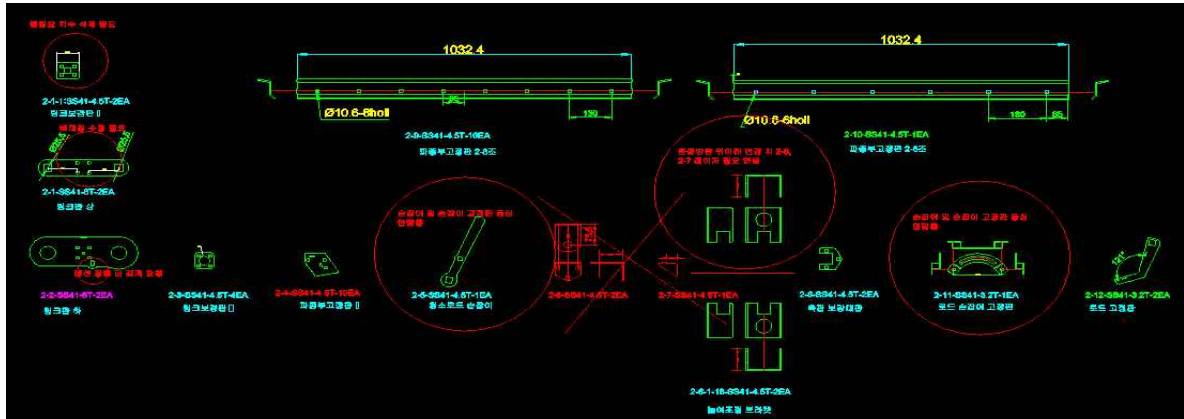
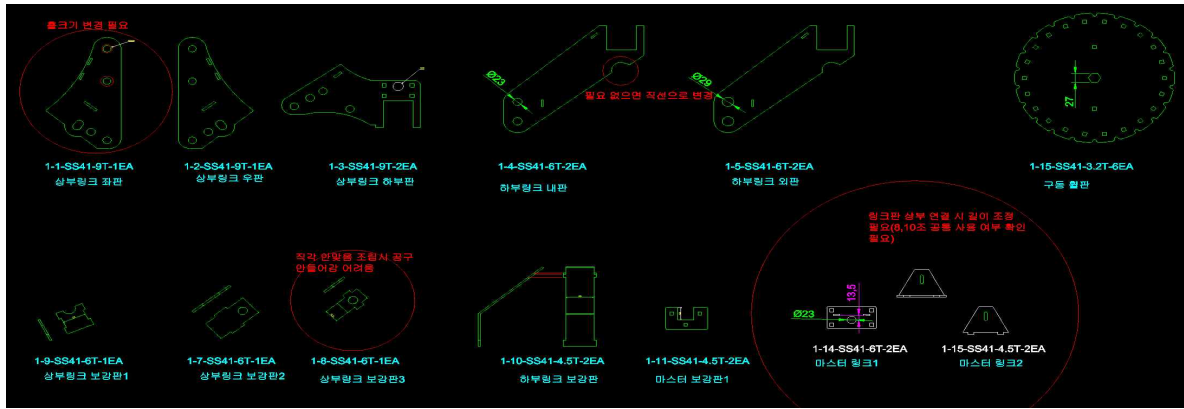


- 6차 부품 가공
- 레이저 및 절곡 부품
- 자재 가공

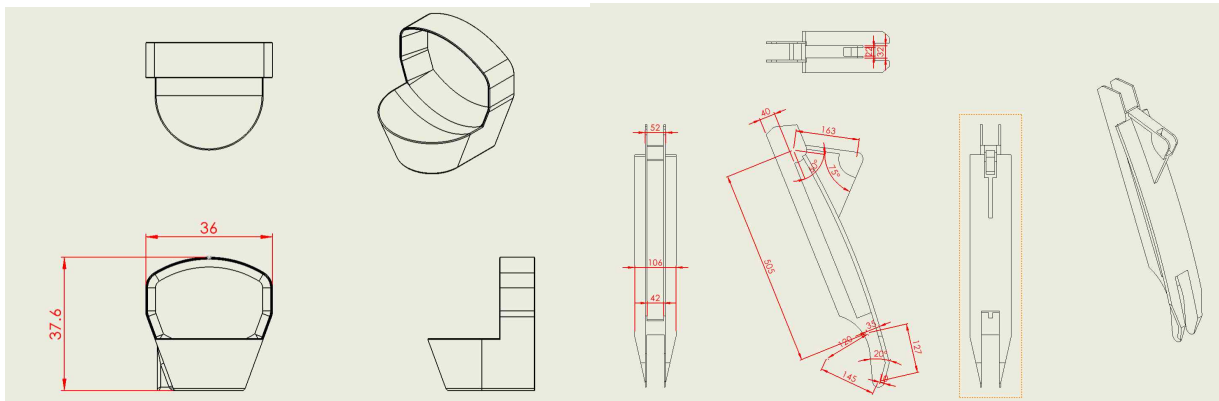


- 3D 모델링 및 어셈블리
- 피복부 3D 모델링 수정

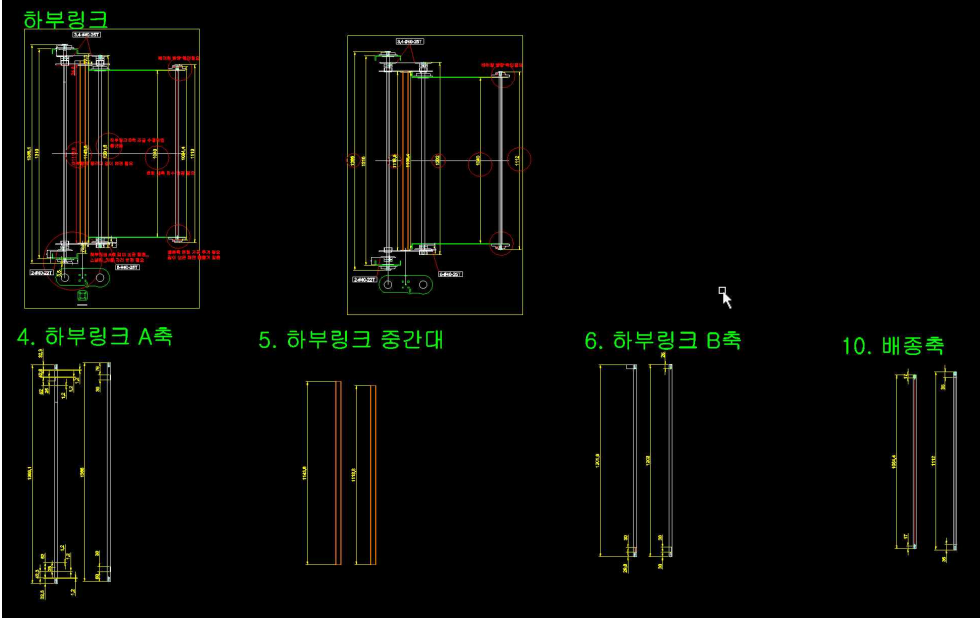
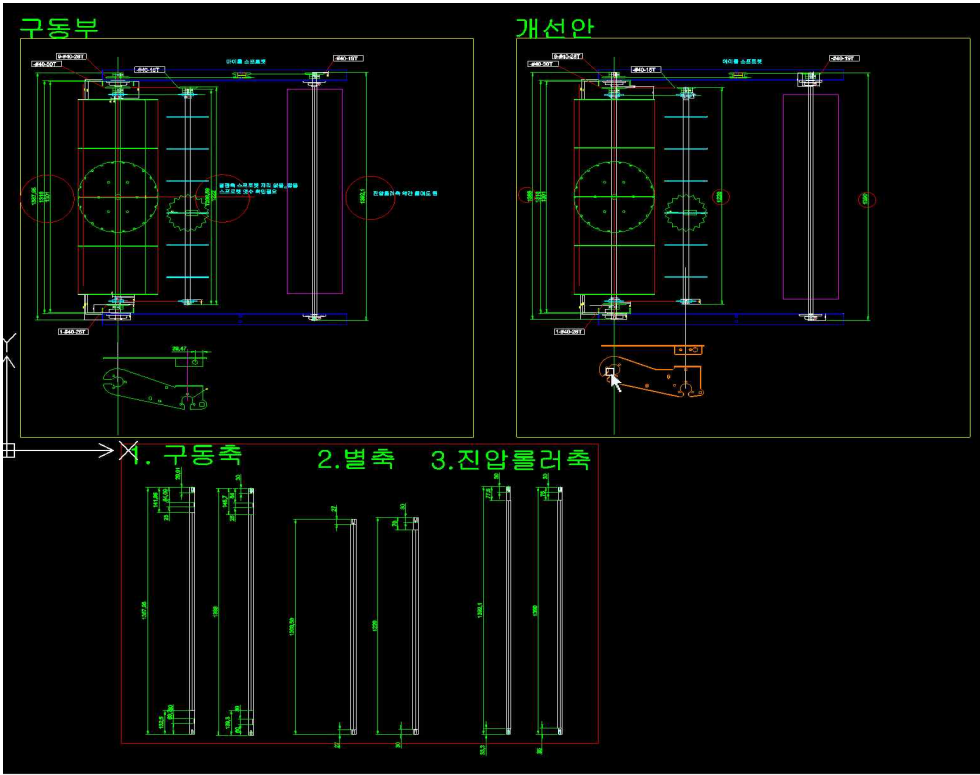




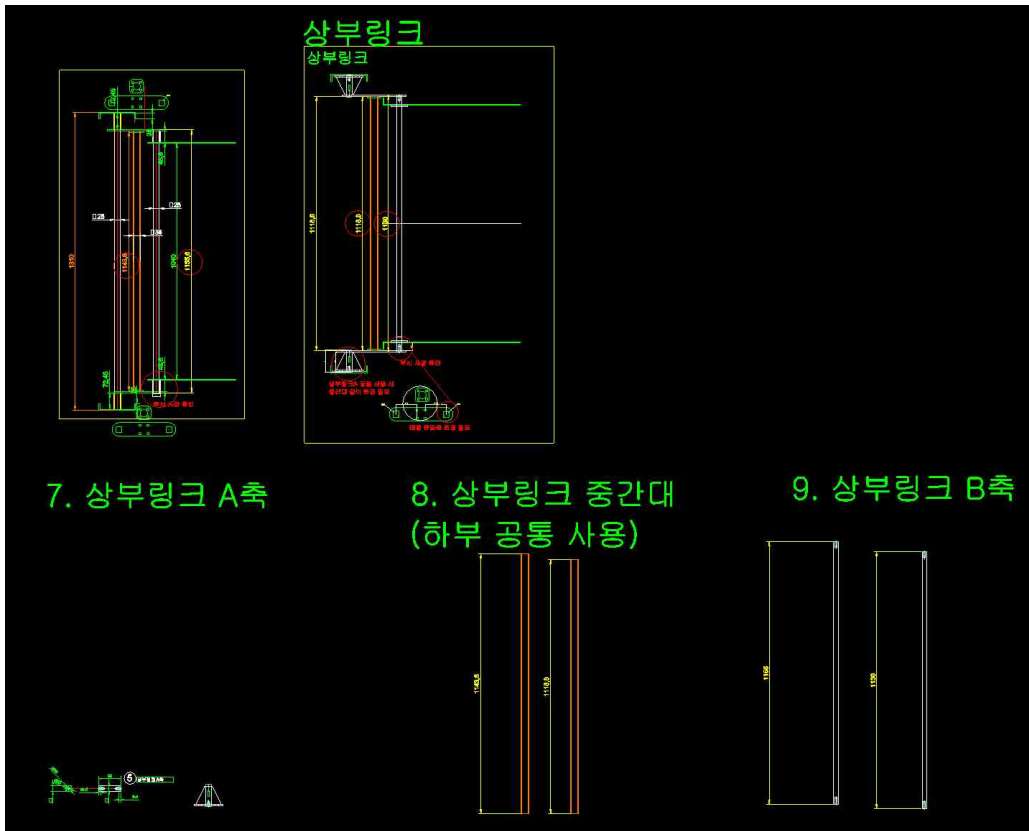
- 3D 모델링 및 어셈블리
- 파종부 3D 모델링(실물)



- 축 가공품 개선안







※ 배종 센싱 시뮬레이터 개발

- 회전 배종컵을 센싱하여 센싱 시간을 감지하여 배종여부를 판단.



그림. 배종 센싱부 장착 사진

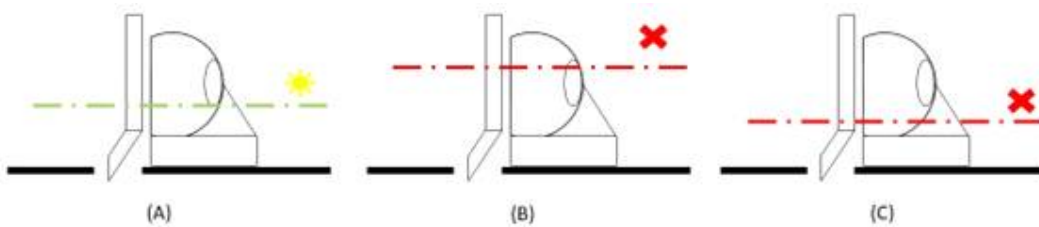


그림. 배종컵 센싱 중심 위치(A)

- 마늘 배종 시 가장 변화가 큰 지점을 센싱할 수 있도록 센서위치 배치.

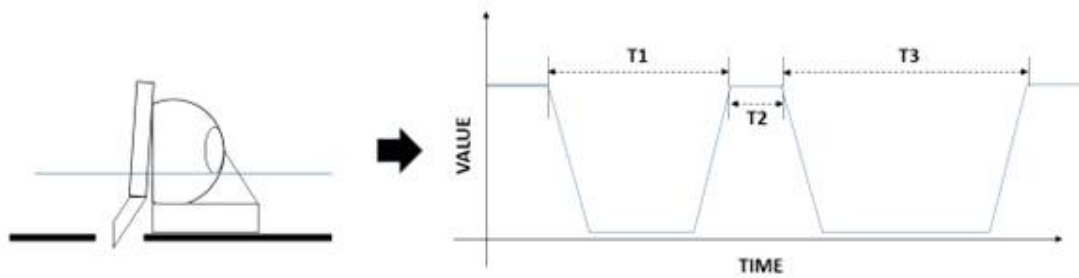


그림. 배종컵과 집게사이의 간격에 의한 센싱 패턴 분석

- T1+T2+T3 값의 변화 정도에 따라 마늘종구 유무를 판단함. 배종부 속도에 따라 가변형 종구 파지유무 판단 알고리즘을 적용하여 배종부 속도에 관계없이 배종을 판단 정확도를 높임.

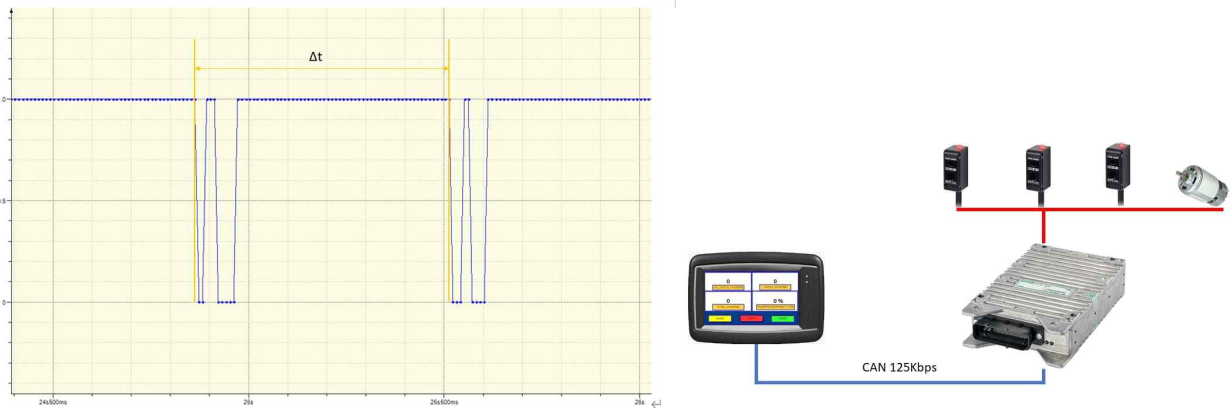


그림. 실제 배종컵 센싱 측정 및 패턴 배종부 센싱 구성도

- HIM, ECU, 센서조합의 배종부 센싱 시스템 구성을 통한 배종을 실시간 확인 시스템 구성. 배종을 모니터링 및 깊이 및 제어변수 입력이 가능하도록 구성.

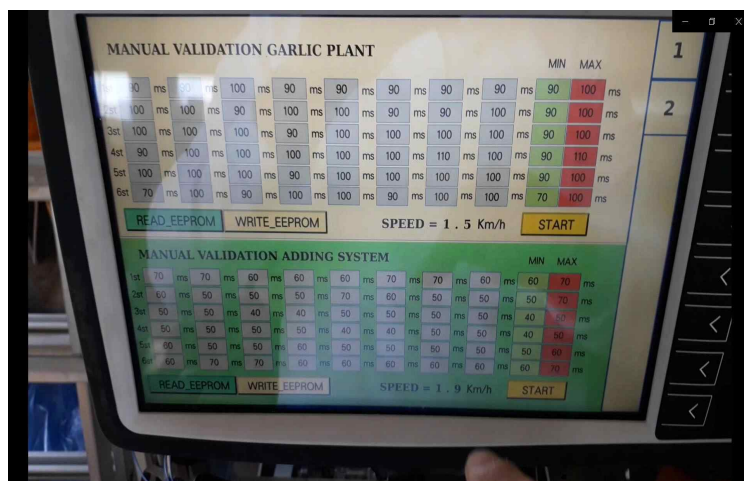


그림. 센싱 테스트 UI

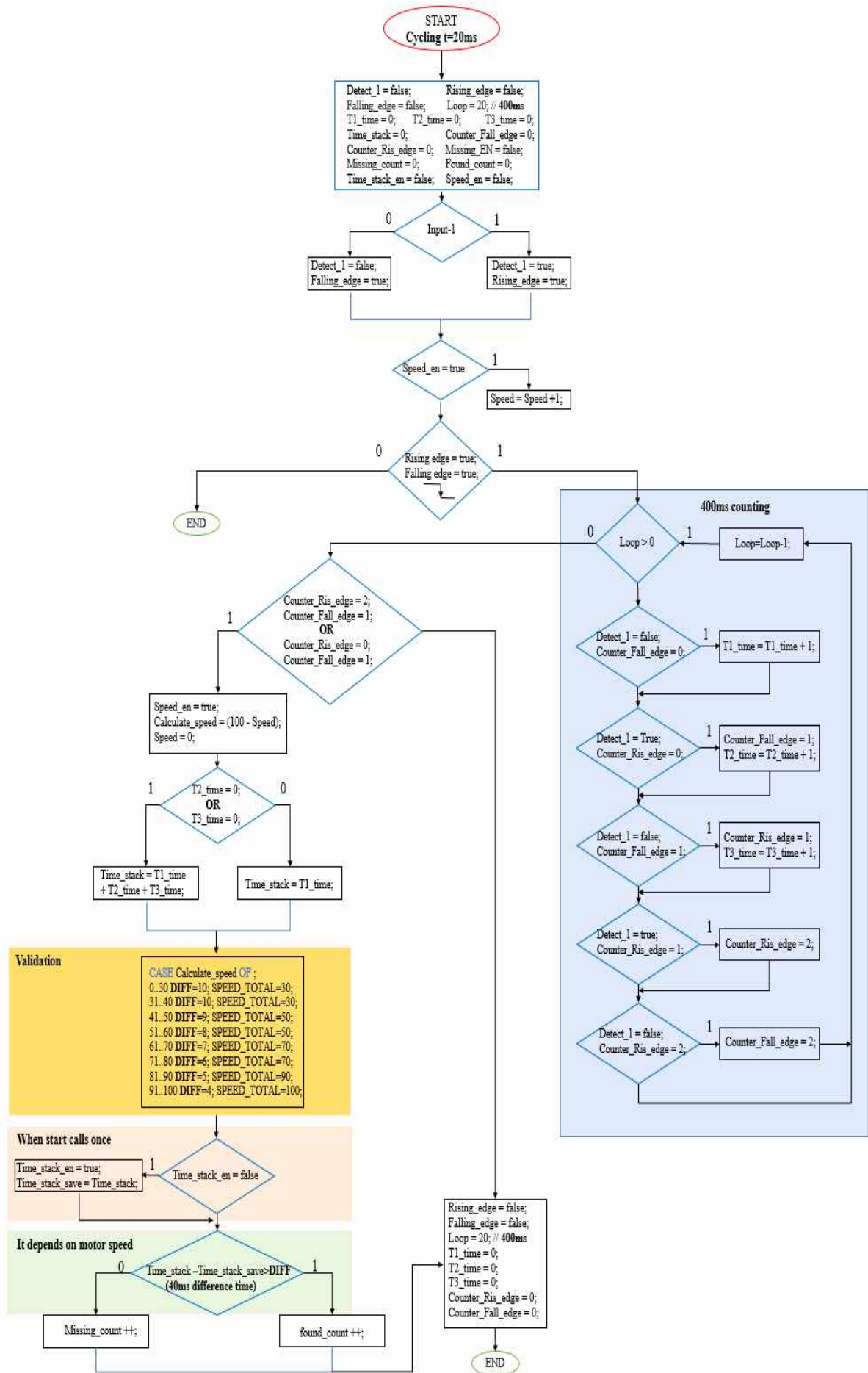



그림. 배종센싱 알고리즘 순서도

※ 마늘 파종기 메커니즘 관련 전문가 회의

- 일자 : 2022.11.03
- 장소 : 대구 EXCO 박람회 회의실
- 세부 내용 : 회의록 참조

	<h1>회의록</h1>		담당	대표
				하종우
제목	마늘 파종기 메커니즘 다각화 및 기술비교 논의			
일자	2022년 11월 3일	시간	15:00 ~ 15:40	
장소	대구	작성자	하종우	
참석자	하성훈, 양승환, 원세진, 장재우, 하종우			
회의내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 참가비, 2기종 비교 결과 (전주물 등.)</li> <li>2. 12A종을 가지 연화 거둬서.</li> <li>3. 정량적 목표 유지 필요</li> <li>4. 마늘 파종 및 전체 시스템 비교 후 그쳐년도 우수 요인기술 적용 파종기 개발</li> <li>5. 배종 (원판, 체인 연축), 파종 (파종캡, 윤행배토), 권이조절 (자동, 수동 등), 부착 익세서니 시속 비교 필요</li> </ol>			
결정사항				
유보사항				
다음회의일시	년	월	일	시간
다음회의장소				요청자
특별 전달 사항 내용				전달처

○ 후속조치 사항

[Type1, Type2 파종메커니즘 비교 테스트]

분 류	Type 1(점파)	Type 2(조파)	비고
배종방식	집게형	호퍼형	종구 집는 장치
파종방식	컵방식	베토 + 낙하	
자세교정방식	중간컵 + 파종컵	지면형상 + 낙하종구	직립 또는 넘어심는 자세 필요
비닐피복 방식	사전 무공비닐 피복 필요	칼집 비닐 사용 필요	
거꾸로파종 확률	5-17.5%	0%	자체시험 종구 40개 2회 실험
동시 비닐피복 기능	X	0	
동시 방제 기능	X	0	
정비성	하	상	조립 및 정비성
가격대	높음(2,000천만원 이상)	보통(1,000-1,500만원)	
종합결론	<p>마늘파종기 구입에 있어서 가장 중요한 발아율과 직접적인 관계가 있는 파종자세가 주요 사항으로 Type2 방식 채택이 필요함. 더불어 비닐피복 및 약제살포 작업을 동시 수행 가능하여 작업효율이 Type1에 비하여 높음. 부품구성이 비교적 Type1에 비하여 간단하여 정비성이 우수하고 가격 또한 Type1보다 저렴하여 최종적으로 Type2를 선택하여 지속 고도화 예정.</p>		

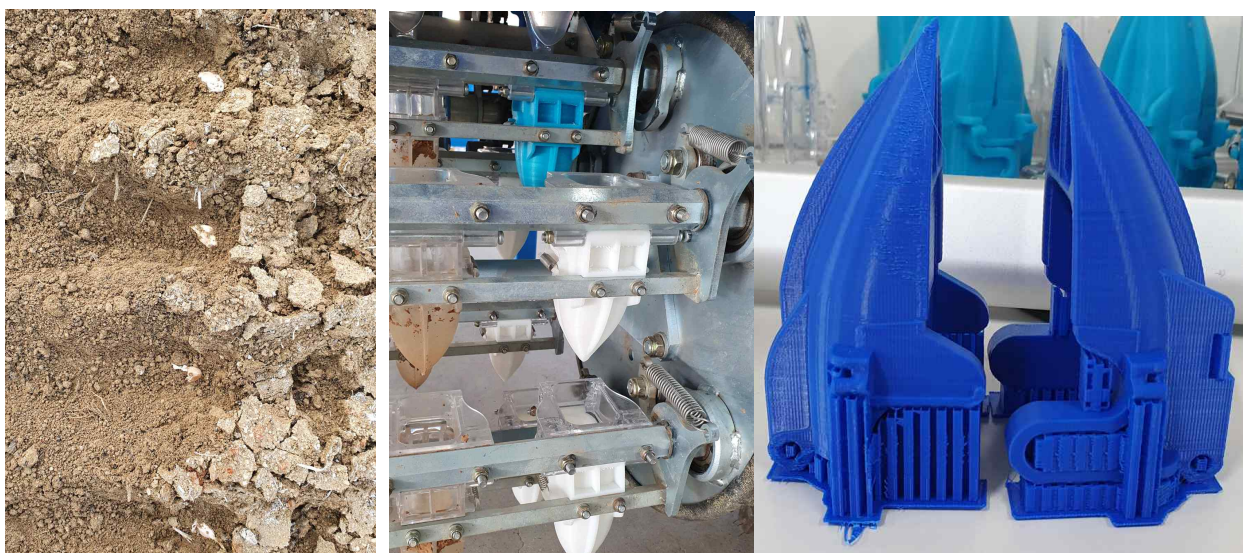


그림. Type1 마늘파종자세 확인(좌), 여러 형상 넘어심기 유도 파종컵 형상 실험, 넘어심기 유도 파종컵 3D 출력물



그림. Type2 조파식 파종기(좌), 거꾸로 파종률 0% (우)

나. 마늘 파종기 개선안

나-1. 파종컵 시험 진행 및 결과 도출



- 파종컵 개선안 테스트
  - 파종컵 개선버전 및 대조군(원형) 시험
  - 마늘 탈락 가이드 장착에 대한 추가 테스트 진행
  - 마늘 탈락 가이드로 인한 파종률이 대폭 향상
- 파종컵 개선 컨셉디자인

기존 파종컵 문제 발생

- 파종컵에 마늘이 끼는 현상 발생  
- 마늘을 빼지 않고 계속 파종 시, 지속적인 배종률 하락 발생

파종컵 BM 분석 결과

- 파종컵 하단부의 구멍을 뚫고 종착 고무, R핀 고정  
- 마늘이 원반형 종착 고무 위에 퍼올려져 파종컵 옆면에 끼는 현상을 방지

컨셉 1: 버킷

컨셉 2: 원반구

- 개선부품 모델링



2023\_8조\_배우부 연결1



2023\_8조\_하부 측면 연결판5-우



2023\_8조\_피복부 연결 용접1



2023\_8조\_피복부 연결 용접1-우



용접 상부링크



C형강 200x75x3.2



약제 연결판

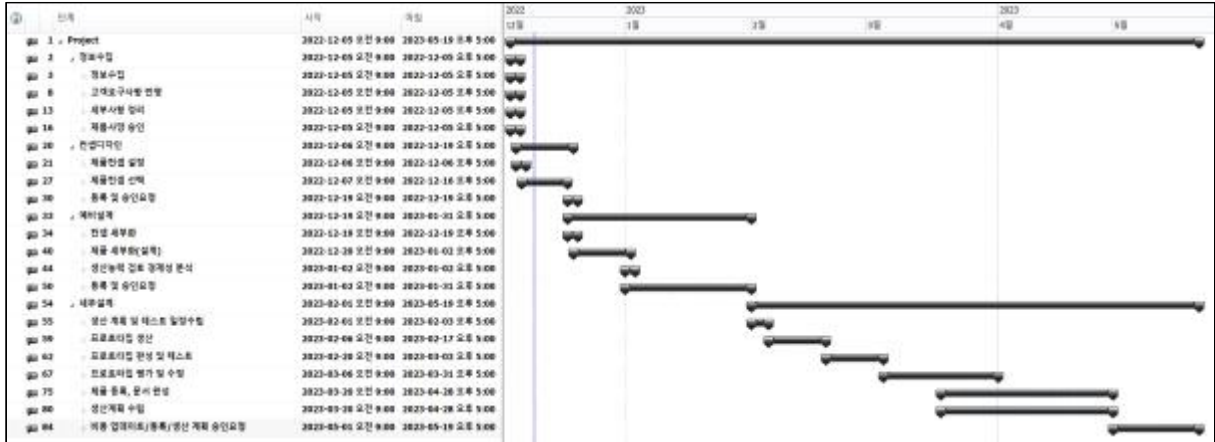


비닐부착판

○ 파종컵 개선 테스트 준비 (12/05~09)

<b>테스트 보고서(예비)</b>																				
제품명	파종컵 개선	작성자	양금희																	
참관자	양금희	날 짜	2022-12-09																	
		장 소																		
내 용	-파종기 마늘 파종컵 개선 테스트 시나리오																			
세 부 내 용	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 테스트 목적               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 마늘 파종컵의 마늘이 끼는 현상 발생</li> <li>2. 배종률 하락</li> </ol> </li> <li>● 테스트 준비물품               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 마늘 대, 중, 소</li> <li>2. 파종컵 - 대조군 : 중, 소 -비교군 : 대조군 +hole+앞쪽 커팅</li> <li>3. 이조 보행형 파종기</li> <li>4. 전동드라이버</li> <li>5. 바닥 비닐</li> <li>6. 압착고무 (20mm, 26mm)</li> </ol> </li> <li>● 테스트버전</li> </ul>																			
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Test No.</th> <th>대조군</th> <th>비교군</th> <th>마늘크기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>중</td> <td>중+앞컷</td> <td>대</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>중</td> <td>중+앞컷+압착고무</td> <td>중</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>소</td> <td>소+앞컷</td> <td>중</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>소</td> <td>소+앞컷+압착고무</td> <td>소</td> </tr> </tbody> </table>	Test No.	대조군	비교군	마늘크기	1	중	중+앞컷	대	3	중	중+앞컷+압착고무	중	4	소	소+앞컷	중	6	소	소+앞컷+압착고무
Test No.	대조군	비교군	마늘크기																	
1	중	중+앞컷	대																	
3	중	중+앞컷+압착고무	중																	
4	소	소+앞컷	중																	
6	소	소+앞컷+압착고무	소																	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 테스트방법               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2조 보행형 파종기에 1조에는 대조군 파종컵과 비교군 파종컵 개선버전을 장착한다.</li> <li>2. 마늘을 호퍼에 넣는다.</li> <li>3. 바닥에 비닐을 깔아놓고 10m 보행한다.</li> <li>4. 마늘의 배종률을 체크한다.</li> </ol> </li> </ul>																			

