

(옆면)

(앞면)

RS-2021
-IP8210
06

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

발간등록번호

11-1543000-004765-01

알스트로
메리아
우량
국산
품종
국내
보급
패키지
기술
개발

알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발

2024.07.29.

2024

주관연구기관 /전남대학교 산학협력단
공동연구기관 /에코씨드
/영광야생화영농조합법인

농림식품기술기획평가원
농림축산식품부

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 2021년도 기술사업화지원사업 공공기술사업 화촉진 연구개발과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획 평가원)에서 시행한 2021년도 기술사업화 지원 사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발”(개발
기간 : 2021. 04. ~ 2023. 12.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2024. 07. 29.

주관연구기관명 : 전남대학교 산학협력단 (대표자)  (인)

공동연구기관명 : 에코씨드 (최준영)  (인)

영광야생화영농조합법인 (박지수)  (인)

주관연구책임자 : 한태호  (인)

공동연구책임자 : 최준영  (인)

박지수  (인)

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

< 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명		2021년도 기술사업화 지원사업			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		-	
내역사업명 (해당 시 작성)		공공기술사업화 촉진			연구개발과제번호		821006-3	
기술 분류	국가과학기술 표준분류	LB0207	60 %	LB0201	30 %	LB0204	10%	
	농림식품 과학기술분류	AA0203	60 %	AA0201	30 %	AA0299	10%	
총괄연구개발명 (해당 시 작성)								
연구개발과제명		알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발						
전체 연구개발기간		2021. 04. 01. - 2023. 12. 31(2년 9개월)						
총 연구개발비		총 701,250천원 (정부지원연구개발비: 550,000천원, 기관부담연구개발비: 151,250천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금: 천원)						
연구개발단계		기초[] 응용[] 개발[<input checked="" type="checkbox"/>] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]			기술성숙도 (해당 시 작성)		해당없음	
연구개발과제 유형		해당없음						
연구개발과제 특성		해당없음						
연구개발 목표 및 내용		최종 목표		알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발				
		전체 내용		<ul style="list-style-type: none"> ○ 틈새 화훼 작목으로 자리를 지켜 온 알스트로메리아의 국내 유통 품종은 전부가 국외 품종이었으나, 본 연구팀에서 개발한 ‘한아폴론’의 시장 인기가 높아지고 있음 ○ 인기와 더불어 수요가 증가하고 있으나, 바이러스에 취약한 알스트로메리아의 무병주 보급은 현재 곤란함 ○ 국내 인기 유망 품종인 ‘한아폴론’의 국내시장 점유율 증가를 위한 무병주 보급 시스템 확립 및 현장 적용 모델 구축을 하고자함 (국산 품종 점유율 증가) ○ 절화시장 뿐만 아니라 최근 국내 정원 산업의 발전에 따라 경관 조성에 대한 관심이 뜨거워지고 새롭고 다양한 경관 조성용 식물의 필요성이 대두됨. 알스트로메리아의 경관조성 가능성을 테스트 하고 재배·번식 기술 개발 및 보급 체계를 개발하고자함 ○ 종자 형성이 불가한 품종들이 다수로 국내 종자 시장에서 희귀한 알스트로메리아의 시장 영역을 확대하기 위하여 임성 회복 계통을 이용한 종자 제품화 관련 기술을 확보하고자함 ○ 절화용 및 분화용 알스트로메리아 조직배양묘 통합 보급 시스템 개발 ○ 경관 조성용 알스트로메리아 계통 개발 ○ 종자 시장 진출을 위한 알스트로메리아 소재 개발 ○ 절화용 알스트로메리아 무균묘 관리체계 및 번식 체계 구축 ○ 국산 품종 알스트로메리아 마케팅 및 홍보 ○ 국산 품종 알스트로메리아 실증 재배 자료 기반 육묘부터 채화까지의 홍보 자료 작성 ○ 경관 조성용 알스트로메리아 실증 ○ 실증을 통한 적합 알스트로메리아 계통 선발 				

		<ul style="list-style-type: none"> ○ 경관 조성용 알스트로메리아 홍보 자료 작성 및 보급 ○ 절화용 및 분화용 알스트로메리아 조직배양묘 통합 보급 시스템 개발 ○ 경관 조성용 알스트로메리아 계통 개발 ○ 종자 시장 진출을 위한 알스트로메리아 소재 개발 ○ 절화용 알스트로메리아 무균묘 관리체계 및 번식 체계 구축 ○ 국산 품종 알스트로메리아 마케팅 및 홍보 ○ 국산 품종 알스트로메리아 실증 재배 자료 기반 육묘부터 채화까지의 홍보 자료 작성 ○ 경관 조성용 알스트로메리아 실증 ○ 실증을 통한 적합 알스트로메리아 계통 선발 ○ 경관 조성용 알스트로메리아 홍보 자료 작성 및 보급
	<p style="text-align: center;">1단계 (해당 시 작성)</p>	<p style="text-align: center;">내용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 조직배양묘 확보를 위한 초대배양 및 계대배양 - 통합 대량 증식 번식 배지 선정을 위한 예비 실험 - 기 개발 계통의 포장 특성조사 진행 - 경관 조성용 알스트로메리아의 월동성, 고온 적응성 평가를 위한 번식 - 월동성 테스트를 위한 실증 재배 및 월동성 파악 - 종자 생산 계통 선발 및 번식 - 종자 수확 및 발아 테스트 - 조직배양 대량 증식 배지 선정 실험을 위한 조직배양묘 번식 (초대배양 + 계대배양) - 조직배양 배지 실험 설계 및 진행 (대표 국산 품종 3종 선발 후 품종 별 100개체 씩 테스트) - 조직배양 결과 통계 분석을 통한 대량 증식 통합 배지 도출 - 국산 신품종 개발을 위한 교배 진행 (왜성 알스트로메리아, 분화 알스트로메리아 중심 교배 조합 작성) - 교배 종자 배주 배양 + 종자 채종 동시 진행 - 경관 조성용 알스트로메리아 선발을 위한 2차 특성 조사 및 번식 - 종자 대량 생산을 위한 종자 생산 계통 대량 번식 - 종자 생산량 증대를 위한 재배 시험 - 종자 제품화를 위한 종묘 회사 접촉(아시아종묘) - 알스트로메리아 무균묘 관리 체계 구축을 위한 토양 및 묘 소독 방법 구축 - 알스트로메리아 원묘 증식 시설 세팅 - 국산 알스트로메리아 절화 채화 후 aT 센터 출하 및 매출 창출 - 국산 절화 알스트로메리아 aT센터 출하 - 원묘 생산을 위한 규격 설정(사용 포트, 배지, 생육 기간 설정) - 알스트로메리아 무균묘 관리 및 번식 방법 수립 - 절화 알스트로메리아 국산 품종 홍보 자료 작성 - 신 유망 품종 선발을 위한 국산품종 실증 재배 시험 - 경관 조성용 알스트로메리아 실증 전시포 조성 - 1차 특성조사 실시(개화기, 초장, 개화수, 종자원 요령에 따른 기타 특성조사) - 알스트로메리아 번식 방법 수립 - 경관 조성용 특성 조사 바탕 유망 계통 대량 번식 - 경관 조성용 알스트로메리아 선발 및 선발 계통 특성조사 자료 데이터화 - 보급 사업화 가능 지자체 접촉 시도

	2단계 (해당 시 작성)	목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 절화용 및 분화용 알스트로메리아 조직배양묘 통합 보급 시스템 개발 ○ 경관 조성용 알스트로메리아 계통 개발 ○ 종자 시장 진출을 위한 알스트로메리아 소재 개발 ○ 절화용 알스트로메리아 무균묘 관리체계 및 번식 체계 구축 ○ 국산 품종 알스트로메리아 마케팅 및 홍보 ○ 국산 품종 알스트로메리아 실증 재배 자료 기반 육묘부터 채화까지의 홍보 자료 작성 ○ 경관 조성용 알스트로메리아 실증 ○ 실증을 통한 적합 알스트로메리아 계통 선발 ○ 경관 조성용 알스트로메리아 홍보 자료 작성 및 보급
		내용	<ul style="list-style-type: none"> - 조직배양 대량 증식 배지 선정 실험을 위한 조직배양묘 번식 (초대배양 + 계대배양) - 조직배양 결과 통계 분석을 통한 대량 증식 통합 배지 도출 - 경관 조성용 알스트로메리아 계통 선발 및 품종 출원(레이디 카르멘) - 종자 대량 생산을 위한 재배 시험과 종자 발아 증진 실험 - 종자 제품화를 위한 종자 관련 정보 구축과 시제품 제작 - 원묘 생산 라인 체계화(바이러스 모니터링, 무균묘 규격화) - 국산 품종 재배 특성 및 기록 데이터화 -> 홍보 자료 작성 - 원묘 농가 보급 -> 매출 창출(국내 생산 무균묘 보급) - 국내 개발 알스트로메리아의 시장 홍보를 위한 네덜란드 업체 미팅 및 네덜란드 현지 박람회 참석과 홍보 - 알스트로메리아 특성 조사 데이터를 이용한 경관 조성용 알스트로메리아 홍보 자료 작성 및 보급 - 경관 조성용 알스트로메리아 대량 번식(포기나누기) - 경관 조성용 알스트로메리아 보급-> 매출 창출

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○사업화 지표 성과 : 품종출원 4건, 품종등록 2건, 기술이전 및 실시 1건, 제품화 4건, 매출창출 7건(55.325백만원) ○연구기반 지표 성과 : SCI 1건(IF 4.438), 비SCI 1건(0.4694), 학술발표 5건, 교육지도 13건, 홍보전시 5건 ○정성적 성과 : 고용 창출 2건, 인력 양성 2건, 생명자원 등록 1건, 종자 제품화 기반 구축, 분화 제품화 기반구축을 위한 화분 및 토양 실험 결과 획득, 국내 개발 알스트로메리아 농가 시험재배 실시, 시험재배 결과에 따른 신규 개발 품종 선발, 국내 개발 알스트로메리아 품종 소개 브로셔 제작 및 유포, 해외(네덜란드 특허권 업체) 바이어 대상 국내·외 미팅을 통한 국개 개발 알스트로메리아 소개 및 네덜란드 현지 재배 시험 논의
연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> ○국내 유통 알스트로메리아는 전수 국외 품종이나, 국산 개발 알스트로메리아의 절화(전체 시장 규모 1780억원), 조경(전체 시장 규모 7000억원), 종자(전체 시장 규모 50조원) 시장의 보급 체계 구축을 통해 알스트로메리아 시장 영역 확대와 로열티 절감(2천만원/2000주) 및 농가 경영비 감소(2000만원) 기대 ○국산 무균묘 보급 체계 구축: 전남대학교→에코시드→알스트로메리아 재배 농가 ▷국산 품종 대량 무균묘 생산을 위한 통합 배양 시스템 구축 : 국내 개발 알스트

로메리아의 무균묘 보급 원활화를 위한 통합 배양 시스템 구축과 이를 통한 원묘 제품 개발로 판로 개척, 매출창출 및 소득 증대

- ▷알스트로메리아 종묘 유통: 종자와 원묘의 유통을 위한 제품화와 매출 창출, 또한 관리 방법에 대한 교육지도로 알스트로메리아 재배 전문인력화를 유도하고 저투자 고품질을 하는 고부가가치 작물로서 전시 홍보 효과를 더해 재배 및 생산 농가 이익 창출
- 경관조성용 알스트로메리아 계통 개발 및 보급: 전남대학교→영광야생화→공원, 골프장, 식물원, 아파트단지 조경 및 경관 농원 등
- ▷조경용 알스트로메리아 재배 시험 및 특성조사 : 국내 환경 및 시장 타겟으로 국내 개발 알스트로메리아 시장성 조사, 국내 개발 알스트로메리아 국내 생산 농가 적응 시험, 시장성 조사 및 국내 농가 적응시험 결과를 통합하여 품종 출원, 시장 조사 및 국내 농가 적응 시험을 통한 각종 교육 지도 달성으로 국내 알스트로메리아 재배 농가의 전문성 함양
- ▷알스트로메리아 경관 조성 현장 실증 및 적용 : 알스트로메리아 제품화, 제품 홍보 전시, 및 이에 따른 매출 창출로 농가 소득 증대
- 종자 시장 진출을 위한 알스트로메리아 계통 발굴 및 기술 개발
- ▷임성회복 계통을 이용한 종자 생산력 측정 및 향상을 위한 각종 조건 탐색, 발아력 증진을 위한 연구를 기반으로 종자 제품 판매 기반구축
- ▷종자 생산 및 판로 확보 : 전남대학교 -> 아시아종묘 -> 소비자
- ▷국내 알스트로메리아 종묘 산업의 신시장 개척을 통한 추가 수익 창출
- 신규 알스트로메리아 품종 개발
- ▷ 국내 시장 반응 조사를 위한 시장 출하를 통한 인기 후보 계통 선발
- ▷ 국내 재배 농가에 적합한 식물 생육과 수세 확인을 위한 시험 재배를 통해 우량 개체 선발
- ▷ 시장 반응 좋고 재배적 측면의 우량 개체를 선발하여 특성조사 및 출원하고 2차 주력 상품으로 품종 세대 교체 시도

연구개발성과의 비공개여부 및 사유 해당없음

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설·장비	기술 요약 정보	소프트웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
	2	4						1				
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호			
국문핵심어 (5개 이내)	알스트로메리아		무균묘		절화		조경		종자			
영문핵심어 (5개 이내)	Alstroemeria		virus-free seedlings		cut flower		landscape		seed			

< 목 차 >

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

최종보고서				보안등급							
				일반[<input checked="" type="checkbox"/>], 보안[<input type="checkbox"/>]							
중앙행정기관명		농림축산식품부		사업명	사업명						
전문기관명 (해당 시 작성)		농림식품기술기획평가원			내역사업명 (해당 시 작성)						
공고번호		농축2021-41호		총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		-					
				연구개발과제번호		821006-3					
기술분류	국가과학기술 표준분류	LB0207	60%	LB0201	30%	LB0204	10%				
	농림식품과학기술분류	AA0203	60%	AA0201	30%	AA0299	10%				
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문									
		영문									
연구개발과제명		국문		알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발							
		영문		Development of package technology for domestic distribution of superior breeding varieties of Alstroemeria							
주관연구개발기관		기관명	전남대학교 산학협력단	사업자등록번호		409-82-11942					
		주소	(우)61186 광주광역시 북구	법인등록번호		206971-0001063					
연구책임자		성명		한태호		직위		교수			
		연락처	직장전화				휴대전화				
			전자우편				국가연구자번호				
연구개발기간		전체		2021. 04. 01 - 2023. 12. 31(2년 9개월)							
		단계 (해당 시 작성)		1단계		2021. 04. 01 - 2022. 12. 31(1년 9개월)					
		2단계		2023. 01. 01 - 2023. 12. 31(1년 개월)							
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금 지방자치단체 기타()		합계			연구개발비 외 지원금
		현금		현금		현금		현금		합계	
총계		550,000	13,750	137,500				536,750	137,500	701,250	
1단계	1년차	150,000	3,750	37,500				153,750	37,500	191,250	
	2년차	200,000	5,000	50,000				205,000	50,000	255,000	
2단계	3년차	200,000	5,000	50,000				205,000	50,000	255,000	
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편		비고			
공동연구개발기관		에코씨드	최준영	대표	C	ecoseed@ecoseed.com		수요	기타		
		영광야생화 영농조합법인	박지수	대표	C	yonggwang@yonggwang.com		수요	기타		
위탁연구개발기관											
연구개발기관 외 기관											
연구개발담당자 실무담당자		성명		박성화		직위		박사후연구원			
		연락처	직장전화				휴대전화				
			전자우편				국가연구자번호				

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

2024년 02월 28일

연구책임자: 한태호



주관연구개발기관의 장: 전남대학교 산학협력단 (직인)



공동연구개발기관의 장: 에코씨드



공동연구개발기관의 장: 영광야생화영농조합법인



농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 필요성

- 알스트로메리아(Alstroemeria)는 세계적으로 재배면적과 수요가 유지되고 있는 고소득 절화류로서 라틴아메리카 지방의 칠레와 브라질을 중심으로 100여종이 넘는 자생종이 있으며, 개화기, 초세, 화색, 화형 등이 매우 다양하여 육종과 생물공학에 의한 개량은 무한의 가능성을 가지고 있음
- 단자엽식물인 알스트로메리아는 네덜란드에서 경제적으로 매우 중요한 절화작물로서 150가지 이상의 품종이 등록되었을 정도로 인기가 높은 화훼작물이다(Anonymous, 1997, Buitendijk et al., 1998)
- 단자엽식물인 알스트로메리아는 네덜란드에서 경제적으로 매우 중요한 절화작물로서 가장 중요한 절화 품종 top 10에도 들었을 만큼 인기가 있으며, 네덜란드에서 재배되고 판매되어지는 수량이 대부분으로 수출품목이 매우 제한적인 우리나라로서는 고부가가치 절화류의 하나로 개발가능성이 있음



<그림 . 다양한 화색의 알스트로메리아 품종(Royal Van Zanten, 네덜란드)>

- 일본에서도 알스트로메리아의 절화재배 기술이 도입되어 네덜란드와 같이 알스트로메리아 주요 생산국으로 입지를 굳혔으며, 콜롬비아 등 주요 화훼생산국들에서도 수출 재배를 꾸준히 하고 있는 상품임
- 세계의 화훼 산업 현황 중 총 재배면적인 약 150만 ha, 생산액은 475억 유로(한화 약 69조 5천억원)로 알스트로메리아가 포함된 구근류의 재배면적은 약 5만 ha, 7억 유로(한화 약 1조 240억원)임
- 시장 규모가 크에도 불구하고 국내 알스트로메리아는 자체 개발 및 생산되지 않고 전량 수입되고 있으며, 수입료 가격이 300평당 1억원 이상으로 고가임(2.5만원/주)

- 저온작물로서 에너지 요구량이 낮아 난방비 절감효과의 장점을 지닌 화훼작물로서 재배되고 있는 알스트로메리아는 도입 이후 꾸준한 재배면적을 유지하고 있음

표 . 최근 3년간 국내 시장 규모-알스트로메리아 판매현황/면적, 판매량, 판매액
(단위: ha, 백만본, 백만원)

구분	2019			2018			2017		
	면적	판매량	판매액	면적	판매량	판매액	면적	판매량	판매액
합계	1,183	415	178,145	1,215	433	178,647	1,314	440	183,264
알스트로메리아	12.6	5	1,799	13	5	1,643	13	7	2,075