○ 파종기 2023년 계획(Manage) (12/05~09)



V. 시험결과 2

	마늘 사이즈	컵 종류	0개	1개	2개 이상	끼임	1개 파종률 비교
1	대	중컵 원형	57%	43%			24%
	대	중컵 개선	33%	67%			
2	중	중컵 원형	17%	75%	8%	1%	5%
	중	중컵 개선	9%	79%	12%		
3	중	중컵 원형	24%	68%	4%	3%	4%
	중	중컵 개선+큐방	23%	73%	4%		
4	중	소컵 원형	16%	76%	6%	2%	0%
	중	소컵 개선	16%	77%	7%		
5	소	소컵 원형	4%	39%	58%		
	소	소컵 개선+큐방	4%	65%	31%		26%

세  
1. 마늘 끼임 현상 : 마늘 중 사이즈만 끼는 현상 발생, 중컵, 소컵 모두 발생  
2. 파종컵 원형 대비 개선 버전의 파종률 개선 효과 있음

부  
※ 기타 시사점

내  
1. 파종률 자체가 시험실 테스트인데 비해 저조함  
2. 중 사이즈 마늘은 파종률이 지나가면서 타날식으로 마늘이 길은 형성하여 마늘이 쏟아지지 않아 파종컵에 마늘이 아예 안착이 안되는 구간이 있음.  
3. 소 사이즈 마늘은 소형 파종컵에도 다림이 과다하게 발생함

● 테스트결과

가이드 X	마늘 크기	컵 종류	0개	1개	2개 이상	끼임	파종률(다림무시)	파종률 비교
1	대	중컵 원형	57%	43%			43.0%	24%
	대	중컵 개선	33%	67%			67.0%	
2	중	중컵 원형	17%	75%	8%	1%	82.7%	9%
	중	중컵 개선	9%	79%	12%		91.3%	
4	중	소컵 원형	16%	76%	6%	2%	82.2%	2%
	중	소컵 개선	16%	77%	7%		84.3%	
5	소	소컵 원형	4%	39%	58%		96.2%	0%
	소	컵 개선+큐	4%	65%	31%		96.0%	

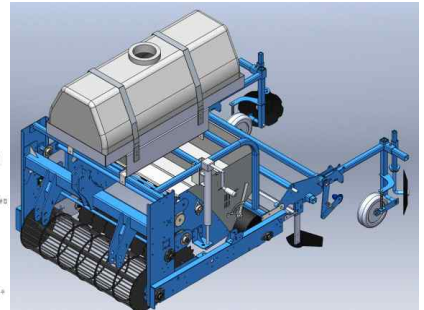
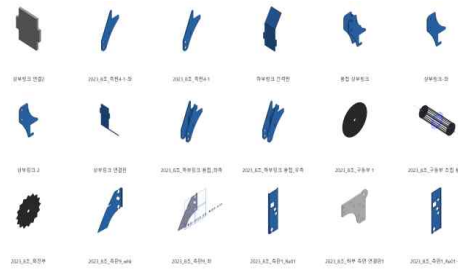
가이드 O	마늘 크기	컵 종류	0개	1개	2개 이상	끼임	파종률(다림무시)	파종률 비교
1	대	중컵 원형	23%	75%		3%	74.5%	-1%
	대	중컵 개선	27%	74%			73.5%	
2	중	중컵 원형	1%	67%	32%	1%	98.5%	-4%
	중	중컵 개선	6%	67%	28%		94.5%	
3	중	소컵 원형	7%	82%	9%	3%	90.5%	2%
	중	소컵 개선	8%	83%	10%		92.0%	
4	소	소컵 원형	1%	20%	80%		99.5%	0%
	소	소컵 개선	1%	33%	67%		99.5%	



## <주관연구개발기관 - 하다- 2차년도>

가. 23년형 8조 시제품 제작

가-1 설계변경 작업 - 주요 부품 모델링



- 3D 모델링 완료 및 레이저 발주 (총 92종)

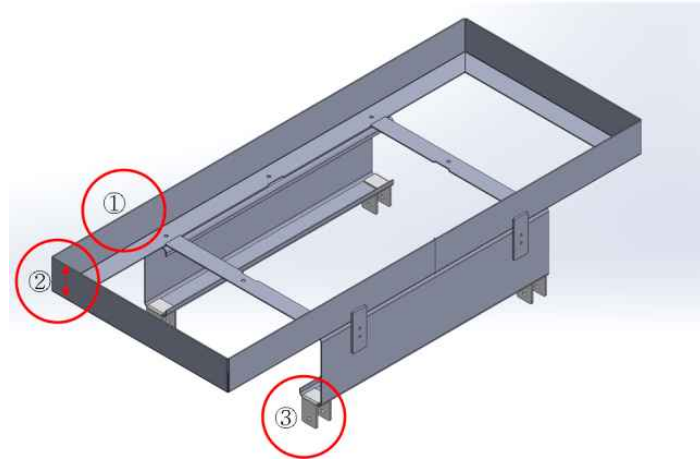
가-2. 피복부 개선안 1대 시제품 발주

- 피복부 모델링 확인 작업
- 피복부 개선안 제관도면 초안 작성 및 작업요청
- 레이저, 가공품, 철자재 발주



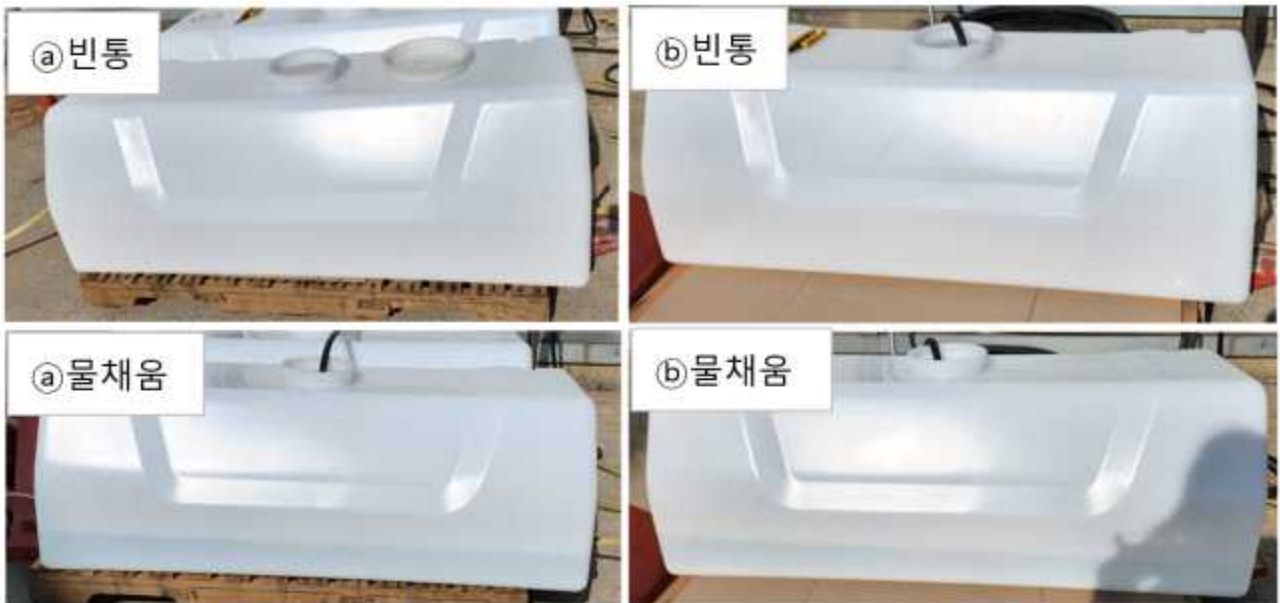
가-3. 약제통 개선안 설계

- ①물통사각프레임 두께 변경: 2mm → 3.2 mm
- ②물통사각프레임 턱 길이 변경: 52mm → 100mm
- ③연결브라켓 설계: 절곡으로 C형강 내부에서 꺾어져 내려오는 형태

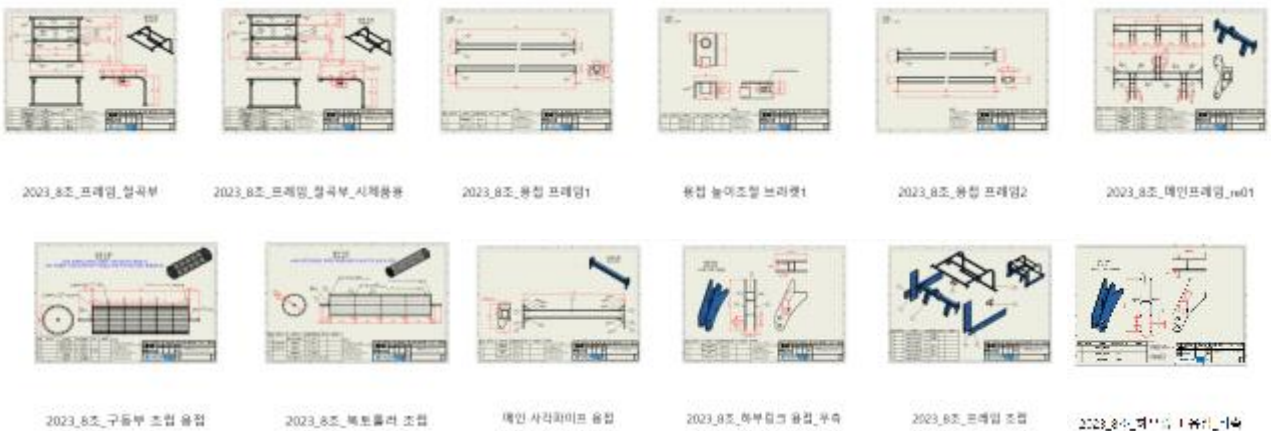


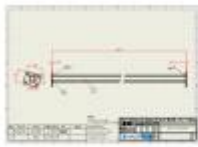
○ 약제통 반투명화 재질 테스트

- 약제통 반투명 재질 두께별 2가지 타입 준비
- 빈통 및 물채움 가시성 확보여부 확인 : 두 버전 모두 가시성 확보 가능

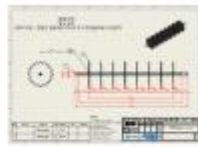


○ 23년형 시제품 용접도면 작업 및 발주 후 조립

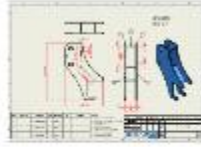




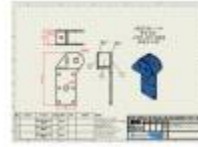
용접 내측 간격파이프



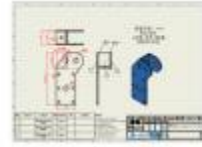
2023\_8조\_별판 구동부



용접 상부입구



2023\_8조\_피복부 실린더 A축 용접-좌



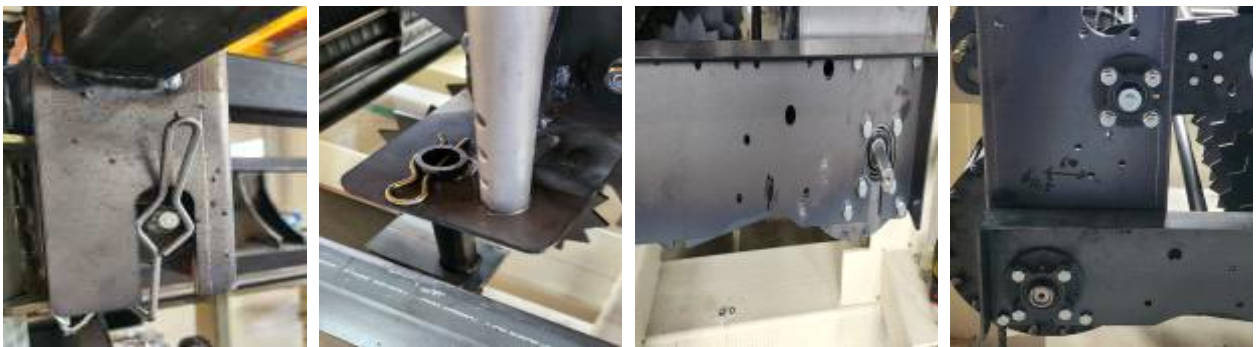
2023\_8조\_피복부 실린더 A축 용접-우

○ 8조 시가조립시제품 제작 및 문제점 파악

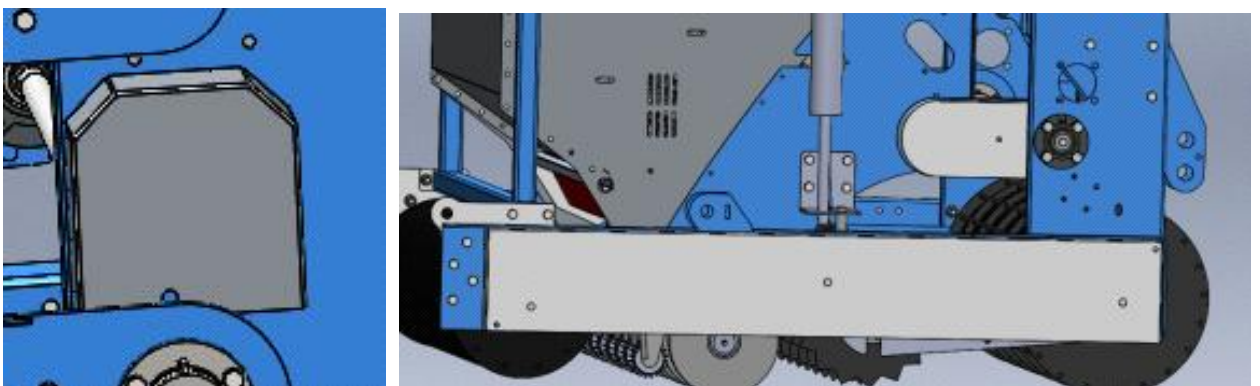
- 홀 치수 변경
- 구동부 마감 방식
- 파종부 어셈블리 볼트 조립 어려움으로 용접너트 처리
- 약제통 가로파이프 추가



- 높이조절장치 핀자리 확보/높이조절장치 용접봉 길이 조정
- 텐션스프라켓 홀자리 추가



○ 8조 시제품 체인커버 설계



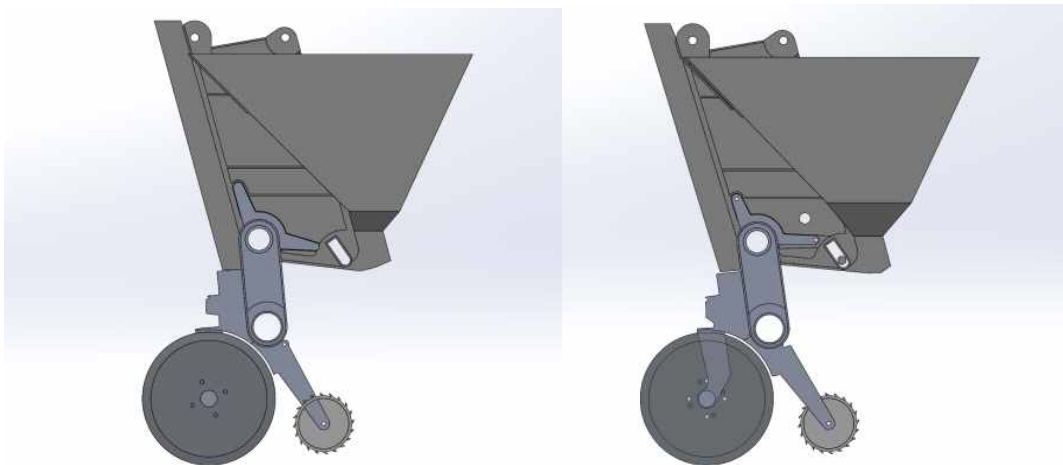
○ 8조 본체 구매품 모델링 추가

- 볼트, 너트, 평와셔, 스프링와셔 약 160세트

○ 8조 전시회용 제품 조립

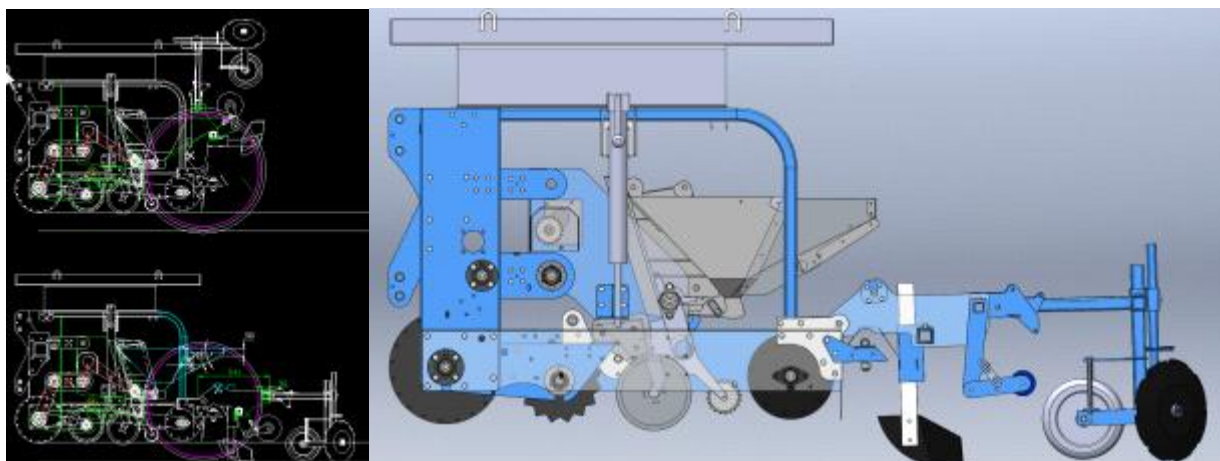


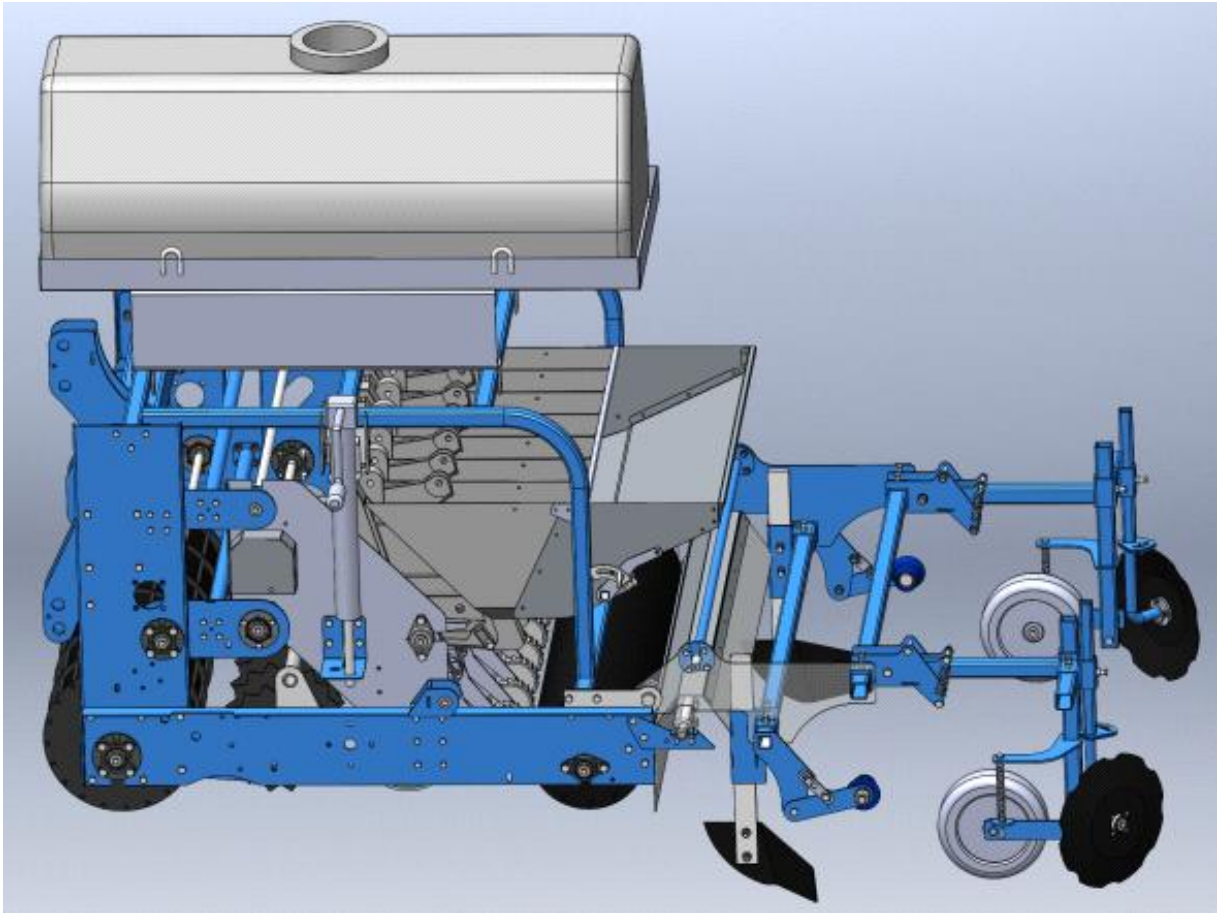
○ 신규 파종부 모듈 분석 및 모델링



○ 신규 파종부 모듈 분석 및 적용검토 회의 신규 파종부 모듈 적용 컨셉 확정

- 신규 모듈 추가 분석 및 파종부 모듈 적용 관련 설계 발주
- 23년형 신규모듈 시제품 모델링 추가
- 본체부/호퍼부/피복부: 볼트/평와셔/스프링와셔/너트 및 스프링 추가
- 가공품 17종 및 레이저 75종

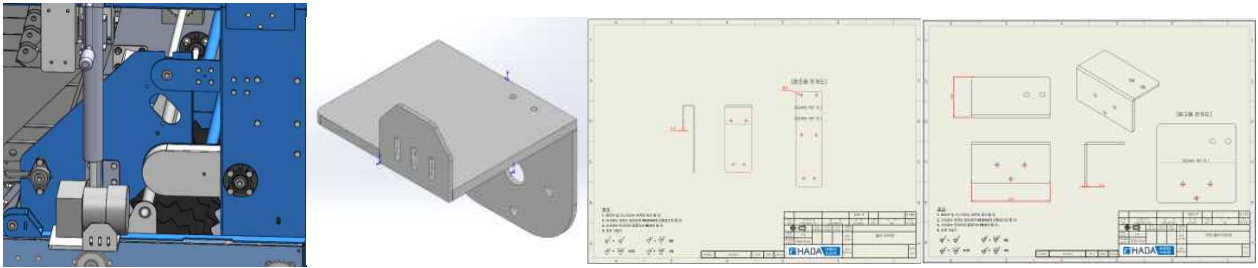




○ 23년형 신규모델 적용 시제품 용접 진행 및 도장 색상 분리



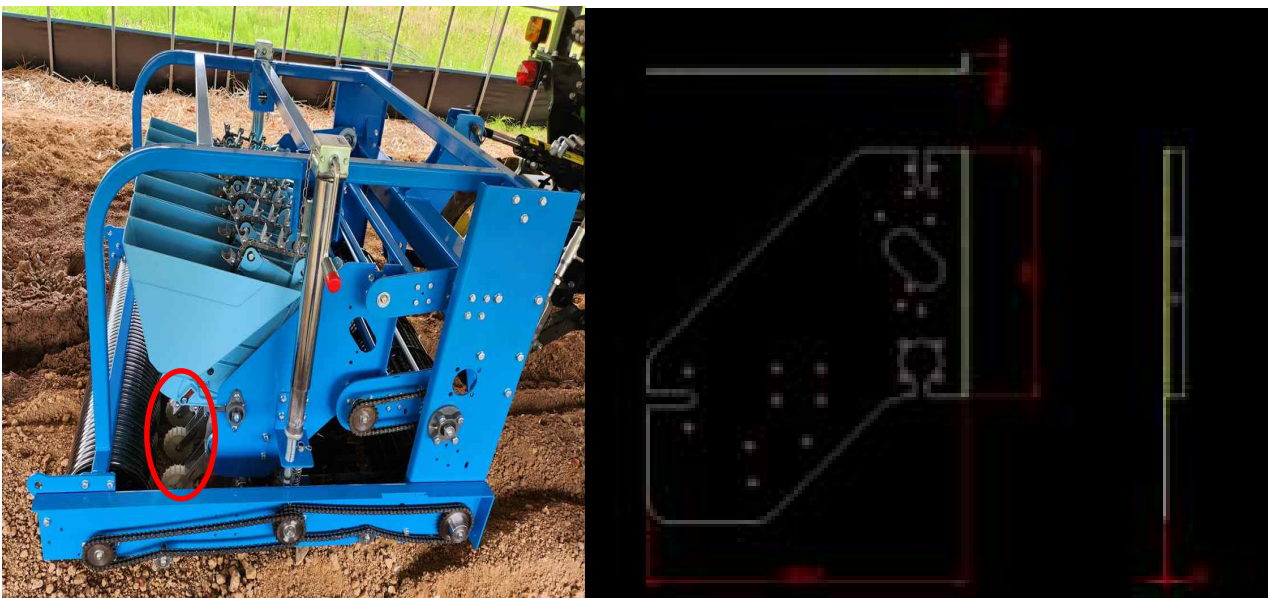
- 23년형 신규모듈 적용 시제품 모터,필터,밸브 브라켓 설계
  - 레이저 발주 (삼영메탈)



- 23년형 신규모듈 적용 시제품 간이 조립도면 작성 및 조립



- 23년형 신규모듈 적용 시제품(본체) 조립 완성 및 간이 테스트
  - 구동력 부분 특이사항없음.(작동이상무)
  - 모듈 고정부 개선 필요(모듈 부분 중 플라스틱 휠이 지면에 잘 닫지 않음)



- 23년형 신규모듈 적용 시제품 설계변경

시제품 완성 후 신규모듈 플라스틱 휠이 지면과 닫지 않는 문제점 발생

- 신규모듈이 조립 후 수평이 맞지 않는 것으로 확인 → 측판 결합부 설계 변경 후 발주

- 23년형 신규모델 적용 시제품 설계변경 양산용 BOM 작성
  - 초안 작성 진행
  - 시제품 조립 시, 수정사항 반영한 설계 변경 진행

HADA		리히다		9조식 파종기-HD		HADA-GPS9T		BOM LIST		구분	수량	단위	비고
1	조립품	210000000	조립품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
15	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
16	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
19	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
22	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
23	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
24	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
26	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
27	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
28	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
29	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
30	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
31	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
32	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
33	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
34	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
35	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
36	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
37	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
38	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
39	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
40	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
41	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
42	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
43	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	
44	부품	210000000	부품	9조식 파종기-HD	1	1	1	1	1	1	1	1	

- 23년형 신규모델 물통 변경 설계 및 레이저 발주
  - 신규모델 추가 호퍼 조립 및 설계 변경
  - 마늘 투입부 틸트 조정 및 각도 조정 등 필요



- 조파식파종기 테스트 신청 및 결과
  - 신규 호퍼 테스트 결과: 기본 호퍼 용량으로 100m 파종 어려움. 추가 호퍼 필요

- 23년형 양산 발주 진행신규모델 1,2차 간이 테스트 및 시제품 필드 테스트

<b>필드 테스트(47)</b>					
■ 3점 링크식 □ 자주식 □ 견인식 □ 기타( )					
제품명	조파식 파종기(7조)	담당자	양금희	Ver	1.0
목적	I 조파식 파종기 작업성능 테스트 II 가동부 방호 안전성 테스트 III 파종기(본체 + 피복부 추가형)에 대한 약제통 안전성 테스트				
일정	장소				
<b>테스트 내용</b>					
<b>[I 조파식 파종기 작업성능 테스트]</b> 0. 준비: 경운 깊이(10~15cm), 두둑 폭(110~115cm) 1. 파종 깊이는 1~7 cm로 조정되는지 확인한다. 2. 주간 거리는 기어박스를 통한 6단계(6.8~13cm)로 적절히 조정되는지 확인한다. 3. 마늘을 호퍼의 최대용량까지 채운 후 1/2을 소진할 때까지 주행한 후, 종자 배출 성능을 확인한다. (작업속도: 1~1.2 km/h, 파종깊이 0cm, 주간거리 13cm) 4. 피복부가 잘 동작되는지 확인한다. (15m) 5. 약제가 잘 분무되는지 확인한다. (15m)					
<b>[II 가동부 방호 안전성 테스트]</b> 1. 파종기 동력전달축, 주간조절 체인, 스프로킷, 종자배출장치 및 파종장치 체인, 스프로킷 등이 운행 중 작업자에 안전에 문제가 없는지 확인한다.					
<b>[III 파종기(본체 + 피복부 추가형)에 대한 약제통 안전성 테스트]</b> 1. 3점링크(CAT I, II)의 상하 운동을 실시하여 트랙터 캐빈 후면창문과 약제통 사이의 간섭이 일어나는지 체크한다. 2. 약제통에 물(최대용량 300kg)을 가득 채운다. 3. 필지를 30km/h 속도로 주행한 후 급정거한다. 10회 반복한다. 4. 방지턱을 12~15km/h 속도로 주행한다. 40회 반복한다. 5. 약제통에 물(200kg-와류발생 가능성)을 중간정도 채운 후 3~4를 반복 시험한다. ※국토교통부 고속방지턱 규격: 폭은 3.6m, 높이는 10cm ※속도 및 반복횟수는 시험상황을 고려하여 변경될 수 있다.					
테스트 장비	파종기 본체, 파종기 피복부 및 약제부, 트랙터(45마력), 쪽마늘(중)				

<b>필드 테스트 결과(47)</b>	
III 파종기(본체 + 피복부 추가형)에 대한 약제통 안전성 테스트	
2023.06.15 14:00	현대 관광 앞 진출입로/트랙터 LK X6188 88, 8마력
i) 약제통-캐빈 간섭 체크-이상없음	
	
ii) 물통 200kg(2/3)	
1. 25km/h(최고속도)에서 급정거 10회 결과: 이상없음	
2. 진출입로 둔덕에서 유사 방지턱 시험 20회 결과: 이상 없음	
iii) 물통 200kg(2/3)	
1. 25km/h(최고속도)에서 급정거 10회 결과: 이상없음	
2. 진출입로 둔덕에서 유사 방지턱 시험 20회 결과: 이상 없음	
-> 향후 고속방지턱 필드테스트 장소 마련 필요	

<b>필드 테스트 결과(47)</b>						
I 조파식 파종기 작업성능 테스트						
2023.06.15 15:00	하다 마늘밭					
i) 주간거리 조정 결과						
단수	1	2	3	4	5	6
간격	195	150	126	110	95	90
ii) 호퍼 용량 관련						
- 마늘 중(상태 하) 795개						
- 호퍼당 최소/최대 파종거리(6단/1단): 71.6m/ 155m						
						

- 1차 발주 미진 부분: 추가 호퍼, 물통받침대, 배관&유압
  - 설계 추가 개선 및 미진부분 BOM 완성 및 발주 예정
- 
- 2차 간이 테스트 (마늘 투입)
  - 향후 테스트 양식(시나리오)을 통한 체계적 테스트 진행 예정
  - : 속도(RPM), 주간조절거리, 파종률 등



- 2단 C형강 받침대 테스트 결과: 안전성 이상 없음
- 신규 호퍼 테스트 결과: 기본 호퍼 용량으로 100m 파종 어려움. 추가 호퍼 필요

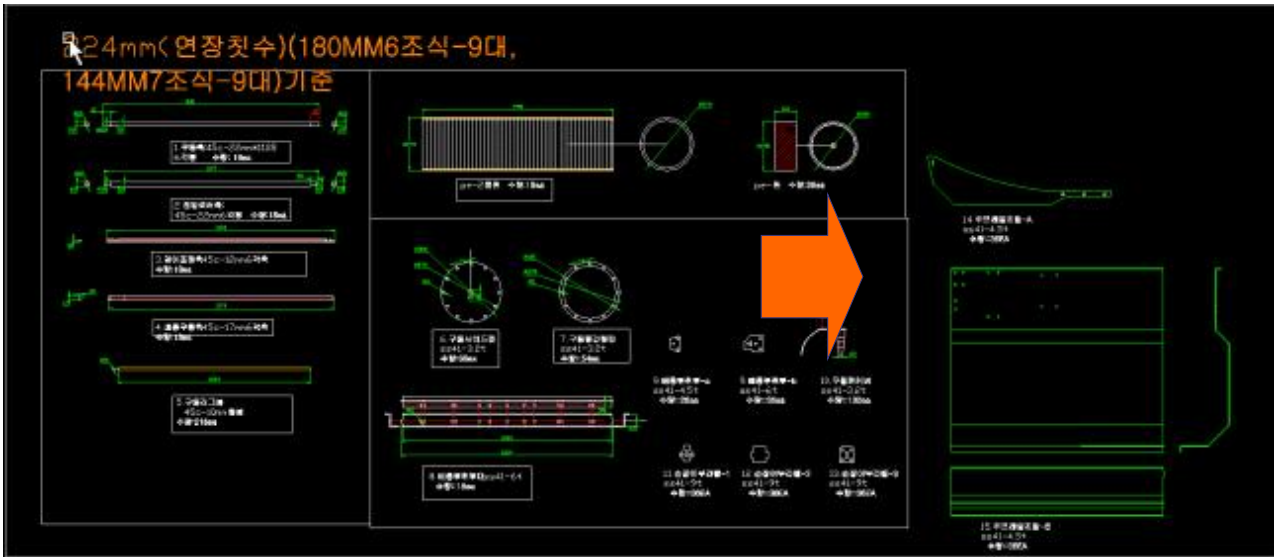
- 23년 양산 8조 및 23년 보행형 파종기 시제품 발주
- 가공, 철자재, 레이저, 용접도면 발주



1. 가공(한진정밀) 2. 철자재(한진정밀) 2-1. 번딩(한창번딩) 3. 레이저(삼영메탈) 4. 용접(삼영메탈) (BOM)조파식 파종기 8조\_2023...

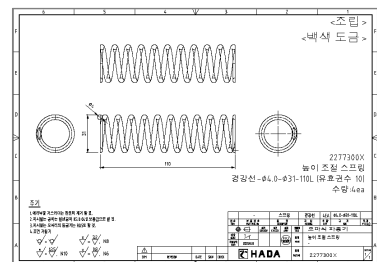
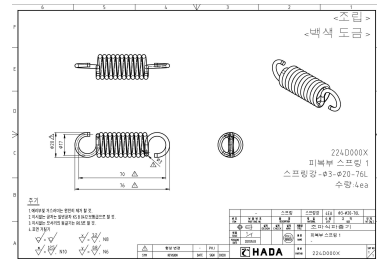
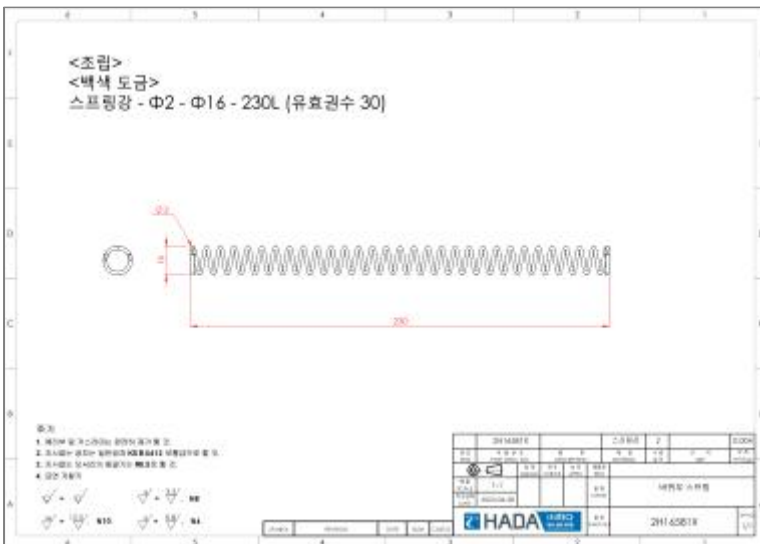
(BOM)조파식 파종기 8조\_2023.xlsx



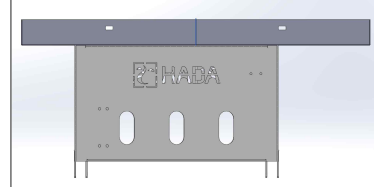
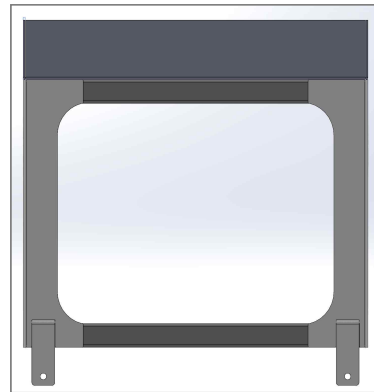
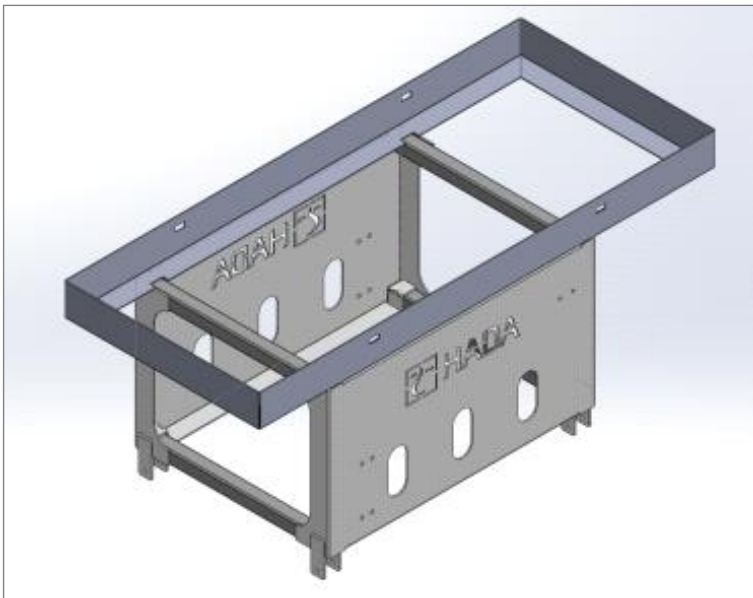
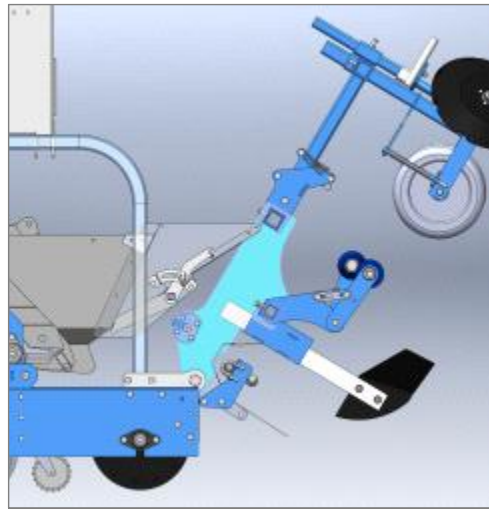
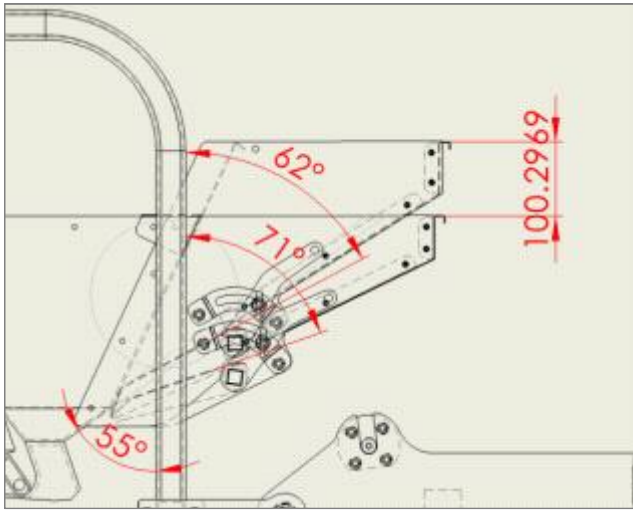


- 23년 BOM 수정
  - 체인링크 수 실물 체크
  - 스프링 모델링 및 도면 작업

부재	구좌번호		2H12711K	구동재인 1	가운대크		#40 - 09LINE + 1C/L+1D/L	1EA	1EA
부재	구좌번호		2H12712K	구동재인 2	가운대크		#40 - 55LINE + 1C/L	1EA	1EA
부재	구좌번호		2H12713K	구동재인 3	가운대크		#40 - 41LINE + 1C/L+1D/L	1EA	1EA
부재	구좌번호		2H12714K	구동재인 4	가운대크		#40 - 85LINE + 1C/L	1EA	1EA
부재	구좌번호		2H12715K	구동재인 5	가운대크		#40 - 107LINE + 1C/L+1D/L	1EA	1EA
부재	구좌번호		2H12716K	구동재인 6	가운대크		#40 - 109LINE + 1C/L+1D/L	1EA	1EA
부재	구좌번호		2H12717K	구동재인 7	가운대크		#50 - 61LINE + 1C/L+1D/L	1EA	1EA

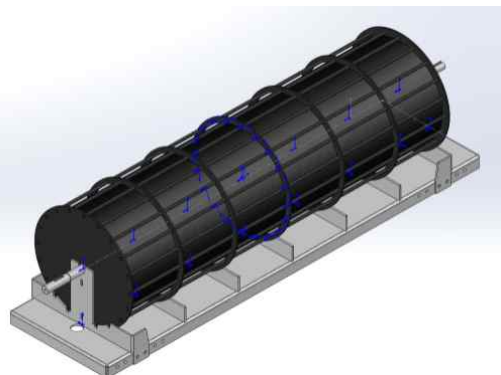
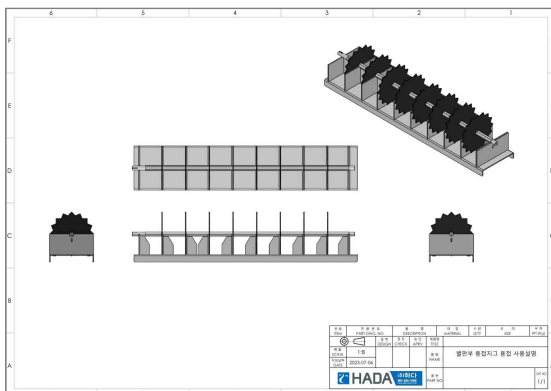


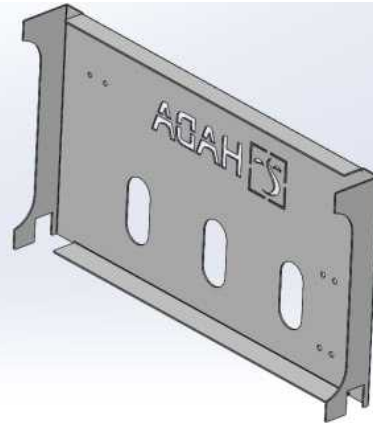
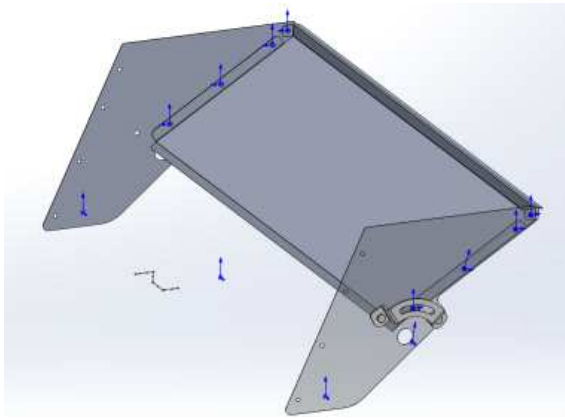
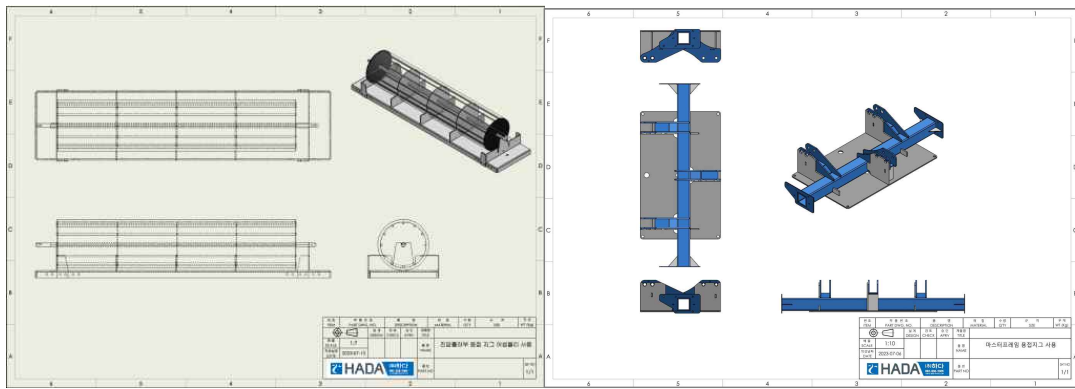
- 23년 미진 설계부 추가 설계
  - 추가 호퍼부 2차 조립 결과 수정필요(피복부 간섭) → 추가 설계 후 레이저 발주
  - 약제통 브라켓 용접 진행 중 수정필요(용접난이도 높음) → 재설계 후 레이저 발주



○ 23년 양산용 용접 지그 모델링

- 구동부, 진압롤러부
- 설계(전무님)된 2D 도면 모델링 및 설계 수정
- 설계(전무님)된 2D 도면 모델링 및 설계 수정
- 레이저 및 용접 도면 작성 및 발주
- 추가 호퍼부 3차 조립 결과: 후방 피복부 운동 시 간섭 발생으로 폭을 5mm 단축
- 약제통 브라켓 재설계 조립 결과: 용접부위 너비 확장 필요 및 조립 시 공간 확보 필요 0.5~1mm 확장 설계





○ 23년 양산용 7조 종합검정 신청

- 검정신청서, 규격 및 성능설명서, 사용설명서, 외관도

**농업기계 (종합) 검정신청서**

<b>접수번호</b>	<b>접수일</b>	제23년 종합검정 예정 신청인명 30일, 신청인명 30일, 신청인명 30일, 신청인명 30일
<b>신청인 (대표자)</b>	성명: 허훈우	사업자등록번호: 400-91-70668, (법인등록번호: 219911-000967)
	주소: 전라북도 완주군 익산시 오골로 123, 1008호(간성동)	(연락처: 063-689-2025)
<b>검정 품목의 이름</b>	기종명: 동력파종기	형식명: HADA-KTOP7
	형식 및 규격: 트랙터 부착형 / 7조(1부착)	
<b>검정번호</b>	제23년 종합검정 신청서 접수일: 2023년 09월 28일	
<b>검정의 성격(성질)</b>	2023년 종합검정 신청서 접수일: 2023년 09월 28일	
<b>검정 신청처</b>	한국농업기술진흥원 연구실 (주소: 서울특별시 강남구 테헤란로 51, 5101호)	
<b>검정 신청처</b>	한국농업기술진흥원 연구실 (주소: 서울특별시 강남구 테헤란로 51, 5101호)	

신청인: 허훈우 (인)

한국농업기술진흥원 연구실

2023년 09월 28일

신청인: 허훈우 (인)

한국농업기술진흥원 연구실

**[규격 및 성능설명서-동력파종기]**

(1) 형식명: 동력파종기(HADA-KTOP7)

(2) 형식 및 규격: 트랙터 부착형 / 7조(1부착)

(3) 기계의 크기

- 길이(mm): 1838 (구동륜 일단에서 캐브루 끝단까지)
- 폭 (mm): 1777 (좌측 높이조절 손잡이에서 우측 높이조절 손잡이까지)
- 높이(mm): 1972 (구동륜 바닥에서 어깨등 끝단까지)

(4) 중량(kg): 546

(5) 상용회전속도(rpm): 해당없음

(6) 정온장기(코타리가 부착된 기계에 한함) - 해당없음

(7) 파종장치

- 파종방식: 필과식
- 파종량 조절방식: 없는 구로임(단일용)
- 파종깊이 조절방식: 구설깊이 조절
- 조간 및 구간거리(cm): 14.4cm(고정) / 6.8, 7.8, 9.1, 10.3, 11.7, 13cm(대버식)

(8) 종척전달장치

- 동력륜: 1. 구동륜 (철제+PE타수면, Ø376 mm × 100mm, 1개)
- 2. 별본륜(철제, Ø270 mm × 4.5mm, 7개)
- 3. 집압륜(철제+PE타수면, Ø276 mm × 118mm, 1개)

(9) 조향방식: 해당없음

(10) 구동장치 - 해당없음

- 차륜의 종류:
- 차륜의 조절범위 (mm):

Doc. No. 201120-01  
Date. Feb. 28. 2021

**모델명**  
HADA-KTOP7

**모델명**  
JK-GPS11T

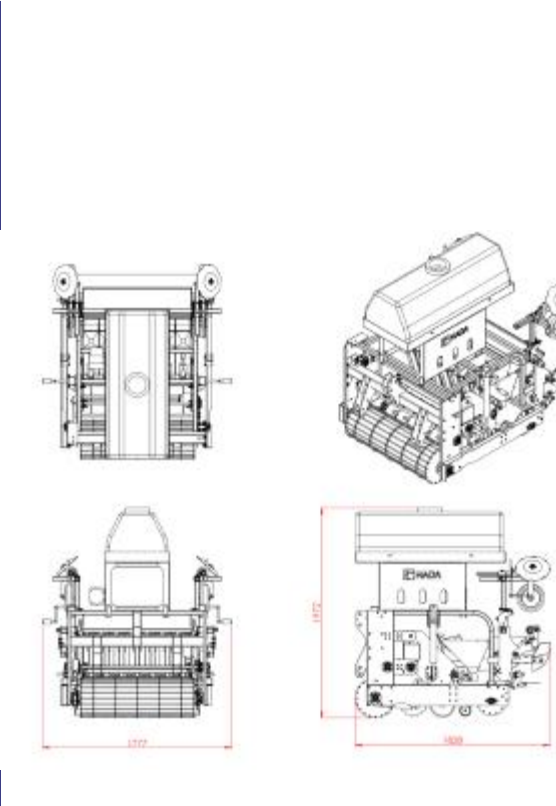
**기준**

**동력 파종기(마늘)**

**사용설명서**

HADA, Co., Ltd. 주식회사 하다

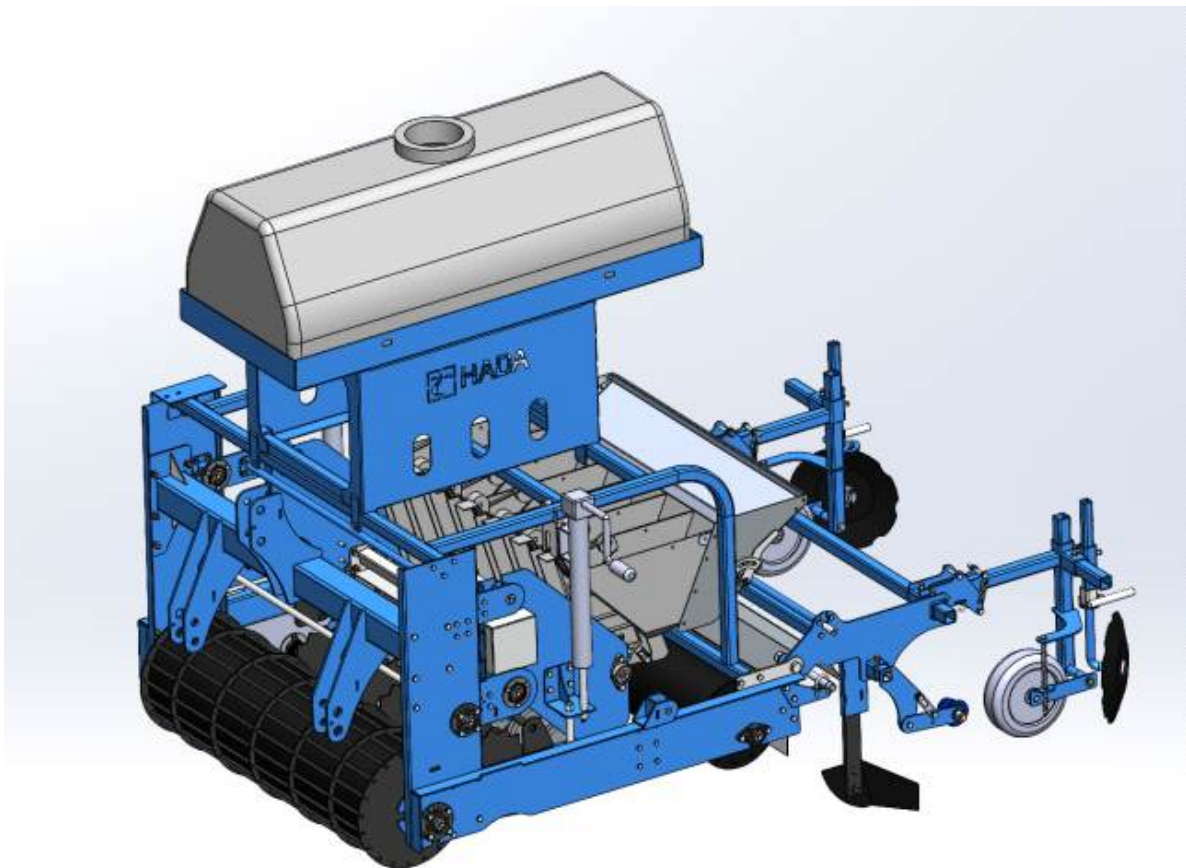
TEL: 041-881-838 / 839 / 840 / 841 / 842 / 843 / 844 / 845 / 846 / 847 / 848 / 849 / 850 / 851 / 852 / 853 / 854 / 855 / 856 / 857 / 858 / 859 / 860 / 861 / 862 / 863 / 864 / 865 / 866 / 867 / 868 / 869 / 870 / 871 / 872 / 873 / 874 / 875 / 876 / 877 / 878 / 879 / 880 / 881 / 882 / 883 / 884 / 885 / 886 / 887 / 888 / 889 / 890 / 891 / 892 / 893 / 894 / 895 / 896 / 897 / 898 / 899 / 900 / 901 / 902 / 903 / 904 / 905 / 906 / 907 / 908 / 909 / 910 / 911 / 912 / 913 / 914 / 915 / 916 / 917 / 918 / 919 / 920 / 921 / 922 / 923 / 924 / 925 / 926 / 927 / 928 / 929 / 930 / 931 / 932 / 933 / 934 / 935 / 936 / 937 / 938 / 939 / 940 / 941 / 942 / 943 / 944 / 945 / 946 / 947 / 948 / 949 / 950 / 951 / 952 / 953 / 954 / 955 / 956 / 957 / 958 / 959 / 960 / 961 / 962 / 963 / 964 / 965 / 966 / 967 / 968 / 969 / 970 / 971 / 972 / 973 / 974 / 975 / 976 / 977 / 978 / 979 / 980 / 981 / 982 / 983 / 984 / 985 / 986 / 987 / 988 / 989 / 990 / 991 / 992 / 993 / 994 / 995 / 996 / 997 / 998 / 999 / 1000



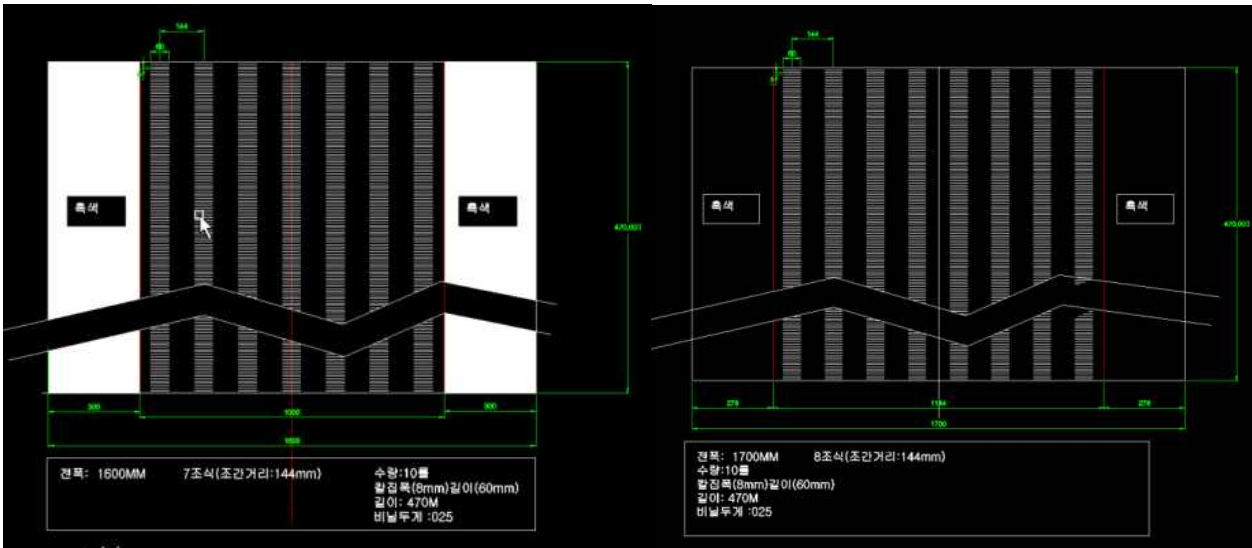
- 23년 양산용 8조 초도품 생산 지원
  - 자재 입고 현황 파악 및 초도품 생산 지원
  - 추가설계품(약제통 브라켓, 추가호퍼부) 용접지시 및 도장/도금 의뢰, 입고



- 23년 양산용 6,7조 설계
  - 6조(18cm)/7조(14.4cm) 공용 프레임 적용
  - 파종부(수입) 고정부 및 추가호퍼부를 제외한 부품 공용 사용가능
  - 7조용 설계 완료



- 23년 양산용 비닐 설계 및 납품 요청
  - 8조용 추가 설계 변경 및 납품 요청



- 23년 보행식 전동형 납품 준비(9대)
  - 용접용 자재 확인 및 용접, 커버 조립
  - 납품 일정 확인 및 협의: 하다 기본조립완료 및 발송 8/14(월), 인스 완료목표일 8/17(목), 제주도 출발 8/18(금)

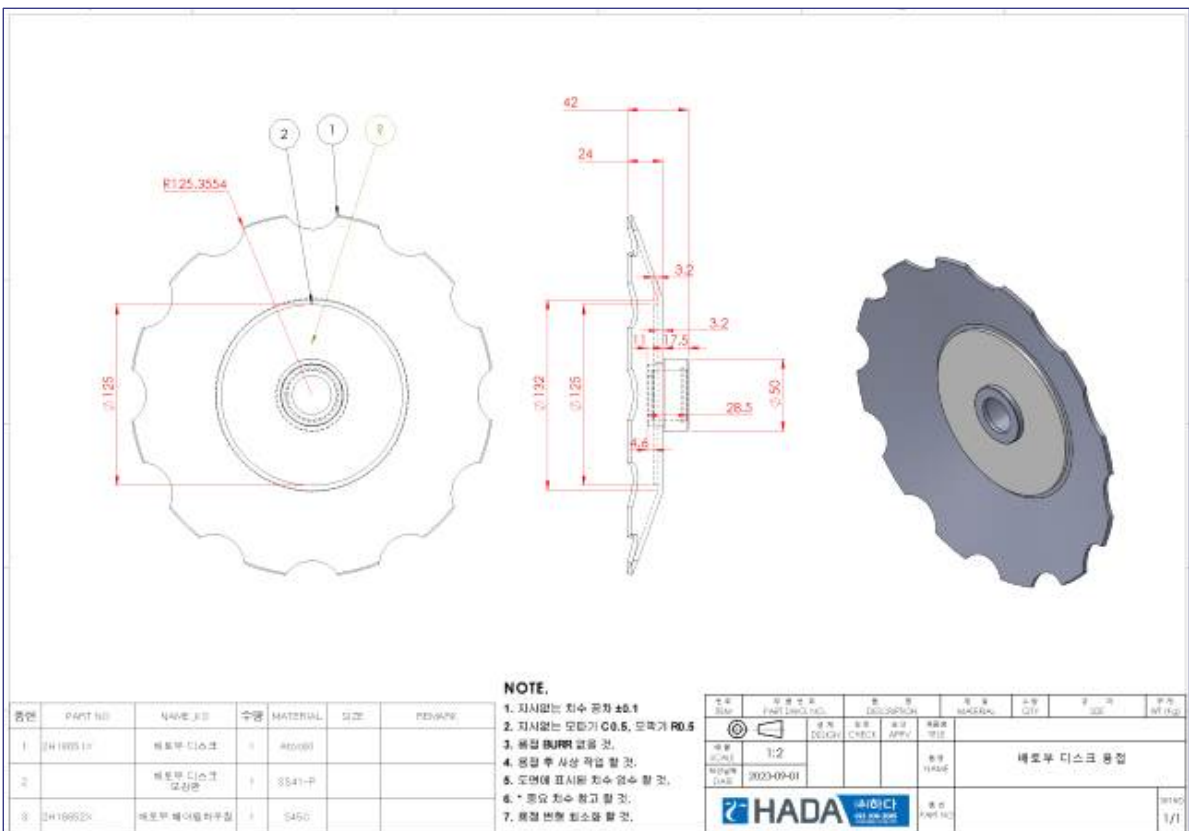


- 23년 양산용 8조 3대 농과원 납품 08/12,14





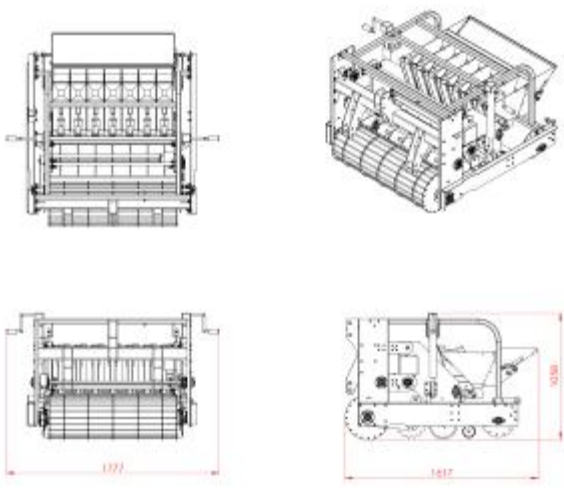
- 기존 자사 배토부는 고정형, 경쟁사(볼스) 회전타입임
  - 현재 돌이 많은 제주도에서는 자사 배토부가 휘어지는 현상이 발생. 작년에도 같은 문제 발생 후, 배토부 연결판의 두께 등 보완하였으나 같은 문제가 올해 다시 대두됨.
  - 경쟁사의 회전 타입의 경우 돌과 같은 장애물에 충격을 받을 시, 회전으로 충격을 완화함.
  - 자사 신규 디자인 진행 중