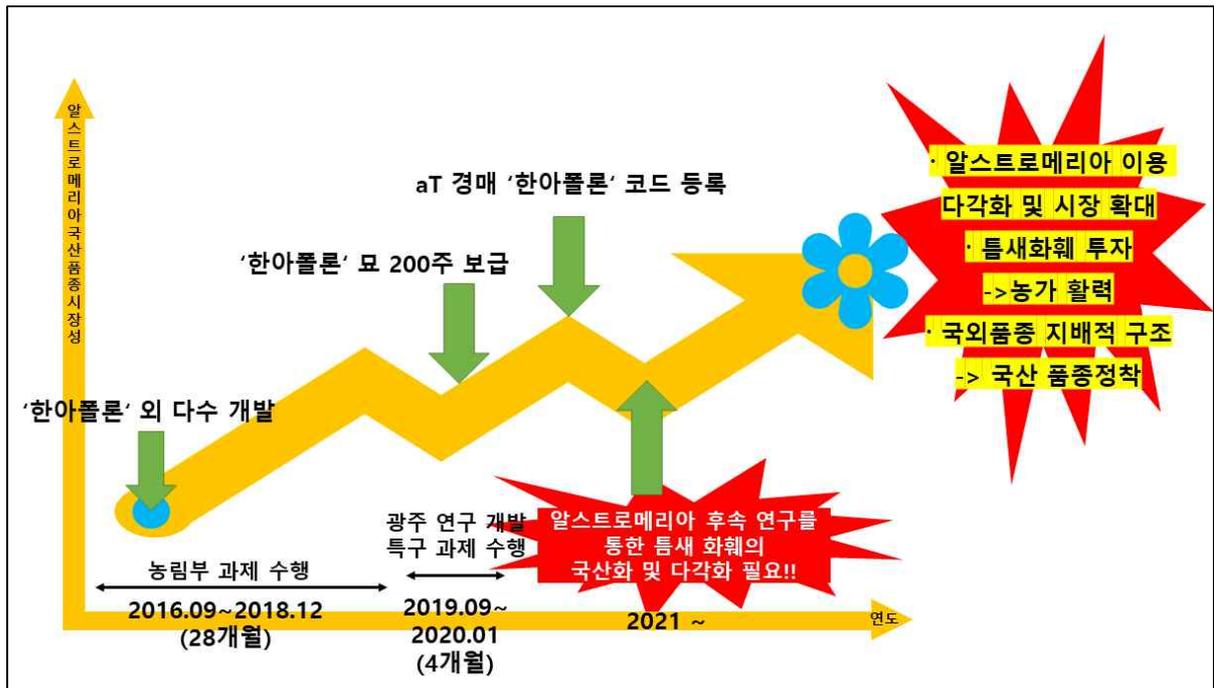
- 주요 작물을 제외한 틈새 화훼류로서 자리를 유지하고 있는 알스트로메리아는 소비자들에게 새로움을 주는 작물의 하나이나, 현재 국내 재배되어지는 알스트로메리아는 전체 수입묘에 의존하는 실정임
- 수입묘는 대부분 네덜란드에서 들이며, 주당 2만5천원으로 로열티가 절반이상을 차지할 정도로 품종묘의 품종권이 독점적인 체계며, 바이러스에 취약한 작물 특성상 무균묘의 사용은 피할 수 없는 선택임
- 네덜란드 품종은 수입묘 가격이 고가여서 농가들의 초기 투자 비용이 매우 높음
 - 수입묘 수요량 : 47,569본/년
 - 수입묘 비용 : 1,189,225,000원(12억원)/년
 - 우리나라 총 생산 판매량 : 21억6천만원
 - 수입묘 가격 : 주당 22,000원~25,000원
 - 절화 가격 : 1단 3,000원(5~10줄기)
- 본 연구팀은 다년간의 노하우를 통해 국내 최초 알스트로메리아 품종 개발을 했음에도 불구하고 실제 재배 및 판매되는 것은 수입 품종들이 지배적으로 여전히 수입묘가 시장 유통되고 있음
- 농가 시험재배를 통한 국산품종의 시장성을 확인하였으나, 알스트로메리아 특유의 작물 생리로 인한 조직 배양묘 생산의 어려움으로 국내 조직배양 업체들이 꺼려하는 어려움이 있음
- 알스트로메리아는 바이러스에 취약하여 식재 3년후부터 수확량이 점차 떨어지기 때문에 지속적인 무균묘 교체가 요구됨
- 하지만, 국내 유통 품종은 전량 국외 품종인데다가 국외에서 수입되어지는 조직배양묘의 가격은 2~3만원으로 농가에서 부담하기 어렵고 이를 농업기술 센터 등을 통한 지원사업으로 묘를 구입하고 있으며 이마저도 수입 시기에 맞춰 주문을 해야하고 일반

농가에서 해외 바이어를 통한 직접적인 구입 요청이 어려움

- 수입료는 대부분 네덜란드에서 들이며, 주당 2만 5천원으로 로열티가 절반 이상을 차지할 정도로 품종묘의 품종권이 독점적인 체계이며, 바이러스에 취약한 작물 특성상 무균묘의 사용은 피할 수 없는 선택임
- 최근 코로나19와 같은 전염성 질병으로 국내·외에 큰 혼란을 겪은 바 있고, 알스트로메리아 경우 전량 식물체로 수입하는 것으로 수입 제한이 될 수 있는 상황에 원인을 알 수 없는 바이러스나 병해충으로부터 안전 할 수 없으며, 국내 농가들의 피해가 더욱 클 것으로 예상되고 이에 따라 바이러스 프리묘 국내 생산 라인 구축은 국가적 차원에서 반드시 필요한 기술로 사료됨
- 코로나19의 영향은 이뿐 아니라, 귀농귀촌에 대한 도시민의 관심이 늘어나는 사회적 분위기가 형성을 유도하였으며 이에 농식품부에서는 농촌 이주 실행과 지역 정착으로 이어질 수 있도록 정책적·제도적으로 지원하고 있는 이때 국산 알스트로메리아 소재 개발을 통한 농촌 이주와 정착에 도움이 될 것으로 생각됨
- 더불어, 베이비붐 세대의 본격적 은퇴로 귀농귀촌 잠재 수요층이 확대되었으며 이러한 새로운 고객층들이 안정적으로 농촌에 정착할 수 있도록 귀농귀촌 정책 방향을 전환 하였고, 귀농귀촌 유치지원사업 확대에 따라 지자체 사업 예산이 관내 시군 사업 총괄 기획 관리로 2020년 77개 시군, 67억에서 2021년 89개 시군, 125억으로 확대되었음
- 이러한 사회 분위기로 귀농귀촌시 고려 될 다양한 농작물의 종류 중 화훼류에 국산품종으로 초기비용이 낮춰진 알스트로메리아라는 작물 테마는 많은 농촌 이주 정착에 긍정적 영향을 끼칠 것으로 기대됨
- 게다가, 국내 정원산업 규모가 1조원이 넘고 해외 정원 산업 규모는 210조원이 넘어 종자 및 경관 조성용 식물을 개발하여 유통했을 시에 진출 할 수 있는 시장 규모가 굉장히 넓음
- 경관 조성용 조경에는 다양한 식물의 혼식이 정원 디자인 트렌드 중 하나로서 종자를 통해 획득 된 알스트로메리아의 다양한 화색과 형질들이 정원 디자인의 재료로써 사용될 가능성이 농후하여 알스트로메리아 작물의 이용확대가 농가 소득향상에 중요한 요인이 될 것으로 사료됨
- 국내 화훼 재배는 다품종 소량 생산되는 경향으로 작물별 다양한 품종이 재배 농가와 소비자들에게 폭넓은 선택권과 수익을 줄 수 있고 본 연구팀은 다양한 품종을 육성하기 위한 노하우를 습득한바 있음
- 수입료의 대부분은 불임으로 육종에 어려움이 있으나 본 연구팀은 육종 연구를 통하여 임성회복 계통과 더불어 국내 최초 알스트로메리아 품종을 육성 및 보유하고 있음
- 알스트로메리아는 수정 후 장벽이 존재하여 교배 육종을 통한 종자형성이 매우 어렵

기 때문에 배주배양 기술을 확립하는 것이 육종에 필수적으로 본 연구팀은 지난 연구를 통해 확립해 놓은 상태임

- 수정 후 장벽 타파를 통한 품종 육성과 임성회복 계통들을 확보 해놓은 상태로 종자 형성이 가능하며, 국내 환경 적응에 따른 선발로 국산 품종을 최초 등록함
- 그간의 연구로 상당 부분 기술 수준이 높아진 절화 알스트로메리아 품종 개발 및 알스트로메리아 무균묘 생산과 보급 기술은 보다 안정된 생산기술 개발을 위한 도약이 필요함



<그림 . 국내 알스트로메리아 경쟁력 확보>

- 이전 개발된 조직배양 시스템 등은 산업화에는 다소 전문성이 필요하여 기존 시스템을 간결화 및 최적화 시켜 산업화, 더 나아가 기업화 할 수 있는 보급 기술 개발이 필요함

1-2. 연구개발 목적 및 범위

- 국내 알스트로메리아의 상업적 배양이 힘든 상황에서 본 연구팀의 알스트로메리아 조직배양 기술보유는 기반이 되어 빠른 상업화가 가능할 것으로 사료됨
- 이에 본 연구진은 알스트로메리아 품종에 따른 호르몬 효과를 통계적 수준으로 규명하여 상업적으로 이용 가능한 국산 조직배양묘 생산의 통합 시스템 개발 및 보급 사업화하여 산업화 가능한 수준의 기술개발을 통한 국산 품종 보급 어려움을 극복하고자함
- 국외 품종은 고온 다습한 우리나라 기후에 맞지 않아 본 연구팀은 우리나라 기후에 적합한 품종을 선발 및 개발하였고 틈새 화훼류로서 절화뿐만이 아닌 조경용 식물과 종자시장 상품 개발로 알스트로메리아 작물의 영역 확장과 국산 품종 정착화를 통한

로열티 절감을 시도하고자함

- 연구 개발에 다소 소외되어 월동성과 고온적응성 및 종자 발아에 대해 연구된 바가 미흡하여 개척되지 못한 알스트로메리아의 조경, 종자 시장은 경관조성용 가능성에 대한 연구와 기존 무성번식에 의존하여 판매되어져왔던 알스트로메리아의 새로운 소재 개발을 통해 조경 시장과 종자 시장 진출 가능성을 테스트하고 시도하고자함

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

[1단계 : 2021-2022]

2-1. 전남대학교

1) 절화용 및 분화용 알스트로메리아 조직배양

○ 초대배양 실험

- 실험 재료 : 전남대학교에서 개발한 알스트로메리아 국산 육종 품종 ‘한아폴론’ (그림 3)
- 실험 방법
 - 근경을 채취하고 수세한 뒤 생장점을 실체현미경 하에서 포엽을 제거한 후 적출한 후 70% 에탄올(EtOH)에 30초간 침지한 후 1% NaClO를 생장점이 잠길 만큼 붓고 Tween - 20 한 방울 첨가 후 10분간 교반 살균했음. 클린벤치 안에서 멸균수로 60초씩 3회 수세하고 킴테크 사이언스 와이퍼에 생장점을 올려 물기를 제거한 후 배지에 치상했음
 - 배양실 환경 : $24\pm 1^{\circ}\text{C}$, 명기 16시간과 암기 8시간
 - 조사 방법 : 생장점에서 식물체의 직접 또는 간접 분화가 발생하였는지 조사했으며, 식물체가 분화되면 계대배양 배지에 옮겨 치상(표 2)
- 결과



<그림 . 국내 육종 품종 ‘한아폴론’>

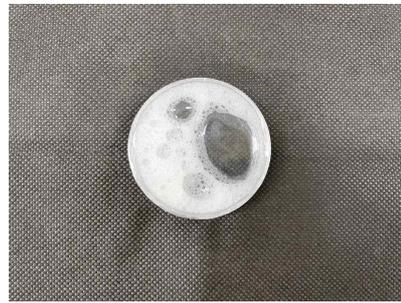
<표 . 알스트로메리아 조직배양에 사용되는 배지 종류>

조직배양 종류	배지 종류		고형화
초대배양	MS		Sucrose 30g/L Gelite 2.5g/L
	MS	BA 0.2mg/L+ NAA 0.1mg/L	
계대배양	MS		
	MS	BA 0.5mg/L	
	MS	BA 0.75mg/L + NAA 0.2mg/L	
캘러스배양	MS	BA 0.5mg/L + NAA 0.2mg/L	
	SH	BA 0.5mg/L + NAA 0.2mg/L	
1N NaOH를 사용하여 pH 5.8 ± 0.1 로 조정 후 autoclave에 120°C 에 15분 동안 고압멸균			

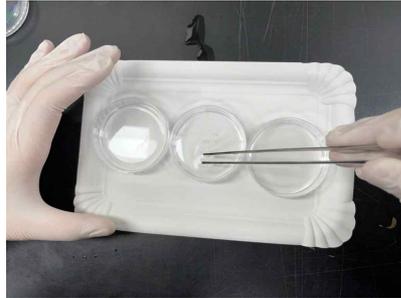
*MS는 Murashige and Skoog medium(Murashige and Skoog, 1962), BA는 6-Benzylaminopurine, NAA는 α -naphthalene acetic acid, SH는 Schenk and Hildebrandt medium(Schenk and Hildebrandt, 1972)임



[생장점 실체현미경 사진]



[생장점 소독]

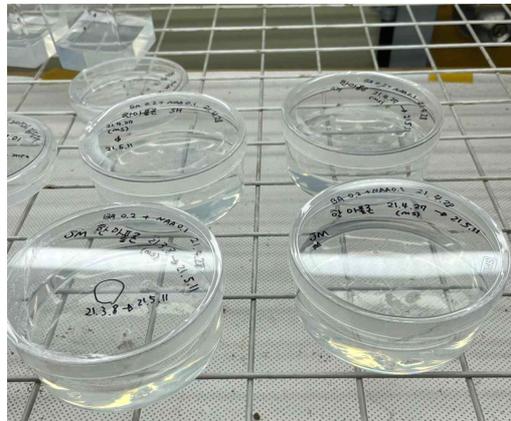


[생장점 소독 후 수세]



[생장점 치상]

<그림 4. 알스트로메리아 초대배양 과정>



<그림 . 배양실의 초대배양한 ‘한아폴론’>

- 최초 초대배양 후 기본 MS배지에 치상하였으나 식물체가 분화되지 않아 BA 0.2mg/L + NAA 0.1mg/L가 첨가된 호르몬 배지에 계대배양 하였음
- 2달 후 식물체에 변화가 없었으며 분화하지 않았음
- 육안으로 성장점을 적출하여 치상하여 정확한 성장점의 채취가 어려웠고 이로 인한 분화 실패로 보이며 추후 실체현미경을 이용하여 좀 더 정확한 성장점 적출 실험이 진행되어야 할 것으로 사료됨에 따라 추가 초대배양 실험이 필요함

○ 초대배양 실험(2차)

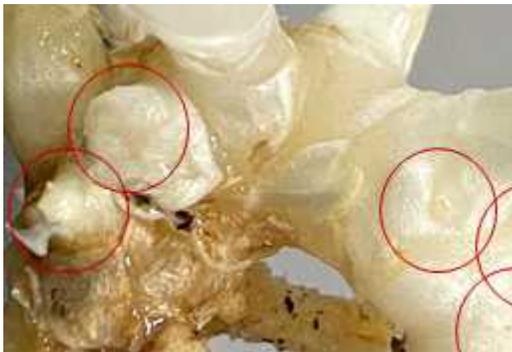
- 실험 재료 : 전남대학교에서 개발한 알스트로메리아 국산 육종 품종 ‘한아폴론’ (그림 2)
- 실험 방법
 - 알스트로메리아 지하부의 근경 부위를 채취하기 위해 지상부와 지하부 뿌리를 제거함.

근경은 흐르는 물에 씻어 남은 흙을 제거한 후 육안으로 포엽을 제거하여 성장점을 적출함
 적출된 성장점은 70% 에탄올(EtOH)에 30초 침지, 3% NaClO와 Tween 20 혼합액에 5분간 교반 살균함. 살균이 완료된 후에는 멸균수를 2회 수세하여 치상하였음

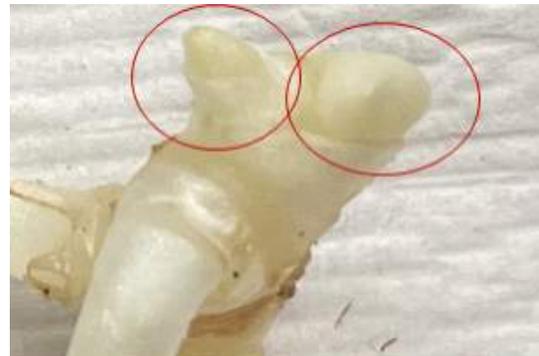
- 배양 조건 및 배지 : $24 \pm 1^\circ\text{C}$, 명기 16h/암기 8h, MS + BA $1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ + NAA $0.1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$
- 조사 방법 : 성장점에서 식물체의 직접 또는 간접 분화 발생 유무 조사

- 결과

- 이전 초대배양은 전체 재분화되지 못하였고, 그 원인은 정확한 성장점 부위만 적출할수록 multiple shoot가 되기 때문에 성장점을 작게 적출하려다 보니 지나친 성장점 손상을 초래했을 것으로 예상되며, 성장점이 아닌 뿌리줄기 눈(Rhizome bud)부분을 적출하여 기내 분주(splitting) 수준으로 성장점을 치상하였음



[뿌리줄기 눈(Rhizome bud) 적출 위치]



[뿌리줄기 눈(Rhizome bud)의 적출 크기 및 위치]

<그림 . 초대 배양에 이용된 근경의 위치와 크기>

- 라이즘 줄기를 소독하고 기내의 실체 현미경 하에서 눈의 크기는 1cm 이상으로 적출하여 치상한 결과, 2주 이내에 뿌리줄기 눈(Rhizome bud)이 반응하기 시작하여 줄기 분화가 성공하였음
- 다만, 눈의 크기가 클수록 오염이 심하여 대부분 박테리아 오염이 되었고 현재 3차례에 걸쳐 소독(화염 소독, 균 소독)을 하고 재 치상하였으나 식물의 줄기는 성장이 있고 오염은 지속적으로 발생되었음
- 이에, 뿌리줄기에서 크기 0.2 ~ 1.0cm 정도의 크기가 다양한 눈을 적출하였고 적출 후 소독을 진행하였음. 그 이후 현재까지 오염은 없었고, 줄기 분화도 확인되지 않았음

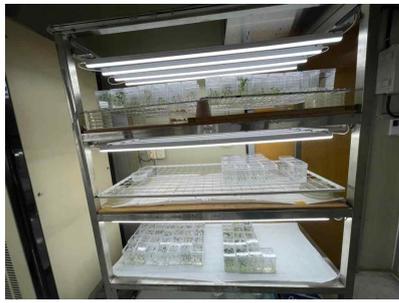


[1차 초대배양 식물체 분화 및 오염]



[2차 초대 배양 상태]

<그림 . 초대 배양 후 배양체 상태>



[배양체 현황]



[MS 배지에서 생육]



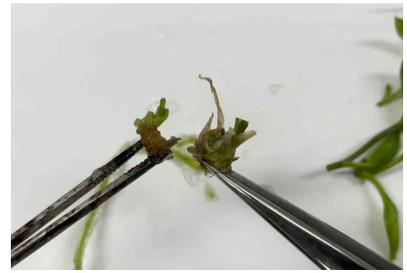
[BA 0.5mg/L에서의 생육]



[줄기 제거]



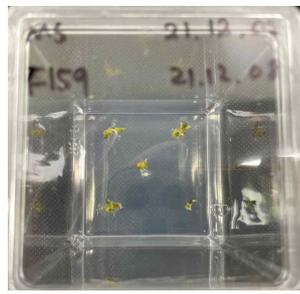
[뿌리 제거]



[생장점을 기준으로 절단]



[생장점 2개]



[계대배양_위]



[계대배양_옆]

<그림 . 알스트로메리아 계대배양 과정>



[배지에서 꺼낸 배양체]



[배지 세척]



[화분에 식재]



[알스트로메리아 순화묘]

<그림 . 알스트로메리아 순화 과정>

- 배양체 뿌리에 묻은 배지를 흐르는 물에 핀셋을 사용해서 완전히 제거하고 멸균한 상토에 이식 후 관수함. 비닐로 화분을 감싸 밀봉하고 일주일 후 관수한 후 2주 후부터 비닐에 구멍을 5개 뚫어주고 점차적으로 구멍의 크기를 키워가며 순화함. 신초가 발생 되는 것을 순화에 성공한 것으로 판단하고 한 달 또는 한 달 반 후 식물체의 볼륨이 커지면 온실로 이동

○ 통합 번식 배지 선정을 위한 예비 실험(학술발표 1건)

- 실험 재료 : 전남대학교에서 개발한 알스트로메리아 국산 육종 품종 '한에로스'(그림 7)
- 실험 방법
 - 배양실 환경 : $24 \pm 1^\circ\text{C}$, 명기 16시간과 암기 8시간
 - 배양실 광원 : 형광램프(모델 FS-T5-2P-YT-20W-6500K, (주)우리조명)
 - 실험구 : 무처리구(MS), BA 0.5mg/L, BA 1.0mg/L, BA 1.5mg/L
 - 1개의 Incu tissue에 5개의 근경 생장점을 계대배양, 3반복 실시
- 조사 방법
 - 조사일 : 실험 시작 4, 8주 후에 계대배양 실시 및 조사
 - 조사항목 : 근경 생장점 개수, 1cm 이상의 신초 수, 뿌리 수, 2cm 이상의 뿌리 수
 - 4주와 8주 각각 처리구 당 1개의 배양체를 꺼내 배양체 사진 찍은 뒤 순화
- 결과



<그림 . 알스트로메리아 국내 육종 품종 '한에로스'의 정면, 측면, 윗면>

4주 후



[MS]



[BA 0.5mg/L]



[BA 1.0mg/L]



[BA 1.5mg/L]

8주 후



[MS]



[BA 0.5mg/L]



[BA 1.0mg/L]



[BA 1.5mg/L]