○ 23년 양산용 7조(기본형) 종합검정 신청 08/16  
 - 검정신청서, 규격 및 성능설명서, 사용설명서, 외관도

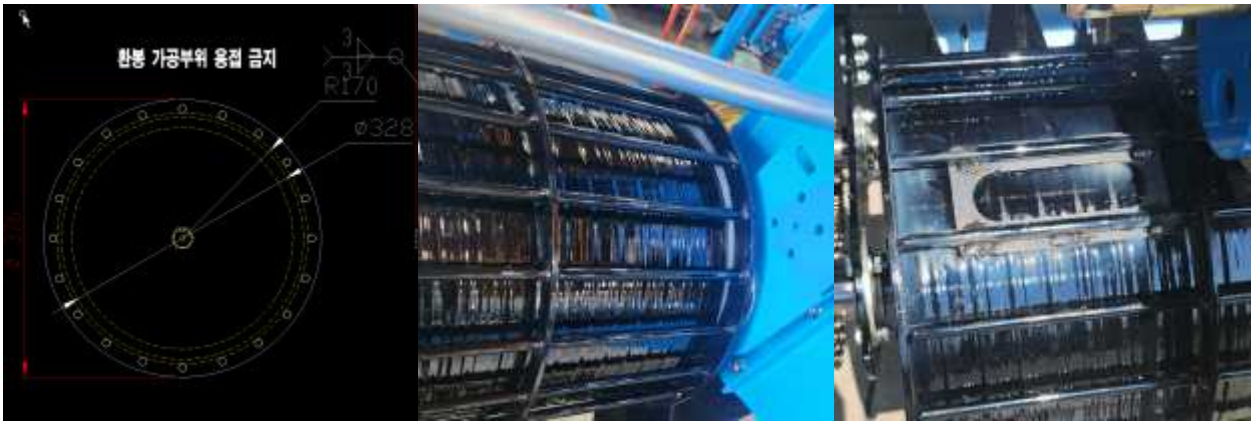
농업기계 (종합) 검정신청서		
업종	업종	차량기종 : 동력양동기, 이륜차, 인제양동기, 3륜차 국제구별검정 여부, 기종번호, 수입 번호입력 여부
신청인 [대표자]	성명 : 최 주 씨 주소 : 전라북도 완주군 덕진구 모곡로 123, 1008호(1층동) 전화번호 : 063-834-9999	사업자등록번호 : 403-91-70868 (법인등록번호) : 214811-309827 (전화번호) : 863-834-9999
검정 용도의 제 품	기종명 : 동력양동기 검정명 : HADA-KTGP7 (기본형) 용도 및 규격 : 트랙터 부착형 / 7조(1우측) 제조번호	
검정번호		
검정지 : 생애시장 검정 용도 : 자명 제출할 부속품		
「농업기계법 제24조」 제2항제1항 및 같은 법 시행규칙 제24조에 따라 제와 같이 농업기계의 검정신청 합니다.	2023년 08월 16일	
신청인		
한국농업기술진흥원의 장		
제출서류	1. 종합검정, 안전검정, 규격 및 성능 설명서, 농업기계인 증명도 1부, 사용설명서 1부 2. 합동기종번호 인증서, 시정(영문) 증명서, 검사인 1부 3. 국제구별검정 받은 기종번호증명서 1부, 국외 및 영문번호서 1부 4. 안전검정 : 안전내용 및 그 여부를 표시한 서류 1부	수수료 합동확인서발행비용 교사비 금액
<b>작성 방법 :</b> 1. 검정번호는 검사기관에서 부여하므로 변경으로 없습니다. 2. 검정 용도의 제 품 용도 및 규격은 검정 용도에 제 품을 사용 용도가 구분하고, 해당 용도 또는 용도에서 검 정 여부를 표시하는 용도용사 및 용도번호 인증서 용도번호를 부여하는 용도용사 부여받은 것입니다. 3. 합동기종번호 인증서는 「대기환경보전법 시행규칙」 별지 제28호의3의서를 제출합니다. 319mm x 219mm (폭문자 20mm x 25mm)		

- ### [규격 및 성능설명서-동력파종기]
- 형식명 : 동력파종기(HADA-KTGP7)
  - 형식 및 규격 : 트랙터 부착형 / 7조(1우측)
  - 기재의 크기
    - 길이(mm) : 1617 (구동륜 앞단에서 추가호머 끝단까지)
    - 폭 (mm) : 1777 (좌측 높이조절 손잡이에서 우측 높이조절 손잡이까지)
    - 높이(mm) : 1058 (구동륜 바닥에서 높이조절장치 끝단까지)
  - 중 량 (kg) : 515 kg
  - 상용회전속도(rpm) : 해당없음
  - 경운장치(포타리가 부착된 기종에 한함) - 해당없음
  - 파종장치
    - 파종양식 : 정륙식
    - 파종량 조절양식 : 없는 구조형(단립용)
    - 파종깊이 조절양식 : 구질깊이 필통
    - 조간 및 구간거리(cm) : 14.4cm(고정) / (6.8, 7.8, 9.1, 10.3, 11.7, 13.0cm(배터식))
  - 동력전달장치
    - 동력륜 : 1 구동륜 (질재+PE하수관, Ø276 mm x 1092mm, 1개)
    - 2 열반륜(질재, Ø270 mm x 4.5mm, 7개)
    - 3 질압륜(질재+PE하수관, Ø278 mm x 1158mm, 1개)
  - 조절양식 : 해당없음
  - 주행장치 - 해당없음
    - 차륜의 종류 :
    - 차륜의 조절범위 (mm) :



○ 23년 양산 8조 구동부 PE하수관 유격 문제점 보완  
 - 레이저폼 6mm 45도 간격 4개씩 구동부 양사이드 쪽 8개 용접  
 - PE하수관과 외격 사이 6mm 간격 총 12mm 유격이 벌어짐





- 향후 9,6,7조 설계 변경 외격과 내부 PE하수관 사이 1mm 간격 총 2mm 유격으로 변경

○ 23년 양산용 9,6,7조 제작품별 발주

1. 23년 양산용 6,7조 철자재 발주

- 철자재 총 27종

- 발주 업체: 한진정밀, 삼영메탈

2. 23년 양산용 6,7조 가공품, 레이저 발주

- 가공품 23종

- 레이저 87종

3. 23년 양산용 9,6,7조 구매품 발주

- 구매품 53종

4. 23년 양산용 6,7조 철자재 발주 (중복 기재)

- 철자재 총 27종

- 발주 업체: 한진정밀, 삼영메탈

5. 23년 양산용 6,7조 용접도면 발주

- 용접 도면 48개 발주

- 7조 일부분 5대 분량 우선 요청

6. 23년 양산 조립지원

- 8조 파종부 서브조립 2대

- 9조 파종부 서브조립, 본체 프레임 2대

- 7조 추가호퍼부 조립 1대

7. 23년 양산 구매품 발주

- 구동부 체인 7개 샘플 제작 요청 (생산팀)

- 샘플 장착 및 확인 → 이카운트 20대분 발주

→ 업체 샘플 확인

과목	품명	수량	업체명	비고	발주수량	유격
1	23년 양산용 6,7조 철자재	27	한진정밀, 삼영메탈			
2	23년 양산용 6,7조 가공품, 레이저	110				
3	23년 양산용 9,6,7조 구매품	53				
4	23년 양산용 6,7조 철자재 (중복)	27				
5	23년 양산용 6,7조 용접도면	48				
6	23년 양산 조립지원	3				
7	23년 양산 구매품	7				

과목	대분류	품명	수량	유격	품격	비고	요청수량
1	과목	2312061X	체인 링크 부싱 1	(비어 있음)	도금	8	120
2	과목	2312062X	체인 링크 부싱 2	(비어 있음)	도금	8	120
3	과목	2313143X	삼영링크 8축 부싱	034 * 51L	도금	2	40
4	과목	2316242X	체인링크 2 고정봉	폭각147*3L	도금	1	20
5	과목	2316243X	체인링크 2 고정봉	폭각147*3L	도금	2	40
6	과목	2316241X	체인링크 2 고정봉	폭각147 * 32X	도금	1	20
7	과목	23162321X	체인링크 2축(6,7조)	020 * 1502.6L	도금	1	20
8	과목	23162311X	체인링크 2축(6,7조)	020 * 1334L	도금	1	20
9	과목	2316144X	체인링크	(비어 있음)	도금	2	20
10	과목	2318052X	체인링크 부싱	(비어 있음)	도금	2	20
11	과목	2313131X	삼영링크 8축	028 * 88.3L	양면	2	40
12	과목	23163131X	삼영링크 8축(6,7조)	022 * 1206L	양면	1	20
13	과목	2316211X	삼영링크 8축(6,7조)	폭각25 * 1519L	양면	1	20
14	과목	2316211X	삼영링크 8축(6,7조)	폭각25 * 1354L	양면	1	20
15	과목	2316211X	삼영링크 8축(6,7조)	폭각25 * 1527L	양면	1	20
16	과목	2312511X	아미달 링크	025 * 55L	양면	1	20
17	과목	2318213X	과목부 링크 부싱	(비어 있음)	양면	2	20
18	과목	2318563X	과목부 링크 부싱	028 * 89L	양면	2	20
19	과목	2318562X	과목부 링크 부싱	025 * 1546L	양면	2	20
20	과목	2318562X	과목부 링크 부싱	(비어 있음)	양면	2	20
21	과목	2318131X	과목부 링크 부싱(6,7조)	022 * 1526L	양면	1	10
22	과목	2318131X	과목부 링크 부싱(6,7조)	025 * 638L	각(비어 있음)	1	20
23	과목	23167511X	과목부 링크 부싱(6,7조)	15A(의견)021기-1544L	각(비어 있음)	1	10
총합계						45	540

구미요청 본체10대 피복부 20대 분할				구미요청 피복부 10대 망신			
품번	품명	규격	요청수량	품번	품명	규격	요청수량
2161110X	볼테어링 6000D	6000D	180	2H19111X	스틸유압피팅(유압 SNA)	1/4PT * 1/4(1/2 UNF)	60
2161141X	볼테어링 6003 DD	6003 DD	90	2H19112X	스틸유압피팅(유압 SNA)	3/8PT * 1/4(1/2 UNF)	40
2163550X	볼테어링 6304-D-22	6304 ZZ	200	2H19113X	세공QCS(소켓)	QCS 3/8PT	20
216H655X	유니트베어링 UCFC205	UCFC205	60	2H19114X	세공QCR(플러그)	QCS 3/8PT	20
216H645X	유니트베어링 UCFC204	UCFC204	120	2H19115X	세공QCR(플러그)	QCS 1/2PT	20
216J130X	유니트베어링 UCFL203	UCFL203	60	2H19116X	유압호스피팅(카플링)	NO4-#4(C2040-08-04)	80
216J40X	유니트베어링 UCFL204	UCFL204	60	2H19117X	유압호스피팅(카플링)	90D-#4(C2940-08-04)	60
				2H19118X	유압호스피팅(카플링)	말자피팅(P2010-06-04)	20
				2H19119X	이경니플	SGPNP134(1/2" * 3/8")	20

구미요청 본체10대 피복부 20대 분할				구미요청 피복부 20대 망신			
품번	품명	규격	요청수량	품번	품명	규격	요청수량
21531GXX	구멍용 스텝링 D26	D26	100	2H19221X	B5 TEE	1/2	40
21531TXX	구멍용 스텝링 D42	D42	100	2H19222X	BALL BC V/V 나비PTKS	15A	60

구미요청 본체10대 피복부 20대 분할				구미요청 피복부 20대 망신			
PART NO	NAME KO	수량	요청량	품번	품명	규격	요청수량
2H12611X	#40-13T	1	30	2H19223X	B5 S-ELBOW	1/2	60
2H12612X	#40-21T	4	120	2H19211X	HS NIPPLE	PT 1/4 * 11m/m	20
2H12613X	#40-21T	2	60	2H19212X	HS NIPPLE	PT 1/4 * 13m/m	20
2H12614X	#40-11T	1	30	2H19213X	HS NIPPLE	PT 1/2 * 9.5m/m	20
2H12621X	#40-27T	1	30	2H19214X	HS NIPPLE	PT 1/2 * 11m/m	60
2H12622X	#40-27T-22T	1	30	2H19215X	HS NIPPLE	PT 1/2 * 13m/m	60
2H12623X	#40-22T	1	30	2H19216X	HS NIPPLE	PT 1 * 25m/m	40
2H12631X	#50-10T	1	30	2H19231X	B5 PLUG	15A	20
2H12632X	#30-14T	1	30	2H19232X	탱크연결구	15A	20

구미요청 피복부 20대 망신 + 10대 ss			
품번	품명	규격	요청수량
2H1731X	반사노즐(교양)		60

구미요청 피복부 20대 망신 + 10대 ss			
품번	품명	규격	요청수량
2H17231X	자동타세트(원형라켓&벨트 25mm*2m)		60

구미요청 피복부 20대 망신			
품번	품명	규격	요청수량
2H17512X	15A 마그네틱	SUS	20
2H17513X	15A 장나플 변질커링	SUS	20

- 23년 양산용 9조(기본형) 종합검정 신청 08/21,22
- 검정신청서, 규격 및 성능설명서, 사용설명서, 외관도

### 농업기계 (종합) 검정신청서

신청번호	신청일	제출기간: 종합검정: 해당 신청일로부터 30일 특별검정: 해당 신청일로부터 30일 특별검정: 해당 신청일로부터 30일
신청인 (대표자)	성명: 박종우 주소: 전라북도 완주시 덕진구 모성로 123, 1000(동안동) 전화번호: 063-406-0006	사업자등록번호: 405-01-70660 (법인등록번호): 2149-1-00097
검정 품목의 재 품	기종명: 동력파종기 형식명: HADA-KTGP9 (3분형) 형식 및 규격 표해시 부착됨 (9조(1)부속) 제조번호	
검정번호		
검정의 상태(사)한		
검정 품목의 재 비출하는 및/또는		

\* 농업기계는 축전압, 제3차전압 및 각종 법 시행규칙 제33조에 따라 의무 검사 농업기계시 검정을 신청합니다.

2023년 08월 21일  
신청인: 박종우

한국농업기술진흥원의 참

---

1. 종합검정, 안전검정: 규격 및 성능 설명서, 농업기계사, 위험도 1부, 사용설명서와  
농업기계기술사 인증서 사본(안전검정, 종합검정) 각 1부  
2. 특별검정 신청: 기술검정신청서, 규격 및 성능 설명서 1부  
3. 안전검정: 안전도 및 그 서류를 각각 1부

작성방법

1. 검정번호는 접수기관에서 부여하므로 변경하면 안됩니다.  
2. 안전검정 시 재출력 또는 불합격은 접수 기관에 재출력 시한 전까지 신청서기 제출하나, 분할 또는 분할에서 검  
정 신청을 신청하는 경우 접수된 원본도 제출을 별도로 제출하는 경우에는 접수일(11)  
3. 농업기계기술사 인증서는 「농업기계기술사법」 제11조 제2항제2호에 따른 제10조제2항을 적용합니다.

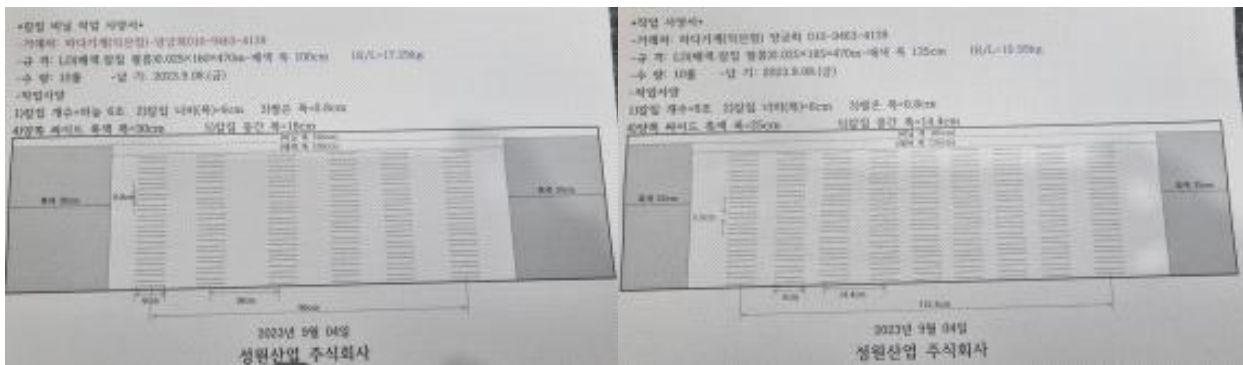
2023년 08월 21일

### [규격 및 성능설명서-동력파종기]

- (1) 형식명: 동력파종기(HADA-KTGP9)
- (2) 형식 및 규격: 트랙터 부착형 / 9조(1)부속
- (3) 기계의 크기
  - 길이(mm): 1610 (구동륜 앞단에서 추카까지 끝단까지)
  - 폭 (mm): 2065 (좌측 높이조절 손잡이에서 우측 높이조절 손잡이까지)
  - 높이(mm): 1060 (구동륜 바닥에서 높이조절장치 끝단까지)
- (4) 중량 (kg): 525 kg
- (5) 작동회전속도(rpm): 해당없음
- (6) 공전장치(모터)가 부착된 기종에 한함: 해당없음
- (7) 파종장치
  - 파종방식: 일직선
  - 파종용 조절방식: 없는 구조임(단일용)
  - 파종깊이 조절방식: 구멍깊이 조절
  - 조건 및 추카거리(cm): 14.4cm(고정) / 6A, 7A, 9A, 10A, 11A, 13cm(배치식)
- (8) 동력전달장치
  - 동력원: 1 구동륜 (철재+탄화수소, Ø302 mm × 130mm, 1개)
  - 2. 벨트륜(철재, Ø270 mm × 45mm, 9개)
  - 3. 전압륜(철재+PE수소, Ø278 mm × 147mm, 1개)
- (9) 파종방식: 해당없음
- (10) 파종방식 - 해당없음
  - 파종의 종류:
  - 파종의 조절범위 (mm):



- 칼집비닐 설계 및 제작
  - 9조 신규 설계(전무님) 및 모델링, 6조 신규 설계



- 조파식 파종기 양산 지원 및 카달로그용 자료 작성
  - 9조 도장품, 구매품 입고 확인 및 조립 지원
  - 6, 7조 도장품 및 자재 입고 조율 및 입고 확인
  - 문제점 : 도장 및 입고된 자재들의 분류가 이뤄지지 않음. 특히 큰 도장품 사이에 끼워져 있는 작은 도장품 들의 분류가 이뤄지지 않아 찾는데 어려움이 많음.
  - 개선 방향
    1. 도장업체에 미리 작은 도장품들을 분류할 수 있는 상자 등을 주는 방안 검토 필요
    2. 도장품, 구매품 등 입고 시, 분류 작업 및 수량 파악할 수 있는 인원 배치 필요

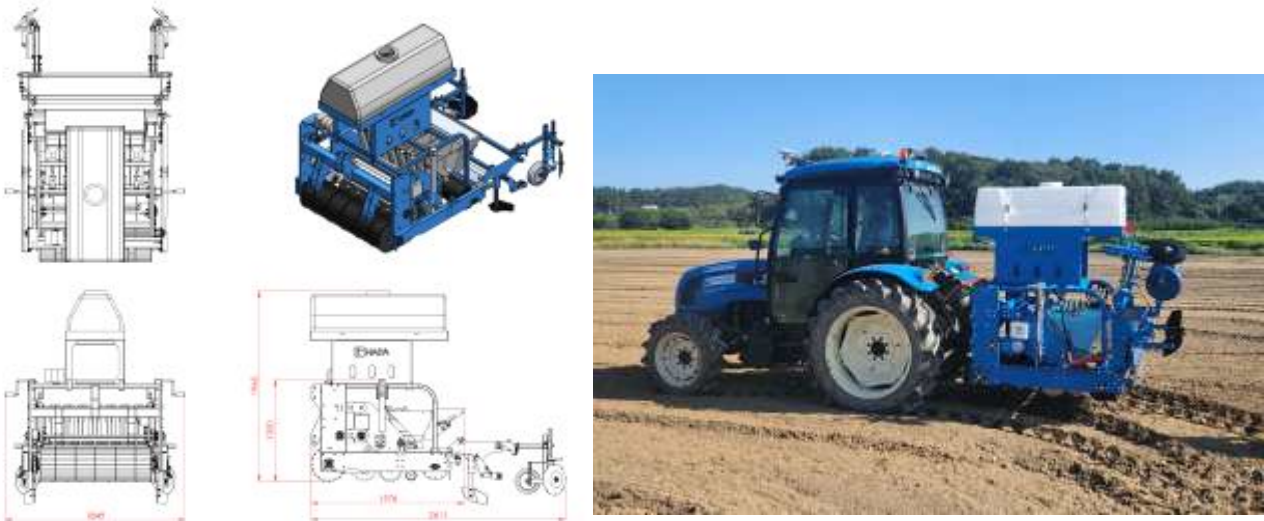
- 22년 AS 설계 및 발주
  - 22년도 6조 제품의 7,8조 구조변경 요청

- 레이저, 철자재, 가공품 일부 발주



○ 카달로그용 자료 작성

- 7조용 설계 사양 및 설계 뷰 전달
- 사진 촬영용 파종기 세팅



○ 파종기 중량 체크

조파식파종기 중량

조수	8조 기본형	9조 기본형	8조 피복부	9조 피복부
중량(kg)	428	438	629	645



○ 23년 양산 6,7조 기어축-배종축 문제

- 문제점: 기존 양산과 달리 6,7조는 공용프레임 사용으로 기어축과 배종축 사이의 평행 직선이 안맞음. 사선이라서 체인 연결 불가



기존 양산품

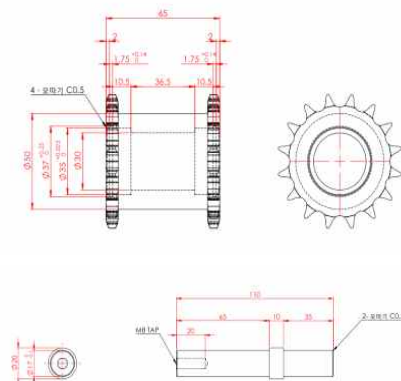


6,7조 양산품

- 해결 컨셉: 2열 스프로킷으로 구동력을 평행 이동
- 2열 스프로킷 및 아이들 축 설계 발주 및 용접



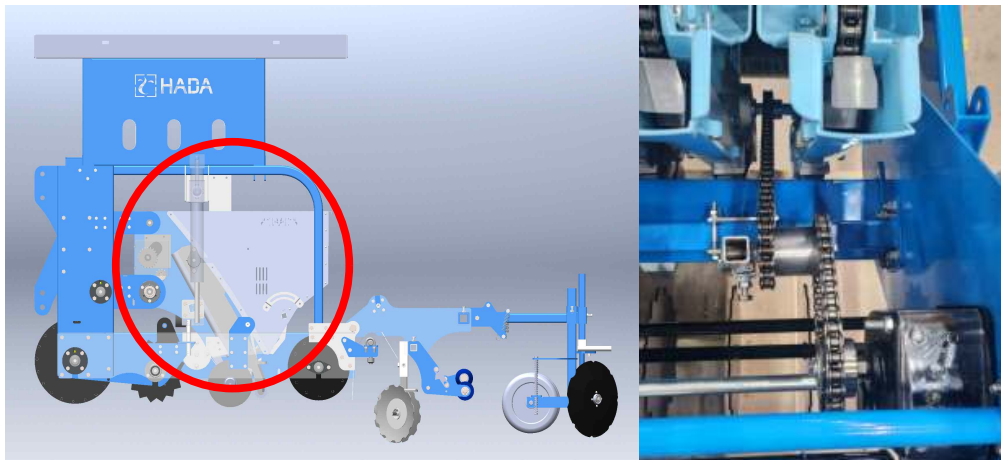
[2열 스프로킷-#40-16T-16T]



- 랩테스트 결과: 평행도 이상 무, 구동력 전달 이상 무
- 차주 트랙터 연결 및 간이 테스트

○ 23년 양산 6,7조 기어축-배종축 문제 해결

- 2열스프라켓 한쪽 지지에서 양쪽지지 형태로 변경



- 23년 10조(구모들) 용접 및 조립 테스트
  - 배종부 조립결과 이상 무
- 23년 10조(구모들) 2대용 설계 변경 및 발주
  - 23년형 9조용 프레임 사용, 구모들 적용 가능한 본체 및 파종부 설계 변경 및 발주
- 농과원 파종기 연시회 흥성 출장
  - 주최: 농과원
  - 장소: 흥성
  - 시연 기대: 조파식파종기, 점파식파종기, 붐방제기, 드론방제기
  - 토양상태: 중하(비온 후 축축하고 단단함)
  - 마늘: 홍산마늘 중
  - 조파식파종기 결주율 조사 결과
    - ① 결주율: 2.8% (3/104) ② 다립률: 9.6% (10/104) ③ 거꾸로파종율: 1.9% (2/104)
    - ④ 정상파종: 85% (89/104)



- 보행형 파종기 중량 측정 및 카달로그 자료 작성 09/25
  - 보행 파종기 시동법 및 사용방법 자료 수정

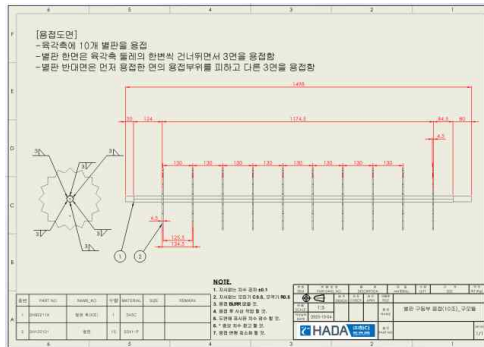
종류	보행 2조	보행 6조 가솔린	보행 6조 전동식
중량(kg)	34.5	164	188

- 파종기 피복부 유압컨트롤러 부착

- 피복부 펴고 접는 유압부의 속도가 너무 빠름. 사고 위험성 있음
- 유압스피드 컨트롤러 부착 결정 및 구매 진행

○ 23년 10조(구모들) 2대용 도장 및 용접도면 작성

- 23년형 9조용 프레임 사용, 구모들 적용 가능한 본체 및 파종부 설계 도장 발송
- 별판부 용접도면 작성



○ 조파식파종기 9조 피복부형 종합검정 신청

- 종합검정 성능시험 기준: 9조 피복부형 (작년도 시험성적은 바뀐 금년도 성적기준에 맞지 않아 성능 검정을 재실시하여야 함. 기존 7조 기본형, 7조 피복형, 9조 기본형 3대를 검정 신청함. 올해 성능 검정은 1대를 기준으로 나머지는 인용하여 성능검정결과를 대체하기로 협의함. 농업기술진흥원에서 성능시험은 최악 조건인 9조 피복부형으로 추진요청함. 이에 9조 피복부형을 추가로 종합검정 신청하여 최종 4개 기대를 종합검정으로 신청함.)

**동력파종기 종합검정 신청\_(주)하다**

**양궁희** <hxy@hada-korea.com>  
이성민, 박광진, 허재경, 김민석에게 <>  
안녕하십니까, 하다 장승희입니다.

본기 제품과 관련하여 동력파종기 종합검정 신청합니다.  
대년에 보내드릴 자료는 파종기 9조 피복형(HADA-KTGP9PH)입니다.  
첨부파일 참조하시기 바랍니다.

감사합니다.

[주]하다 경북 김천시 온기길 329-34 (우)54509  
HADA Co., Ltd.  
Zip: 54999, 329-34 Eungi-Gil, Seon-San-ri, Gimcheon-Si, Republic of Korea  
Tel: 063-836-2005 Fax: 0303-3444-2005  
Mobile: 010-0463-4130 www.hada-korea.com  
E-mail: hxy@hada-korea.com

기업부설연구소 / 선임연구원  
양영희

첨부파일 4개 - Gmail에서 스캔함

○ 종합검정 성능평가

- 장소: 익산 하다 공장 내 파종시험장
- 성능평가 기대: 조파식파종기 9조피복형(KTGP9PH)
- 토양상태: 중(파종 2일 전 로타리, 땅이 조금 딱딱함)
- 마늘: 대서 중~대
- 성능평가항목: 결파율, 이립률, 10a 작업시간, 연료소비량, 마늘투입량 등
- ① 결주율: 2.5% (11/432) ② 이립률: 0.5% (2/432)



○ 조파식 파종기 AS 관련 발주

- 구동부 손상 AS용 레이저1종 및 철자재1종 발주
- 피복부 바퀴축에 의한 비닐찢김 AS용 전산볼트 가종 발주 및 조립 테스트

○ 조파식 파종기 스티커 발주 10/16~18

- 성능평가용 형식표지판 발주
- 약제통 트랙터 캐빈 파손 주의 발주

110mm ± 0.0mm		65mm ± 20mm
<b>농업기계 형식표지판</b>		
기종명	트랙터용 파종기	
형식명	HADA-KTGP7PH	
규격	[트랙터부착형] 7조식 (피복)	
제조년월	2023년 8월	
제조번호	2H7-00001	
제조사 (공급자)	<b>HADA</b> 주식회사 하다 <small>주소: 익산 신기동 229-34 (728-145-3)          TEL: 063-856-2005, Fax: 063-3444-2005          www.hada-cv.com</small>	
용도	이 기계는 농업용입니다.	



○ 조파식 파종기 과제 종료 관련 회의 및 PPT 자료 작성 10/17~18







- 회의 참석인원: 박석호 박사(농과원), 하종우 대표, 양금희 선임
- 회의 내용: 과제 종료 관련 결과 지표 확인 및 대응, 조파식파종기 현장 실습 결과 리뷰 및 개선안

○ 종합검정 추가 성능평가 10/19

- 시험일: 10/12 - 측정일: 10/19
- 장소: 익산 하다 공장 내 파종시험장
- 성능평가 기대: 조파식파종기 9조피복형(KTGP9PH)
- 마늘: 대서 중~대



- 성능평가항목: 거꾸로 파종률
  - ①거꾸로파종율: 0.9% (1/108)
  - ②직립파종율: 5.6% (6/108)
  - ③니어심기파종율: 93.5% (101/108)

줄수	1,2	3,4	5,6	7,8	9,10	11,12
사진						
거꾸로파종	0/18	0/18	0/18	0/18	1/18	0/18
직립심기	0/18	1/18	1/18	2/18	0/18	2/18
니어심기	18/18	17/18	17/18	16/18	17/18	16/18

○ 약제통 거름망 사용 가능여부 회의

<p>- 참석: 박건우 대표, 양금희 선임</p> <p>- 회의 내용: 거름망의 필요성 있음. 거름망 개선 필요.</p> <p>① 깊이가 너무 낮음 : 현 50mm → 130mm 깊이 확장 필요 ② 거름망 내구성이 너무 약해 보임. 충격에 의한 찢겨짐, 터짐 현상 우려.</p> <p>③ 거름망 빠짐 주의. 약통이나 호스 누름재에 의한 충격에 의해 빠는 상황 발생 가능해 보임. 약제통구멍 180mm, 거름망 외경(동근햄 타입) 188mm</p>	
---	--

○ 24년 조파식파종기 개발 관련 회의 10/24

- 참석: 하재권 전무, 양금희 선임
- 현황: 23년형 모듈에 대한 생산 중단. 24년도 변경된 모듈만 수입 가능.
- 회의 내용
  - ① 신규 금형 제작 시 내년도 양산 대응 불가
  - ② 23년형 모듈과 변경 모듈의 장점 조합 필요: 23년형 모듈의 회전 원판의 크기가 커서 좋음. 변경 모듈은 종자 낙하 거리가 짧은 장점 있음.
  - ③ 23년형 원형 모듈 및 변경 모듈 각 부품의 수입 가능 여부 체크 필요
  - ④ 점파식파종기 배종 시스템에 적용여부 확인 필요
  - ⑤ 24년도 생산 계획 및 모듈 관련 협의 조속히 결정 필요

○ 23년 조파식파종기 주요 이슈 사항 정리

- 농과원 및 농가 요청사항 및 조립에 관한 주요 이슈 사항 정리



- 조파식파종기 종합검정 구조조사 및 보완사항
- 실용화재단 기대 입고 및 구조조사 진행
- 보완사항



- ① 반사 스티커: 야간 반사 스티커 전방, 후방 추가(트랙터 전폭의 외곽으로 붙일 것, 전방은 노랑, 후방은 빨강)
- ② 형식표지판: 규격 칸에 "9조"만 표기할 것 → 현재는 유지하되, 재고 소진 시에는 9조만 표기하기로 함.
- ③ 파종기 일반(피복부 무) 타입에 접근금지 스티커 추가
- ④ 정보 추가: 펌프-종류(1열플러저) 및 최고압력(30 kg/cm<sup>2</sup>), 유압실린더- 내경(30mm) 및 스트로크(200mm), 노즐1 -종류(원형) 및 구경(0.3mm), 노즐 2 - 종류(캡형) 및 구형(1.5mm)

- 기타 : 기체 기계가 무거울 경우 3점링크 카테고리 1보다는 2나 2N으로 변경 필요 (향후 이부분에 대한 기준 강화 예정이라고 함) → 차주 정보 공유 예정

○ 불안 파종 상태 확인 및 사용자 의견 청취 출장

- 출장지: 불안 진서면 석포리
- 출장 목적 : 발화 상태 확인 및 농가 개선 사항 요청 청취

① 발화 상태

- \* 발 1, 2 (주간기어 3/130) : 파종 처음 하는 발, 속도 빠름. 종자 작음. 결주가 많음.
- \* 발 3 (주간기어 1/190) : 속도 중, 종자 큼. 발화 중, 발화 상태 재확인 필요
- \* 논 1 (주간기어 2/150) : 속도 중, 종자 큼. 발화 중, 발화 상태 재확인 필요

② 요청사항

- \* 호퍼 크기 증대 작음. 배종 체인 끝쪽 호퍼에 마늘이 너무 쌓여 떨어짐.
- \* 주간거리 표시 안맞음
- \* 작조판 축 너무 약함. 작조판이 안돌아감(베어링 이물질이 쌓인거 같음)
- \* 작업속도가 빠르면 결주 많음. 마늘 탈락 방지 가이드 필요
- \* 구동롤러말고 대신 타입(사진 참고)에 바퀴를 장착 요청



발 1

발 2

발 3

논 1

○ 조파식파종기 23년 개선 관련 회의

- 참석: 하종우 대표, 하재권 전무, 노재익 고문, 박광진 수석, 김군태 과장, 양금희 선임
- 회의 내용


- ① 구동롤러 변경 필요. 타사 3~4개 업체 구동방식 검토. 구동부 내측판 두께를 높이고 용접은 테크로 용접부위를 줄임
- ② 구동롤러축 풀용접하지 말고 용접부위를 줄임. 용접 위치를 단차부와 거리를 벌릴 것(용접부위는 약해지는데, 단차부도 약해져서 이중으로 약해짐)
- ③ 파종모듈 작조디스크 축 부서짐: 보관&이동 시 사용자 주의 요망. 파종깊이조절부의 스프링 강성을 조정. 보관다리 적용 검토
- ④ 파종컵: 가변형(추가 부착품 없이, 자체로 가변가능토록) 연구 필요. 체인은 통한 풀체인지 방식 사용자 편리성 검토
- ⑤ 추가호퍼부 삭제
- ⑥ 파종모듈 플라스틱 휠: 신화정공의 상하 운동 방식 검토
- ⑦ 약액통 브라켓: 높이를 기체 바로 위로 낮출 것. 방향도 세로에서 가로로 변경. 브라켓 자체를 기체 위에 달거나 로더 앞에 장착 가능하도록 설계
- ⑧ 약액이 남았을 때, 배출가능하도록 밸브 등 장착 필요
- ⑨ 피복 시스템: 전체 양마방식 검토

- ⑩ 약제분사 시스템: PTO, 볼스 방식 검토
  - ⑪ 3점링크 히치: 전체 하다 고려. 구동부와 간섭받지 않게 수정 필요
  - ⑫ 텐션스프로킷: 고정형 X. 스프링형 압축력이 발휘될 수 있도록 변경
  - ⑬ 밸브, 로프위치, 지게발 위치 등 스티커 부착
  - ⑭ 약식 사용방법 스티커 부착. 사용방법, 매뉴얼 등 배송 시 전달
  - ⑮ 공구함 등 추가 설치
- 보행식: 제주도 전동식에서 엔진식으로 다시 변경 요청. 최대 주간거리 13은 너무 좁아서 16으로 변경 요청

○ 조파식파종기 23년 개선 관련 자료 조사

- 약제분사 시스템 조사 : 대덕 고압분무기 50A(볼스 동일 제품 사용) 샘플 구매

**대덕테크**  
고압 동력 분무기(수동, 자동)  
(DDT-50A, DDT-50AR)



제품 사양

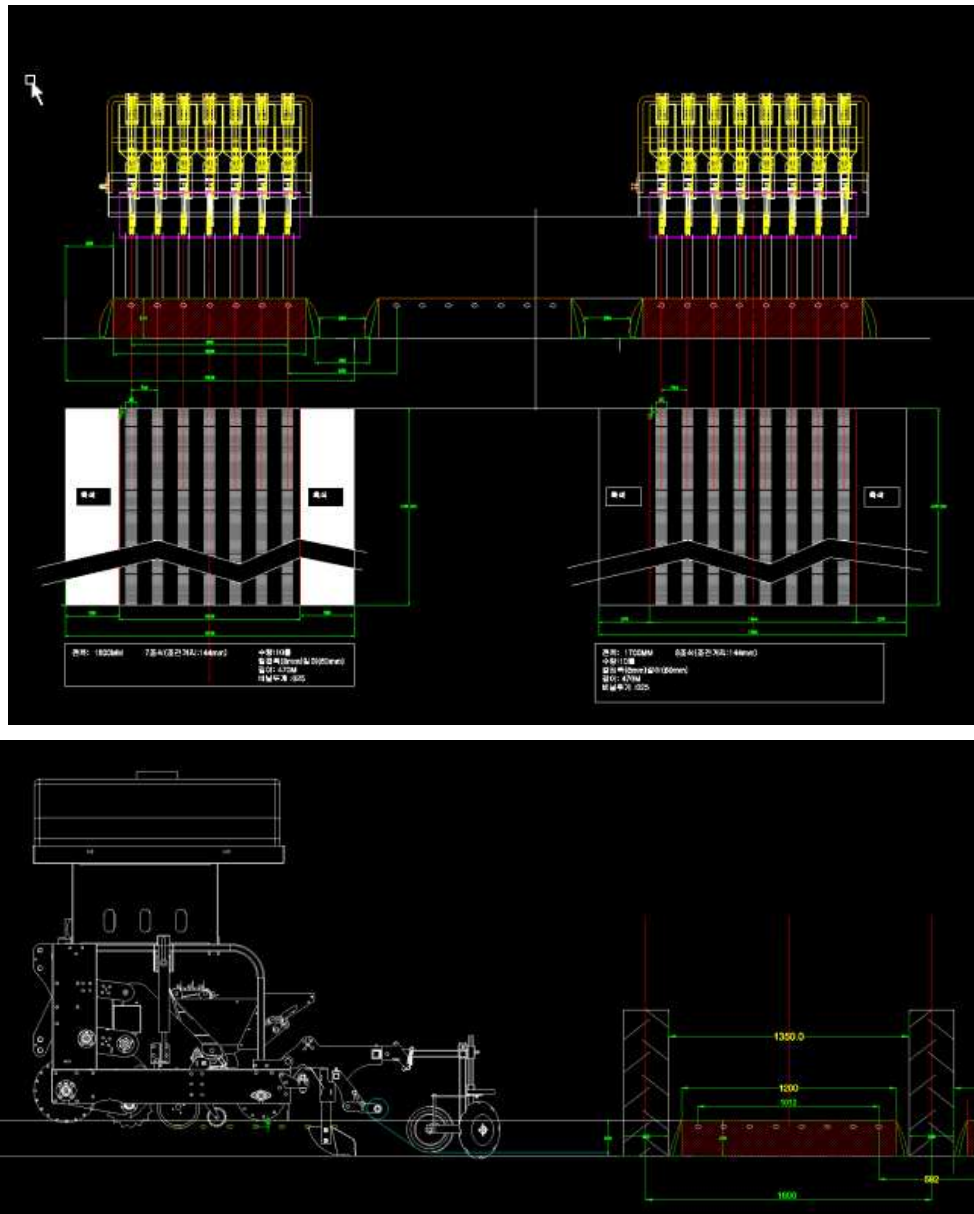
		회전수 (RPM)	분당 토출량 (L/MIN)	압력 (kgf/cm <sup>2</sup> )	소요마력 (P.S)
분무	상용	750~800	44L	25	3.0
	최고			35	4.3
관수		1200	66L	10	1.9

- 구동롤러부 타사 제품 조사

<p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px; text-align: center; border-radius: 5px;">하다</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="margin-top: 10px;">- 23년 양산버전</p> <p style="margin-top: 10px;">- 22년 양산버전(AS후)</p>	<p style="background-color: #E69A00; color: white; padding: 2px; text-align: center; border-radius: 5px;">대풍</p>  <p style="margin-top: 10px;">- 주동력: 고랑 바퀴 - 부동력: 없음.      - 기타: 자사 별판 대신 원판 장착</p>
<p style="background-color: #E69A00; color: white; padding: 2px; text-align: center; border-radius: 5px;">볼스</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="margin-top: 10px;">- 주동력원: 고랑 바퀴 - 부동력원: 전방 구동롤러, 하다 시제품방식 (사각판재)</p>	<p style="background-color: #E69A00; color: white; padding: 2px; text-align: center; border-radius: 5px;">대신</p>  <p style="margin-top: 10px;">- 주동력원: 고랑 바퀴 - 부동력원: 전방 구동롤러 (아크릴판)</p>

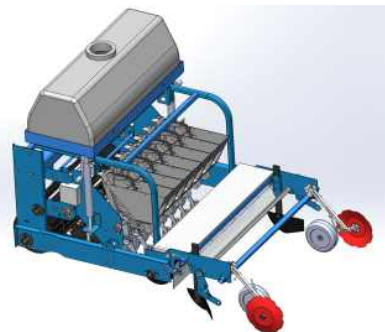
○ 농과원 영농활용 자료 송부

- 파종 비닐 위치 및 파종깊이 설명 자료 (7조, 8조)



○ 24년형 피복부 설계

- 약제부 모터 및 여과기 샘플 구매 : 대덕테크 고압 동력 분무기/해성S.P 여과기



- 안마 피복부 참고한 설계 컨셉 디자인 중

- 변경: 유압실린더 삭제, 복토디스크/바퀴축 수동 변경, 비닐취부대 수동 변경, 후방부 작업자 탑승판 설치

## <공동연구개발기관 - 국립농업과학원>

### 가. 마늘파종기 사용실태 조사 및 마늘파종기 개발 방향 설정

- 최근 창녕 지역에서 난지형 마늘 파종 방식이 세워서 심는 점파식에서 마늘을 니워 심는 방식으로 변화하고 있으며, 니워 심는 마늘파종은 파종상태 및 마늘 품질에 대한 만족도가 높음(표 2, 표 3)
  - \* 니워 심는 방식: 파종 골 형성→ 파종→ 복토 및 진압
- 니워심는 마늘파종기의 장점은 거꾸로 파종 비율이 현저하게 낮고 2립 파종에 의해 결주가 자연스럽게 보충되며, 파종장치가 필요없기 때문에 구조가 간단하고 기계 가격이 낮으며 고장빈도가 낮음
- 니워심는 마늘파종기의 단점으로는 인력파종 대비 직립 파종률이 낮기 때문에 인력으로 마늘파종 작업을 해 왔던 관행의 고정관념을 극복하는데 시간이 다소 걸릴 것으로 판단되며, 조파식 마늘 파종은 마늘이 상대적으로 깊게 파종되어 마늘 캐기가 힘이 들어 수확작업 기계화가 반드시 필요함(표 1)
- 마늘 파종 시 지온 상승과 수분 증발을 줄여 마늘 생육을 촉진시키고자 대부분의 농가에서 비닐을 피복하고 마늘을 파종하고 있으나 마늘 파종 시 비닐 밑으로 마늘이 파종되어 마늘 유인 작업이 추가로 필요하고, 수확 시 비닐 수거 작업에 많은 노력이 필요하기 때문에 최근 무피복 마늘 재배 농가가 증가하고 있어 무피복 재배에 대한 검증이 필요함
  - \* 무피복 재배 시 파종·수확 작업이 편리하고, 5~6월 지온 상승 및 결로로 인한 병 발생률을 감소시킬 수 있으며, 동절기 부직포를 피복하여 지온을 상승시키고 관수 및 제초제 살포 기계화로 인하여 비닐을 피복하지 않았을 때 나타나는 문제점을 보완할 수 있음
  - \* 비닐 무멀칭 재배시 제초제 3회 살포(관행 1회), 관수 및 부직포 피복(관행: 비닐+부직포) 작업이 반드시 필요함(표 2, 표 3)
- 마늘 파종기 실태조사 결과, 본 연구에서는 두둑성형, 제초제살포, 마늘 니워 심기가 동시에 가능한 트랙터 부착형 마늘파종기를 대상으로 현장실증시험으로 수행하고자 하였음

표 1. 조파식 및 점파식 마늘파종기의 장단점 비교

구분	장점	단점
니워 심는 파종기	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 거꾸로 파종 비율 낮음</li> <li>○ 2립 파종에 의해 결주 자연 보충</li> <li>○ 파종장치가 필요없어 구조가 간단하고 기계가격 낮으며 고장빈도 낮음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인력파종 대비 직립 파종률이 낮음</li> <li>○ 깊게 파종되어 마늘 캐기 어려워 수확작업 기계화 필수</li> </ul>
세워 심는 파종기	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인력파종과 유사한 직립 파종률 높음</li> <li>○ 얇게 파종되어 수확 시 마늘 캐기 쉬워 인력 수확작업 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 거꾸로 파종 비율 높음(10% 이상)</li> <li>○ 점파식으로 파종되어 결주율 높음</li> <li>○ 파종장치 구조가 복잡하여 기계가격 높고 고장빈도 높음</li> </ul>

표 2. 마늘파종기 사용실태 조사 결과(트랙터 부착형 9조, 자주식 6조)

주소, 이름	창녕군 대합면 용산대동로 31-3	경남 창녕군 대지면 관동 81-70	
사용기종	세워 심는 마늘파종기 9조(국산)	늬워 심는 마늘파종기 6조(국산)	
재배방식	칼집 비닐 및 차광망 피복재배	무멀칭, 차광망 피복재배	
조간, 주간, 두둑폭	조간 12cm, 주간 15cm, 두둑폭 1.1m	조간 18cm, 주간 10cm, 두둑폭 90cm	
작업방법	경운정지	트랙터	트랙터
	두둑성형	트랙터	트랙터
	비닐피복 (방법/이유)	- 트랙터 1100 - 온도 유지와 수분 유지에 좋음	- 무피복 - 하절기 지열로 인한 병 발생 적고, 구가 커지고, 작업이 수월, 생육은 별 차이 없음
	관수	논에 물 대는 방식	논에 물 대는 방식
	파종	- 하다 쪽선별기 이용(2~3번구 사용) - 선별을 잘해야 걸주율이 줄어듦	- 조파식, 걸주율 30%(마늘 누름 장치 불량으로 걸주율이 높았음)
	제초	- 승용관리기 붐스프레이 - 피복 시 제초제 살포(스톱프, 라쏘, 고을)	- 승용관리기 붐스프레이 이용 총 3회 제초제 살포 - 1회(스톱프, 바테스타, 쏘나란), 2,3회(스톱프)
마늘파종기 개발 희망방식	- 트랙터 부착형 / 승용관리기 부착형 - 세워 심는 마늘파종기 - 주간이 더 짧게(10, 11, 12) 변경 희망	- 늬워 심는 마늘파종기	
구입 희망가격	천만원대	650만원	
사용형태	자가	작목반 단위	
기타 의견	조파식은 걸주가 많아 점파식이 좋다고 생각됨	걸주율이 높은 것 빼고는 사용에 문제 없음	

표 3. 마늘파종기 사용실태 조사 결과(자주식 6조, 트랙터 부착형 6조)

주소, 이름	경남 창원군 대지면 관동 81-70	경남 창원군 유어면 대대길 139-2, 안왕기	
사용기종	니워 심는 마늘파종기 6조(국산)	니워 심는 마늘파종기 6조(중국산)	
재배방식	무멀칭, 차광망 피복재배	무멀칭, 차광망 피복재배	
조간, 주간, 두둑폭	조간 18cm, 주간 10cm	조간 18cm, 주간 10cm, 두둑폭 90cm	
작업방법	경운정지	트랙터	트랙터
	두둑성형	관리기로 두둑 표시만 나게 골을 탐	트랙터
	비닐피복 (방법/이유)	- 무피복(지열로 인한 피해가 적음) - 부직포로 보온(11~2월)	- 무피복(지열로 인한 피해 줄임) - 비닐멀칭이 겨울 나기 및 초기 생육이 좋으나 4~5월 되면 무피복과 생육차이는 크게 없음
	관수	- 논에 물 대는 방식	- 논에 물대는 방식
	파종	- 니워 심는 마늘파종기 - 결주율 거의 없음(얇게 심어 파종상태 확인 후 관리기로 복토, 깊게 심지 않음)	- 니워 심는 마늘파종기 - 결주 인력 정식과 별 차이 없음
	제초	- 제초 총 3회 처리 - 파종 후 1회(스톰프, 바테스타, 쏘나란), 부직포 피복전 2회(스톰프), 부직포 제거시 3회(스톰프) 및 추비	- 봄스프레이 노즐 조절(직사형식) 이용 - 총 2회(1차 스톰프, 쏘나란, 바테스타, 2차 스톰프)
마늘파종기 개발 희망방식	동력(엔진) 6조식 조파식	트랙터 부착형 또는 승용관리기 부착형 6조식, 조파식	
구입 희망가격	650만원	650만원	
사용형태	자가	자가	
기타 의견	마늘 파종은 조파식이 가장 좋다고 생각, 점파식은 거꾸로 심겨서 생육에 문제 발생	마늘 파종은 조파식이 가장 좋다고 생각	



그림 1. 점파식 마늘파종기(국산)    그림 2. 니워 심는 마늘파종기(국산)    그림 3. 니워 심는 마늘파종기(중국산)





그림 4. 창녕 농가 니워 심는 마늘 파종(9월 23일), 파종상태 및 부직포 피복(11월 9일)

나. 마늘 배종시험

- 마늘쪽분리기를 이용하여 마늘을 선별하여 마늘파종기에 가장 많이 사용하는 1번과 2번째 마늘을 사용하여 마늘 배종시험을 실시하였으며, 마늘은 대서마늘과 남도마늘은 크기가 비슷하였고, 홍산마늘이 가장 작게 나타났음(표 4)
- \* 마늘파종기의 결주를 줄이기 위해서는 마늘 선별작업이 매우 중요하며, 농가에서 사용하는 마늘의 크기가 다양하기 때문에 마늘 크기에 맞춰 배종컵 사이즈를 쉽게 변경할 수 있는 방법 개발이 필요할 것으로 판단됨(그림 5)

표 4. 품종별 마늘 크기

구 분	대서 마늘				홍산 마늘				남도 마늘			
	길이 (mm)	단경 (mm)	장경 (mm)	무게 (g)	길이 (mm)	단경 (mm)	장경 (mm)	무게 (g)	길이 (mm)	단경 (mm)	장경 (mm)	무게 (g)
최소	25.31	12.67	14.28	2.73	19.44	8.34	12.87	1.69	19.76	8.42	15.00	1.89
최대	39.73	19.56	22.97	6.65	28.24	18.20	21.51	4.14	29.43	19.12	24.59	5.78
평균	30.93	15.66	18.17	4.44	23.04	13.92	17.30	3.01	24.67	16.16	19.12	4.08
표준 편차	2.91	2.23	2.22	0.92	2.19	2.83	2.16	0.72	1.93	2.32	2.39	0.96



그림 5. 품종별 마늘 형상 및 크기

- 마늘 배종시험은 AC모터의 회전수를 조절하여 배종컵을 204rpm, 375rpm, 621rpm으로 회전하면서 바닥으로 낙하하는 마늘을 스마트폰으로 측정하여 마늘 개수를 측정하였음(그림 6, 그림 7)



그림 6. 마늘파종기 배종컵



그림 7. 마늘 배종시험

- 마늘 배종률은 대서마늘의 경우 배종컵 회전수가 빠를수록 1립 파종률이 높게 나타났으며, 배종컵 회전수 621rpm의 경우에 결주률이 5.5%, 1립률이 81.1%, 2립률이 12.9%, 3립률이 0.5%로 나타났으며, 회전수가 빠를수록 배종컵 위에 2개 이상의 마늘이 올라갔을 때 배종컵이 빠르게 회전하면서 마늘이 낙하되어 1립 파종률이 높아진 것으로 나타났음(그림 8)

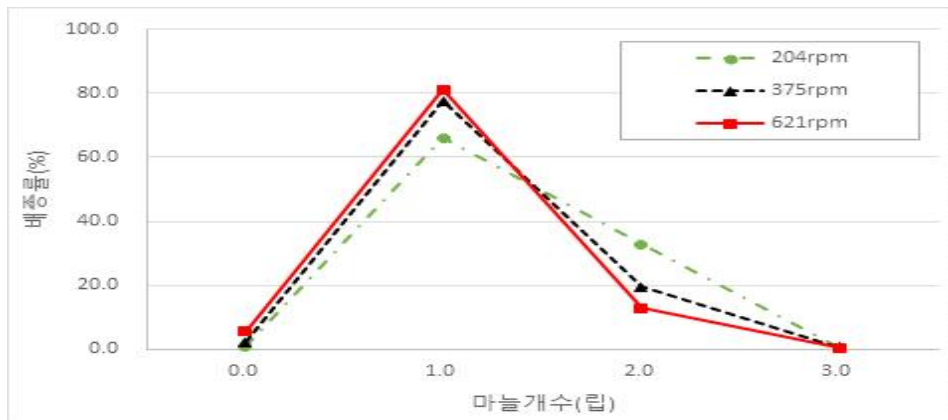


그림 8. 배종컵 회전속도별 대서마늘의 배종률

- 홍산마늘의 배종률은 배종컵 회전수가 빠를수록 1립 파종률이 높게 나타났으며, 배종컵 회전수 621rpm의 경우 결주률이 0.9%, 1립률이 38.0%, 2립률이 47.6%, 3립률이 13.5%로 나타났음. 2립과 3립 배종률이 높은 이유는 홍산마늘의 크기가 작아서 생긴 문제로 마늘 크기에 따라 배종컵 크기를 변경할 수 있는 방법 개발이 필요할 것으로 판단됨(그림 9)

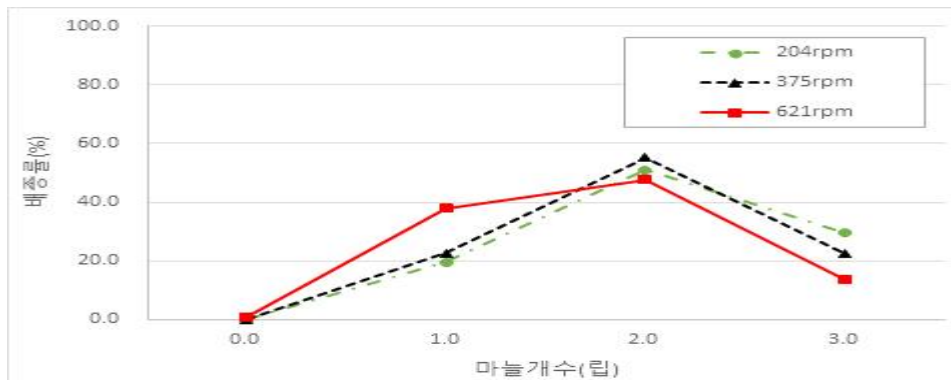


그림 9. 배종컵 회전속도별 홍산마늘의 배종률

- 남도마늘의 배종률은 배종컵 회전수가 빠를수록 1립 파종률이 높게 나타났으며, 배종컵 회전수 621rpm의 경우 결주률이 2.1%, 1립률이 73.9%, 2립률이 22.8%, 3립률이 1.3%로 나타났음. 마늘 배종률의 차이는 마늘 크기에 따라 결정되기 때문에 결주률을 줄이기 위해서는 파종할 마늘

을 일정하게 선별하는 작업이 매우 중요한 것으로 판단됨(그림 10)

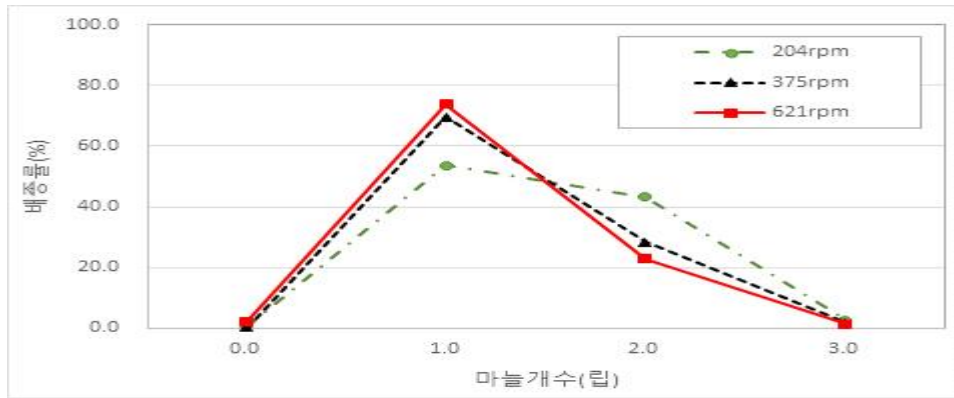


그림 10. 배종컵 회전속도별 남도마늘의 배종률

다. 마늘 파종 기계화 표준 작업방법 시험

(1) 마늘 파종 관련 기계화 작업체계 설계

- 구멍을 뚫고 마늘을 세워서 심는 점파식 마늘파종기는 거꾸로 파종률이 10% 이상 발생할 수 있는 구조적인 한계가 있기 때문에 파종 골을 만들고 골 안에 마늘을 떨어트려 마늘을倪워 심는 조파식 마늘파종 방식으로 개발 방향을 설정하였음
- 마늘 파종 작업과 관련 있는 두둑성형, 제초제살포, 비닐피복 작업은 마늘파종과 동시에 작업되도록 마늘파종기를 개발 방향을 설정하여 경제성을 높였음(표 5)
- 최근 창녕 지역에서 확대되고 있는 무피복 마늘재배에 대한 가능성을 검증하기 위해 비닐피복 재배와 무피복 재배 처리구로 마늘을 파종·관리하여 마늘 수확량, 상품성 등을 조사하여 경제성 분석을 실시하고자 연구를 추진하였음

표 5. 마늘파종 기계화 표준 작업체계 수정(안)

구분	재배 관리	파종	수확
기존	두둑성형·제초제살포 동시작업	비닐피복 동시 점파식 마늘파종	줄기절단, 비닐수거, 마늘수확
개선 1 (피복 재배)	(생략)	두둑성형·조파식 마늘파종·제초제 살포·비닐피복 동시작업	줄기절단, 비닐수거, 마늘수확
개선 2 (무피복 재배)	봄방제기 제초제살포 (부직포 피복시(11월), 부직포 제거시(3월))	두둑성형·조파식 마늘파종·제초제 살포·비닐피복 동시작업	줄기절단, 마늘수확