<그림 . 배양 4주와 8주 후, BA 농도에 따른 알스트로메리아 '한에로스'>

<표 . 배양 8주 후, BA농도에 따른 알스트로메리아 ‘한에로스’의 생육 데이터>

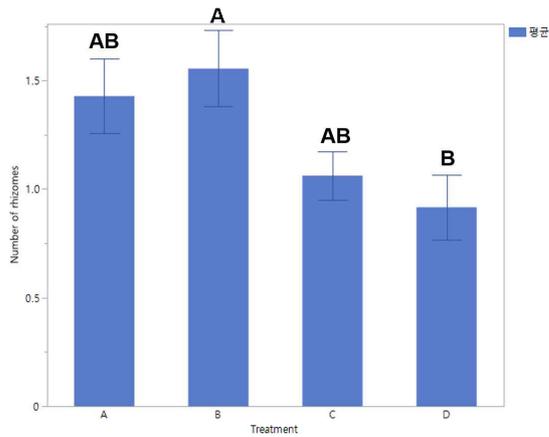
	BA 농도	N	Mean	SD	SE
생장점 개수	무처리구	14	1.429	0.646	0.173
	BA0.5	9	1.556	0.527	0.176
	BA1.0	14	1.071	0.475	0.127
	BA1.5	14	0.929	0.475	0.127
1cm 이상인 shoot 개수	무처리구	14	1.714	1.326	0.354
	BA0.5	9	0.667	0.707	0.236
	BA1.0	14	0.929	0.730	0.195
	BA1.5	14	1.000	1.414	0.378
뿌리 개수	무처리구	14	2.357	1.737	0.464
	BA0.5	9	1.667	0.707	0.236
	BA1.0	14	1.357	0.633	0.169
	BA1.5	14	0.786	0.802	0.214
2cm 이상의 뿌리수	무처리구	14	2.071	1.774	0.474
	BA0.5	9	1.444	0.726	0.242
	BA1.0	14	1.143	0.663	0.177
	BA1.5	14	0.643	0.745	0.199
Shoot의 길이	무처리구	14	4.940	2.038	0.545
	BA0.5	9	1.940	1.186	0.395
	BA1.0	16	1.356	0.978	0.239
	BA1.5	12	1.392	1.320	0.381

* 무처리구는 MS배지에 호르몬을 처리하지 않은 것, BA0.5는 6-Benzylaminopurine 0.5mg/L, BA1.0는 6-Benzylaminopurine 1.0mg/L, BA1.5는 6-Benzylaminopurine 1.5mg/L

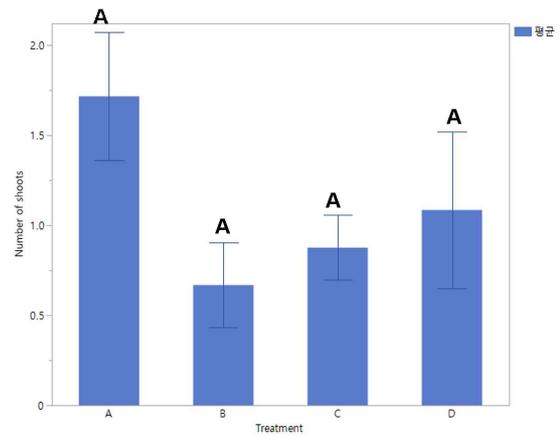
- 8주 뒤 BA 농도에 따른 생장점 개수의 평균은 무처리구(MS)가 1.4개, BA 0.5mg/L가 1.5개, BA 1.0mg/L가 1.0개 그리고 BA 1.5mg/L가 0.9개로 BA 1.5mg/L를 제외하고 유의한 차이는 발생하지 않았음. BA 1.5mg/L의 경우 생장점이 죽는 경우거나 갈변되는 현상이 발생하였는데 이는 너무 높은 BA의 농도는 생장점 생장에 방해가 됨을 알 수 있음
- 8주 뒤 shoot 개수의 평균은 무처리구(MS)가 1.7개, BA 0.5mg/L가 0.6개, BA 1.0mg/L가 0.9개 그리고 BA 1.5mg/L는 1.0개임. BA 처리구에서 shoot의 길이가 1cm 미만인 shoot가 무처리구(MS)보다 많은 것을 알 수 있음. 무처리구에서 shoot 개수의 평균이 가장 높았지만 각각 처리구별로 유의한 차이는 발생하지 않았음
- 8주 뒤 shoot 길이의 평균은 무처리구(MS)가 4.9cm, BA 0.5mg/L가 1.9cm, BA 1.0mg/L가 1.3cm 그리고 BA 1.5mg/L가 1.3cm임. 무처리구(MS)의 shoot 길이의 평균이 가장 높았다. 무처리구(MS)만 유의미한 차이가 나타났음
- 8주 뒤 뿌리 개수의 평균은 무처리구(MS)가 2.3개, BA 0.5mg/L가 1.6개, BA 1.0mg/L가 1.3개 그리고 BA 1.5mg/L가 0.7개로 무처리구(MS)의 뿌리의 개수가 가장 많았음.

뿌리 개수의 평균은 BA농도가 높아질수록 감소하는 경향을 보였으나 무처리구(MS)를 제외하고 각각 처리구 별로 유의한 차이는 발생하지 않았음

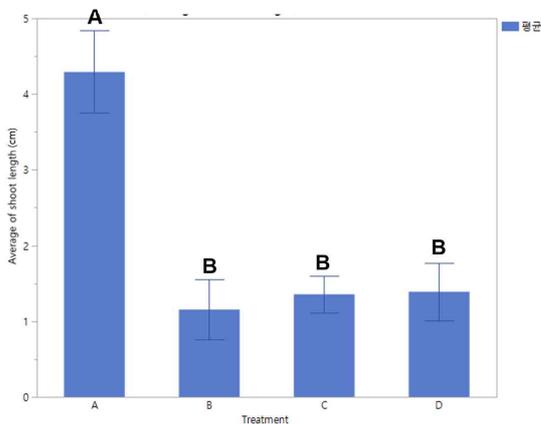
- 8주 뒤 2cm이상 뿌리 개수의 평균은 무처리구(MS)가 2.0개, BA 0.5mg/L가 1.4개, BA 1.0mg/L가 1.1개 그리고 BA 1.5mg/L가 0.6개로 앞선 뿌리 개수의 평균과 유사한 데이터 양상을 보였음



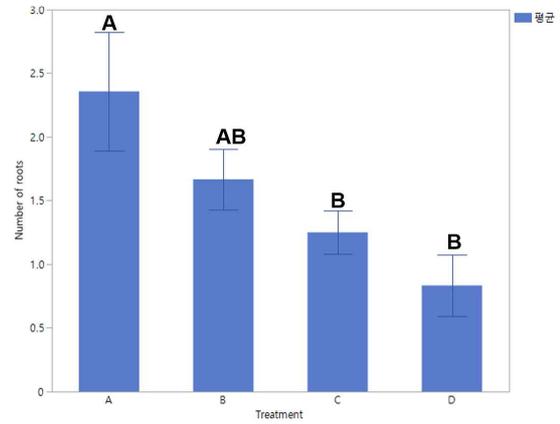
[뿌리줄기 개수]



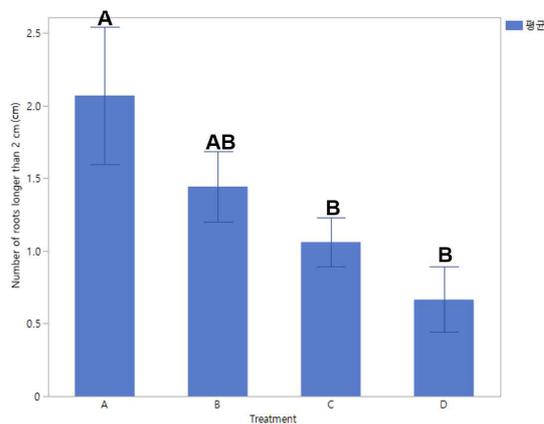
[신초 개수]



[신초 길이]



[뿌리 개수]



[2cm 이상의 뿌리 개수]

*A = MS, B = BA 0.5mg/L, C = BA1.0mg/L, D = BA1.5mg/L

*Different letters above bars indicate significant difference by Tukey's HSD test at $p=0.05$.

<그림 . 배양 8주 후, BA농도에 따른 알스트로메리아 '한에로스'의 생육 그래프>



알스트로메리아(Alstroemeria) 국산 육종 품종 '한에로스'에 대한 통합 배지의 적정 BA 농도

임지민·박성화·한태호*

전남대학교 농업생명과학대학 원예학과

서언

알스트로메리아(Alstroemeria)는 우리나라에서 품새 화훼류로써 자리를 유지하고 있으나 국내 재배되는 알스트로메리아는 전체 수입요에 의존하는 실정이다. 바이러스에 취약한 알스트로메리아(Alstroemeria)의 특성상 무균묘의 사용은 필수적이다. 이에 바이러스 프리묘의 국내 생산과 관련이 구축되는 것이 국산 품종 보급의 어려움을 극복하고자 하는데 도움을 줄 것으로 보인다. 알스트로메리아 근경배양에 사용되는 식물 생장 조절제인 사이토키닌(Cytokinins)류의 6-Benzylaminopurine은 식물 분화 호르몬으로써 단음 혹은 혼합 처리되어 사용되고 있으며, 알스트로메리아 조직배양에서 세포분열을 촉진에 관여한다고 알려져 있다. 알스트로메리아(Alstroemeria) 국산 육종 품종 '한에로스'는 전남대학교 화훼 실험실에서 육종하였다. 화색은 분홍색을 띄며 꽃의 크기는 중이고 줄무늬가 없는 것이 특징이며 절화용이다. 본 연구에서는 '한에로스'에 대해 통합 번식 배지의 적정 BAP 농도 선정을 위해 수행되었다.



Figure 1. Domestic Alstroemeria cultivar 'Haneros': The front of flower (A); The side of flower (B); The upper side of flowers (C).

재료 및 방법

- 재료 : 전남대학교에서 재배되고 있는 알스트로메리아 국산 육종 품종 '한에로스'
- 배양실 환경 : 24 ± 1°C, 명기 16시간 + 암기 8시간
- 배양실 광원 : 형광램프(모델 FS-T5-2P-YT-20W-6500K, ㈜우리조명)
- 실험구 : 대조구(MS), 6-Benzylaminopurine 0.5mg·l⁻¹, 6-Benzylaminopurine 1.0mg·l⁻¹, 6-Benzylaminopurine 1.5mg·l⁻¹
- 조사항목 : 근경 생장점 개수, 1cm 이상의 신초수, 뿌리수, 2cm 이상의 뿌리수

순화 방법

- ① 배양체 뿌리에 묻은 배지를 흐르는 물에 세척
- ② Auto clave 돌리서 멸균한 상토에 배양체를 화분(8.5x8.5x9.5)에 심음
- ③ 비닐로 화분을 감싼 후 2주 후 구멍을 5개 뚫어줌
- ④ 점차적으로 구멍의 크기를 키워가며 순화
- ⑤ 충분히 크기가 커지면 온실로 이동(약 한달-한달 반 후)

결과

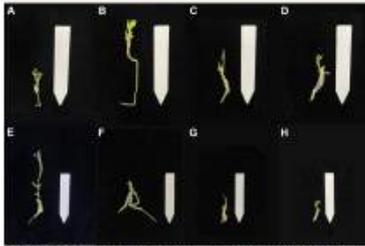


Figure 2. The effects of 6-Benzylaminopurine(BAP) concentration of Alstroemeria "Haneros" in vitro growth after 4 weeks and 8 weeks: (A); Plant growth on MS medium after 4 weeks (B); Plant growth on BAP 0.5mg·l⁻¹ after 4 weeks (C); Plant growth on BAP 1.0mg·l⁻¹ after 4 weeks (D); Plant growth on BAP 1.5mg·l⁻¹ after 4 weeks (E); Plant growth on MS medium after 8 weeks (F); Plant growth on BAP 0.5mg·l⁻¹ after 8 weeks (G); Plant growth on BAP 1.0mg·l⁻¹ after 8 weeks (H); Plant growth on BAP 1.5mg·l⁻¹ after 8 weeks.

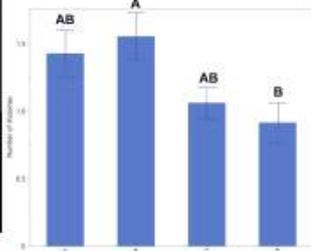


Figure 3. The effects of 6-Benzylaminopurine(BAP) concentration on Number of rhizomes from Alstroemeria "Haneros" in vitro growth after 8 weeks: (A); MS medium (B); BAP 0.5mg·l⁻¹ (C); BAP 1.0mg·l⁻¹ (D); BAP 1.5mg·l⁻¹; Different letters above bars indicate significant difference by Tukey's HSD test at p=0.05.

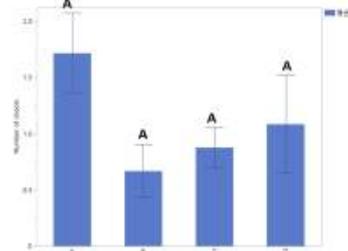


Figure 4. The effects of 6-Benzylaminopurine(BAP) concentration on Number of shoots from Alstroemeria "Haneros" in vitro growth after 8 weeks: (A); MS medium (B); BAP 0.5mg·l⁻¹ (C); BAP 1.0mg·l⁻¹ (D); BAP 1.5mg·l⁻¹; Same letters above bars indicate non-significant difference by Tukey's HSD test at p=0.05.

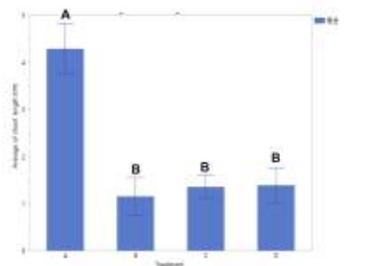


Figure 5. The effects of 6-Benzylaminopurine(BAP) concentration on Average of shoot length from Alstroemeria "Haneros" in vitro growth after 8 weeks: (A); MS medium (B); BAP 0.5mg·l⁻¹ (C); BAP 1.0mg·l⁻¹ (D); BAP 1.5mg·l⁻¹; Different letters above bars indicate significant difference by Tukey's HSD test at p=0.05.

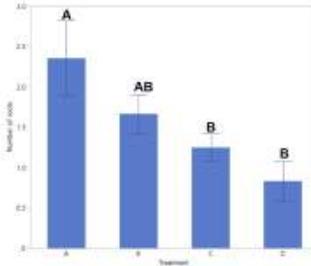


Figure 6. The effects of 6-Benzylaminopurine(BAP) concentration on Number of roots from Alstroemeria "Haneros" in vitro growth after 8 weeks: (A); MS medium (B); BAP 0.5mg·l⁻¹ (C); BAP 1.0mg·l⁻¹ (D); BAP 1.5mg·l⁻¹; Different letters above bars indicate significant difference by Tukey's HSD test at p=0.05.

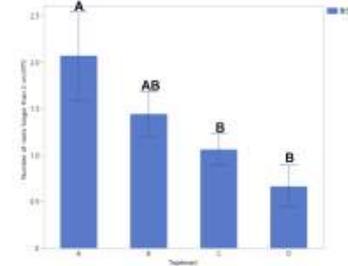


Figure 7. The effects of 6-Benzylaminopurine(BAP) concentration on Number of roots longer than 2cm from Alstroemeria "Haneros" in vitro growth after 8 weeks: (A); MS medium (B); BAP 0.5mg·l⁻¹ (C); BAP 1.0mg·l⁻¹ (D); BAP 1.5mg·l⁻¹; Different letters above bars indicate significant difference by Tukey's HSD test at p=0.05.

사사 : 본 연구는 농림축산식품부의 재원으로 농림식품기술기획평가원의 기술사업화지원사업(821006-03)과 과학기술정보통신부의 재원으로 연구개발특구진흥재단 기술이전사업화 역량강화 사업(2020-GJ-RD-0043-01-101)의 지원을 받아 수행된 연구임.

<그림 . 2021년 한국원예학회 학술 발표>

- 본 실험 결과 BA의 농도가 1.5mg/L 이상일 경우 생장점이 죽고 정상적인 생장이 이루어지지 않았기 때문에 알스트로메리아 '한에로스'의 생장점 증식의 적정 BA농도는 0.5mg/L에서 1.0mg/L 사이로 확인
- 보완할 점 : 실험한 개체수가 다소 적었고 BA 0.5mg/L 배지에 곰팡이가 발생하여 생육 데이터를 측정하지 못하였음. 따라서 추가 실험 진행시 여분의 반복구를 더 준비할 예정이며 정확한 생장점을 치상하여 추가적인 실험을 진행 할 예정임

○ 대량 증식 배지 선정 실험

- 실험재료 : 전남대학교에서 개발한 알스트로메리아 국산 육종 품종 ‘한아폴론’, ‘한에로스’, ‘화이트크라운’(그림)

- 실험 방법

· 배양실 환경 조건 : 온도 $20 \pm 1^\circ\text{C}$, 명기 16시간과 암기 8시간

· 배양실 광원 : 형광램프(모델 FS-T5-2P-YT-20W-6500K, ㈜우리조명)

· 사용 배지 : MS 배지, sucrose 30g/L, gelite 2.5g/L, pH 5.8 ± 0.1

· 실험구 : 무처리구(MS), BA 0.25mg/L, BA 0.5mg/L, BA 0.75mg/L, BA 0.25mg/L+NAA 0.2mg/L, BA 0.5mg/L+NAA 0.2mg/L, BA 0.75mg/L+NAA 0.2mg/L

- 조사 방법

· 조사 일 : 배양 4주와 8주 후에 계대배양 시리 및 생육조사

· 조사 항목 : 근경 성장점 개수, 1cm 이상의 신초 수, 신초 길이, 생체중, 총 엽수, 뿌리 수, 2cm 이상의 뿌리 수, 뿌리 두께

- 결과



['한아폴론']



['한에로스']



['화이트크라운']

<그림 . 알스트로메리아 국산 품종 ‘한아폴론’, ‘한에로스’, ‘화이트크라운’>

4주 후



[MS]



[BA 0.25mg/L]



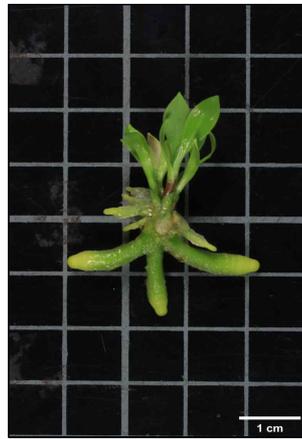
[BA 0.5mg/L]



[BA 0.75mg/L]



[BA 0.25mg/L + NAA
0.2mg/L]



[BA 0.5mg/L + NAA
0.2mg/L]



[BA 0.75mg/L + NAA
0.2mg/L]

<그림 . 배양 4주 후 호르몬 농도에 따른 알스트로메리아 '한아폴론'>

8주 후



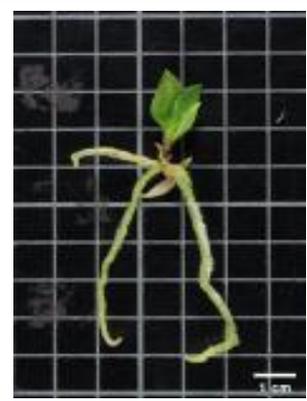
[MS]



[BA 0.25mg/L]



[BA 0.5mg/L]



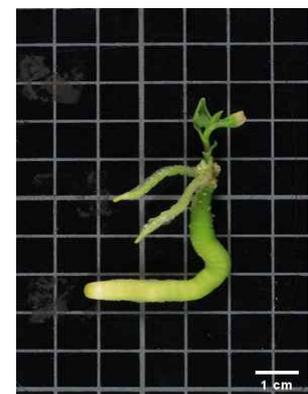
[BA 0.75mg/L]



[BA 0.25mg/L + NAA
0.2mg/L]



[BA 0.5mg/L + NAA
0.2mg/L]



[BA 0.75mg/L + NAA
0.2mg/L]

<그림 . 배양 8주 후 호르몬 농도에 따른 알스트로메리아 '한아폴론'>

4주 후



[MS]



[BA 0.25mg/L]



[BA 0.5mg/L]



[BA 0.75mg/L]



[BA 0.25mg/L + NAA
0.2mg/L]



[BA 0.5mg/L + NAA
0.2mg/L]



[BA 0.75mg/L + NAA
0.2mg/L]

<그림 . 배양 4주 후 호르몬 농도에 따른 알스트로메리아 '한에로스'>

8주 후



[MS]



[BA 0.25mg/L]



[BA 0.5mg/L]



[BA 0.75mg/L]



[BA 0.25mg/L + NAA
0.2mg/L]



[BA 0.5mg/L + NAA
0.2mg/L]



[BA 0.75mg/L + NAA
0.2mg/L]

<그림 . 배양 8주 후 호르몬 농도에 따른 알스트로메리아 '한에로스'>

4주 후



[MS]