(2) 마늘 파종 기계화 표준작업 검증을 위한 공시기종

- 마늘파종기는 트랙터 부착형 8조식으로 두둑폭 120cm위에 13cm 간격으로 마늘을 파종할 수 있

으며, 0.3m/s의 작업속도에서 마늘파종기의 주간 조절장치를 이용하여 마늘 파종 주간간격을 7~13cm 범위로 조절할 수 있도록 설계하였음(표 5, 그림 11, 그림 12)

- 마늘파종기는 마늘 파종과 동시에 두둑성형, 제초제살포, 비닐피복이 가능한 방식이며, 원통형 드럼에 의해 배종 및 진압륜이 구동되고 방제기는 트랙터의 배터리에서 전원을 공급하여 펌프에 의해 구동되어 직경 1.2mm의 노즐 6개를 사용하여 제초제가 살포되도록 되어 있음

표 6. 트랙터 부착형 마늘파종기 제원

크 기 (가로×세로×높이 cm)	조 수 (조)	조 간 (cm)	주 간 (cm)	두둑폭 (cm)	파종깊이 (cm)	중 량 (kg)
155×200×67	8	13	7~13	120	1~7	532

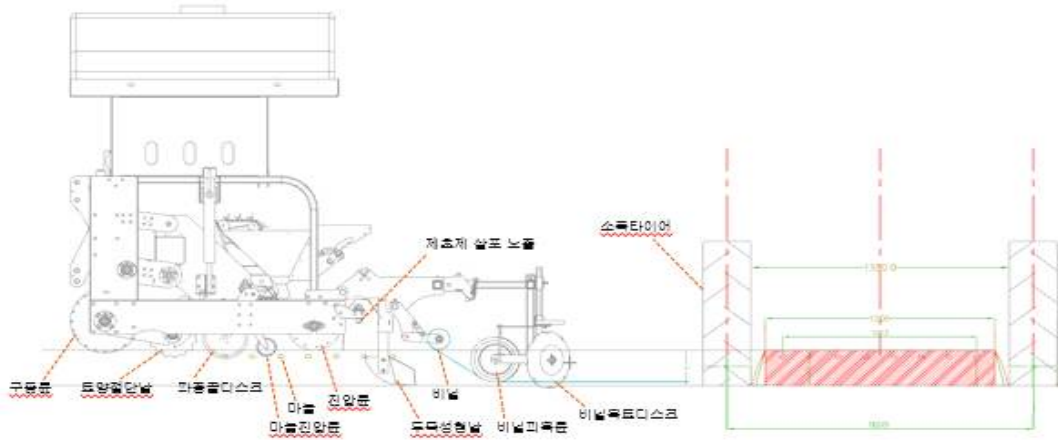


그림 11. 트랙터 부착형 조파식 마늘파종기 구성 및 작업상태



그림 11. 트랙터 부착형 마늘파종기 성능시험(농과원 시험포장)

- 트랙터 직진자율주행장치(FJNBD-2.5RD, FJDynamics, China)는 마늘 파종을 일직선으로 작업하는데 필요한 장치로서 GPS수신기, 조향각 센서, 핸들, 단말기 등으로 구성되어있으며 포장의 직선방향과 작업폭을 설정하면 프로그램에 의해 일정한 간격으로 두둑을 직선으로 만들고, 방제 및 수확 작업시에도 만들어진 경로로 자동 주행이 가능한 장치임(그림 13). 직진 자율 주행장치를 이용해 마늘파종 시험결과 두둑성형 및 파종작업을 일직선으로 이루어져 관행 작업에 비해 고랑 면적을 최소화 할 수 있고, 기계 수확시 마늘의 손상도 최소화 할 수 있을 것으로 판단됨(그림 14, 그림 15)



그림 13. 트랙터 직진 자율주행 장치

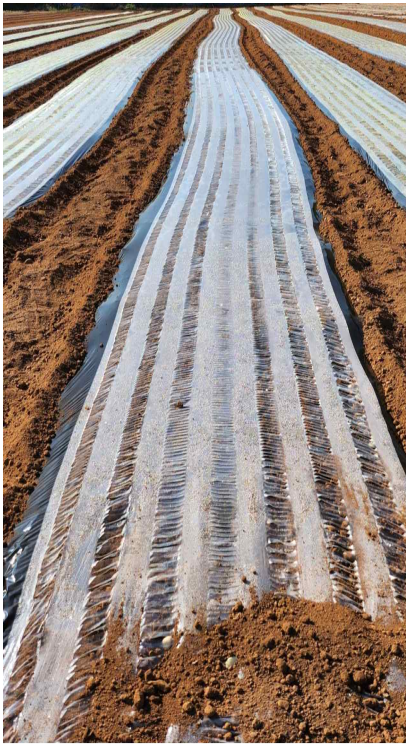


그림 14. 일반 트랙터 사용 마늘파종



그림 15. 직진자율주행장치 이용 마늘파종

- 트랙터 부착형 붐방제기는 2중 접이식 붐대를 펴서 최대 16.2m를 살포할 수 있는 방식으로 양방향 노즐을 아래위로 돌려 방제용 노즐과 제초용 노즐을 선택하여 사용할 수 있도록 제작하였으며, 방제용 노즐의 직경은 0.6mm, 제초용 노즐의 직경은 1.0mm를 채택하였음(표 7, 그림 16, 그림 17)

표 7. 트랙터용 붐방제기 제원

탱크용량 (L)	분무기	분사길이 (m)	노즐	
			개수(개)	직경(mm)
500	80A	16.2	39(방제)	0.6
			39(제초)	1.0



그림 16. 트랙터 부착형 붐방제기(현장실증 무피복 처리구 제초제 살포장면)



그림 17. 트랙터 부착형 붐방제기(현장실증 비닐피복 처리구 제초제 살포장면)

- 트랙터 부착형 두둑성형기(불스, BG-1200A, Korea)는 두둑성형 동시에 제초제 살포가 가능한 기종을 구입하여 시험하였으며, 두둑폭을 120cm로 만들고 롤러에 의해 두둑을 단단하게 진압되는 방식을 채택하고 있음(그림 18)
- 두둑성형기의 작업성능은 76.7분/10a로 나타났으며, 작업성능은 직진 작업시간, 직진 회수, 회전 시간, 회전 회수를 조사하여 계산하였음

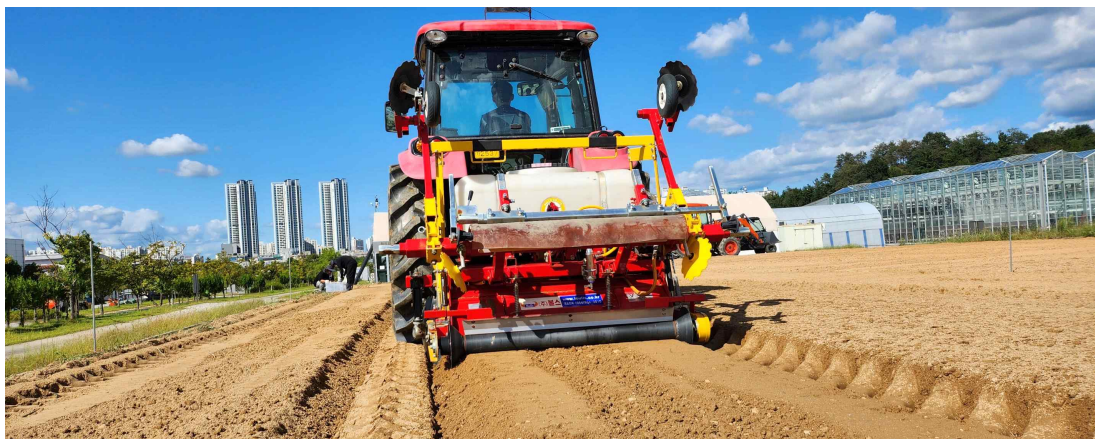


그림 18. 트랙터 부착형 두둑성형기 작업장면(농과원 시험포장)

### (3) 마늘파종기 포장 성능시험

- 마늘파종기 성능시험 및 조사 방법은 다음과 같은 방법으로 측정하였음(그림 19)
  - 쇠토울 : 0.5x0.5m의 경운깊이 내에 있는 흙덩이 채취하여 2cm체로 선별
  - 연료소모량 : 작업전 연료를 가득채우고 작업후 연료통을 가득채울때 들어간 연료량 측정

- 파종량 : 마늘무게를 측정하고 호퍼에 투입, 파종 후 호퍼에 남은 마늘 무게 측정
- 작업성능 : 직진 작업시간, 직진횟수, 회전시간, 회전횟수 측정하여 환산
- 복토두께 : 10m미터 구간에서 1m 단위로 9개 지점 측정, 지표에서 마늘 상단부까지의 거리 측정
- 주간거리 : 길이 1m 구간에 파종된 모든 마늘(8조) 사이의 거리 측정
- 결주율 : 주간거리가 13cm 이상인 마늘 개수(1지점, 2지점, 3지점)
- 2립 파종률 : 주간거리가 5cm 미만의 마늘 개수
- 거꾸로 파종률 : 마늘 발아부가 바닥면에 닿은 마늘 개수 측정
- 직립 파종률 : 마늘 발근부와 발아부를 연결하는 선이 수평면과 45도 이상 세워진 마늘 개수 측정
- 눕워 파종률 : 거꾸로 및 직립 파종된 마늘을 제외한 마늘 개수

○ 마늘파종기 작업성능은 46.8분/10a로 나타났으며, 평균 작업속도는 0.23m/s로 나타났으며, 작업 포장의 쇄토율은 90.9%, 토양함수율은 10.5%, 연료소모량은 6.1L/10a로 나타났음(표 8)

○ 마늘 파종 평균 주간거리는 13.2cm, 결주율은 8.6%, 2립 파종률은 5.6%, 거꾸로 파종률은 3.0%, 눕워 파종률은 67.7%, 직립 파종률은 29.3%로 나타났으며, 조파식 마늘파종기의 경우는 2립 파종된 마늘로 인해 결주가 보상되기 때문에 조파식 마늘파종기의 결주율은 마늘 입모율과 비교해 판단해야 할 것으로 판단됨(표 8, 표 9)

표 8. 트랙터용 마늘파종기 포장 성능시험 결과

구분	측정 결과	구분	측정 결과
쇄토율(%)	90.9	결주율(%)	8.6
토양함수율(%)	10.5	2립 파종률(%)	5.6
연료소모량(L/10a)	6.1	거꾸로 파종률(%)	3.0
파종량(kg/10a)	141.6	눕워 파종률(%)	67.7
작업성능(분/10a)	46.8	직립 파종률(%)	29.3
평균 복토두께(cm)	2.4		
평균 주간거리(cm)	13.2		

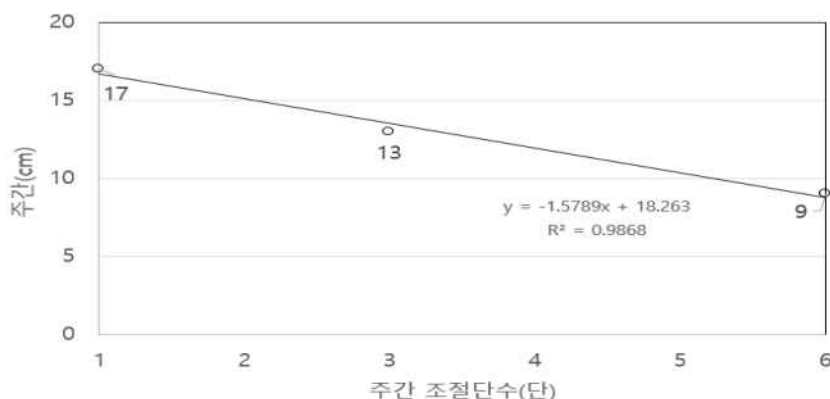


그림 20. 마늘파종기 주간조절 단수별 주간거리



그림 19. 트랙터 부착형 마늘파종기 성능시험 장면(농과원 시험포장)

라. 마늘파종기 현장실증시험 및 마늘 생육조사

- 마늘파종기 성능 및 효과 검증은 국립농업과학원 농업공학부 시험포장과 원예특작과학원 파속채소연구소 시험포장에서 수행하였으며, 비닐피복과 무피복 처리구에서 마늘 생육상태를 조사하였음(그림 16)
- 농과원 시험포장에서의 실증시험(9월 27일)은 트랙터 부착형 로터베이터로 쇄토작업을 수행하고, 트랙터 부착형 두둑성형기를 이용해 두둑을 만들고, 마늘파종기를 이용해 제초제살포, 마늘파종, 비닐피복(무피복) 작업을 수행하였으며, 투입기종에 대한 작업성능, 작업상태, 연료소모량, 적정 작업단수 등 표준 작업방법에 대한 검증시험을 수행하였음(그림 20)



그림 20. 마늘파종기 표준 작업방법 현장실증시험(쇄토작업, 두둑성형, 마늘파종)

- 농과원 시험포장의 마늘 생육상태는 무피복 및 피복재배의 초장이 각각 9.7cm 및 16.9cm로 비닐을 피복한 마늘 생육이 1.7배 크게 자랐으며, 마늘 엽수의 경우도 비닐을 피복한 처리구에서 1.4배 높게 나타났음(표 9, 그림 21). 농과원 시험포장에 파종한 마늘 생육조사는 11월 21일까지 조사했으며, 시험포장에 관개시설 미비로 겨울에 관수가 이루어지지 않아 무피복 재배의 처리구의 겨우 모두 고사했기 때문에 생육조사가 불가능한 상태였음
- 마늘파종기의 입모율은 무피복 및 피복재배의 경우 각각 119.4% 및 98.5%로 나타났는데, 이 값은 조파식 마늘파종기의 평균 주간거리를 13.2cm로 계산했을 때 파종되어야 할 마늘 개수를 기준으로 계산한 값임
- 마늘파종기 성능시험 시 조사한 결주율이 8.6%, 2립 파종률이 5.6%로 타나났지만 실제 입모율은 최소 98.5%로 나타났음. 이것은 2립 파종된 마늘에 의해 결주가 보상되어 나타난 결과로 조파식 마늘파종기의 최종 결주율은 1.5%로 이며, 무피복의 경우 입모율이 119.4%로 나타난 결과와 마늘파종기에서 주간거리를 조절하여 입모율을 조절할 수 있기 때문에 조파식 마늘파종기가 점파식 마늘파종기의 결주율을 크게 줄일 수 있는 대안이 될 것으로 판단됨(표 8, 표 9)



표 9. 마늘 생육조사 결과(농과원 시험포장, 11월 1일 조사)

조사일자	초장(cm)		엽장(cm)		엽수(잎)		입모율(%)		잡초발생(개/㎡)	
	무피복	피복	무피복	피복	무피복	피복	무피복	피복	무피복	피복
11월 1일	9.7	16.9	8.9	16.2	3.0	4.1	119.4	98.5	0	2



그림 21. 파종 34일 경과된 마늘 생육상태(농과원 시험포장, 무피복 및 피복 처리구)

- 마늘파종기의 입모율은 무피복 및 피복재배의 경우 각각 119.4% 및 98.5%로 나타났는데, 이 값은 조파식 마늘파종기의 평균 주간거리를 13.2cm로 계산했을 때 파종되어야 할 마늘 개수를 기준으로 계산한 값임. 마늘파종기 성능시험 시 조사한 결주율이 8.6%, 2립 파종률이 5.6%로 타나났지만 실제 입모율은 최소 98.5%로 나타났음. 이것은 2립 파종된 마늘에 의해 결주가 보상되어 나타난 결과로 조파식 마늘파종기의 결주율은 1.5%로 이며, 무피복의 경우 입모율이 119.4%로 나타난 결과와 마늘파종기에서 주간거리를 조절하여 입모율을 조절할 수 있기 때문에 조파식 마늘파종기가 점파식 마늘파종기의 결주율을 크게 줄일 수 있는 대안이 될것으로 판단됨(표 8, 표 9)
- 파속채소연구소 시험포장에서의 실증시험(10월 14일)은 별도의 두둑성형을 하지 않고 마늘파종기에 장착된 배토기로 고랑을 만들고 제초제살포, 파종 및 비닐피복 작업을 동시에 수행하였고, 트랙터용 붐방제기를 이용해 전체적으로 제초제를 다시 살포하였음(그림 22, 그림 23)



그림 22. 표준 작업방법 현장실증시험(두둑성형-제초제살포-마늘파종-비닐피복, 붐방제기 제초제살포)

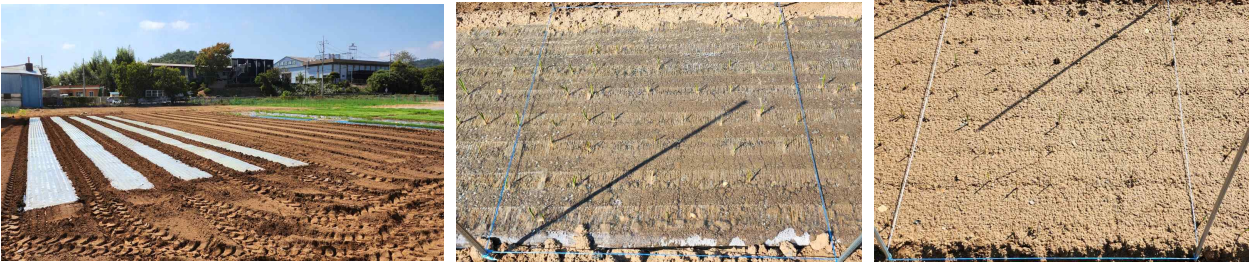


그림 23. 파종 14일 경과된 마늘 생육상태(파속연 시험포장, 무피복 및 피복 처리구)

- 파속채소연구소 시험포장에 파종된 마늘의 입모율은 비닐피복, 비닐과 부직포 피복, 부직포 피복, 무피복 처리구에서 각각 135.3%, 114.4%, 100.7%, 97.4% 순으로 나타났으며, 초장, 엽장, 엽수 및 줄기경 등 마늘의 생육상태는 비닐피복 처리구에서 초기 생육이 좋았지만 수확시기에 도달할수록 무피복 처리구와 유사한 것으로 나타나 겨울철에 관수가 가능한 포장에서는 무피복 재배도 가능한 것으로 나타났음(표 10)
- 조파식 마늘파종기의 마늘 수확량은 비닐 및 부직포피복, 비닐피복, 무피복, 부직포 피복 처리구에서 각각 4.9kg/m<sup>2</sup>, 4.8kg/m<sup>2</sup>, 3.3kg/m<sup>2</sup>, 3.9kg/m<sup>2</sup> 입모율이 높은 처리구에서 높게 나타났으며, 무피복 처리구가 부직포 처리구 보다 높게 나타난 것은 무피복 처리구의 옆 포장에 설치된 스프링클러의 영향을 받아 나타난 결과로 판단됨
- 마늘의 직경은 50.8cm~54.8cm, 마늘의 높이는 31.8cm~35.5cm 범위로 처리구로 차이를 보이지 않았기 때문에 물관리를 통해 초기 생육을 증진시키면 마늘 무피복 재배의 경우도 마늘의 수확량과 품질을 비닐피복한 처리구와 유사한 수준으로 재배가 가능할 것으로 판단됨(표 11)

표 10. 마늘 생육조사 결과(원예원 파속채소연구소 시험포장, 대서마늘)

구 분	입모율(%)	초장(cm)			엽장(cm)			엽수(매)			줄기경(mm)		
		11/2 3	3/21	5/1 7	11/2 3	3/2 1	5/1 7	11/2 3	3/2 1	5/1 7	11/2 3	3/2 1	5/1 7
비닐+부직포	114.4	23.5	44.3	76.4	22.2	42.0	37.5	5.7	7.4	6.5	6.1	13.4	12.1
비닐 피복	135.3	23.7	41.1	73.6	22.3	38.9	39.0	5.5	7.5	6.6	6.0	12.0	10.7
부직포 피복	100.7	11.9	36.5	73.4	11.2	30.6	47.6	3.9	7.6	9.9	4.3	12.2	13.3
무피복	97.4	14.0	30.4	67.3	11.4	26.7	43.8	3.9	7.3	9.7	4.4	10.4	13.3

표 11. 마늘 수확량 조사 결과(원예원 파속채소연구소 시험포장, 대서마늘)

처리구	수확량(kg/m <sup>2</sup> )	평균 마늘 크기	
		마늘 직경(mm)	마늘 크기(mm)
비닐+부직포	4.9	51.1	33.5
비닐	4.8	54.8	35.5
부직포	3.3	50.8	31.8
무피복	3.9	52.7	33.0

- 마늘파종기 재배시험을 통해 나타난 문제점으로는 제초제 살포량이 충분치 않고 살포폭이 좁아 고랑까지 제초제가 살포되지 않다는 지적이 있었으며, 포장상태에 따라 마늘 파종 깊이가 달라지

고, 운전자가 결주 등 파종상태를 확인할 수 없다는 문제점이 지적되어 문제점을 극복할 수 있도록 마늘파종기 설계변경이 필요할 것으로 판단됨.

바. 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 현장실증시험

- 조파식 마늘파종기 현장실증시험은 해남, 홍성, 완주의 농가포장에서 실시하였으며, 해남의 경우는 조파식 마늘파종기와 트랙터 직진자율주행장치를 이용하여 남도마늘을 파종하고 비닐피복 및 무피복 처리구별로 실증시험을 추진하였고, 홍성에서는 관개시설이 없는 밭 포장에서 홍산마늘을 파종하였기 때문에 비닐피복 재배만 시험하였고, 완주의 경우는 논 포장에서 배수가 용이하도록 두둑을 만든 다음에 홍산마늘을 비닐피복과 무피복 재배구로 파종하였음(표 12)
- 조파식 마늘파종기에 대한 참석자 반응은 3개 지역 모두 결주, 거꾸로 파종을, 복토상태 등 기계 파종 작업상태가 양호하고, 두둑성형, 파종, 제초제살포, 비닐피복 작업이 동시에 이루어지기 때문에 노력과 비용 절감이 많이 된다고 조사되었음(그림 25)



그림 25. 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 현장 실증시험(해남, 홍성, 완주)

표 12. 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 현장시험 개요

일자 및 장소	실증기종, 처리내용, 실증면적	참석자
10월 5일, 해남(오산리)	○ 조파식 마늘파종기, 직진 자율주행장치 ○ 비닐피복, 무피복 ○ 1,200 (3.3㎡), 남도마늘	해남 마늘연구회부회장 및 회원, 관련단체 직원 등
10월 10일, 홍성(부기리)	○ 조파식 마늘파종기 ○ 비닐피복 ○ 400 (3.3㎡), 홍산마늘	홍성 마늘연구회장 및 회원, 관련단체 직원 등
10월 11~12일, 완주(삼기리)	○ 조파식 마늘파종기, 두둑성형기 ○ 비닐피복, 무피복 ○ 2,400 (3.3㎡), 홍산마늘	부군수, 기술센터소장, 마늘연구회장 및 회원, 관련단체 직원 등

- 조파식 마늘파종기 기계화 재배모델 현장 실증 시험 결과 3개 지역 마늘파종 평균 결주율 및 거꾸로 파종률은 3.3% 및 1.5%로 기존의 점파식 마늘파종기의 10% 및 8%에 비해 크게 개선된 것으로 나타났기 때문에 그동안 마늘파종 기계화 작업에 걸림돌이 제거되어 마늘 기계파종 비율이 크게 개선될 것으로 기대됨(표 13)

표 13. 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 시험결과

장 소	주간거리 (cm)	복토두께 (cm)	파종량 (kg/10a)	작업성능 (분/10a)	걸주율 (%)	거꾸로 파종률 (%)
해남(오산리)	13.7	1.8	146.8	45.5	2.8	1.1
홍성(부기리)	13.6	3.3	183.3	49.2	4.0	1.7
완주(삼기리)	10.2	3.5	164.4	52.2	3.1	1.7



그림 26. 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 현장 실증시험(해남, 홍성, 완주)

- 조파식 마늘파종 입모율은 71.2~104.9% 조사되었으며, 홍산마늘 및 남도 마늘의 발아는 봄까지 계속 증가되는 특성이 있고 파종 후 1개월 정도에 조사했기 때문에 입모율은 앞으로 더 증가할 것으로 예상되며 비닐피복 여부에 따라서는 생육차이가 없는 것으로 나타났음(표 14)

표 14. 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 마늘 생육 조사결과

구 분(파종 후 경과일수)		초장(cm)	엽장(cm)	엽수(매)	줄기경(mm)	입모율(%)
완주(31일)	피복	12.20	11.63	2.50	5.01	71.2
	무피복	10.05	9.32	2.30	5.24	76.0
홍성(32일)	피복	18.42	17.86	2.83	6.37	104.9
해남(35일)	피복	15.06	13.11	2.99	5.08	78.2
	무피복	15.60	12.89	3.11	5.39	76.0



<완주(무피복, 비닐피복)>

<홍성(무피복)>

<해남(무피복, 비닐피복)>

그림 27. 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 마늘 생육상태

사. 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 현장연시회 개최

- 조파식 마늘파종기의 홍보를 통해 마늘 파종 기계화율을 높이기 위해 마늘파종 관련 기계 연시회를 홍성, 완주, 해남, 제주에서 개최하였으며, 국회의원, 농촌진흥청장, 마늘작목반 등 250여명이 연시회에 참석하여 마늘파종기 연시 및 간담회를 통해 마늘 파종 기계화 제고 방안에 대하여 토론하였고, TV 및 신문매체 등을 통해 홍보되었음(그림 28)



그림 28. 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 연시회 및 간담회 장면

- 조파식 마늘파종기 현장실증시험을 통해 나타난 문제점을 보완하여(표 15~표 17), 2024년에 홍성, 완주, 해남에서 조파식 마늘파종기의 현장실증을 재수행하여 마늘파종 기계화 재배 성공모델을 구축하여 타 지역으로 확산되도록 추진할 계획임

표 15. 조파식 마늘파종기 문제점 및 개선방안(홍성)

문제점	개선방안
1. 제초제 살포량 적음	○ 분무입자를 키워 제초제 살포량 증대
2. 고랑 제초제 노즐에서 나오는 약제로 작업자 안전이 우려	○ 보조작업자가 고랑 제초제 노즐을 잠글 수 있도록 밸브 설치
3. 제초제 살포 노즐 파손(노즐조절 어려움)	○ 아세아텍 봄방제기 노즐로 교체
4. 동력전달축의 베어링 케이스 그리스 주입니뿔이 축에 가려 그리스 주입곤란	○ 니뿔 위치가 축과 간섭되지 않도록 조립
5. 작업중 체인 연결핀 빠짐	○ 구동롤러 축과 변속기와 연결된 체인(40번)을 볼트와 간섭이 일어나지 않도록 이격시킴
6. 주아 파종 가능하도록 개선	○ 주아용 배종컵을 끼울 수 있도록 보완

표 16. 조파식 마늘파종기 문제점 및 개선방안(완주)

문제점	개선방안
1. 농약통에서 농약이 유출되어 종자통으로 떨어짐	○ 약통 뚜껑에 고무패킹 삽입하고 뚜껑 중앙에 공기구멍 처리
2. 비닐피복기 좌우 및 높이를 조절하는데 시간이 많이 걸림	○ 비닐을 좌우로 조절하기 쉽도록 피닐폭에 맞추어 프레임에 눈금을 표시하고, 높이 조절이 쉽도록 높이 조절 눈금 표시
3. 마늘이 비닐 아래서 발아	○ 비닐폭을 180mm를 1700mm로 하고, 칼집을 50mm에서 70mm로 넓히고, 칼집을 더 잘게 절단

표 17. 조파식 마늘파종기 문제점 및 개선방안(해남)

문제점	개선방안
1. 약액탱크 후방 시야 가림, 트랙터 뒷 유리 2회 파손(제주, 해남), 후방 작업자 안전 우려, 트랙터 전복 우려	○ 약액탱크를 트랙터 전방로더 탈부착형으로 개선
2. 비닐 좌우 위치조정 어려움 3. 비닐 탈착용 아이볼트가 철판에 밀착되어 돌리기 어려움 4. 비닐교체 때마다 볼트를 돌려야 하기 때문에 교체하는 시간이 많이 걸림	○ 비닐 좌우 위치를 사각봉에 표시 ○ 아이볼트를 철판보다 높게 설치 ○ 비닐을 원터치 방식으로 교체할 수 있도록 수정
5. 보조 종자통의 마늘이 메인 종자통으로 자연스럽게 흘러가지 않음 6. 종자통이 작아 바닥에 깔린 마늘이 버킷에 잘 들어가지 않아 결주 발생	○ 보조통과 메인 종자통의 안식각을 크게 개선 ○ 60kg 용량의 종자통을 80kg로 키움
7. 파종작조디스크 위에 설치된 커버와 토양절단용 절단디스크가 충돌하여 구동륜의 회전불가능	○ 커버 없앴
8. 구동륜이 회전하지 않고 흙을 몰고 가서 구동륜 앞에 쌓이는 현상 자주 발생(두둑성형후 파종작업시 발생)	○ 구동륜이 잘 돌도록 구동륜에 돌기 설치
9. 파종기 선회 시 모터를 정지시켜도 노즐에서 농약이 나와 비닐커팅 작업자 작업 곤란	○ 호스 잠금장치를 트랙터 안쪽의 모터 제어장치 옆에 설치하여 트랙터 운전자가 ON/OFF 하도록 수정
10. 구동륜과 복토륜을 연결하는 50번 체인이 볼트에 걸려 연결핀이 빠짐	○ 볼트 위치 변경
11. 비닐피복기를 들어 올릴 때 종자 제거용 열림레버가 비닐피복기 두둑쟁기 프레임과 부딪혀 종자통이 열려 마늘이 바닥으로 쏟아짐	○ 부딪치지 않도록 위치 및 길이 조정
12. 골 제초제살포 노즐이 높게 설치되어 비산되는 농약이 많고 보조작업자의 안전 우려	○ 노즐을 바닥과 가깝게 설치
13. 비닐을 눌러주는 바퀴축의 스프링이 약해 비닐을 눌러주지 못함	○ 강도 높은 스프링으로 교체
14. 비닐피복시 상하강 유압실린더 상하강 속도가 너무 빨라 보조작업자 안전 우려 15. 유압실린더가 유압이 빠져 눌러주는 힘이 약해 복토 불량	○ 실린더 속도 느리게 변경 ○ 복토륜을 강하게 유압실린더 직경 키움
16. 비닐피복기 장치들을 서로 연결하는 고정장치가 전반적으로 약해 내구성 우려	○ 고정장치 두께 및 길이 보강
17. 제초제 살포량이 적음	○ 제초제 펌프를 PTO구동 펌프로 교체
18. 소폭 바퀴 지원사업 필요	○ 마늘파종기 지원사업에 소폭바퀴 지원사업 포함
19. 제초제 약통 뚜껑 바람에 날려감	○ 뚜껑이 약통에서 떨어지지 않도록 고리 추가
20. 보조종자통과 메인종자통 사이의 틈새에 마늘이 끼임	○ 보조종자통과 메인종자통 틈새 밀착