[BA 0.25mg/L]



[BA 0.5mg/L]



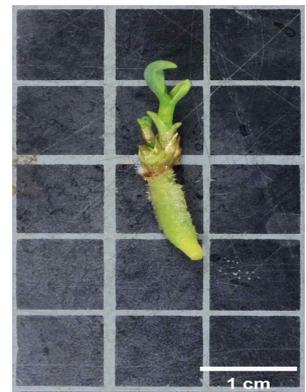
[BA 0.75mg/L]



[BA 0.25mg/L + NAA
0.2mg/L]



[BA 0.5mg/L + NAA
0.2mg/L]



[BA 0.75mg/L + NAA
0.2mg/L]

<그림 . 배양 4주 후 호르몬 농도에 따른 알스트로메리아 '화이트크라운'>

8주 후



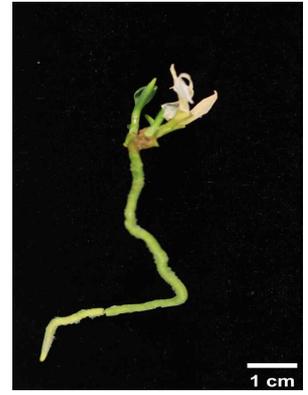
[MS]



[BA 0.25mg/L]



[BA 0.5mg/L]



[BA 0.75mg/L]



[BA 0.25mg/L + NAA
0.2mg/L]



[BA 0.5mg/L + NAA
0.2mg/L]



[BA 0.75mg/L + NAA
0.2mg/L]

<그림 . 배양 8주 후 호르몬 농도에 따른 알스트로메리아 '화이트크라운'>

<표 . 배양 8주 후, 호르몬 농도에 따른 알스트로메리아 ‘한아폴론’, ‘한에로스’, ‘화이트크라운’의 생육데이터>

	처리	품종		
		한아폴론	한에로스	화이트크라운
뿌리줄기수	MS ¹⁾	1.03 ± 0.03cd ²⁾	1.60 ± 0.14a	1.03 ± 0.03a
	B0.25	1.47 ± 0.11a	1.67 ± 0.12a	1.00 ± 0.00a
	B0.5	1.43 ± 0.09ab	1.87 ± 0.12a	1.07 ± 0.05a
	B0.75	1.23 ± 0.09bc	1.80 ± 0.21a	1.13 ± 0.08a
	B0.25+N0.2	1.03 ± 0.03cd	1.60 ± 0.12a	1.17 ± 0.07a
	B0.5+N0.2	1.00 ± 0.00d	1.93 ± 0.17a	1.13 ± 0.06a
	B0.75+N0.2	1.13 ± 0.06cd	1.63 ± 0.12a	1.13 ± 0.06a
1cm 이상의 줄기 수	MS	2.23 ± 0.18a	1.47 ± 0.12ab	1.20 ± 0.07ab
	B0.25	2.17 ± 0.20a	1.13 ± 0.15bc	1.07 ± 0.11b
	B0.5	2.23 ± 0.17a	0.80 ± 0.12c	1.37 ± 0.12ab
	B0.75	2.00 ± 0.16ab	0.83 ± 0.14c	1.47 ± 0.15a
	B0.25+N0.2	1.33 ± 0.12c	1.73 ± 0.12a	1.23 ± 0.08ab
	B0.5+N0.2	1.60 ± 0.15bc	1.47 ± 0.13ab	1.23 ± 0.11ab
	B0.75+N0.2	1.47 ± 0.11c	1.50 ± 0.14ab	1.13 ± 0.10ab
1cm 이상 줄기 길이	MS	39.87 ± 2.30a	29.67 ± 2.06a	32.30 ± 1.66a
	B0.25	17.76 ± 0.60b	16.80 ± 0.77b	13.28 ± 0.90b
	B0.5	18.32 ± 0.68b	18.65 ± 0.57b	13.58 ± 0.63b
	B0.75	19.12 ± 0.69b	16.95 ± 0.81b	13.79 ± 0.57b
	B0.25+N0.2	19.33 ± 1.05b	18.49 ± 0.73b	15.71 ± 0.57b
	B0.5+N0.2	18.80 ± 1.00b	16.44 ± 0.63b	14.12 ± 0.84b
	B0.75+N0.2	18.08 ± 0.84b	17.26 ± 0.56b	14.42 ± 0.92b
전체 잎 수	MS	13.73 ± 1.05a	7.13 ± 0.59a	5.00 ± 0.23a
	B0.25	8.13 ± 0.68bc	3.53 ± 0.49c	2.50 ± 0.28c
	B0.5	9.10 ± 0.76b	2.30 ± 0.38c	3.63 ± 0.34b
	B0.75	8.23 ± 0.71bc	2.63 ± 0.49c	4.00 ± 0.41b
	B0.25+N0.2	6.13 ± 0.54c	6.27 ± 0.55ab	3.90 ± 0.30b
	B0.5+N0.2	6.57 ± 0.66c	5.27 ± 0.48b	3.60 ± 0.39b
	B0.75+N0.2	6.20 ± 0.52c	5.47 ± 0.48b	3.30 ± 0.37bc

¹⁾ B0.25는 6-Benzylaminopurine 0.25mg/L, B0.5는 6-Benzylaminopurine 0.5mg/L, B0.75는 6-Benzylaminopurine 0.75mg/L, B0.25+N0.2는 6-Benzylaminopurine 0.25mg/L + α -Naphthalene acetic Acid 0.2mg/L, B0.5+N0.2는 6-Benzylaminopurine 0.5mg/L + α -Naphthalene acetic Acid 0.2mg/L, B0.75+N0.2는 6-Benzylaminopurine 0.75mg/L + α -Naphthalene acetic Acid 0.2mg/L

²⁾ Mean \pm SE (n=30). Means with different small letters in the same row for each cultivar indicate difference by Duncan's multiple range test at $p=0.05$ for plant growth

<표 . 배양 8주 후, 호르몬 농도에 따른 알스트로메리아 ‘한아폴론’, ‘한에로스’, ‘화이트크라운’의 생육데이터>

	처리	품종		
		한아폴론	한에로스	화이트크라운
생체중 (g)	MS ¹⁾	0.53 ± 0.05d ²⁾	0.37 ± 0.03c	0.26 ± 0.02b
	B0.25	0.58 ± 0.07d	0.35 ± 0.03c	0.25 ± 0.03b
	B0.5	0.67 ± 0.08d	0.29 ± 0.02c	0.19 ± 0.02b
	B0.75	0.49 ± 0.06d	0.27 ± 0.03c	0.18 ± 0.02b
	B0.25+N0.2	2.67 ± 0.16b	0.65 ± 0.06b	1.18 ± 0.07a
	B0.5+N0.2	3.41 ± 0.30a	0.78 ± 0.07a	1.32 ± 0.11a
	B0.75+N0.2	1.76 ± 0.22c	0.63 ± 0.05b	1.27 ± 0.15a
뿌리 수	MS	3.13 ± 0.29c	1.93 ± 0.15c	1.70 ± 0.15c
	B0.25	2.07 ± 0.22cd	2.03 ± 0.17c	1.13 ± 0.06cd
	B0.5	2.33 ± 0.22d	1.60 ± 0.11c	0.93 ± 0.10d
	B0.75	1.87 ± 0.27b	1.57 ± 0.15c	0.83 ± 0.07d
	B0.25+N0.2	4.60 ± 0.39a	8.37 ± 0.65a	3.73 ± 0.30a
	B0.5+N0.2	6.53 ± 0.55b	5.60 ± 0.54b	3.37 ± 0.31ab
	B0.75+N0.2	4.30 ± 0.47b	5.17 ± 0.38b	2.90 ± 0.35b
2cm 이상 뿌리 수	MS	2.47 ± 0.20b	0.77 ± 0.12b	1.43 ± 0.13c
	B0.25	1.93 ± 0.19bc	1.47 ± 0.16a	0.73 ± 0.08d
	B0.5	1.80 ± 0.20bc	0.93 ± 0.13b	0.73 ± 0.11d
	B0.75	1.43 ± 0.13c	0.87 ± 0.12b	0.63 ± 0.09d
	B0.25+N0.2	2.03 ± 0.18bc	0.07 ± 0.07c	3.20 ± 0.26a
	B0.5+N0.2	3.60 ± 0.41a	0.30 ± 0.12c	2.70 ± 0.23ab
	B0.75+N0.2	1.73 ± 0.21c	0.20 ± 0.07c	2.43 ± 0.33b
뿌리 두께	MS	0.65 ± 0.04d	0.90 ± 0.06d	0.94 ± 0.03b
	B0.25	1.36 ± 0.05bc	1.08 ± 0.06d	0.88 ± 0.05b
	B0.5	1.27 ± 0.06bc	1.09 ± 0.05d	0.73 ± 0.07b
	B0.75	1.63 ± 0.31c	1.03 ± 0.05d	0.86 ± 0.09b
	B0.25+N0.2	4.79 ± 0.25a	2.33 ± 0.12c	2.39 ± 0.10a
	B0.5+N0.2	4.23 ± 0.30ab	2.91 ± 0.11a	2.47 ± 0.08a
	B0.75+N0.2	3.82 ± 0.26b	2.65 ± 0.10b	2.52 ± 0.08a

¹⁾ B0.25는 6-Benzylaminopurine 0.25mg/L, B0.5는 6-Benzylaminopurine 0.5mg/L, B0.75는 6-Benzylaminopurine 0.75mg/L, B0.25+N0.2는 6-Benzylaminopurine 0.25mg/L + α-Naphthalene acetic Acid 0.2mg/L, B0.5+N0.2는 6-Benzylaminopurine 0.5mg/L + α-Naphthalene acetic Acid 0.2mg/L, B0.75+N0.2는 6-Benzylaminopurine 0.75mg/L + α-Naphthalene acetic Acid 0.2mg/L

²⁾ Mean±SE (n=30). Means with different small letters in the same row for each cultivar indicate difference by Duncan's multiple range test at $p=0.05$ for plant growth

<표 . 알스트로메리아 품종과 호르몬 처리구에 따른 식물의 생육 F값>

	식물 생육	F	P-value
품종	뿌리 줄기 수	80.547	***
	줄기 수	46.383	***
	줄기 길이	32.469	***
	잎 수	139.801	***
	생체중	163.674	***
	뿌리 수	54.815	***
	2cm이상 뿌리 수	114.082	***
	뿌리 두께	101.763	***
처리	뿌리 줄기 수	1.886	ns
	줄기 수	1.119	ns
	줄기 길이	96.752	***
	잎 수	19.116	***
	생체중	109.184	***
	뿌리 수	89.782	***
	2cm이상 뿌리 수	13.641	***
	뿌리 두께	194.502	***
품종 × 처리	뿌리 줄기 수	2.027	*
	줄기 수	7.536	***
	줄기 길이	2.617	***
	잎 수	9.229	***
	생체중	24.349	***
	뿌리 수	9.298	***
	2cm이상 뿌리 수	19.858	***
	뿌리 두께	14.280	***

* and *** indicates significant difference by two-way analysis of variance (ANOVA) at $p=0.05$ and $p=0.001$.

- 8주 뒤 뿌리줄기 개수의 평균은 ‘한아폴론’이 BA 0.25mg/L가 1.47개로 다른 처리구에 비해 유의하게 많았음. ‘한에로스’는 BA 0.5mg/L + NAA 0.2mg/L가 1.93개, ‘화이트크라운’은 BA 0.25mg/L + NAA 0.2mg/L가 1.17개로 가장 많았고 두 품종의 뿌리줄기 개수의 평균은 처리구별로 유의한 차이는 나타나지 않았음
- 8주 뒤 1cm 이상의 신초 개수의 평균은 ‘한아폴론’이 MS와 BA 0.5mg/L가 2.23개로 BA와 NAA 혼용 배지보다 유의하게 많았음. ‘한에로스’는 BA 0.25mg/L + NAA 0.2mg/L가 1.73개로 가장 많았고, BA 단용 배지보다 BA와 NAA 혼용 배지에서 유의하게 많았음. ‘화이트크라운’은 BA 0.75mg/L가 1.47개로 가장 많았고 BA 0.25mg/L를 제외하고 처리구별로 유의한 차이를 보이지 않았음
- 8주 뒤 1cm 이상의 신초 길이의 평균은 ‘한아폴론’은 39.87cm, ‘한에로스’ 26.97cm, ‘화이트크라운’ 32.30cm로 MS에서의 평균이 가장 높았으며 MS를 제외하고 처리구별로 유의한 차이는 나타나지 않았음
- 8주 뒤 총 엽수의 평균은 ‘한아폴론’ 13.73개, ‘한에로스’ 7.13개, ‘화이트크라운’ 5.00

- 개로 MS에서의 평균이 가장 높았으며 이는 신초의 길이가 증가할수록 엽수가 많아지기 때문으로 사료됨
- 8주 뒤 생체중의 평균은 ‘한아폴론’과 ‘한에로스’가 BA 0.5mg/L + NAA 0.2mg/L에서 3.41g, 0.78g으로 처리구 중 유의하게 가장 높았음. ‘화이트크라운’ 또한 BA 0.5mg/L+NAA 0.2mg/L에서 1.32g으로 가장 높았으며, BA와 NAA 혼용 배지가 BA 단용 배지와 MS보다 유의하게 높았음. 세 품종 모두 BA와 NAA 혼용 배지에서 생체중이 MS와 BA 단용 배지보다 높은 것은 뿌리의 개수와 뿌리의 비대인 것으로 사료됨
 - 8주 뒤 뿌리 수의 평균은 ‘한아폴론’과 ‘한에로스’가 BA 0.25mg/L + NAA 0.2mg/L가 4.60개, 8.37개로 처리구 중 유의하게 가장 많았음. ‘화이트크라운’ 또한 BA 0.25mg/L + NAA 0.2mg/L에서 3.73개로 가장 많았으며 BA와 NAA 혼용 배지가 MS와 BA 단용 배지보다 유의하게 높았음
 - 8주 뒤 2cm 이상의 뿌리수의 평균은 ‘한아폴론’이 BA 0.5mg/L + NAA 0.2mg/L가 3.60개로 처리구 중 유의하게 가장 많았음. ‘한에로스’는 BA 0.25mg/L가 1.47개로 처리구 중 유의하게 가장 많았음. ‘화이트크라운’은 BA 0.25mg/L+NAA 0.2mg/L가 3.20개로 MS와 BA 단용 배지보다 유의하게 가장 많았음
 - 8주 뒤 뿌리 두께의 평균은 ‘한아폴론’이 BA 0.25mg/L + NAA 0.2mg/L가 4.79mm로 MS와 BA 단용 배지보다 유의하게 가장 두꺼웠음. ‘한에로스’는 BA 0.5mg/L + NAA 0.2mg/L가 2.91mm로 처리구 중 유의하게 가장 두꺼웠음. ‘화이트크라운’은 BA 0.5mg/L + NAA 0.2mg/L가 2.47mm로 처리구 중 가장 두꺼웠으며 BA와 NAA 혼용 배지가 BA 단용 배지와 MS보다 유의하게 두꺼웠음.
 - 본 실험 결과, ‘한아폴론’은 BA 단용 배지 중 BA 0.25mg/L가 뿌리줄기의 개수가 가장 많았고 BA 단용 배지가 뿌리줄기와 신초의 구분과 분리가 용이하였음. BA와 NAA 혼용 배지 사용 시 뿌리가 서로 붙고 비대하는 현상이 심해 배양에 시간이 걸림. 따라서 ‘한아폴론’의 대량 증식 적정 배지는 BA 0.25mg/L으로 사료됨
 - ‘한에로스’는 처리구에 따라 뿌리줄기의 개수의 유의한 차이는 없었으나 신초의 개수가 BA 0.25mg/L + NAA 0.2mg/L에서 가장 많았음. BA와 NAA의 혼용배지가 뿌리줄기가 비대하여 구별이 용이하였고 뿌리줄기 간의 분리가 용이하였음. 따라서 ‘한에로스’의 대량 증식 적정 배지는 신초의 개수가 가장 많고 BA와 NAA 혼용 배지 중 호르몬 농도가 가장 낮은 BA 0.25mg/L+NAA 0.2mg/L으로 사료됨
 - ‘화이트크라운’은 처리구에 따라 뿌리줄기 개수와 신초 개수에 유의한 차이는 없었음. BA와 NAA의 혼용 배지가 뿌리줄기가 비대하여 구별이 용이하였음. 따라서 ‘화이트크라운’의 대량 증식 적정 배지는 BA와 NAA 혼용 배지 중 호르몬 농도가 가장 낮은 BA 0.25mg/L+NAA 0.2mg/L으로 사료됨



Selection of Integrated *in vitro* Culture Medium with Plant Growth Hormone For Domestic Elite Breeding Line 'F159' of *Alstroemeria*

임지민^{1,2}, 박성화^{1,2}, 한태호^{1,2}*

¹전남대학교 원예학과, ²전남대학교 IT-Bio 융합시스템공학과

서언

알스트로메리아(*Alstroemeria*)는 저온 작물로 난방비 절감 효과가 있어 우리나라에서 고부가가치 절화류로 인기가 증가하고 있는 작물이다(Park et al., 2017). 그러나 알스트로메리아는 바이러스에 취약하여 기내 조직배양을 이용한 무균묘 사용이 필수적이다. 예비 실험 결과 'F159'의 적정 BA 단용 처리 농도가 1.0 mg·l⁻¹ 이하일 때 비정상적인 개체의 발생이 적고 정상적인 뿌리 발근이 이루어졌다. 이에 BA 호르몬 농도의 범위를 좁혀서 BA 실험구의 농도를 설정하였다. 본 연구에서는 국내 육성 우량 계통 알스트로메리아 'F159'의 BA와 NAA를 이용한 적정 통합 식물 성장호르몬 배지를 선정하고자 한다.

재료 및 방법

- 재료 : 전남대학교에서 재배되고 있는 알스트로메리아 국산 육성 우량 육종 계통 'F159'
- 배양실 환경 (배양 후 4주) : 24 ± 1°C, 명기 16시간 + 암기 8시간, 광도 : 5.37µmol
- 배양실 환경 (배양 후 8주) : 18 ± 1°C, 명기 16시간 + 암기 8시간, 광원 : 형광램프(모델 FS-T5-2P-YT-20W-6500K, ㈜우리조명), 광도 : 115.57µmol
- 실험구 : 대조구(MS), BA 0.25 mg·l⁻¹, BA 0.5 mg·l⁻¹, BA 0.75 mg·l⁻¹, BA 0.25 mg·l⁻¹ + NAA 0.2mg·l⁻¹, BA 0.5 mg·l⁻¹ + NAA 0.2mg·l⁻¹, BA 0.75 mg·l⁻¹ + NAA 0.2mg·l⁻¹
- 조사항목 : 근경 성장점 개수, 1cm 이상의 신초 수, 줄기 당 염수, 생체중, 뿌리수, 2cm 이상의 뿌리수, 뿌리 두께

결과

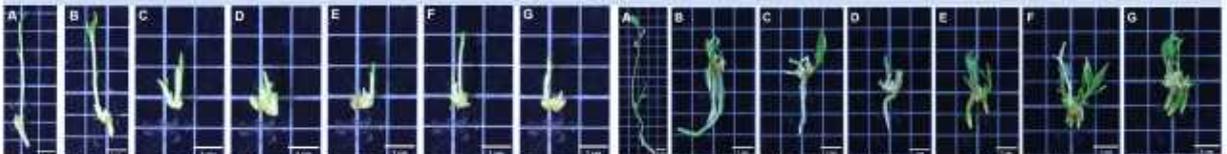


Figure 1. The effects of BA and NAA on *Alstroemeria* F159 in vitro growth after 4 weeks (A); Plant growth on MS medium (B); Plant growth on MS medium containing BA 0.25mg·l⁻¹ (C); Plant growth on MS medium containing BA 0.5mg·l⁻¹ (D); Plant growth on MS medium containing BA 0.75mg·l⁻¹ (E); Plant growth on MS medium containing BA 0.25 mg·l⁻¹ along with NAA 0.2 mg·l⁻¹ (F); Plant growth on MS medium containing BA 0.5 mg·l⁻¹ along with NAA 0.2 mg·l⁻¹ (G); Plant growth on MS medium containing BA 0.75 mg·l⁻¹ along with NAA 0.2 mg·l⁻¹

Figure 2. The effects of BA and NAA on *Alstroemeria* F159 in vitro growth after 8 weeks (A); Plant growth on MS medium (B); Plant growth on MS medium containing BA 0.25mg·l⁻¹ (C); Plant growth on MS medium containing BA 0.5mg·l⁻¹ (D); Plant growth on MS medium containing BA 0.75mg·l⁻¹ (E); Plant growth on MS medium containing BA 0.25 mg·l⁻¹ along with NAA 0.2 mg·l⁻¹ (F); Plant growth on MS medium containing BA 0.5 mg·l⁻¹ along with NAA 0.2 mg·l⁻¹ (G); Plant growth on MS medium containing BA 0.75 mg·l⁻¹ along with NAA 0.2 mg·l⁻¹

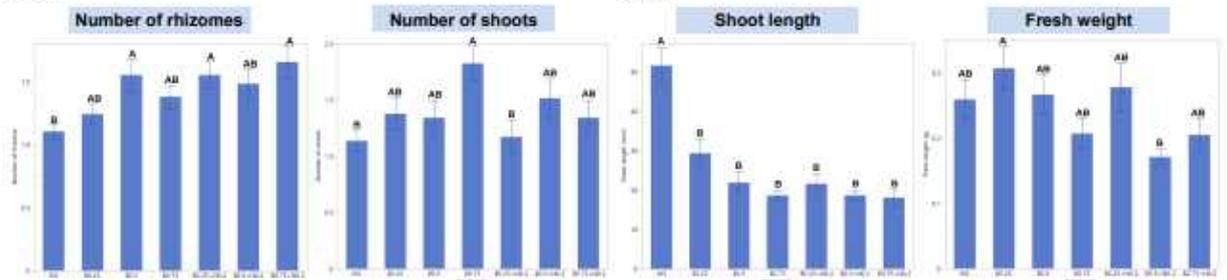


Figure 3. The effects of hormone concentration on number of rhizomes from *Alstroemeria* F159 in vitro growth after 8 weeks: The values are the mean ± SE (N=29) and the same letters above bars indicate non-significant difference by Tukey's HSD test at p=0.05.

Figure 4. The effects of hormone concentration on number of shoots from *Alstroemeria* F159 in vitro growth after 8 weeks: The values are the mean ± SE (N=29) and the same letters above bars indicate non-significant difference by Tukey's HSD test at p=0.05.

Figure 5. The effects of hormone concentration on shoot length from *Alstroemeria* F159 in vitro growth after 8 weeks: The values are the mean ± SE (N=29) and the same letters above bars indicate non-significant difference by Tukey's HSD test at p=0.05.

Figure 6. The effects of hormone concentration on fresh weight from *Alstroemeria* F159 in vitro growth after 8 weeks: The values are the mean ± SE (N=29) and the same letters above bars indicate non-significant difference by Tukey's HSD test at p=0.05.

- Rhizome 개수 : BA 0.75 mg·l⁻¹ + NAA 0.2 mg·l⁻¹ 가 1.65개, BA 0.5 mg·l⁻¹, BA 0.25 mg·l⁻¹ + NAA 0.2 mg·l⁻¹ 가 1.55개로 많았음(Fig. 3)
- Shoot의 개수 : BA 0.75mg·l⁻¹ 가 1.8개로 가장 많았음(Fig. 4)
- Shoot 길이 : 무처리구(MS)가 51.00mm로 가장 길었으며 다른 처리구에서 유의한 차이를 보이지 않았음(Fig. 5)
- 잎의 개수 : 처리구 별로 유의한 차이를 보이지 않았으며 이는 초기 생육 때 광이 약해 도장했기 때문에 추가 실험이 필요함 (데이터 미제시)
- 생체중 : BA 0.25mg·l⁻¹ 가 0.30g으로 가장 높았으며 BA 0.5 mg·l⁻¹ + NAA 0.2 mg·l⁻¹ 를 재처리하고 BA 단용 처리와 NAA 혼합에 따른 차이는 나타나지 않았음(Fig. 6)
- 뿌리 수 & 뿌리 두께 : BA와 NAA 혼합 배지가 BA 단용 처리보다 유의하게 많았고 두꺼워졌음 (데이터 미제시)
- 뿌리의 길이 : BA 단용과 NAA 혼합 배지 모두 BA 농도가 높아질수록 짧아졌음 (데이터 미제시)

결론

BA 단용 처리 배지의 경우 농도 간의 유의한 차이는 나타나지 않았음.
BA와 NAA 혼합 처리 배지의 경우 뿌리 발근은 늦었으나 rhizome의 크기가 비대하며 rhizome 구별이 쉬웠음
본 연구 결과 F159의 rhizome 증식에 적합한 배지는 rhizome 크기가 비대하고 개수가 많았던 BA 0.25 mg·l⁻¹ + NAA 0.2 mg·l⁻¹ 배지가 적정 통합 식물 성장 호르몬 배지로 보임

사사 : 본 연구는 농림축산식품부의 재원으로 농림식품기술기획평가원의 기술사업화지원사업의 지원을 받아 연구되었음(821006-03).

참고문헌

Sung-Wha Park, Sang-Hyun Lee, Jong Bo Kim, Hyo Jin Jung, Seong-Gon Wi, and Tae-Ho Han (2017) Development of Mass Propagation System via Rhizome Culture in Elite Breeding Line C269 of *Alstroemeria* Flower Res. 1 25(4) : 232-239. doi: <https://doi.org/10.11623/frj.2017.25.4.07>

<그림 . 2022년 한국원예학회 춘계 학술 발표>



Selection of Integrated *in vitro* Culture Medium for Domestic *Alstroemeria* Varieties

임지민^{1,2}, 박성화^{1,2}, 한태호^{1,2*}

¹전남대학교 원예학과, ²전남대학교 IT-Bio 융합시스템공학과

서언

알스트로메리아(*Alstroemeria*)는 저온 작물로 난방비 절감 효과가 있어 우리나라에서 고부가가치 절화류로 재배면적 12.1 ha로 꾸준히 유지되고 있는 작물이다. 국내 알스트로메리아 재배 농가들은 수입 품종의 무균묘를 수입하여 재배하고 있다. ar 센터에 출하되고 있는 알스트로메리아 국산 품종 한아폴론은 출하된 국외 품종들 사이에서 중간 이상의 순위를 차지하여, 국산 품종의 가격 경쟁력을 확인하였다. 알스트로메리아 적출 특성 상 재배기간이 오래되면 바이러스에 감염되어 번식에 어려움이 있다 (Khalighi et al., 2008). 따라서 기내 조직배양을 이용한 무균묘 사용이 필수적이다. 알스트로메리아 품종마다 뿌리줄기 증식의 최적 호르몬 배지가 다르기 때문에 국내 품종의 최적 호르몬 배지 조건을 구명하고자 한다. 이에 본 연구에서는 국산 품종 알스트로메리아 한에로스 및 한아폴론 무균묘의 국내 대량 생산 라인을 구축하기 위해 BA와 NAA를 이용한 적정 통합 식물 성장 호르몬 배지를 선정하고자 한다.

재료 및 방법

- 재료 : 알스트로메리아 국내 품종 '한아폴론'과 '한에로스'의 뿌리줄기(rhizome)
- 배양실 환경 : 20 ± 1°C, 광기 16시간 + 암기 8시간
- 광원 : 형광램프(모델 FS-T5-2P-YT-20W-6500K, ㈜우리조명), 광도 : 115.57 μmol
- 배지 : MS 배지 + Sucrose 30g L⁻¹ pH 5.6 ± 0.1로 조정 후 Gelite 2.5g L⁻¹로 고형화
- 조사항목 : 8주 후 뿌리줄기 개수, 1cm 이상의 싹 수, 생체중, 뿌리 수, 2cm 이상의 뿌리 수, 뿌리 두께

	Treatments	
	NAA 0.0 mg L ⁻¹	NAA 0.2 mg L ⁻¹
BA 0.0 mg L ⁻¹	30개	
BA 0.25 mg L ⁻¹	30개	30개
BA 0.5 mg L ⁻¹	30개	30개
BA 0.75 mg L ⁻¹	30개	30개



결과

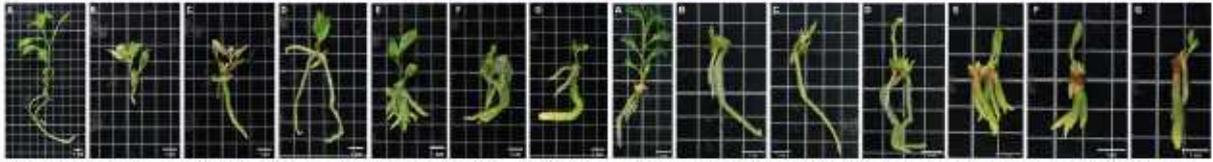


Fig. 1. The effects of BA and NAA on *Alstroemeria* 'Hanapollen' *in vitro* growth after 8 weeks (A): Plant growth on MS medium (B): Plant growth on MS medium containing BA 0.25g L⁻¹ (C): Plant growth on MS medium containing BA 0.5g L⁻¹ (D): Plant growth on MS medium containing BA 0.75g L⁻¹ (E): Plant growth on MS medium containing BA 0.25 g L⁻¹ along with NAA 0.2 g L⁻¹ (F): Plant growth on MS medium containing BA 0.5 g L⁻¹ along with NAA 0.2 g L⁻¹ (G): Plant growth on MS medium containing BA 0.75 g L⁻¹ along with NAA 0.2 g L⁻¹

Table 1. The effects of hormone concentration on plant growth from *Alstroemeria* 'Hanapollen' and 'Haneros' *in vitro* growth after 8 weeks

Cultivar	Treatments	Number of rhizomes	Number of shoots	Fresh weight (g)	Number of roots	Number of roots over 2cm	Thickness of roots (mm)
Hanapollen	MS	1.03 ± 0.03cd ^{ab}	2.23 ± 0.18a	0.53 ± 0.05d	3.13 ± 0.29c	2.47 ± 0.20b	0.65 ± 0.04d
	BA0.25	1.47 ± 0.11a	2.17 ± 0.20a	0.58 ± 0.07d	2.07 ± 0.22cd	1.93 ± 0.19bc	1.36 ± 0.05bc
	BA0.5	1.43 ± 0.09ab	2.23 ± 0.17a	0.67 ± 0.08d	2.33 ± 0.22cd	1.80 ± 0.20bc	1.27 ± 0.06bc
	BA0.75	1.23 ± 0.09bc	2.00 ± 0.16ab	0.49 ± 0.06d	1.87 ± 0.27d	1.43 ± 0.13c	1.63 ± 0.31c
	BA0.25+NAA0.2	1.03 ± 0.03cd	1.33 ± 0.12c	2.67 ± 0.16b	4.60 ± 0.39b	2.03 ± 0.19bc	4.79 ± 0.25a
	BA0.5+NAA0.2	1.00 ± 0.00d	1.60 ± 0.15bc	3.41 ± 0.30a	6.53 ± 0.55a	3.60 ± 0.41a	4.23 ± 0.30ab
	BA0.75+NAA0.2	1.19 ± 0.06cd	1.47 ± 0.11c	1.76 ± 0.22c	4.30 ± 0.47b	1.73 ± 0.21c	3.82 ± 0.26b
Haneros	MS	1.29 ± 0.06a	1.29 ± 0.06abc	0.34 ± 0.02c	1.73 ± 0.10c	1.03 ± 0.10b	0.78 ± 0.04c
	BA0.25	1.38 ± 0.05ab	1.19 ± 0.08bcd	0.32 ± 0.02c	1.75 ± 0.09c	1.39 ± 0.09a	1.06 ± 0.04b
	BA0.5	1.53 ± 0.07a	1.02 ± 0.07d	0.26 ± 0.01cd	1.31 ± 0.07c	1.01 ± 0.07b	0.99 ± 0.04b
	BA0.75	1.48 ± 0.08ab	1.09 ± 0.09cd	0.23 ± 0.01d	1.28 ± 0.08c	0.87 ± 0.08bc	0.94 ± 0.04bc
	BA0.25+NAA0.2	1.53 ± 0.06a	1.34 ± 0.07ab	0.49 ± 0.03b	4.94 ± 0.37ab	0.30 ± 0.08d	2.24 ± 0.08a
	BA0.5+NAA0.2	1.52 ± 0.07a	1.43 ± 0.08a	0.58 ± 0.05a	4.37 ± 0.29a	0.76 ± 0.16bc	2.35 ± 0.09a
	BA0.75+NAA0.2	1.56 ± 0.06a	1.31 ± 0.08abc	0.51 ± 0.04ab	3.88 ± 0.22b	0.59 ± 0.12cd	2.33 ± 0.08a
ANOVA							
Cultivar (A)		*** ^a	***	***	***	***	***
Treatments (B)		**	***	***	***	***	***
A × B		***	***	***	***	***	***

^a Mean ± SD. Means with different small letters in the same row for each cultivar indicate difference by Duncan's multiple range test at p=0.05 for plant growth. ** and *** indicates significant difference by two-way analysis of variance (ANOVA) at p=0.01 and p=0.001.

결론

- 한아폴론은 BA와 NAA 혼용 배지 사용 시 뿌리가 서로 붙는 현상이 심해 배양이 오래 걸림
- 한아폴론의 뿌리줄기 증식 최적 배지는 뿌리줄기와 shoot 개수가 많고 뿌리줄기 구별이 용이한 BA 0.25mg L⁻¹ 배지
- 한에로스는 호르몬 농도 간의 뿌리줄기 개수에 유의한 차이는 나타나지 않았음
- 한에로스의 뿌리줄기 증식 최적 배지는 뿌리줄기 구별 및 분리가 용이한 BA 0.25mg L⁻¹ + NAA 0.2mg L⁻¹ 배지

참고 문헌

Khalighi A., Khalighi A., Sahrarou A., Kanimi M., Rasoulnia A., Ghalifoori I. N., Azaei R. (2008) *In vitro* propagation of *Alstroemeria* cv. 'Fuego'. *Am Eurasian J Agric Environ Sci* 3:492-497.

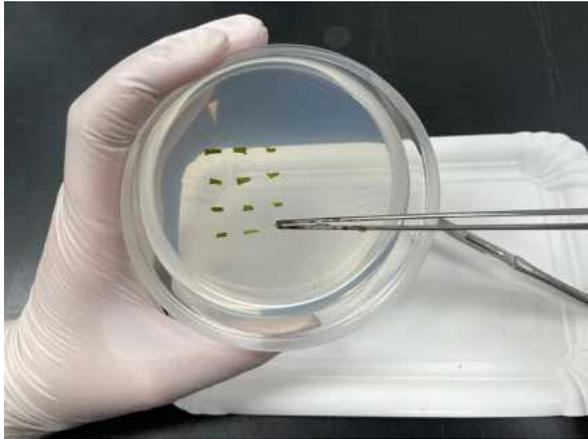
사사 : 본 연구는 농림축산식품부의 재원으로 농림식품기술기획평가원의 기술사업화지원사업의 지원을 받아 연구되었음(821006-03).

<그림 . 2022년 한국원예학회 추계 학술 발표>

○ 대량번식을 위한 예비 실험(캘러스유도 실험)

- 실험 재료 : 전남대학교에서 개발한 알스트로메리아 국산 육종 품종 '한에로스'
- 실험 방법
 - 배양 환경 : 24 ± 1°C, 암조건(페트리디시 3개를 겹친 후 알루미늄 호일로 덮음)

- 사용 배지 : MS배지 BA 0.5mg/L + NAA 0.2mg/L, sucrose 30g/L, gelite 2.5g/L, pH 5.8±1
- 실험구 : 마디(node)와 절간(internode)
- 1개의 페트리디시에 30개씩 치상, 3반복 실시
- 조사 방법 : 캘러스 배양 6개월 후 캘러스 형성율을 측정
- 결과



[마디 배양하는 사진]



[절간 배양하는 사진]

<그림 . 알스트로메리아 캘러스 배양 과정>



[배양 6개월 후 마디에서 발생한 알맹이1]



[배양 6개월 후 마디에서 발생한 알맹이2]



[캘러스 마디 배양 상태]



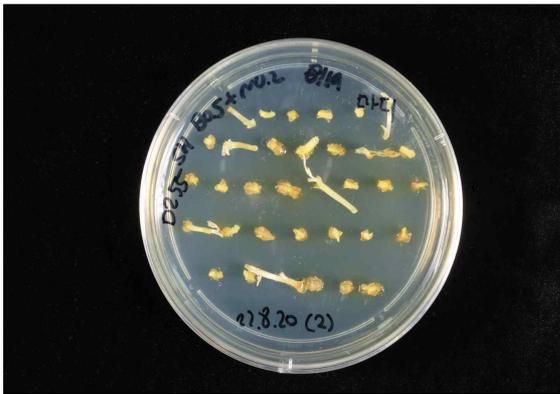
[캘러스 절간 배양 상태]

<그림 . 알스트로메리아 캘러스 마디와 절간 배양 후 결과>

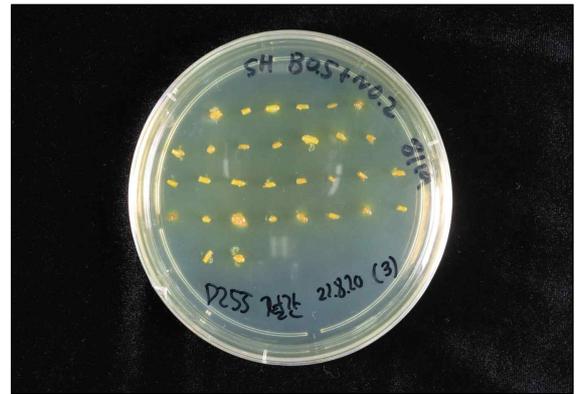
- 마디에서는 14개의 딱딱한 알맹이가 마디에서 형성되었으며 갈변이 거의 모든 배양체에서 발견되었음. 절간에서는 4개의 딱딱한 알맹이가 형성되었으며 길이가 0.5cm 이하의 절간에서만 형성되었음
- 마디와 절간의 MS배지 BA 0.5mg/L + NAA 0.2mg/L에서의 캘러스 형성 결과 완전한 캘러스가 형성되지 않았음. 따라서 MS 배지가 아닌 캘러스 형성에 효과적인 SH 배지를 사용하여 같은 호르몬 조합을 사용하여 추가적인 실험을 진행할 필요가 있음. 또한 본 실험에 사용했던 식물생장호르몬 조합뿐만 아니라 좀 더 다양한 호르몬 조합을 확인해볼 필요가 있음

○ 대량 증식 배지 선정 실험(캘러스 유도 실험)

- 실험재료 : 전남대학교에서 개발한 알스트로메리아 국산 육종 품종 ‘한아폴론’, ‘한에로스’, ‘화이트크라운’의 마디와 절간
- 실험 방법
 - 배양실 환경 조건 : 온도 $20\pm 1^{\circ}\text{C}$, 암조건(페트리디시 3개를 겹친 후 알루미늄 호일로 덮고 박스 안에서 생육)
 - 사용 배지 : SH 배지 BA 0.5mg/L + NAA 0.2mg/L, sucrose 30g/L, gelite 2.5g/L, pH 5.8 ± 0.1
 - 실험구 : 마디(node)와 절간(internode)
 - 1개의 페트리디시에 30-34개씩 치상, 2반복 실시
- 결과



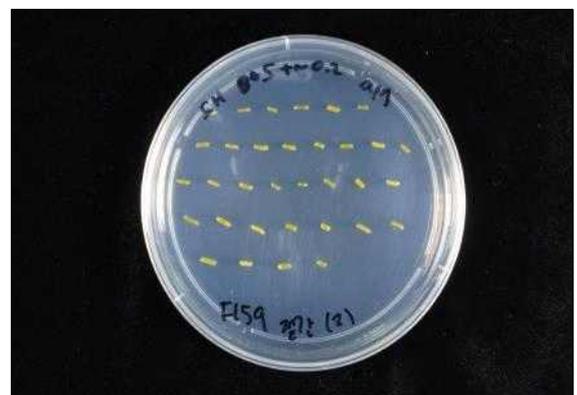
['한아폴론' 마디]



['한아폴론' 절간]



['한에로스' 마디]



['한에로스' 절간]



['화이트크라운' 마디]



['화이트크라운' 절간]

<그림 . 알스트로메리아 마디와 절간 캘러스 배양 후 결과>

- '한아폴론' 마디에서는 66개 중 53개에서 알맹이가 형성되었으며 절간에서는 65개 중 17개에서 알맹이가 형성되었음. '한에로스' 마디에서는 60개 중 15개에서 알맹이가 형성되었으며 절간에서는 67개 중 4개에서 알맹이가 형성되었음. '화이트크라운' 마디에서는 66개 중 7개에서 알맹이가 형성되었으며 절간에서는 71개 중 1개에서 알맹이가 형성되었음
- SH 배지에서 2달 이상 관찰한 결과 완전한 캘러스가 형성되지 않았음. 세 품종 모두 마디에서 알맹이 형성이 더 많았음. 따라서 다른 호르몬 조합을 적용하여 마디만을 이용하여 추가적인 실험을 진행할 필요가 있음
- 세 품종 중 '한아폴론' 마디에서 가장 많은 알맹이가 형성되었고 '화이트크라운' 절간에서 가장 적은 알맹이가 형성되었음