아. 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 경제성 분석

- 구멍을 뚫고 마늘을 세워서 심는 관행의 점파식 마늘파종기의 거꾸로 파종률을 구조적으로 극복하기 위하여 파종 골을 만들고 골 안에 마늘을 떨어트려 마늘을 세워 심는 조파식 마늘 파종기를 개발하여 실증시험을 통해 성능 및 경제성을 검증하였음
- 점파식 마늘파종기는 파종작업 이전에 두둑성형기를 이용하여 두둑성형·제초제살포·비닐피복 작업을 해 놓고 마늘을 파종하는 방식이며, 조파식 마늘파종기는 파종 작업과 동시에 두둑성형·마늘파종·제초제살포·비닐피복 작업이 동시에 수행되는 방식임
- 트랙터 부착형 조파식 마늘파종 기계화 재배모델의 노력은 관행의 점파식 마늘파종 방법에 비해 45% 절감되며, 비용은 34% 절감되는 것으로 나타남
  - 마늘 파종 기계화 작업시간 :(관행) 16.2시간/ha → 8.9
  - 마늘 파종 기계화 비용 :(관행) 2,934,488원/ha → 1,893,577
- 조파식 마늘파종기는 마늘을 세워심어야 한다는 고정관념을 깨트려 마늘파종 기계화율을 획기적으로 높일 수 있을 것으로 기대됨

표 18. 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 경제성 분석 결과

구 분	조파식 파종 기계화 모델			관행			
	트랙터	조파식 마늘파종기	제초제 살포기	트랙터	두둑성형기	제초제 살포기	점파식 마늘파종기
구입가격(원)	69,000,000	16,000,000	8,100,000	69,000,000	19,000,000	8,100,000	18,000,000
내구연한(년)	8	5	5	8	5	5	5
연간사용시간(시간/년)	143	50	50	143	50	50	50
시간당고정비(원/시간)	98,916	88,400	44,753	98,916	104,975	44,753	99,450
시간당비용(원/시간)	218,992		139,779	235,567		139,779	131,126
작업성능(시간/ha)		8.2	0.7		7.70	0.7	7.8
소요경비(원/ha)		1,795,731	97,845		1,813,863	97,845	1,022,779
계	1,893,577			2,934,488			

\* 제초제살포기(트랙터 부착형 봄방제기) : 11월, 차년 3월 제초제살포 비용



### 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

#### 1) 연구수행 결과

##### 1) 정성적 연구개발성과

- 조파식 마늘파종기 성능 현장 실증 시험 결과
  - 성능시험 결과 : 거꾸로 파종률 : (기존) 10% 이상 → 3.3, 결주율 : (기존) 8% → 1.5%
- 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 현장 실증 및 효과 검증
  - 트랙터 부착형 조파식 마늘파종 기계화 재배모델의 노력은 관행의 점파식 마늘파종 방법에 비해 45% 절감되며, 비용은 34% 절감되는 것으로 나타남
  - \* 작업시간 :(관행) 16.2시간/ha → 8.9, 비용 :(관행) 2,934,488원/ha → 1,893,577
  - 조파식 마늘파종기는 마늘을 세워심어야 한다는 고정관념을 깨트려 마늘파종 기계화율을 획기적으로 높일 수 있을 것으로 기대됨

##### < 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 >

구분	재배관리	파종
관행 (점파식 마늘파종기)	두둑성형·제초제살포·비닐피복 동시작업	점파식 마늘파종
개선 (조파식 마늘파종기)	(생략)	두둑성형·조파식 마늘파종·제초제 살포·비닐피복 동시작업

- 조파식파종기 테스트 신청 및 23년형 시제품 필드 테스트 진행

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;"> <b>필드 테스트(47)</b> </div> <div style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;"> <input checked="" type="checkbox"/> 3점 링크식   <input type="checkbox"/> 자주식   <input type="checkbox"/> 견인식   <input type="checkbox"/> 기타( )                 </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">제품명</td> <td style="width: 35%;">조파식파종기(7조)</td> <td style="width: 10%;">담당자</td> <td style="width: 10%;">양금희</td> <td style="width: 10%;">Ver</td> <td style="width: 10%;">1.0</td> </tr> </table> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>목적</b></p> <p>I 조파식 파종기 작업성능 테스트                      II 가동부 방호 안전성 테스트                      III 파종기(본체 + 피복부 추가형)에 대한 약제용 안전성 테스트</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>일정</b></td> <td style="width: 50%;"><b>장소</b></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>테스트 내용</b></p> <p><b>[I 조파식 파종기 작업성능 테스트]</b></p> <p>0. 준비: 경운 깊이(10 ~ 15cm), 두둑 폭(110~115cm)</p> <p>1. 파종 깊이는 1~7 cm로 조정되는지 확인한다.</p> <p>2. 주간 거리는 기어박스를 통한 6단계(6.8~13cm)로 적절히 조정되는지 확인한다.</p> <p>3. 마늘을 호퍼의 최대용량까지 채운 후 1/2을 소진할 때까지 주행한 후, 종자 배출 성능을 확인한다. (작업속도: 1~1.2 km/h, 파종깊이 0cm, 주간거리 13cm)</p> <p>4. 피복부가 잘 동작되는지 확인한다. (15m)</p> <p>5. 약제가 잘 분무되는지 확인한다. (15m)</p> <p><b>[II 가동부 방호 안전성 테스트]</b></p> <p>1. 파종기 동력전달축, 주간조절 체인, 스프로킷, 종자배출장치 및 파종장치 체인,스프로킷 등이 운행중 작업자에 인전에 문제가 없는 지 확인한다.</p> <p><b>[III 파종기(본체 + 피복부 추가형)에 대한 약제용 안전성 테스트]</b></p> <p>1. 3점링크(CAT I, II)의 상하 운동을 실시하여 트랙터 캐빈 후연장문과 약제용 사이의 간섭이 일어나는지 체크한다.</p> <p>2. 약제통에 물(최대용량 300kg)을 가득 채운다.</p> <p>3. 평지를 30km/h 속도로 주행한 후 급정거한다. 10회 반복한다.</p> <p>4. 방지턱을 12~15km/h 속도로 주행한다. 40회 반복한다.</p> <p>5. 약제통에 물(200kg·와류발생 가능성)을 중간정도 채운 후 3~4를 반복 시험한다.</p> <p>※곡토교통부 고속방지턱 규격: 폭은 3.6m, 높이는 10cm</p> <p>※속도 및 반복횟수는 시험상황을 고려하여 변경될 수 있다.</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 30%;">테스트 장비</td> <td>파종기 본체, 파종기 피복부 및 약제부, 트랙터(45마력), 쪽마늘(중)</td> </tr> </table> </div>	제품명	조파식파종기(7조)	담당자	양금희	Ver	1.0	<b>일정</b>	<b>장소</b>			테스트 장비	파종기 본체, 파종기 피복부 및 약제부, 트랙터(45마력), 쪽마늘(중)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;"> <h3 style="margin: 0;">필드 테스트 결과(47)</h3> <p style="margin: 0;">I 조파식 파종기 작업성능 테스트</p> </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>2023.06.15 15:00    하다 마늘밭</p> </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i)주간거리 조정 결과</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;">단수</td> <td style="width: 10%;">1</td> <td style="width: 10%;">2</td> <td style="width: 10%;">3</td> <td style="width: 10%;">4</td> <td style="width: 10%;">5</td> <td style="width: 10%;">6</td> </tr> <tr> <td>간격</td> <td>195</td> <td>150</td> <td>126</td> <td>110</td> <td>95</td> <td>90</td> </tr> </table> </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ii)호퍼 용량 관련</p> <p>-마늘 중(상태 하) 795개</p> <p>- 호퍼당 최소/최대 파종거리(6단/1단) : 71.6m/ 155m</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;"> <h3 style="margin: 0;">필드 테스트 결과(47)</h3> <p style="margin: 0;">III 파종기(본체 + 피복부 추가형)에 대한 약제용 안전성 테스트</p> </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>2023.06.15 14:00    하다 분장 앞 진출입로/트랙터 LN XJ6168 68.9마력</p> </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i)약제용-캐빈 간섭 체크-이상없음</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>바닥</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>링크 최대점</p>  </div> </div> </div> <div style="padding: 5px;"> <p>ii) 물통200kg(2/3)</p> <p>1. 25km/h(최고속도)에서 급정거 10회 결과: 이상없음</p> <p>2. 진출입로 둔덕에서 유사 방지턱 시험 20회 결과: 이상 없음</p> <p>iii) 물통200kg(2/3)</p> <p>1. 25km/h(최고속도)에서 급정거 10회 결과: 이상없음</p> <p>2. 진출입로 둔덕에서 유사 방지턱 시험 20회 결과: 이상 없음</p> <p>-&gt; 향후 고속방지턱 필드테스트 장소 마련 필요</p> </div> </div>	단수	1	2	3	4	5	6	간격	195	150	126	110	95	90
제품명	조파식파종기(7조)	담당자	양금희	Ver	1.0																						
<b>일정</b>	<b>장소</b>																										
테스트 장비	파종기 본체, 파종기 피복부 및 약제부, 트랙터(45마력), 쪽마늘(중)																										
단수	1	2	3	4	5	6																					
간격	195	150	126	110	95	90																					

- 2단 C형강 받침대 테스트 결과: 안전성 이상 없음
- 신규 호퍼 테스트 결과: 기본 호퍼 용량으로 100m 파종 어려움. 추가 호퍼 필요

○ 농과원 파종기 연시회 흥성

- 주최: 농과원
- 장소: 흥성
- 시연 기대: 조파식파종기, 점파식파종기, 붐방제기, 그론방제기
- 토양 상태: 중하(비온 후 축축하고 단단함)
- 마늘: 흥산마늘 중
- 조파식 파종기 결주율 조사 결과

- 결주율	2.8%	3/104
- 다립률	9.6%	10/104
- 거꾸로 파종을	1.9%	2/104
- 정상파종	85%	89/104



○ 종합검정 신청 및 결과

- 23년 양산용 7조 종합검정 신청: 검정신청서, 규격 및 성능설명서, 사용설명서, 외관도
- 23년 양산용 7조 및 8조(기본형) 종합검정 신청: 검정신청서, 규격 및 성능설명서, 사용설명서, 외관도
- 23년 양산용 9조(기본형) 종합검정 신청: 검정신청서, 규격 및 성능설명서, 사용설명서, 외관도
- 조파식파종기 9조 피복부형 종합검정 신청: 종합검정 성능시험 기종: 9조 피복부형

○ 종합검정 성능평가 결과

- 장소: 익산 하다 공장 내 파종시험장
- 성능평가 기대: 조파식파종기 9조피복형(KTGP9PH)
- 토양상태: 중(파종 2일 전 로타리, 땅이 조금 딱딱함)
- 마늘: 대서 중~대
- 성능평가항목: 결파율, 이립률, 10a 작업시간, 연료소비량, 마늘투입량 등
- ① 결파율: 2.2% (11/432) ② 이립률: 0.5% (2/432)



익산 하다 공장 내 파종시험장에서 조파식파종기 9조피복형(KTGP9PH)의 성능평가를 진행. 이 평가는 다양한 항목을 고려하여 기계의 성능을 평가하는 중요한 단계임.

평가 결과는 다음과 같습니다:

결과율: 총 432회 파종 중 11회가 결파됨에 따라 결과율은 2.2%

이립률: 432회 파종 중 2회가 이립됨에 따라 이립률은 0.5%

이러한 결과를 종합적으로 고려하면 조파식파종기 9조피복형(KTGP9PH)은 효율적인 파종을 수행하는데 일정 수준의 성능을 보여주고 있다.

기종명	형식명	규격	점검(시험)번호	결과율	이립률
동력 파종 기	HADA-KTGP9PH 트랙터부착형 점파식	9조	23-MG-188	2.2%	0.5%
	HADA-KTGP9 트랙터부착형 점파식	9조	23-MG-190	2.2%	0.5%
	HADA-KTGP8PH 트랙터부착형 점파식	8조	23-MG-209	2.2%	0.5%
	HADA-KTGP7PH 트랙터부착형 점파식	7조	23-MG-189	2.2%	0.5%
	HADA-KTGP7 트랙터부착형 점파식	7조	23-MG-191	2.2%	0.5%
	HADA-GPS8T 트랙터부착형 점파식	8조(2두둑)	23-MG-187	1.7%	5.9%
	HADA-KTGP9PH 트랙터부착형 점파식	9조	23-KOATMP-52 6	거꾸로 파종률 0.9%	뒹어 파종률 93.5%

#### 결과물의 성능지표 목표 달성도

평가 항목 (주요성능 <sup>1,2</sup> )	단위	전체 항목에서 차지하는 비중 <sup>2</sup> (%)	세계 최고수준 보유국/보유기관	연구개발 국내 수준	연구개발 목표치	목표 달성도	목표 설정 근거
			성능수준	성능수준	2023년도	2023년도	
배종율	%	40	90 (대한민국/하다)	90	95	97.8% (결과율 2.2%)	세계 최고 수준
거꾸로 파종율	%	40	-	30 이하	5 이하	0.9%	세계 최고 수준
노동생산력 절감효과 (생산비용)	%	10		0	10	인정 (결과율 5%, 거꾸로파종율 5%이하)	자사기준 제품비교
경량화	kg	10	592 (대한민국/하다)	592	550	440kg	9조 파종기 기준

○ 종합검정 성적서

당신의 청렴지수 고객의 감동지수

**KGAT 한국농업기술진흥원**

수신 주식회사 하다 대표이사 하중우 귀하  
(경유)

제목 동력파종기 종합검정 및 성능시험 결과 알림

1. 2023. 10. 11. 및 10. 30. 자로 귀사에서 종합검정 및 성능시험 신청한 다음 농업기계의 검정(시험)결과를 붙임과 같이 알려드립니다.

기종명	형식명	형식	규격	검정(시험)번호	검정결과
동력파종기	HADA-KTGP9PH	트랙터부착형 점파식	9조	23-MG-188	적합
	HADA-KTGP9PH	트랙터부착형 점파식	9조	23-KOATMP-526	-
	HADA-KTGP9	트랙터부착형 점파식	9조	23-MG-190	적합
	HADA-KTGP8PH	트랙터부착형 점파식	8조	23-MG-209	적합
	HADA-KTGP7PH	트랙터부착형 점파식	7조	23-MG-189	적합
	HADA-KTGP7	트랙터부착형 점파식	7조	23-MG-191	적합
	HADA-GPS8T	트랙터부착형 점파식	8조(2두둑)	23-MG-187	적합

2. 아울러, 제출된 검정용도의 제품은 30일 이내에 대표자 명의의 인수증을 제출하고 찾아가시기 바라며, 해당기간 내에 찾아가지지 않을 시 농업기계 검정 및 안전관리 세부 실시요령 제8조 제3항의 규정에 따라 처리할 수 있음을 알려드립니다.

붙임 1. 농업기계 종합검정 및 성능시험 성적서 각 1부.  
2. 농업기계 종합검정 성적개요 각 1부, 끝.

◆ 농업기계 사후관리 안내  
본 형식의 품질유지 등을 위하여 필요한 경우 농업기계화촉진법 제9조 제3항에 따라 사후검정이 실시될 수 있으며, 사후검정 기준에 미달한 경우 "농림축산식품부령으로 정하는 에 따라 그 출하를 금지하고 보완 또는 검정을 취소할 수 있음"을 안내하여 드립니다.

**한국농업기술진흥원장**

인구원 박성민 연구원 정진우 농업기계검정팀 차장 2023. 11. 15.  
장 한태호

붙조자  
시행 농업기계검정팀-1632 (2023. 11. 15.) 접수  
우 54667 진라북도 익산시 방동로 457, 한국농업기술진흥원 (송학동) / www.koat.or.kr  
전화번호 063-919-1741 팩스번호 063-919-1749 / pssm1021@koat.or.kr / 비공개(6)  
기술기반 미래 농산업 선도, 공정소통 중심의 경영효율 제고

동력파종기 종합검정 성적개요

형식명	HADA-KTGP9PH
형식 및 규격	트랙터부착형 점파식, 9조
신청자	주식회사 하다
검정번호	23-MG-188

2023년 11월 15일

**KGAT 한국농업기술진흥원장**

동력파종기 종합검정 성적개요

형식명	HADA-KTGP9
형식 및 규격	트랙터부착형 점파식, 9조
신청자	주식회사 하다
검정번호	23-MG-190

2023년 11월 15일

**KGAT 한국농업기술진흥원장**

- 주요 구조
- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1. 기계의 크기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 길이×폭×높이: (2 070 × 1 850 × 1 965) mm</li> <li>■ 중량: 645 kg</li> </ul> <p><b>2. 동력전달장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동력원: 집지륜(철제 Ø300 mm×1 355 mm 2개)</li> </ul> <p><b>3. 경운-쇄토장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 형식(경운폭): 없는 구조임</li> </ul> <p><b>4. 구결장치(파종골)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 구결기 형식: 복원판식</li> </ul> <p><b>5. 종자배출장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 배출방식: 벤킷엘리베이터식</li> </ul> | <p><b>6. 파종장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 파종방식: 점파식</li> <li>■ 조간거리: 14.4 cm</li> <li>■ 주간거리: (6.8 ~ 13) cm</li> </ul> <p><b>7. 복토장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 복토방식: 단원판식</li> </ul> <p><b>8. 종자함</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 크기(길이×폭×높이): (700×1 300×310) mm</li> <li>■ 용량: 131 L(규격 및 성능실명서에 의함)</li> <li>■ 개수: 1 개</li> </ul> <p><b>9. 시비장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 형식: 없는 구조임</li> </ul> <p><b>10. 진압장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 형식: 진압롤러(Ø280 × 1 450) mm</li> </ul> |
|--|---|

- 주요 구조
- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1. 기계의 크기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 길이×폭×높이: (1 610 × 1 850 × 1 050) mm</li> <li>■ 중량: 440 kg</li> </ul> <p><b>2. 동력전달장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동력원: 집지륜(철제 Ø300 mm×1 355 mm 1개)</li> </ul> <p><b>3. 경운-쇄토장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 형식(경운폭): 없는 구조임</li> </ul> <p><b>4. 구결장치(파종골)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 구결기 형식: 복원판식</li> </ul> <p><b>5. 종자배출장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 배출방식: 벤킷엘리베이터식</li> </ul> | <p><b>6. 파종장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 파종방식: 점파식</li> <li>■ 조간거리: 14.4 cm</li> <li>■ 주간거리: (6.8 ~ 13) cm</li> </ul> <p><b>7. 복토장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 복토방식: 진압롤러 겸용</li> </ul> <p><b>8. 종자함</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 크기(길이×폭×높이): (700×1 300×310) mm</li> <li>■ 용량: 131 L(규격 및 성능실명서에 의함)</li> <li>■ 개수: 1 개</li> </ul> <p><b>9. 시비장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 형식: 없는 구조임</li> </ul> <p><b>10. 진압장치</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 형식: 진압롤러(Ø280 × 1 450) mm</li> </ul> |
|--|--|

- 시험 성적
- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1. 작업성능시험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 종자명: 마늘(대시)</li> <li>■ 포장면적: 10a (50 × 20) m</li> <li>■ 작업속도: 0.3 m/s</li> <li>■ 조간×주간거리: (14.4 × 13.5) cm</li> <li>■ 파종량: 243.8 kg/10a</li> <li>■ 시비량: 해당없음</li> <li>■ 파종작업능력: 53.3 분/10a</li> </ul> <p><b>2. 종자배출성능시험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 작업속도: 작업성능시험의 작업속도로 시험</li> <li>■ 종자의 손상률비: 0.0 %</li> <li>■ 결과율: 2.2 %</li> <li>■ 평균 파종깊수: 1 립</li> <li>■ 2립이상 파종률: 0.5 %</li> <li>■ 각조의 변이계수: 해당없음(마늘)</li> </ul> | <p><b>3. 안전성</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 가동부의 방호                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 커버: 접지된 및 진압된 체인-스프링</li> <li>- 케이스: 펌프, 기어박스</li> </ul> </li> <li>■ 3점 지지장치 형식: Cat.2</li> <li>■ 부착트랙터의 전륜하중 배분비: 22.4 %</li> <li>■ 안전표시                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주의: 커버제거금지</li> <li>- 위험: 작업중 접근금지</li> </ul> </li> </ul> |
|---|---|

- 시험 성적
- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1. 작업성능시험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 종자명: 마늘(대시)</li> <li>■ 포장면적: 10a (50 × 20) m</li> <li>■ 작업속도: 0.3 m/s</li> <li>■ 조간×주간거리: (14.4 × 13.5) cm</li> <li>■ 파종량: 243.8 kg/10a</li> <li>■ 시비량: 해당없음</li> <li>■ 파종작업능력: 53.3 분/10a</li> </ul> <p><b>2. 종자배출성능시험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 작업속도: 작업성능시험의 작업속도로 시험</li> <li>■ 종자의 손상률비: 0.0 %</li> <li>■ 결과율: 2.2 %</li> <li>■ 평균 파종깊수: 1 립</li> <li>■ 2립이상 파종률: 0.5 %</li> <li>■ 각조의 변이계수: 해당없음(마늘)</li> </ul> | <p><b>3. 안전성</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 가동부의 방호                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 커버: 접지된 및 진압된 체인-스프링</li> <li>- 케이스: 기어박스</li> </ul> </li> <li>■ 3점 지지장치 형식: Cat.1</li> <li>■ 부착트랙터의 전륜하중 배분비: 22.7 %</li> <li>■ 안전표시                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주의: 커버제거금지</li> <li>- 위험: 작업중 접근금지</li> </ul> </li> </ul> |
|---|---|

동력파종기 종합검정 성적개요	
형식명	HADA-KTGP7
형식 및 규격	트랙터부착형 점파식, 7조
신청자	주식회사 하다
검정번호	23-MG-191



2023년 11월 15일  
**KGAT 한국농업기술진흥원장**

<b>주요 구조</b>	
1. 기체의 크기	6. 파종장치
■ 길이×폭×높이: (1 610 × 1 630 × 1 050) mm	■ 파종방식: 점파식
■ 중량: 405 kg	■ 조간거리: 14.4 cm
2. 동력전달장치	■ 주간거리: (6.8 ~ 13) cm
■ 동력원: 점자륜(철재 Ø300 mm×1 140 mm 1개)	7. 복토장치
3. 경운-쇄토장치	■ 복토방식: 진압롤러 겸용
■ 형식(경운폭): 없는 구조임	8. 종자함
4. 구절장치(파종골)	■ 크기(길이×폭×높이): (730×1 080×310) mm
■ 구절기 형식: 복원판식	■ 용량: 102 L(규격 및 성능설명서에 의함)
5. 종자배출장치	■ 개수: 1 개
■ 배출방식: 버킷엘리베이터식	9. 시비장치
	■ 형식: 없는 구조임
	10. 진압장치
	■ 형식: 진압롤러(Ø280 × 1 230) mm

<b>시험 성적</b>	
1. 작업성능시험	3. 안전성
■ 종자명: 마늘(대서)	■ 가동부의 방호
■ 포장면적: 10a (50 × 20) m	- 커버: 접지륜 및 진압롤 체인-스프링
■ 작업속도: 0.3 m/s	- 케이스: 기어박스
■ 조간×주간거리: (14.4 × 13.5) cm	■ 3점 지지장치 형식: Cat.1
■ 파종량: 227.5 kg/10a	■ 부착트랙터의 전륜하중 배분비: 21.8 %
■ 시비량: 해당없음	(전방 부가중량 100 kg 포함 시)
■ 파종작업능력: 62.9 분/10a	■ 안전표시
2. 종자배출성능시험	- 주의: 커버제거금지
■ 작업속도: 작업성능시험의 작업속도로 시험	- 위험: 작업중 접근금지
■ 종자의 손상률비: 0.0 %	
■ 결파율: 2.2 %	
■ 평균 파종립수: 1 립	
■ 2립이상 파종률: 0.5 %	
■ 각조의 변이계수: 해당없음(마늘)	

동력파종기 종합검정 성적개요	
형식명	HADA-KTGP7PH
형식 및 규격	트랙터부착형 점파식, 7조
신청자	주식회사 하다
검정번호	23-MG-189



2023년 11월 15일  
**KGAT 한국농업기술진흥원장**

<b>주요 구조</b>	
1. 기체의 크기	6. 파종장치
■ 길이×폭×높이: (2 070 × 1 630 × 1 965) mm	■ 파종방식: 점파식
■ 중량: 615 kg	■ 조간거리: 14.4 cm
2. 동력전달장치	■ 주간거리: (6.8 ~ 13) cm
■ 동력원: 점자륜(철재 Ø300 mm×1 140 mm 1개)	7. 복토장치
3. 경운-쇄토장치	■ 복토방식: 진압롤러 겸용
■ 형식(경운폭): 없는 구조임	8. 종자함
4. 구절장치(파종골)	■ 크기(길이×폭×높이): (730×1 080×310) mm
■ 구절기 형식: 복원판식	■ 용량: 102 L(규격 및 성능설명서에 의함)
5. 종자배출장치	■ 개수: 1 개
■ 배출방식: 버킷엘리베이터식	9. 시비장치
	■ 형식: 없는 구조임
	10. 진압장치
	■ 형식: 진압롤러(Ø280 × 1 230) mm

<b>시험 성적</b>	
1. 작업성능시험	3. 안전성
■ 종자명: 마늘(대서)	■ 가동부의 방호
■ 포장면적: 10a (50 × 20) m	- 커버: 접지륜 및 진압롤 체인-스프링
■ 작업속도: 0.3 m/s	- 케이스: 펌프, 기어박스
■ 조간×주간거리: (14.4 × 13.5) cm	■ 3점 지지장치 형식: Cat.2
■ 파종량: 227.5 kg/10a	■ 부착트랙터의 전륜하중 배분비: 23.2 %
■ 시비량: 해당없음	■ 안전표시
■ 파종작업능력: 62.9 분/10a	- 주의: 커버제거금지
2. 종자배출성능시험	- 위험: 작업중 접근금지
■ 작업속도: 작업성능시험의 작업속도로 시험	
■ 종자의 손상률비: 0.0 %	
■ 결파율: 2.2 %	
■ 평균 파종립수: 1 립	
■ 2립이상 파종률: 0.5 %	
■ 각조의 변이계수: 해당없음(마늘)	

동력파종기 종합검정 성적개요	
형식명	HADA-KTGP8PH
형식 및 규격	트랙터부착형 점파식, 8조
신청자	주식회사 하다
검정번호	23-MG-209




2023년 11월 15일  
**KGAT 한국농업기술진흥원장**

<b>주요 구조</b>	
1. 기체의 크기	6. 파종장치
■ 길이×폭×높이: (2 070 × 1 700 × 1 965) mm	■ 파종방식: 점파식
■ 중량: 635 kg	■ 조간거리: 14.4 cm
2. 동력전달장치	■ 주간거리: (6.8 ~ 13) cm
■ 동력원: 점자륜(철재 Ø300 mm×1 210 mm 1개)	7. 복토장치
3. 경운-쇄토장치	■ 복토방식: 진압롤러 겸용
■ 형식(경운폭): 없는 구조임	8. 종자함
4. 구절장치(파종골)	■ 크기(길이×폭×높이): (730×1 150×310) mm
■ 구절기 형식: 복원판식	■ 용량: 116 L(규격 및 성능설명서에 의함)
5. 종자배출장치	■ 개수: 1 개
■ 배출방식: 버킷엘리베이터식	9. 시비장치
	■ 형식: 없는 구조임
	10. 진압장치
	■ 형식: 진압롤러(Ø280 × 1 300) mm

<b>시험 성적</b>	
1. 작업성능시험	3. 안전성
■ 종자명: 마늘(대서)	■ 가동부의 방호
■ 포장면적: 10a (50 × 20) m	- 커버: 접지륜 및 진압롤 체인-스프링
■ 작업속도: 0.3 m/s	- 케이스: 펌프, 기어박스
■ 조간×주간거리: (14.4 × 13.5) cm	■ 3점 지지장치 형식: Cat.2
■ 파종량: 245.6 kg/10a	■ 부착트랙터의 전륜하중 배분비: 22.7 %
■ 시비량: 해당없음	■ 안전표시
■ 파종작업능력: 59.4 분/10a	- 주의: 커버제거금지
2. 종자배출성능시험	- 위험: 작업중 접근금지
■ 작업속도: 작업성능시험의 작업속도로 시험	
■ 종자의 손상률비: 0.0 %	
■ 결파율: 2.2 %	
■ 평균 파종립수: 1 립	
■ 2립이상 파종률: 0.5 %	
■ 각조의 변이계수: 해당없음(마늘)	

동력파종기 종합검정 성적개요	
형식명	HADA-GPS8T
형식 및 규격	트랙터부착형 점파식, 8조(2두둑)
신청자	주식회사 하다
검정번호	23-MG-187



2023년 11월 15일  
**KGAT 한국농업기술진흥원장**

<b>주요 구조</b>	
1. 기체의 크기	6. 파종장치
■ 길이×폭×높이: (1 415 × 1 945 × 1 230) mm	■ 파종방식: 점파식
■ 중량: 530 kg	■ 조간거리: 12 cm
2. 동력전달장치	■ 주간거리: (6.8 ~ 13) cm
■ 동력원: 점자륜(공기타이어, 6.00-16 6R2, 2개)	7. 복토장치
3. 경운-쇄토장치	■ 복토방식: 진압롤러 겸용
■ 형식(경운폭): 없는 구조임	8. 종자함
4. 구절장치(파종골)	■ 크기(길이×폭×높이): (835×1 000×300) mm
■ 구절기 형식: 없는 구조임	■ 용량: 125 L(규격 및 성능설명서에 의함)
5. 종자배출장치	■ 개수: 1 개
■ 배출방식: 버킷엘리베이터식	9. 시비장치
	■ 형식: 없는 구조임
	10. 진압장치
	■ 형식: 진압롤러(Ø165 × 1 100) mm

<b>시험 성적</b>	
1. 작업성능시험	3. 안전성
■ 종자명: 마늘(대서)	■ 가동부의 방호
■ 포장면적: 10a (50 × 20) m	- 커버: 파종용 동력전달축 체인-스프링
■ 작업속도: 0.3 m/s	- 케이스: 기어박스
■ 조간×주간거리: (12 × 17) cm	■ 3점 지지장치 형식: Cat.1
■ 파종량: 165.9 kg/10a	■ 부착트랙터의 전륜하중 배분비: 20.3 %
■ 시비량: 해당없음	(전방 부가중량 100 kg 포함 시)
■ 파종작업능력: 46.9 분/10a	■ 안전표시
2. 종자배출성능시험	- 주의: 사용설명서 숙지, 커버제거금지
■ 작업속도: 작업성능시험의 작업속도로 시험	- 위험: 작업중 접근금지
■ 종자의 손상률비: 0.0 %	
■ 결파율: 1.7 %	
■ 평균 파종립수: 1 립	
■ 2립이상 파종률: 5.9 %	
■ 각조의 변이계수: 해당없음(마늘)	