2) 기 개발 계통 야외 포장 특성조사

○ 온실 내부 생육 VS 야외 생육(화분)

- 온실과 야외에서 키운 알스트로메리아를 각각 특성 조사 실시 후 초장, 분지 수, 화폭 데이터 정리 비교 후 생육 차이가 가장 적은 계통을 선발하고 정원용 후보군으로 설정하였음

<표 . 계통별 생육 온실과 야외 생육 조사표>

계통명	꽃 사진	온실			야외			생육차(%)
		초장	분지 수	화폭	초장	분지 수	화폭	초장 생육차
A016		70.5cm	5	-	55.2cm	3	64.48 mm	-21.70
A018		63.7cm	6	-	45.9cm	5	57.78 mm	-27.94

A024		69cm	24	-	49.1cm	4	61.21 mm	-28.84
C110		42.6cm	6	-	39.2cm	5	47.17 mm	-7.98
C111		53.1cm	12	-	40.2cm	3	44.66 mm	-24.29
C165		67.5cm	10	-	31.6cm	4	43.29 mm	-53.19
C205		64cm	4	-	25cm	4	59.15 mm	-60.93
C221		44.5cm	10	-	49.4cm	4	40.20 mm	+11.01
C279		33.9cm	6	-	56.8cm	5	44.28 mm	+67.55
D007		53cm	8	-	36.3cm	5	38.36 mm	-31.51
D018		33.4cm	8	-	41.5cm	5	46.06 mm	+24.25
D042		44.4cm	8	-	28cm	8	33.82 mm	-36.94
D148		51cm	20	-	31.1cm	4	34.76 mm	-39.02
D318		58.1cm	15	-	30.6cm	3	53.81 mm	-47.33
D332		67cm	9	-	47.8cm	5	43.94 mm	-28.66
F005		61cm	21	-	32.2cm	3	40.19 mm	-47.21

F024		73cm	15	-	32.1cm	4	45.78 mm	-56.03
F152		51cm	12	-	36.3cm	3	44.34 mm	-28.82
F159		56cm	15	-	31.1cm	5	55.15 mm	-44.46
F219		46.5cm	9	-	26.1cm	3	54.27 mm	-43.87
F261		31cm	5	-	29.7cm	3	62.15 mm	-4.19
G041		89.3cm	21	-	46.6cm	5	22.54 mm	-47.82
G049		70.5cm	21	-	27.6cm	3	53.50 mm	-60.85
(야외 생육 식물 초장/온실 생육 식물 초장×100 - 100)평균 생육차(%)								-27.77%

- 생육 환경에 따른 계통 간 생육차이(초장의 생육차)의 백분율은 평균적으로 -27.77%로 약 28%정도로 생육 저해가 발생되었음
- 환경(온도, 습도 등)의 급변화가 외부의 생육 저해 요인으로 사료되며, 대부분의 계통들이 마이너스 생육을 하였고 특정 계통에 한해 플러스 생육이 관찰되었음
- 환경뿐만 아니라 분갈이 또는 번식에 의한 앓이를 하였을 가능성이 있으므로 1차 생육 모니터링 결과를 바탕으로 지속적인 관찰을 요함
- 조사계통 중 총 5개의 계통에서 생육차이가 -10%이상으로 내·외부 생육차이가 적어 환경적 요인에 의한 생육 저해 발생이 최소화되는 계통으로 C110, C221, C279, D018, F261이 선발되었음
- 환경에 의한 생육 저해가 최소화되는 계통들은 다른 계통들과 비교하여 외부 정원용에 적합 할 것으로 사료됨에 따라 지속적인 번식과 모니터링을 할 예정임

○ 온실 내·외부 재배(노지)

- 전체 알스트로메리아 자원 종류 전량을 외부 포장에 2022년 4월 말~ 5월 첫째주에 식재하고 여름을 보내며 고온기 외부 생육에 적합한 계통 및 품종 선발이 가능하였음
- 조경용 다년생 식물은 사계절 외부에서 적응해야함. 하지만, 외부 식재 개체들 약 130여 개체 중에 단 33개 계통만이 생존하였고 나머지 식물체는 여름철 고온을 견디지 못

하고 고사하였음

- 초장의 생육 차이는 전체 마이너스 생육이 확인되었고, 플러스 생육은 A011계통에서 확인되었음. 전체 계통 중에 야외 생육을 견디는 것만으로도 정원용 식물로써 높은 가치가 있을 것으로 사료됨
- 고사의 사유로는 우리나라의 여름철 기후가 고온 다습하고 장마철에 높은 강수량과 더불어 높은 기온으로 땅속의 뿌리줄기(Rhizome)가 견디지 못하고 고사한 것으로 추측됨

<표 . 야외 생존 계통의 내·외부 초장>

번호	야외 생존 계통	야외 초장(cm) (노지)	온실 초장(cm) (화분)	초장 생육차(%) (야외초장/온실초장)*100
1	A001	19	-	-
2	A003	61.5	80.5	-23.60
3	A011	49	43.5	+12.64
4	A012	37.5	-	-
5	A014	4.5	-	-
6	A015	51.2	69.5	-26.33
7	A018	25.5	63.7	-59.97
8	A022	25	-	-
9	A023	52.4	-	-
10	A026	5	32	-84.38
11	A027	53	66.1	-19.82
12	A047	17.4	21.9	-20.55
13	A070	15.1	32.8	-53.96
14	C089	11.2	30.9	-63.75
15	D003	7	33.4	-79.04
16	D018	9.5	-	-
17	D042	29.1	99	-70.61
18	D077	23.2	57.9	-59.93
19	D148	25	51	-50.98
20	D187	16.2	69	-76.52
21	D224	8	49	-83.67
22	F001	38.3	55	-30.36
23	F105	8.5	56.1	-84.85
24	F251	10.5	43.5	-75.86
25	F311	28.6	76	-62.37
26	F314	20.5	77.5	-73.55
27	G097	27.8	-	-
28	GA19005	29.5	-	-

29	GA20004	19.4	83.1	-76.66
30	GA20005	24	-	-
31	GA20009	31.2	-	-
32	GA20022	9	-	-
33	H156D	7.5	-	-
평균 생육차(%)				-55.43

- 또한, 살아남더라도 극심한 환경 스트레스로 인해 상당히 생육이 불량하였음. 야외 생육이더라도 화분에서 야외인지, 토양에서 야외인지에 따라 생육 차이가 심했음
- 외부 노지 재배에서 생존한 계통과 외부 화분 재배에서 생존한 계통을 대조해 봤을 때 단 4개의 계통만이 야외의 화분 식재, 토양 식재 구별 없이 생존됨이 확인되었음
- 특히, D042(Happyals)는 화분과 토양 식재에서 생육 차이가 거의 없을 정도로 외부 식재 토양 환경에 영향이 적었음
- 조경용으로는 초장이 작은 것이 인기가 있음. 이에, D042(Happyals)는 온실 생육보다는 초장이 감소하였으나, 본 품종이 외부 생육 시에 적정 초장(30cm)으로 생육하며 토양 식재와 화분 식재 상관없이 일정한 생육을 보여 조경용으로써 가치가 높을 것으로 예상됨

<표 . 야외 화분 재배와 토양 재배에서 생존한 계통의 생육>

계통명	초장(야외 화분)	초장(야외 토양)	생육차
A18	45.9cm	25.5cm	55.56%
D018	41.5cm	9.5cm	22.89%
D042	28cm	29.1cm	103.93%
D148	31.1cm	25cm	80.39%

- 외에도 D148의 생육이 화분과 토양에서 크게 차이가 있지 않아 조경용 유망 계통으로 선정되었음

3) 신규 국내 개발 경관 및 절화용 알스트로메리아 개발

○ 절화용 및 경관 조성용 알스트로메리아 품종 출원

- 기 개발 자원 중 지속적인 특성 조사를 통해 절화 및 정원용 식물로 적합한 3개 계통을 선발하여 품종 출원을 신청하였음

민원인을 가족같이, 민원을 내 일같이	
공지된 내용에 위함이 없으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다. 담당자 : 권은희 전화 : (054) 912-0113 FAX : (054) 912-0210 인터넷 홈페이지 : www.seed.go.kr 39660 경상북도 김천시 혁신로 119	
품종보호출원번호 통지서	
출원일자 : 2022. 8.11.	품종보호 출원번호 : 출원 2022 - 310
	품종명칭 출원번호 : 명칭 2022 - 890
작 품 명 : 알스트로메리아속 품종 명칭 : 제이엔에이 에로스 출 원 인 : 전남대학교 산학협력단 주 소 : 광주광역시 북구 용봉로 77.	
2022년 08월 11일	
국립종자원	

제이엔에이 에로스

민원인을 가족같이, 민원을 내 일같이	
공지된 내용에 위함이 없으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다. 담당자 : 권은희 전화 : (054) 912-0113 FAX : (054) 912-0210 인터넷 홈페이지 : www.seed.go.kr 39660 경상북도 김천시 혁신로 119	
품종보호출원번호 통지서	
출원일자 : 2022. 8.12.	품종보호 출원번호 : 출원 2022 - 311
	품종명칭 출원번호 : 명칭 2022 - 891
작 품 명 : 알스트로메리아속 품종 명칭 : 제이엔에이 하데스 출 원 인 : 전남대학교 산학협력단 주 소 : 광주광역시 북구 용봉로 77.	
2022년 08월 12일	
국립종자원	

제이엔에이 하데스

민원인을 가족같이, 민원을 내 일같이	
공지된 내용에 위함이 없으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다. 담당자 : 권은희 전화 : (054) 912-0113 FAX : (054) 912-0210 인터넷 홈페이지 : www.seed.go.kr 39660 경상북도 김천시 혁신로 119	
품종보호출원번호 통지서	
출원일자 : 2022. 9. 6.	품종보호 출원번호 : 출원 2022 - 333
	품종명칭 출원번호 : 명칭 2022 - 1044
작 품 명 : 알스트로메리아속 품종 명칭 : 제이엔에이 웨딩피치 출 원 인 : 전남대학교 산학협력단 주 소 : 광주광역시 북구 용봉로 77.	
2022년 09월 06일	
국립종자원	

제이엔에이 웨딩피치

<그림 . 신규 개발 품종 출원서>

4) 종자 생산 계통 선발 및 번식

○ 종자 생산 계통 선발 및 번식과 종자 생산성 향상 실험 세팅

- 식물 재료 : 알스트로메리아 종자 생산 계통 D039, F027, D288, D042, D077, G097, D100, F211, C221, G150, F024, C269, '파라다이스'

- 번식 방법

- 탄산가스를 공급하는 온실과 무처리구 일반 온실에 종자 생산 계통을 각각 동일하게 무성 번식하여 재식하였음
- 재식 후 관수 시, 여름에는 일주일에 3번씩 점적관수로 10분 동안 관수하였고 11월부터 관수량을 점차 줄여 12월부터 일주일에 1번씩 관수하였음
- 종자 형성 계통인 D039, F027, D288, D042, D077, G097, D100, F211, C221, G150, F024, C269, '파라다이스'를 무성 번식하여 20cm 간격으로 식재하였음

- 발아 테스트 방법

- 자연 방임 수분으로 자방이 부풀어 오른 계통 및 품종 D039, F027, D288, D042, D077, G097, D100, F211, C221, G150, F024, C269, '파라다이스'의 열매가 성숙하여 종자 탈락을 방지하기 위하여 열매가 갈변되었을 때 양파망을 씌움
- 충분히 성숙하여 자방이 벌어졌을 때 갈변된 종자를 수확하여 베노람(종자소독제)에 20분 침지 소독 시킨 후 소독이 완료된 종자는 멸균된 페이퍼 타올에 멸균수를 충분히 적셔 종자를 10개 내외로 감싸 저온보관(4°C) 하였음
- 저온 보관 후 9*9*9cm 사각 물결화분에 상토를 일정량 채운 후 모서리에 종자 1립씩 놓고 종자가 드러나지 않도록 상토를 덮어 주었음

- 결과



[D039]



[D077]



[F221]



[G150]

<그림 . 종자 생산 계통의 화분 상태의 번식>



[재식 후 관수]



[점적 관수 설치]



[동해 피해 방지를 위한 하우스 설치]



[포장 현황_2021.12.27]

<그림 . 종자 생산 계통 포장 과정 및 현황>

- ph2에는 탄산가스가 5시 30분부터 16시까지 약 800~900ppm 사이로 공급되고 있으며 온실 측창은 온실안의 온도가 20℃가 넘으면 자동으로 올라감

- 2021년 10월 18일 동해 피해 방지를 위해 온실 안에 이중 비닐하우스를 설치하였으며, 일중하우스 내부는 다오니 스마트제어기를 이용하여 온습도 및 탄산가스 농도를 모니터링하였고 이중하우스 내부는 온습도 데이터 로거를 설치하여 모니터링하고 있음
- 온실 내부 온도가 15-20℃일 경우에 탄산가스 공급 온실과 비공급온실에 정문과 측창을 개방함
- 탄산가스를 이용한 종자 생산량 향상을 측정 및 수정 방법에 따른 종자 생산량 향상을 측정을 할 예정



<그림 29. 알스트로메리아 열매와 종자의 형태>

- 국내 개발 알스트로메리아는 임성 회복 개체들이 있고 이것들은 자연 방임 수분에 의한 종자 형성이 대체로 잘되는 편임
- 수확한 종자는 성숙단계에 따라 형태적으로 차이가 보였으며, 그림 26(왼쪽 위) 자방은 왼쪽부터 성숙 - 성숙 중 - 미성숙으로 나뉘고 보통 열매의 크기에 따라 성숙 정도가 육안으로 판단되는 것으로 보임
- 성숙 단계에 따른 종자의 모양은 그림 26의 오른쪽 위부터 시계방향으로 성숙 - 성숙 중 - 미성숙으로 단계에 따라 종자의 단단함이 다르고 종피 돌기의 발달이 성숙 단계에 따라 나타나는 것을 확인하였음
- 미성숙 종자일수록 작은 힘에 터져버릴 수 있었으며, 미성숙 종자의 파종은 속의 물(배유로 추측)이 터져 발아하지 못하였고 완숙 종자가 발아됨을 확인하였음
- 미성숙 종자는 종피의 돌기가 발달하지 못함에 따라 종자가 외부 충격과 물 흡수로 인한 삼투압 등의 압력에 취약하게 되고 종자가 단단하지 못한 것은 종자 속의 배유의 발달이 완전하지 못한 것으로 사료됨
- 그로 인해 미성숙 종자는 파종하였을 때 외부 압력과 충격으로 종자가 터지고 단단하게

균지 못한 배유가 밖으로 유출되면서 배유로부터 얻어야 하는 종자 발아에 필요한 양분을 공급 받지 못하여 불발아하는 것으로 사료됨

- 미성숙 종자는 파종을 위한 종자 제품화에 부적합하고 종자의 채종은 완숙단계에서 하는 것이 종자의 제품화에 가장 적합 할 것으로 사료됨

<표 . 종자 형성 계통별 발아율 및 최종 식물체 획득률>

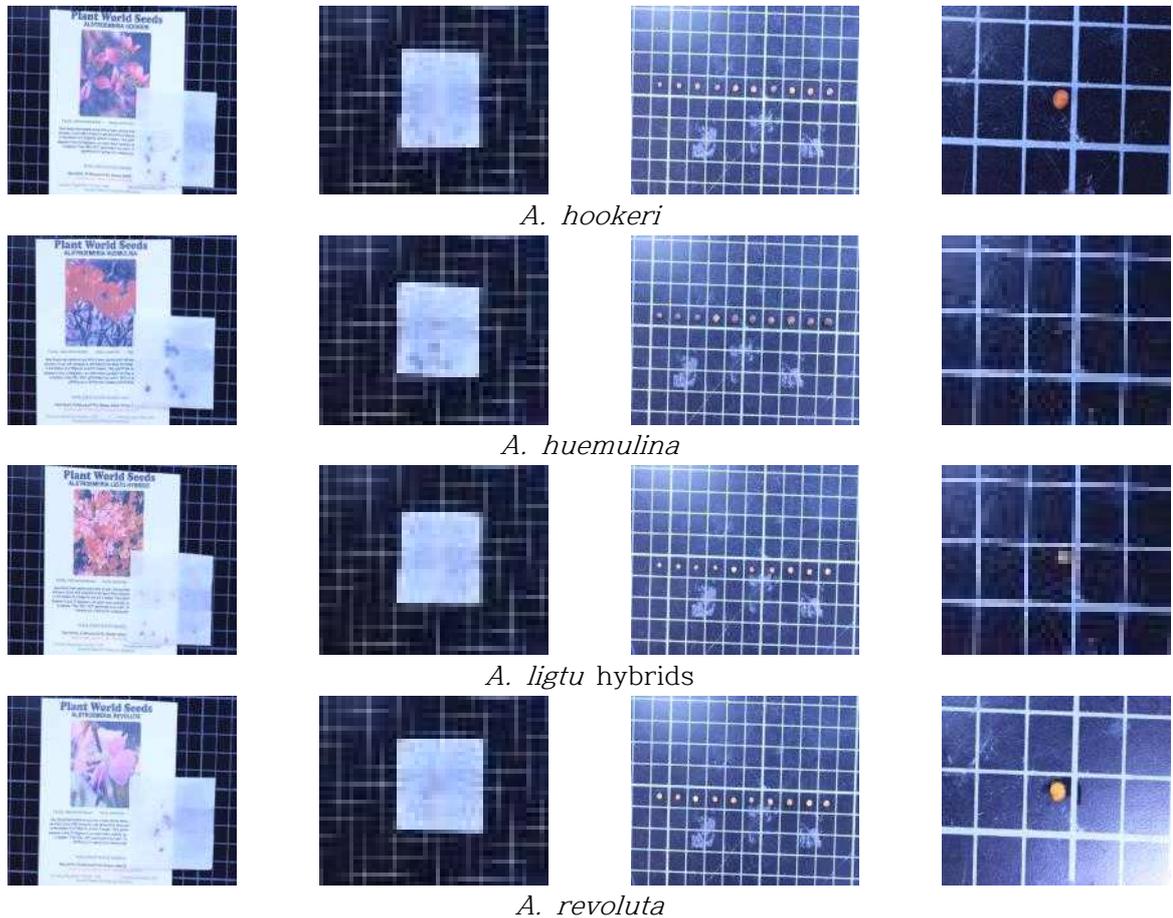
모본	부분	파종수	최초 발아(개)	최종 식물(개)
C176	OP	7	3	2
C218	OP	1	2	2
C221	OP	2	0	0
C269	OP	1	0	0
C290	OP	3	0	0
D039	OP	4	1	1
D040	OP	1	0	0
D042(18')	OP	22	3	1
D042(20')	OP	5	1	3
D077	OP	1	0	0
D100	OP	3	1	1
D113	OP	6	3	3
D148	OP	2	0	0
D188	OP	1	0	0
D228	OP	8	4	4
D236	OP	3	0	0
D250	OP	3	0	0
D318	OP	6	1	1
D324	OP	3	1	1
D326	OP	1	0	0
D341	OP	2	0	0
F024	OP	5	0	0
F027	OP	8	4	3
F141	OP	1	0	0

모본	부분	파종수	최초 발아(개)	최종 식물(개)
F182	OP		2	0
F211	OP		1	0
F245	OP		1	0
G002	OP		4	0
G027	OP		2	0
G097	OP		1	0
G150	OP		1	0
G202	OP		2	0
G221	OP		1	0
G239	OP		2	0
파라다이스	OP		1	0
총 수량(개)			117	24
발아율 및 발아 식물에서 식물 획득률(%)			20.51	91.67

- 종자 제품 개발 및 사용 설명서 제작을 위한 종자 발아 예비 실험 결과, 계통 간 종자의 형성을 차이는 대체로 적었고 전체적으로 발아율은 저조하거나 불발아 종자였음
- 종자 형성 계통 중 발아가 가능하고 최종 식물체 획득이 가능했던 C269, C218, D039, D042, D100, D113, D228, D318, D324, F027은 종자 제품 생산에 적합 할 것으로 사료됨
- 종자는 베노람(종자소독제)에 10분 침지 처리하였으나, 몇 개의 종자에서 곰팡이 발생이 관찰되었고 종자 소독 시간을 늘려 소독해야 할 것으로 사료됨
- 또, 종자의 저온 및 습윤 처리 한달 결과 몇몇 종자에서 최아(종자에서 싹이 1mm 정도 튀는 것)가 확인되었고 그것을 파종하였음
- 최아는 종자의 발아에 소요되는 시간을 단축시키는 것으로 알려져 있고, 알스트로메리아에서는 최아 시키지 않은 종자는 한 달 이상의 종자 발아 시간이 걸리며, 최아 종자의 경우 14일 정도가 소요된다고 알려져 있었으나, 최아 종자를 파종한 후 최초 발아는 한 달 후에 확인되었음에 따라 최아 효과는 미미한 것으로 사료됨
- 전체 종자의 발아율은 20.51%로 높지 않았고 발아율 향상을 위한 새로운 방법을 모색해야 할 것이며, 발아한 개체 중 2개체를 제외하여 91.67%의 발아묘가 건전 식물체로 발달하였음
- 제품 사용 설명서에 추가 할 발아 최적 방법에 대한 추가 실험(발아 향상을 위한 호르몬 처리 및 저온, 습윤 처리 효과 구명 등)이 요구됨

○ 종자 발아율 향상 실험

- 식물 재료 : *A. hookeri*, *A. huemulina*, *A. ligtu hybrids*, *A. revoluta*의 종자



<그림 . 알스트로메리아 종자 포장 및 종자 사진>

- 실험 방법

- 종자 소독 : 70% 에탄올 1분, 3% 차아염소산나트륨 20분 살균 후 멸균수로 각각 10분 수세함
- 실험구 처리 : GA_3 (Gibberellic acid) $100mg \cdot L^{-1}$, KNO_3 (Potassium nitrate) 0.8%, Water(4 : 3 : 1, 3%NaClO : 4%락스: 증류수)의 3가지 용액에 24시간 침지 처리하여 용액에 따른 발아율 향상을 확인하였고 대조구로는 조직배양(*in vitro*) 상에서 발아를 확인함. 조직배양(*in vitro*) 상 처리에는 1/2MS, 1% sucrose, 0.7% agar, pH 5.8로 조정된 배지를 사용함

<표 . 알스트로메리아 종자 처리구별 개수>

	<i>in vitro</i> water	<i>in vivo</i> water	<i>in vivo</i> GA_3	<i>in vivo</i> KNO_3
<i>A. hookeri</i>	79	25	25	25
<i>A. huemulina</i>	80	25	25	25
<i>A. ligtu hybrids</i>	89	25	25	25
<i>A. revoluta</i>	76	25	25	25



[종자 세척]



[종자 분배]



[다시팩 포장]



[용액 침지 1]



[용액 침지 2]



[4°C 챔버 저장]

<그림 . 알스트로메리아 종자 24시간 전처리 과정>

- 저온 층적 처리 : 용액 처리 완료된 종자는 베노람을 이용해 2시간 소독하고 멸균된 페이퍼 타올에 증류수를 적셔 종자를 놓고 감싸준 후 지퍼백에 넣은 종자를 플라스틱 통에 담아 4°C 챔버에 3주(*in vitro*) 또는 4주(*in vivo*) 보관함. 조직배양(*in vitro*)상의 종자는 배지에 치상 후 배양 용기 그대로 4°C 챔버에 넣어 저온 층적처리하였음



[교반기를 이용하여 살균]



[습기있는 페이퍼타올 준비]



[종자 놓기]



[페이퍼타올 말기]



[종자 지퍼백에 담기]

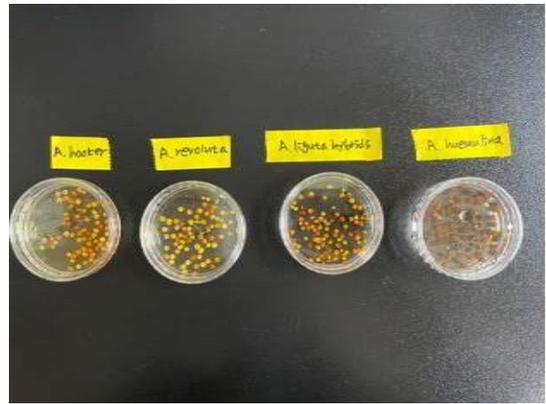


[락앤락 통에 보관]

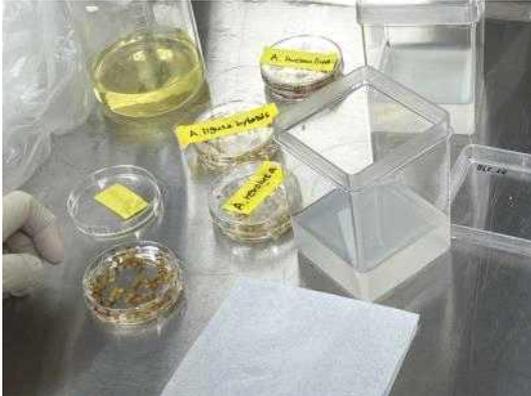
<그림 . 알스트로메리아 종자 소독 후 4주간 저온 층적 처리 과정>



[70% 에탄올 1분]



[3% 치아염소산 나트륨 20분]



[멸균수에 10분 수세]



[치상 전 물기 제거]



[1/2MS 배지에 치상]



[4°C 챔버에 4주간 저온 처리]

<그림 . 알스트로메리아 종자 조직배양(*in vitro*) 처리 과정>

- 실험 결과

- 총적 처리 결과 : 각 처리구 별로 종자 상태를 확인해본 결과, 오염이 발생하는 경우도 있었지만 유근이 발생한 종자를 확인하였음



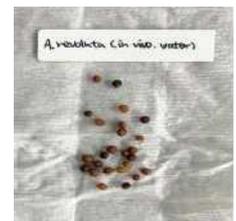
A. hookeri



A. huemulina

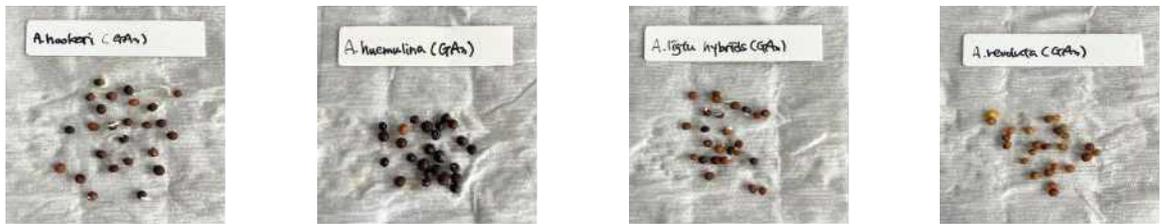


A. ligtu hybrids



A. revoluta

[in vivo water 종자상태]



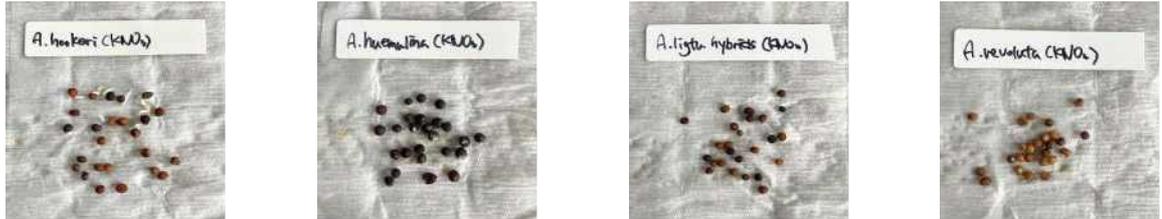
A. hookeri

A. huemulina

A. ligtu hybrids

A. revoluta

[*In vivo* GA₃ 종자상태]



A. hookeri

A. huemulina

A. ligtu hybrids

A. revoluta

[*In vivo* KNO₃ 종자상태]



A. hookeri

A. huemulina

A. ligtu hybrids

A. revoluta

[저온 처리 후 *In vitro* 종자 상태]

<그림 . 약 3주 간 저온 증적 처리한 알스트로메리아 종자 현황>

- 유근 발생 종자는 품종별로 큰 차이가 보였고, *A. huemulina*는 전체 처리구에서 유근 발생이 확인되지 않았음
- 조직배양(*in vitro*) 상에서는 *A. huemulina*를 제외하고 유근 발생이 확인되었으나, *A. hookeri*와 *A. revoluta* 종자의 기외(*in vivo*)처리 상에서는 유근이 전혀 확인되지 않았음
- 기외(*in vivo*)에서는 *A. huemulina*와 *A. revoluta*의 종자에서는 유근 발생이 전혀 없었고 다른 *A. hookeri*와 *A. ligtu hybrid*는 꽤 많은 수의 유근이 확인되었음

<표 . 알스트로메리아 종에 따른 종자의 유근 발생 종자 수>

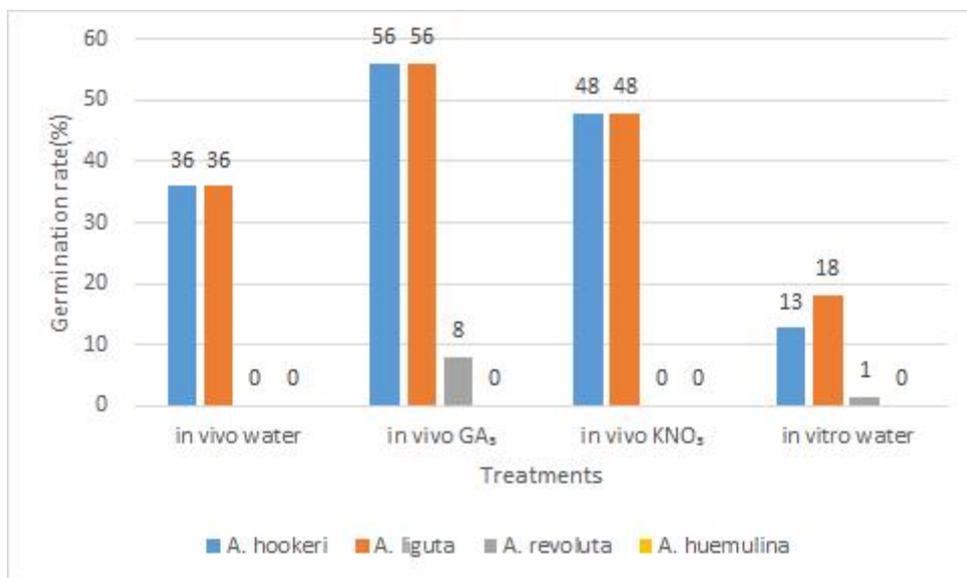
	in vivo water	in vivo GA ₃	in vivo KNO ₃	in vitro water
<i>A. hookeri</i>	13/25	13/25	14/25	30/79
<i>A. huemulina</i>	0/25	0/25	0/25	0/78
<i>A. ligtu hybrids</i>	9/25	14/25	8/25	31/83
<i>A. revoluta</i>	0/25	0/25	0/25	5/75

- 조직배양(*in vitro*) 상에서는 대부분의 종자에서 오염 발생이 확인되었고 오염율이 높은 품종은 *A. huemullna*였고 다음으로는 *A. revoluta*였음
- 조직배양(*in vitro*) 상의 종자는 지속적인 오염으로 인해 대부분 폐기 처리하였으며 오염되지 않은 종자의 발아를 확인하였음

<표 . 알스트로메리아 종에 따른 종자의 오염 발생 종자 수>

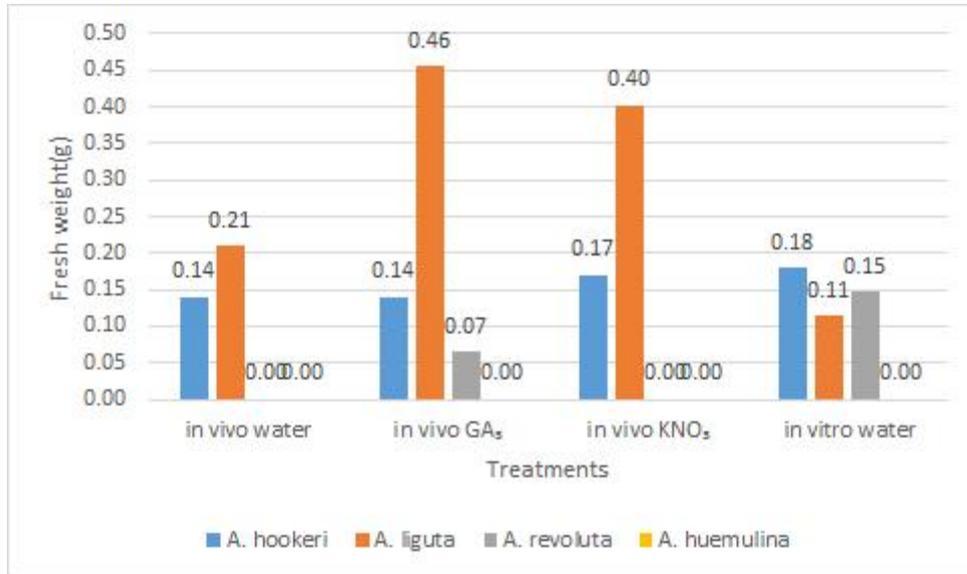
	in vivo water	in vivo GA ₃	in vivo KNO ₃	in vitro water
<i>A. hookeri</i>	0/25	0/25	0/25	59/79
<i>A. huemulina</i>	12/25	0/25	16/25	78/78
<i>A. ligtu hybrids</i>	0/25	0/25	0/25	13/83
<i>A. revoluta</i>	2/25	0/25	0/25	6/75

- 파종 결과 : *A. huemulina*는 전체 처리에서 발아가 전혀 확인되지 않았고 *A. revoluta*도 전체 처리구에서 미미한 발아율이 확인되었음
- 용액 처리 중에서는 GA₃를 처리했을 때 품종 구분 없이 모든 품종에서 가장 높은 발아율이 확인되었음
- 종자의 발아율 향상을 위해서 제품화 단계에 GA₃ 처리 종자를 판매하는 것이 좋을 것으로 사료됨



<그림 . 처리구와 품종에 따른 발아율>

- 발아 이후 용액 처리가 식물 생육에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 생육조사를 실시한 결과, 품종에 따른 생육 차이가 가장 컸음. 생육 정도는 뿌리 부분과 지상 부분을 나눠 조사하였지만 두 부분을 합쳐서 객관화할 수 있는 생체중 데이터만을 지표로 삼았음
- 특히, *A. ligtu hybrid*는 GA₃와 KNO₃ 처리에서 발아된 식물이 생육이 좋았으나, *A. hookeri*는 전체 처리구에서 생육에 차이가 없었고 *A. revoluta*는 조직배양(*in vitro*)상에서 발아된 식물이 좋긴 했지만 발아율이 매우 저조하여 일반화하기 어려움
- 따라서, 본 연구팀에서 상품화 할 종자(D042OP)를 이용하여 발아율이 높았던 GA₃와 KNO₃ 처리를 한 후 발아율과 이후 생육을 재검증 할 필요가 있을 것으로 보임



<그림 . 품종과 처리구에 따른 발아 후 생육도를 알아보기 위한 식물체 생체중>

○ 종자 생산량 증대를 위한 재배 시험

- 식물 재료 : 알스트로메리아 종자 생산 계통 D039, F027, D288, D042, D077, G097, D100, F211, C221, G150, F024, C269, '파라다이스'
- 시험 방법 : 노지 재배, 점적 관수 실시하였으며 두 개의 단동 온실을 이용해 수정 벌(코퍼트)의 유무 차이로 종자 형성 수의 차이를 관찰했음. 2022년 03월 16일, 코퍼트사의 수정 벌(여왕벌 1마리, 꿀벌 약 70마리)을 주문하여 ph2 온실에 직사광선을 피하고 해가 지는 방향과 바람이 잘 통하는 곳에 벌통을 설치했음



[나투벌 벌통 설치_22.03.16]



[온실 안의 설치 사진]

<그림 . 종자 생산 온실 내부 벌통 설치 전경>

- 결과

- 탄산가스를 주입하는 온실에서도 벌의 활동이 저해되지 않고 설치가 가능하고, 특정 약제를 제외하고는 농약도 가능함. 특정 약제는 약제 표지에 수정 벌에 악형향이 있다고 표시되어 있음
- 3월 중순(온도 최고 22℃, 최저 14℃)에 수정 벌이 투입되었고 온실 내부 개화는 1/5 정도 진행되어 있었고, 벌의 활동이 4월 초(온도 최고 35℃, 최저 8℃)까지 활발하였

으나 4월 중순(온도 최고 38℃, 최저 11℃)부터 활동 관찰이 되지 않음

- 4월 말에는 1-2마리의 활동만 보였고 5월 초 정도에는 활동이 거의 확인되지 않았으며 벌통을 확인 한 결과 비어 있었음
- 벌이 전부 폐사한 것으로 사료되는데, 사유로는 벌이 소비할 꽃가루가 부족하여 폐사 되었을 수 있으므로 다음 단계 실험에 화분을 충분히 공급할 수 있게 관리 해야될 것으로 사료됨
- 또, 온실의 천창, 측창, 출입문을 완전 밀폐 후 최소 1시간 이상의 시험 비행을 시켜야 하는데 온실의 온도가 올라감에 따라 측창이 개발된 상태로 시험 비행을 하였던 것이 벌의 생활에 영향을 미쳤을 것으로 사료되어 가을 개화기에 벌의 재투입으로 재확인할 예정임

<표 . 판매를 위한 2022년 종자 수확 현황>

모본	부분	종자 개수	무게(g)
F024	OP	2	-
D042	OP	2292	0.32
G126	OP	20	0.19
GA20006	OP	3	-
G097	OP	14	0.17
D188	OP	11	0.23
F159	OP	21	0.29
D187	OP	22	0.08
F073	OP	8	0.14
E033	OP	6	0.1
C266	OP	14	0.19
GA19005	OP	10	0.16
F073	OP	2	-
C279	OP	24	0.16
H027	OP	1	-
D255	OP	22	0.16
C221	OP	12	0.15
D228	OP	8	0.22
D100	OP	26	0.21
F167	OP	2	-
F104	OP	2	-
D067	OP	18	0.13
H156D	OP	21	0.19
파라다이스	OP	72	0.18
합계		2,633	3.27

- 종자는 총 2687개가 생산되어 수확되었고, 종자 생산용 온실에서 수확된 종자는 2398개임
- 특히, D042(‘해피알스’)는 다량의 종자를 생산하여 판매할 만큼의 종자를 생산 할 수

있을 것으로 종자 생산 품종으로 매우 우수하였음

- 2023년에 본격적인 종자 생산 및 제품화를 위해 D042(‘해피알스’)의 적극적인 번식으로 각 온실의 1/3씩 번식하였으며 내년에 훨씬 더 많은 양의 종자를 생산할 것으로 기대함

○ 절화, 분화 및 조경용 국산 품종 개발

- 식물 재료 : 보유하고 있는 전체 알스트로메리아 계통 및 품종(약 130여개)
- 실험 방법 : 개약(꽃가루가 나오는) 하지 않은 개화된 꽃에서 수술을 제거하여 제웅한 후 주두가 세 갈래로 벌어지는 시기까지 다른 꽃가루의 혼입을 방지하기 위해 유산지를 씌우고 기다림. 약 3일 후 유산지를 벗겨 암술이 교배 할 시기가 되었는지 확인 후에 주두에 꽃가루를 묻혀 교배를 하고 유산지를 씌웠다가 약 1-2일 후에 벗기고 종자의 형성을 기다림. 열매가 노랗게 익어가며 갈색을 띄기 시작 할 때 수확하여 자연 건조 후 종자를 수확하였고 수확 된 종자는 2023년 봄에 파종하기 위해 4℃에서 보관함
- 결과
 - 교배는 총 181화 하였고 총 35개 종자를 수확하였음. 매우 저조한 종자 수확률임
 - 임성이 회복된 또는 자연 방임 교배를 통해 종자가 형성되는 품종을 이용하여 교배를 실시하였음. 파라다이스 품종은 국외 품종이나 임성이 높은 편에 속하는 것으로 보이며, ‘파라다이스 x 웨딩피치’ 와 ‘웨딩피치 x 파라다이스’가 상호 교배 친화성이 있는 것으로 보임
 - 파라다이스(국외), ‘웨딩피치(국내)’, ‘한헤라(국내)’, ‘한아폴론(국내)’, A09, H156D, F314가 교배되었고, ‘한헤라’는 다른 계통과의 교배에서는 종자를 형성하지 못했지만 ‘파라다이스’와의 교배에서만 종자가 형성됨
 - 종자 형성이 가능한 교배 조합 6개 중 5개에 ‘파라다이스’가 이용되었음이 확인되었고 ‘파라다이스’가 임성이 굉장히 높은 품종임으로 사료됨