## 시험 성적

1. 기종명: 동력과종기
2. 시험번호: 23-KOATMP-526
3. 형식명: HADA-KTGP9PH
4. 형식: 트랙터부착형 점파식
5. 규격: 9조
6. 시험성적



### 6.1. 구조

#### 6.1.1. 기계의 크기

- 길이 2 070 mm
- 폭 1 850 mm
- 높이 1 965 mm
- 중량 645 kg

#### 6.1.2. 동력전달장치

- 동력원 점파륜(철재, Ø360 mm × 1 355 mm, 1개)

#### 6.1.3. 구절장치(과종균)

- 구절기 형식 복원판식
- 구절깊이 조절방식 구절기 높이조절식
- 구절깊이 조절범위 (1 - 7) cm(두둑 상부 평면 기준)
- 구절기의 크기 및 개수 Ø240 mm, 18 개(2 개 × 9조)

#### 6.1.4. 종자배출장치

- 배출방식 버킷엘리베이터식
- 종자배출장치 과종구의 크기 및 전·후 간격 해당없음(단립용)

#### 6.1.5. 과종장치

- 과종방식 점파식
- 과종방 조절방식 해당없음(단립용)
- 과종깊이 조절방식 구절깊이 겸용
- 조건거리 조절방식 고정식
- 주간거리 조절방식 가버비조절식

### 6.2. 성능시험

#### 6.2.1. 마늘 세움성능시험

- 시험조건
- 종자명 마늘(대서)
  - 백립중 530 g
  - 두둑의 크기(상단폭 × 높이) 평지과종
  - 작업속도 0.3 m/s
  - 조건 × 주간거리 (14.4 × 13.5) cm
- 시험성적(5 m 측정)

구분	1조	2조	3조	4조	5조	6조	7조	8조	9조	계
거꾸로과종	0	1	1	0	0	0	1	0	0	3
뒤어과종	35	32	32	33	34	35	35	32	35	303
직립과종	1	3	3	3	2	1	0	4	1	18
계	6	36	36	36	36	36	36	36	36	324

- 거꾸로과종률 0.9 %
- 뒤어과종률 93.5 %
- 직립과종률 5.6 %

### 7. 시험제품 개요

- 가. 본 기대는 트랙터부착형 점파식 동력과종기로 규격은 9조임
- 나. 과종가능 주작물은 마늘이고 조건거리는 고정식이며, 주간거리 조절방식은 가버비조절식임

### 8. 시험결과

본 시험성적은 「분석시험의뢰 및 처리규칙」 제5조 제2항의 규정에 따라 실시한 성능시험 성적으로 신청자와 협의하여 정한 시험방법에 따라 실시되었음

선임연구원 유재철 | 연구원 박성민

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

< 정량적 연구개발성과표 >

(단위 : 건, 백만원)

성과지표명		연도	1차년 (2022)	2차년 (2023)	계	가중치 (%)
논문표준화된 영향력지수	비 SCI	목표(단계별)		1	1	
		실적(누적)		1	1	
산업재산권(특허)	국내	목표(단계별)	1	1	2	10
		실적(누적)	2	2	4	
학술발표(국내)	국내	목표(단계별)		1	1	5
		실적(누적)		1	1	
기술이전	유상	목표(단계별)	1	1	2	20
		실적(누적)	1	2	3	
매출 및 수출		목표(단계별)	220	340	560	30
		실적(누적)	600	457	1,057	
정책자료		목표(단계별)		1	1	5
		실적(누적)		1	1	
영농기술정보		목표(단계별)		1	1	5
		실적(누적)		1	1	
홍보		목표(단계별)	1	1	2	5
		실적(누적)	2	7	9	
고용창출		목표(단계별)	1	1	2	20
		실적(누적)	2	5	7	
계		목표(단계별)			12, 560	100
		실적(누적)			27, 1,057	

성과 목표	사업화지표											연구기반지표								
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		영농 기술 및 정보
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	S M A R T	건 수	기술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논문		학 술 발 표			정 책 활 용	홍 보 전 시	
													S C I	비 S C I						
단위	건	건	건	건	건	백만 원	건	백만 원	백만 원	명	백만 원	건	건	건	명	건	건			
가중치	10	5			10	5	10	10	10	20				5			5	5	5	
최종 목표	2	1			2	11	1	500	60	2			1	1			1	2	1	
당해 년도	목표	1	1		1	1		300	-	1			1	1			1	1	1	
	실적	2	-		2	1.1 3		457	-	5			1	1			1	7	1	
달성률 (%)	100	0			100	18.5		100	0	100			100	100			100	100	100	

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	조파식 마늘파종기 개발 및 성능검증	한국산학 기술학회 논문지	이명희	24(12)	대한민국	한국산학기 술학회	비SCIE	2023.12.3 1.	1975-4701	100

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	한국농업기계학회 추계학술대회	이명희	2023.11.2.	여수	대한민국

기술 요약 정보

연도	기술명	요약 내용	기술 완성도	등록 번호	활용 여부	미활용사유	연구개발기관 외 활용여부	허용방식
1	다기능 마늘파종기	대한민국	농촌진흥청장 외 1명	2023.12.18.	10-2023-01 84846	-	-	-

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	견인식 소형 파종기	대한민국	하다	2022.05.30	10-2022-0065756				100	활용	
2	견인식 소형 파종기	대한민국	하다	2022.12.01	10-2022-0165480				100	활용	
3	입상물 산포기능을 갖는 견인식 소형 파종기	대한민국	하다	2023.12.14	10-2023-0181364				100	활용	
4	다기능 마늘 파종기	대한민국	농촌진흥청	2023.12.18	10-2023-0184846				100	활용	

○ 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
1	√		√							
2	√		√							

저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율

신기술 지정

번호	명칭	출원일	고시일	보호 기간	지정 번호

기술 및 제품 인증

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

표준화

○ 국내표준

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

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

\* 2) 제안 또는 인증 중 해당하는 사항을 기재합니다.

\* 3) 신규 또는 개정 중 해당하는 사항을 기재합니다.

○ 국제표준

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

\* 1) 국제표준 단계 중 신규 작업항목 제안(NP), 국제표준초안(WD), 위원회안(CD), 국제표준안(DIS), 최종국제표준안(FDIS), 국제표준(IS) 중 해당하는 사항을 기재합니다.

\* 2) 국제표준화기구(ISO), 국제전기기술위원회(IEC), 공동기술위원회1(JTC1) 중 해당하는 사항을 기재합니다.

\* 3) 국제표준(IS), 기술시방서(TS), 기술보고서(TR), 공개활용규격(PAS), 기타 중 해당하는 사항을 기재합니다.



## [경제적 성과]

### □ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	조파식 마늘파종기	2022.8.	월팅테크	농과원	성능시험	1년		
2	조파식 마늘파종기	2023.6.	창녕테크	홍성 실증농가	현장실증시험	2년		
3	조파식 마늘파종기	2023.6.	창녕테크	완주 실증농가	현장실증시험	2년		
4	조파식 마늘파종기	2023.6.	창녕테크	해남 실증농가	현장실증시험	2년		

### □ 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	통상실시	마늘 파종기	하다	2022.04.13	0.9백만원	1
2	통상실시	마늘 파종기	하다	2023.12.14	1.13백만원	2

### □ 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	자기실시	기존 제품 개선	국내	마늘 파종기	파종기 사업화	하다	600,000		2022	10년
2	자기실시	기존 제품 개선	국내	마늘 파종기	파종기 사업화	하다	457,380		2023	10년

\* 1) 기술이전 또는 자기실시 중 해당하는 사항을 기재합니다.

\* 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등에서 해당하는 사항을 기재합니다.

\* 3) 국내 또는 국외 중 해당하는 사항을 기재합니다.

### □ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
마늘파종기	2022	600,000		600,000	매출확인서
마늘파종기	2023	457,380		457,380	매출확인서
합계		1,057,380		1,057,380	

### □ 사업화 계획 및 무역 수지 개선 효과

성과		마늘 파종기			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	1			
	소요예산(천원)	100,000			
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
		950,000	2,500,000	6,000,000	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내	40	75	75
국외				5	
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획					
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
		500,000	1,350,000	1,800,000	
수출		500,000	4,000,000		

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2022년	2023년	
1	신규 채용	하다	2	5	7
합계			2	5	7

□ 고용 효과

구분			고용 효과(명)	
고용 효과	개발 전	연구인력	14	
		생산인력	8	
	개발 후	연구인력	15	
		생산인력	9	

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
2022년	마늘파종기			600,000		2	
2023년	마늘파종기			457,380		7	
기대 목표				1,057,380			

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원

[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	정책제안	트랙터 부착형 조파식 마늘파종기 임대기종 우선지원	첨단기자재종자과	2025	-

□ 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	박람회 참가	한국농기계공업협동조합	대한민국국제농기계자재박람회	2022.11.02 ~ 10.05
2	박람회 참가	전라남도 국제농업박람회	2023년 국제농업박람회	2023.10.12 ~ 10.22
3	박람회 참가	한국농기계공업협동조합	2023익산 농업기계박람회	2023.10.31 ~ 11.03
4	전문지	한국농어민신문	제주마늘 재배면적 감소, 기계화 확산으로 대응	2023.9.19.
5	일간지	미디어제주	마늘농사 기계화 실현되나-농업기술원 현장연사회 개최	2023.9.14.
6	일간지, 전문지 등	문화일보 등 10	농진청, 마늘파종 기계화 재배모형 현장연사회 개최	2023.9.24.
7	일간지	새전북신문 등 3	완주군, 마늘파종기 현장연사회 열어	2323.10.17.

포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관
1	수상	현장문제해결상	상장 및 시상금	파종정식기계연구실	2023.12.21.	국립농업과학원 장

[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]

- 영농기술 제안 : 트랙터 부착형 조파식 마늘파종 기계화 재배모델(신기술 시범사업)
- '25년 농촌진흥청 시범사업 제안 : 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 신기술보급 시범(5개소, 개소당 30ha(34백만원))

(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항

- 산업재산권 출원 : 다기능 마늘파종기(10-2023-0184846, 2023.12.18.)

성과유형	첨부자료 예시
연구논문	논문 사본(저자, 초록, 사사표기)을 확인할 수 있는 부분 포함, 연구개발과제별 중복 첨부 불가)
지식재산권	산업재산권 등록증(또는 출원서) 사본(발명인, 발명의 명칭, 연구개발과제 출처 포함), <u>품종인 경우 품종보호권 등록증 또는 생산·판매 신고증명서</u>
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
입상시험실시	입상시험계획(IND) 승인서

<참고 > 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 단백질체정보, 유전자(DNA)칩·단백질칩 등 발현체 정보 및 그 밖의 생명정보
	소프트웨어	창작된 소프트웨어 및 등록에 필요한 관련 정보
	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]
기탁	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
	신물질	생물자원 중 국내외에 출원 또는 등록된 농업용 신물질 및 관련 정보

## 2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 마늘파종기 사업화 및 제품화 - 결주율 5% 이하, - 거꾸로파종률 5% 이하	○ 조파식 마늘파종기 성능시험 및 보완 - 거꾸로 파종률: (기존) 10% 이상 → 3.0%	○ 100
	- 결주율: (기존) 8% → 1.5%	○ 100
○ 마늘파종 기계화 재배방법 개발	○ 마늘파종 기계화 재배 모델 개발 및 현장검증	○ 100
○ 마늘파종기계화 재배방법 실증	○ 완주, 홍성, 해남 농가포장에서 현장 실증시험	○ 100

## 4. 목표 미달 시 원인분석(해당 없음)

### 1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

해당사항 없음

### 2) 자체 보완활동

해당사항 없음

### 3) 연구개발 과정의 성실성

---

해당사항 없음

---

## 5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

---

### (1) 기술적 측면

- 기계화가 미흡한 밭작물 파종작업의 기계화율을 높이기 위한 두둑성형, 비닐피복, 마늘 파종기계화를 위한 정밀 파종 산업화 핵심 요소기술 개발
- 참여기업이 보유중인 자주식 플랫폼 기술과 자율주행 로봇 기술 접목으로 작업기의 기계화를 넘어 로봇화 가능(마늘 파종 로봇).
- 마늘 파종 및 비용절감으로 마늘파종 기계화율 촉진 기여
  - 작업시간 : (관행) 16.2시간/ha → 8.9(45% 절감)
  - 비용 : (관행) 2,934,488원/ha → 1,893,577(35% 절감)
- 조파식 마늘파종기는 마늘을 세워 심어야 한다는 고정관념을 깨트려 마늘파종 기계화율을 획기적으로 높일 수 있을 것으로 기대됨
  - \* 거꾸로 파종률: (점파식) 8% → (조파식) 1.5, 결주율: (점파식) 10% → (조파식) 3.3

### (2) 경제적·산업적 측면

- 밭농업기계 개발을 통한 농촌 노동력 부족현상 절감 및 농산물시장 개방에 대한 농가 경쟁력 향상
- 마늘 재배 정밀 파종 기계화 기술 개발로 마늘 생산 노력 절감, 생산비 절감 및 생산성 향상으로 마늘 재배농가 소득 증대
- 글로벌 수입 농기계로부터 국내 농기계 산업 보호 및 수입대체 효과 기대
- 차별화 기술로 전세계 시장 80%이상을 차지하는 중국 및 유럽시장 진출 가능성 높임
- 과제종료 5년후 2008년부터 매년 매출 약 60억원(수출 40억원 포함), 수입대체 약 18억원 이상 성과 창출이 가능할 것으로 예측됨.

### (3) 사회적 측면

- 농촌의 고령자 및 여성화로 인한 생산인력의 절대 감소로 인한 노동 경쟁력 감소를 해소할 수 있고, 외국인 근로자들에 대한 의존도를 낮출 수 있을 것으로 보임
-

## 6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

### 1) 연구개발성과의 관리 및 활용방안

- 마늘 파종기계화 기술 확립으로 농촌의 고령자·여성화, 외국인 노동자 중심 인력수급 등의 문제점을 해결함으로써 농가의 노동력 절감 및 안정화된 농작업 기계화기반 기술 마련
- 연구결과 생산된 결과물의 산업재산권 출원을 통해 핵심기술을 확보하고 생산업체에 기술이전을 통해 신개발기술의 농가 보급 추진으로 마늘 안정생산 기반마련
- 마늘 생력재배를 위한 표준 재배양식, 기계화 작업체계 영농정보 및 현장 활용 기술 자료로 활용
- 마늘파종기 고도화 기술개발을 통해 발농업기계를 제고를 위한 농가보급 핵심기술로 활용
- 개발기술을 통한 신개발 농기계 보급 촉진(농진청 신기술보급사업 등 활용예정)
- 정책자료 제출 및 영농정보 활용을 통해 국내 농가 보급 촉진으로 시장 활성화 및 국가경쟁력 상승에 기여
- '23년 조파식 마늘파종기 현장실증에서 나타난 문제점을 보완 제작하여 '25년 조파식 마늘파종기 현장실증시험 재추진으로 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 성공모델 구축 및 확산 도모
  - \* 24년 조파식 마늘파종기 현장실증시험(농진청 중흥무진 프로젝트 반영) : 홍성, 완주, 해남
- 트랙터 부착형 조파식 마늘파종기 시범사업추진으로 마늘파종 기계화율 제고
  - \* 25년 농촌진흥청 시범사업 제안 : 조파식 마늘파종 기계화 재배모델 신기술보급 시범(5개소, 개소당 30ha(34백만원))

### 2) 연구개발성과의 활용 계획

#### (1) 사업화 전략



구분	사업화 전략
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업화 형태 : 마늘 파종 시스템</li> <li>○ 수요처 : 농기계 임대사업소, 개인 농가</li> <li>○ 예상 단가 : 20,000,000원 (대량생산시, VAT포함)</li> <li>○ 사업화 투입인력 및 기간 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업화 투입인원 : 7명</li> <li>- 사업화 개시 : 2024년</li> </ul> </li> </ul>
상용화 능력 및 자원보유	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 농기계 자동화 및 로봇 전문기업(석박사 포함 연구인력 14명)</li> <li>○ 국내외 산학연 네트워크 구성 및 보유 특허 국내외 29개</li> <li>○ 발작물(마늘용) 작업기 일관화 완성기업(세계 4번째, 아시아 1번째)</li> </ul>

- (제품화) 목표제품을 개발완료 후 제품화(2023년) 및 농업진흥청 국립농업과학원, 농업기술실용화재단 등을 통해 실증작업을 진행.
- (차별화) 관련 핵심기술 보호를 위한 국내외 특허(PCT 포함) 출원 및 기술임치 등을 활용하여 리스크 관리를 철저히 하고자 함.
- (양산) 양산화를 위한 사전 작업 중에 하나인 제품의 신뢰성 등을 확보하고, 가격 경쟁력을 확보하기 위해, 생산 공정별 최적화 및 스마트 팩토리 라인 구축을 통해 대량 생산 체제를 구축하고자 함. 더불어 제어기술 부분은 글로벌 기업인 독일 업체(STW, Topcon, reichhardt 등)와 협력하여, 정밀제어 및 요소기술의 완성도를 높이고자 함.
- 파종기 원가분석(100대 이상 양산시 예상치)

구분	단가(원)	비중(%)
재료비	4,030,000	22
후가공비	1,190,000	7
기타	780,000	4
합계	6,000,000	33
판가(VAT별도)	18,200,000	100

※ 공급선 확보방안 : 마늘 파종기는 당사의 주력 생산 판매제품인 농업용 작업기들과 마찬가지로 생산에 사용되는 부품 및 소재는 특수한 제품이 없어, 기존 당사와의 거래처를 통한 부품 수급에는 문제가 없을 것으로 보여, 기존의 거래망 외에 별도의 공급선 확보 방안 마련은 불필요할 것으로 보임.

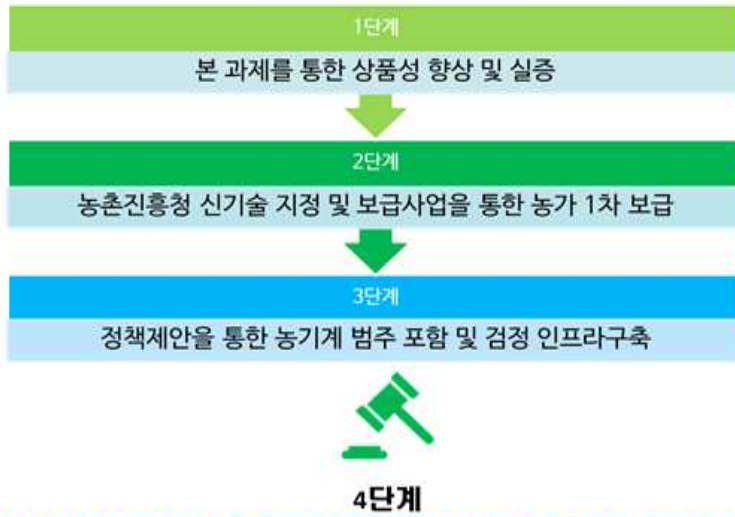
※ 부품소재 공급업체 확보 현황(분야별 2개사 이상)

- 가공류 : 육일테크, 한진정밀
- 소재 : 한일특수강, 세계스틸
- 구동부품 : 금산산업기계, 가온테크 등

- (판로개척) 국내 : 농림축산식품부의 <신기술 보급사업> 등을 통해 우선적으로 관련 시장에 진입하고, 더불어 조달청 등록 및 각종 전시회에 참여하여 제품홍보에 주력 하고자 함  
(’23년 이후 매년 국제농기계자재 박람회-KIEMSTA 등 국내외 농업박람회 참가 예정)
- (판로개척) “농업기계화 촉진법”시행규칙에 따른 정부지원 농업기계 등록을 위한 농·식품부 정책제안 및 검정체계협조 요청(농업기술실용화재단)
- (판로개척) 정부지원 농업기계 기증 선정을 통한 농가 보급을 위한 상품화 추진
- (판로개척) 국내 최대 마늘 생산지 창녕에 실증단지 운영을 통한 내구성 검정 및 홍보

- (판로개척) 농기계 박람회 등의 전시회 및 시연회를 통하여 제품 홍보 및 피드백
- (판로개척) 농기계 시범 보급 사업 등을 통한 상품화 추진

**연구개발기술의 제품화, 사업화시 정부지원 일반 Process**



**정부지원 농기계 기종 심의를 통한 정부지원대상 선정 및 판매 지원을 통한 보급 확대**

<개발 제품 사업화 시 정부지원 일반 Pross 예>

 <b>S</b> Strength	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 발작물 전문 농기계기업</li> <li>- 신속 정확한 A/S 망 구축</li> <li>- 생산성, 고품질 성능보유</li> <li>- 우수 연구진(석박사포함 12명)</li> <li>- 연구개발 집중투자 기업</li> </ul>	 <b>O</b> Opportunity
 <b>W</b> Weakness	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영세기업(21년 매출21억원)</li> <li>- 기업 브랜드 미약</li> <li>- 세계시장 대비 국내시장 小</li> <li>- 지속적 연구개발 추진 主</li> <li>- 유럽시장 진입장벽 高</li> </ul>	 <b>T</b> Threat
<b>SWOT 전략</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SO 전략: 농업용 기계관련 전문성 활용, 신속한 개발과 차별적 기술을 통한 기술 우위 성능확보 및 제품화, 선진 글로벌 제품대비 현지적용성 우수로 수입대체 효과 기대.</li> <li>- WO 전략: 개발자금은 정부지원, 판매는 ODM 방식 활용 글로벌 농기계 전문회사 협력추진(YANMAR 등)</li> <li>- ST 전략: 기능별 요소기술 관련 기술보호 방안 마련(PCT출원, 기술 임치 등). 각종 정부 정책자금 활용</li> <li>- WT 전략: 글로벌 농업용 기계기업과 공동연구 수행 및 해외시장 조기진출(합작법인 설립 등). 장기 정부 사업 수행, 차별화 기술개발로 경쟁력 확보.</li> </ul>	

<파종기 사업화 SWOT분석>

(2) 투자 계획 (\*자체 자금 활용 예정)

구 분	(2023)년 (개발종료 해당년)	(2024)년 (종료 후 1년)	(2025)년 (종료 후 2년)	(2026)년 (종료 후 3년)	(2027)년 (종료 후 4년)	(2028)년 (종료 후 5년)
사업화 제품명	마늘파종기	마늘파종기	마늘 작물 일관 작업기	자주식 마늘파종기	발작물용 로봇 작업기	농업용 로봇 작업기
투자계획 (생산설비 등) (백만원)	100	300	700	1,400	1,900	2,800

\*일관 작업기 : 두둑성형, 파종, 줄기절단, 수확, 수집, 쪽분리, 선별 등 마늘 작물생산 숲 과정을 담당할 작업기



(3) 생산, 판매 계획

구 분	(2023)년 (개발종료해당년)	(2024)년 (종료 후 1년)	(2025)년 (종료 후 2년)	(2026)년 (종료 후 3년)	(2027)년 (종료 후 4년)	(2028)년 (종료 후 5년)
사업화 제품명	마늘파종기	마늘파종기	마늘 작물 일관 작업기	자주식 마늘파종기	발작물용 로봇 작업기	농업용 로봇 작업기
생산계획 <단위 set> (수출)	17 (시제품 중심)	125	145	200(50)	250(150)	300(200)
판매(수출) (백만원)	340	2,500(500)	2,900(700)	4,000 (1,000)	5,000 (3,000)	6,000 (4,000)
고용계획 (신규 고용창출, 총 15명)	1 (시스템 개발)	3 (생산, 영업, 개발)	3 (생산, 영업, 개발)	3 (생산, 해외 영업)	3 (생산, 개발)	5 (생산, 개발, 영업)

(4) 해외시장 진출 계획

<ODM: 자사개발 후 판매자 브랜드 부착방식>

- ODM방식의 해외시장 진출: LS엠트론, 대동공업, 동양(TYM)

**\*발작물 이식기계 사업 MOU 체결 2022-02-23 동양(TYM)**

**\*발작물 작업기계 사업 MOU 체결 2022-02-23 LS엠트론**

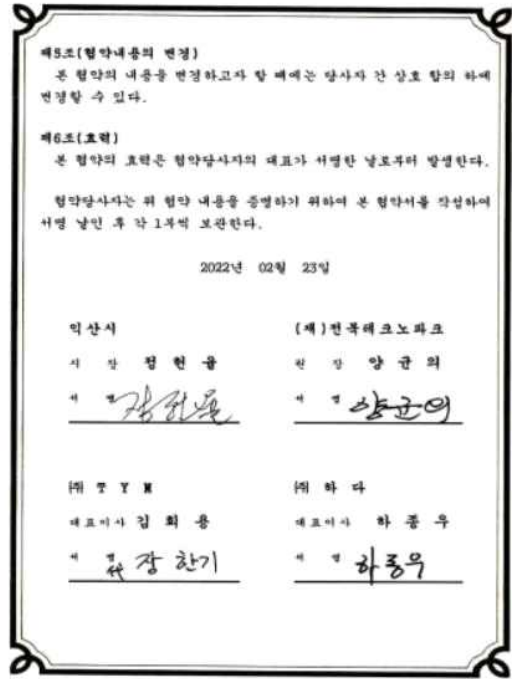
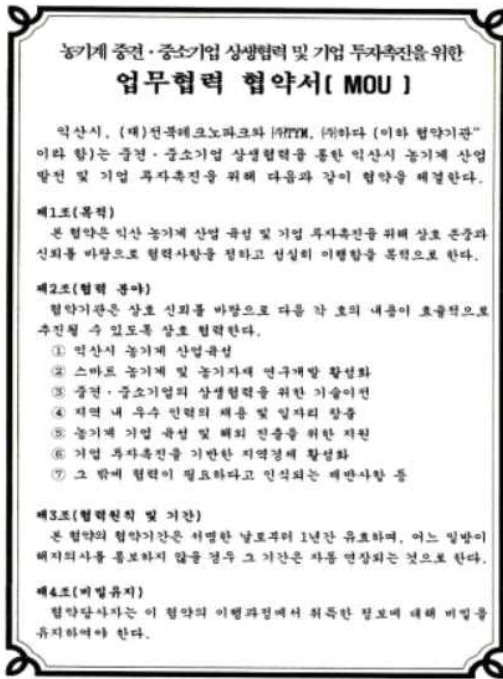
- 발농업용 작업기 관련 시장 중 중국시장 진출을 위한 글로벌 농기계 판매 전문업체인 YANMAR-CHINA 협력을 통해 공동진출(2017년 중국 현지 시범단지 파종 test 중-현재 Covid-19 로 중단상태)

<자사브랜드 판매>

- 유럽 농기계 전문회사들과의 ODM(제조사 개발생산)방식의 사업 추진 예정(현재 농기계 작업기는 YANMAR 등에 ODM 방식으로 제조판매 중).
- 프랑스 경우는 농기계 발작물 전문 기업인 ERME社와 농작업기 ODM 방식 사업 예정.
- 사전 작업으로 핵심기술 보호를 위한 PCT출원(시스템 중심)등을 진행하고자 함
- 중국 자사 브랜드 대리점 활용 (현재: 산둥성 금향)

\*참고 <기술협력-국외>

- STW(독일, 바이렌주): 내구성과 범용성이 우수한 모바일(차량)용 H/W 하드웨어 기술을 활용한 어플리케이션 시스템 S/W개발
- TOPCON(독일): 내구성과 범용성이 우수한 모바일(차량)용 HMI 기술제휴를 통하여 어플리케이션 S/W 개발
- OSB(독일): 통신표준 기술협업을 통한 농업용 로봇 및 농작업기 적용형 개발



<동양(TYM) 발작물 이식기계 사업 MOU 자료>

\*중국: 하다, 안마 공동진출, 유럽 ERME OEM공급 협의중



<중국 진상 하다 판매사무실><일본 파종기 수출협약미팅>



< 별첨 및 증빙 자료 >

중앙행정기관 요구사항	붙임(별첨) 자료
1. 공통요구자료	별첨1. 자체평가의견서
	별첨2. 연구성과 활용 계획서
	별첨3. 연구진실성 관련 연구부정행위 예방을 위한 확인서
	별첨4. 결과보고서 제출 공문 - 하다
2. 증빙자료	1. 논문게재: 조파식 마늘파종기 개발 및 성능 검증
	2. 특허출원: 4건
	3. 논문발표: 조파식 마늘파종기를 이용한 마늘의 생육특성 분석
	4. 영농제안: 트랙터 부착형 조파식 마늘파종 기계화 재배모델
	5. 정책제안: 트랙터 부착형 조파식 마늘파종기 임대기종 우선지원
	7. 수상실적: 현장문제해결상
	8. 홍보실적; 보도자료 4건, 전시회 3건
	9. 경제적 실적: 농립축산식품 연구개발과제 매출확인서-하다 2023년
	10. 종합검정 성적서: 23년 파종기
	11. 경제적 실적: 매출확인서-하다 2022년

## 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?	✓	
변조	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 게재	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.

2023. 12. 30.

기관명 : (주)하다

점검자 : 하 재 권



농림식품기술기획평가원장 귀하

## 연구진실성 관련 연구부정행위 예방을 위한 확인서

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

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.

2023. 2. 27.

기관명 : 국립농업과학원

점검자 : 박석호

*박석호*

농림식품기술기획평가원장 귀하



## (주)하다

[우편물 주소] (1공장/기업부설연구소) [54569] 전북 익산시 은기길 329-34(은기동 146-3번지)

[본사 주소] 전북 전주시 덕진구 오공로 123, 1009호 (만성동)

( 전화 : 063-836-2005 팩스 : 0303-3444-2005 E-mail : [rnd@hada-korea.com](mailto:rnd@hada-korea.com) )

문서번호 : 2024-0125-01

발 송 일 : 2024.01.25

수 신 : 농림식품기술기획평가원장

참 조 : 농림식품기술기획평가원 농생명사업실

제 목 : 기술사업화지원사업(과제번호 122034-02) 연차 결과보고서 제출건

1. 귀원의 무궁한 발전을 기원합니다.
2. 당사는 과제수행 중 연차보고서를 아래와 같이 제출합니다.

- 아 래 -

- 1) 과제명 : 마늘 파종기 고도화 기술 개발
- 2) 주관연구개발기관(책임자) : (주)하다 (하재권)
- 3) 내용 : 최종보고서

2024. 01. 25.

주식회사 하 다  
대표이사 하 중 우





## 주 의

이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원사업의 연구보고서입니다.

이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.