<표 . 2022년 교배 및 종자 수>

모본	부분	교배화수	수확 종자수
파라다이스	웨딩피치	6	10
파라다이스	한아폴론	3	5
파라다이스	A002	5	0
파라다이스	A007	4	0
파라다이스	H027	2	0
파라다이스	한헤라	4	7
한헤라	해피알스	1	0
해피알스	웨딩피치	5	1
해피알스	화이트크라운	5	0
해피알스	D025	3	0
해피알스	A026	2	0

모본	부분	교배화수	수확 종자수
한아폴론	A024	3	0
한아폴론	G150	4	0
한아폴론	F073	3	0
F125	한아폴론	3	0
C205	해피알스	4	0
A026	D187	3	0
A026	파라다이스	2	0
C054	파라다이스	2	0
화이트크라운	F201	3	0
GA20005	A002	4	0
A024	파라다이스	4	0
GA20020	한헤라	4	0
D187	파라다이스	7	0
D025	해피알스	4	0
C279	D025	4	0
A009	G134	2	0
A029	C279	3	0
A029	파라다이스	4	0
H027	화이트크라운	1	0
C149	파라다이스	3	0
A048	파라다이스	3	0
한헤라	C025	3	0
G134	C149	6	0
해피알스	A023	12	0
A023	한아폴론	11	0
한아폴론	G126	9	0
F296	G126	6	0
C149	한아폴론	7	0
D236	F296	3	0
한헤라	F296	3	0
한헤라	C149	2	0
웨딩피치	파라다이스	3	2
파라다이스	A009	2	5
H156D	F314	4	5
합계		181	35

5) 국내 개발 알스트로메리아 전시 홍보



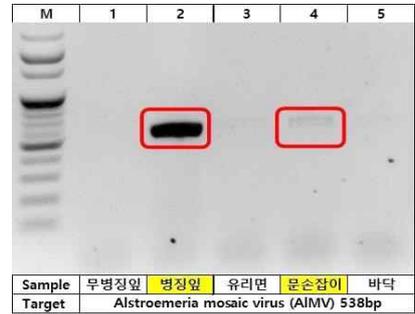
<그림 . 국립 세종수목원 정원 식물 전시회 참석>

2-2. 에코씨드

1) 알스트로메리아 무균묘 관리 체계 구축

- 실험 재료 : 원묘 증식 시설 내부 알스트로메리아 순화묘(F159), 일반 온실 재배 알스트로메리아(계통)
- 수행 방법
 - 원묘 증식 온실(무균실)의 출입문 손잡이, 온실 내부 바닥, 온실 내부 벽면, 순화묘의 잎과 일반 재배 온실 식물체의 앞에서 검체를 채취하여 핵산 추출법을 이용하여 바이러스 검경 시행
 - 원묘 증식 온실(무균실) 안 과 밖에 소독용 발판과 출입 전후 소독을 위한 손 소독기를 설치하고 온실 외부 손잡이에 향균 필름을 붙여 바이러스 제거 효과를 더하였음. 연무기를 이용하여 온실 내부 바닥과 유리면 손잡이 등을 소독했음
 - 소독 후, 원묘 증식 온실(무균실)의 출입문 손잡이, 온실 내부 바닥, 온실 내부 벽면, 순화묘의 잎과 일반 재배 온실 식물체의 앞에서 검체를 채취하여 핵산 추출법을 이용하여 바이러스 검경 시행
- 결과
 - 소독전 검사 결과 원묘 증식 온실(무균실) 외부 손잡이와 식물체에서 Alstroemeria mosaic virus(AIMV)가 검출되었으며, 일반 온실 재배 알스트로메리아에서도 동일한 바이러스가 검출되었음(그림)





<그림 . 소독 전 검체 채취 및 PCR 결과>

- 콜레라 및 조류 인플루엔자 방역 소독 방법을 참조하여 방역 소독 시설 및 장비를 이용한 원묘 증식 온실의 방역 시스템을 세팅하고 방역을 실시한 후 바이러스 재검사를 진행함
- 온실 내부 소독액의 주성분은 차아염소산나트륨이며, 손잡이의 소독액은 70% 에탄올로 출입시 분무 후 출입할 수 있도록 시설하였음(그림)



<그림. 원묘 증식 온실 무균 시설 세팅 및 소독>

- 이후 바이러스 검사 결과 시설에서 바이러스가 미검출되었음에 따라 소독전 원묘 증식

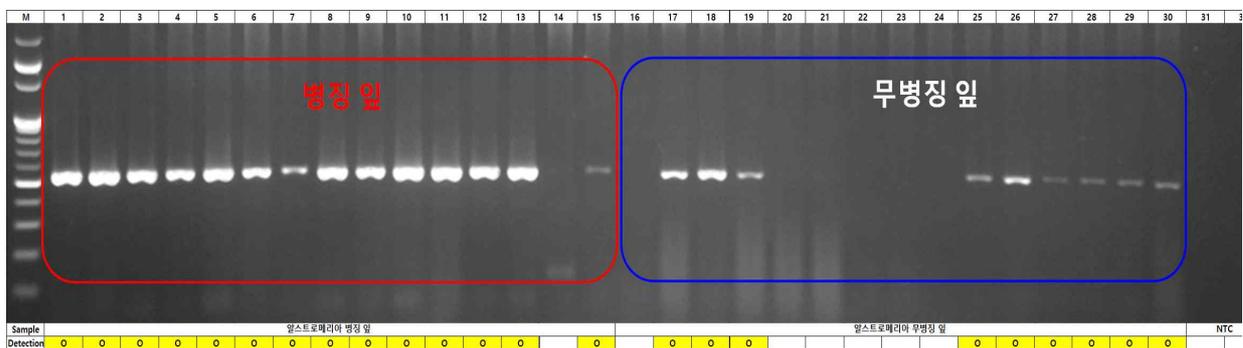
온실 출입 손잡이에서 검출되었던 바이러스가 없어진 것으로 보아 소독의 효과가 있음을 확인하였음

- 하지만, 소독전 식물체에서 미검출 바이러스가 소독 후 검출됨을 확인하였으며 앞으로 원묘 증식 온실 출입 시 각별한 주의를 요하며 지속적인 방역 소독을 통하여 바이러스를 방제해야 할 것으로 사료됨에 따라 주 2회 (월, 목) 소독을 실시하고자함



<그림 . 소독 후 시료채취 및 PCR 검사 결과>

- 주 2회 실시 이후 추가 바이러스 검사 결과, 이전에 검출되었던 바이러스가 지속적으로 감염됨을 확인함에 따라(원묘 증식 온실에서 재배중인 무균묘 대상 15개의 샘플 중 9개의 샘플에서 바이러스 검출) 방역 소독을 통한 기감염 식물체의 무균화가 불가함과 확산을 확인하고 전량 폐기 후 방역 소독 및 무균실 관리를 위한 출입 대장 작성 등을 통한 철저한 관리 예정



<그림 . 주 2회 방역 후 원묘 증식 온실 및 일반 온실 바이러스 PCR 검사 결과>

2) 알스트로메리아 무균묘 관리 체계 시스템화

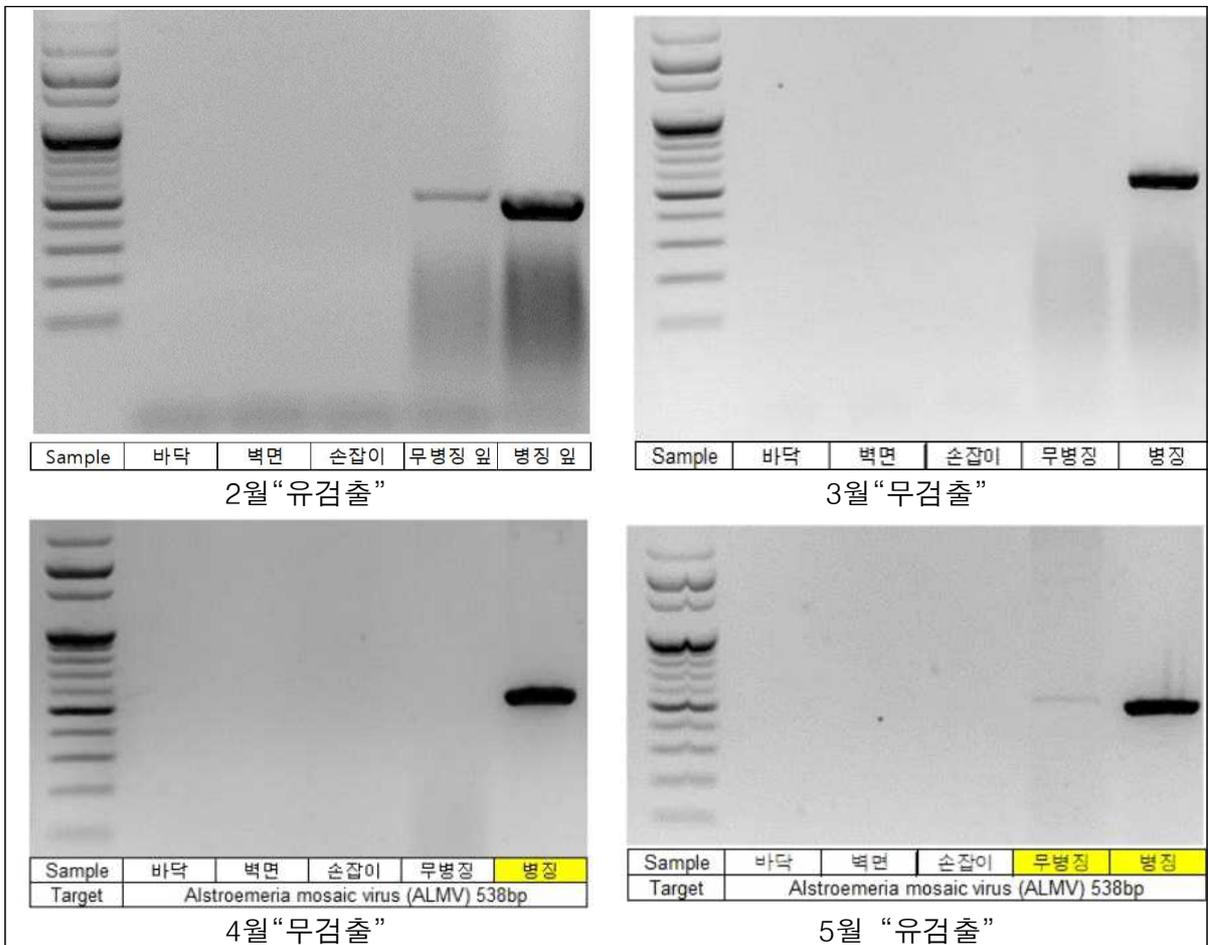
- 실험 재료 : 원묘 증식 시설 내부 알스트로메리아 순화묘

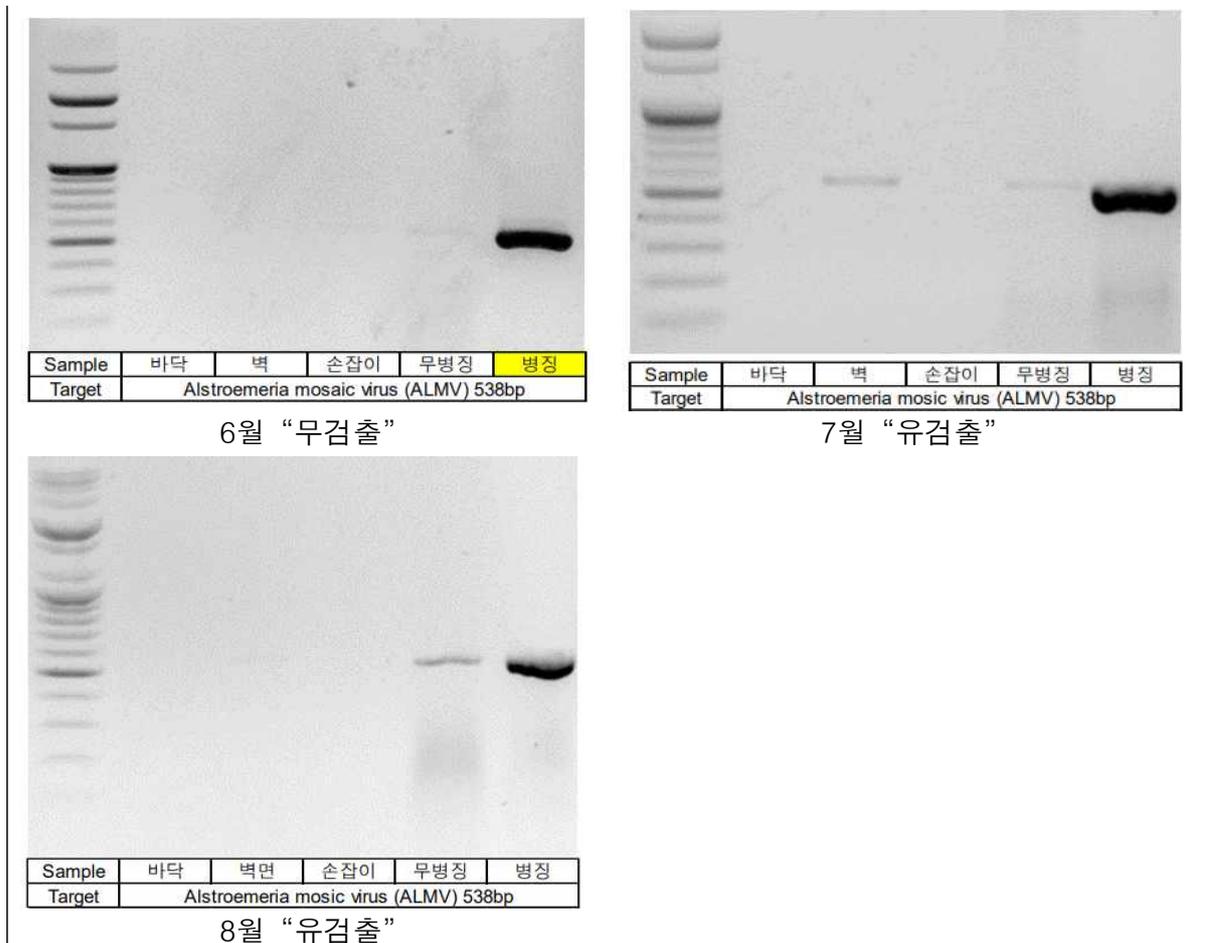
- 수행 방법

- 원묘 증식 온실(무균실)의 출입문 손잡이, 온실 내부 바닥, 온실 내부 벽면, 순화묘의 잎과 일반 재배 온실 식물체의 앞에서 검체를 채취하여 핵산 추출법을 이용하여 매달 마지막주 목요일 바이러스 검경 시행
- 1차년도 테스트가 완료된 소독 시스템을 적용하고 출입 대장을 추가 설치하여 관리하였음

- 결과

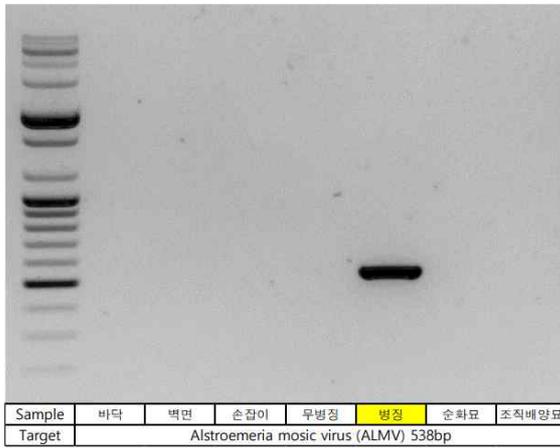
- 1월까지 업체를 통해 바이러스 검경 시스템화를 마치고, 2월부터 매달 바이러스 모니터링을 실시하였음
- 실시 결과, 원묘 증식 시설 내부 출입자가 많아질수록 무병묘에서 바이러스 검출이 되었으며 검출된 묘와 시설 내부 전체 식물을 폐기 처리 하였음



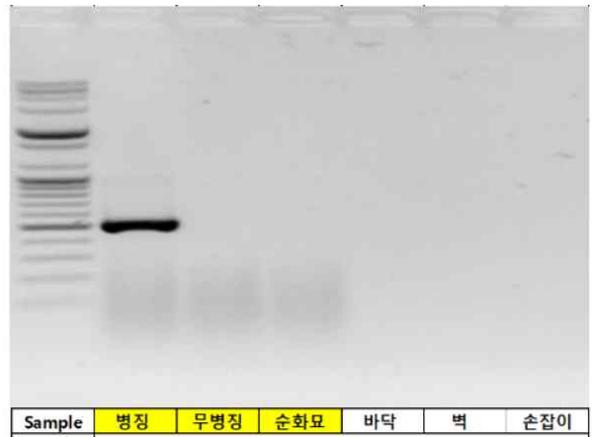


<그림 . 2022년 바이러스 검경 시스템 적용 바이러스 검출 결과(2월-8월)>

- 2월에 무병묘에서 바이러스가 검출되어 소독의 빈도를 2회 증가시키고 3월과 4월 바이러스 검경에는 알스트로메리아 모자이크 바이러스가 검출되지 않았음
- 5월에는 약하게나마 무병묘에서 검출이 되었고 6월에는 검출되지 않았으나, 7월에는 벽면에서도 바이러스가 검출되고 8월에도 지속적으로 바이러스가 검출되었음
- 소독의 수는 동일 하나 지속적인 바이러스 검출로, 무병묘 생산 온실 출입 인원을 제한하고 무병묘 관리체계를 재검증하기 위해 바이러스 감염 경로 확인을 위해 재 검경을 실시하였음
- 현재 무병묘를 순화룸에서 순화 이후 무병묘 관리 온실로 옮기는데 그 과정에서 바이러스에 노출이 되는 것인지, 출입자에 의한 바이러스 감염인지, 또는 조직배양묘 자체의 바이러스 감염 상태인지를 확인하기 위해 조건을 추가하여 바이러스 검경을 실시하였음



9월 바이러스 검경 결과



10월 바이러스 검경 결과

<그림 . 최초 바이러스 발생지 확인을 위한 바이러스 검경 결과>

- 9월 검경에서는 1. 조직배양묘 2. 순화묘 3. 무병묘 생산 온실 내부 식물의 바이러스 검경을 추가하여 최초 발생지를 찾고자 하였으나, 조직배양묘 상태의 묘에서 바이러스가 검출되지 않았고 이는 최초의 조직배양묘에는 바이러스가 없어 식물체의 기감염은 아닌 것으로 판단하여 관리 상 사람에 의한 바이러스 감염임을 알 수 있었음
- 또, 이를 바탕으로 조직배양묘를 제외하고 순화묘와 무균묘 생산 온실의 출입 인원을 철저히 통제하여 10월 바이러스 검경에도 바이러스가 검출되지 않아 출입 인원 제한을 통한 무균묘 생산이 필요함을 확인하였음

3) 알스트로메리아 무균묘 생산 및 관리를 위한 바이러스 동정

- 실험 재료 : 원묘 증식 시설 내부 알스트로메리아 순화묘와 전남대학교 제공 알스트로메리아 바이러스 감염 식물
- 수행 방법 : 바이러스는 (주)인바이러스테크와 전남대학교와 협업하여 동정에 도움을 받았으며, 바이러스 검정을 위한 바이러스 타겟 프라이머는 (주)인바이러스테크에서 디자인한 target specific primer (AIMV-F; 5'-CACGAGGCTGTGAAACAAGC-3'와 AIMV-R; 5' CCAGGCGACACGGCTAAATA-3')을 사용하여 RT-PCR 을 진행하였음
- 결과
 - 바이러스 감염 병징 식물체와 무감염 무병묘 육안 비교와 분류를 통해 바이러스 병징을 확인하였음(모자이크 바이러스)



<그림 . 알스트로메리아 바이러스 병징>

- 병징이 확인된 식물을 이용해 제작한 프라이머를 이용하여 바이러스 검출을 하였으며, 바이러스의 분류를 하였음
- 본 바이러스의 발견과 동정을 통해 본 연구팀은 국내 알스트로메리아 바이러스 보고 사례를 확인하였으나 본 바이러스는 국내 보고 사례가 없었으며, 국내 최초 보고를 통한 논문을 작성하였고 생명 자원으로 NCBI에 등록하여 생명자원 성과를 창출하였음

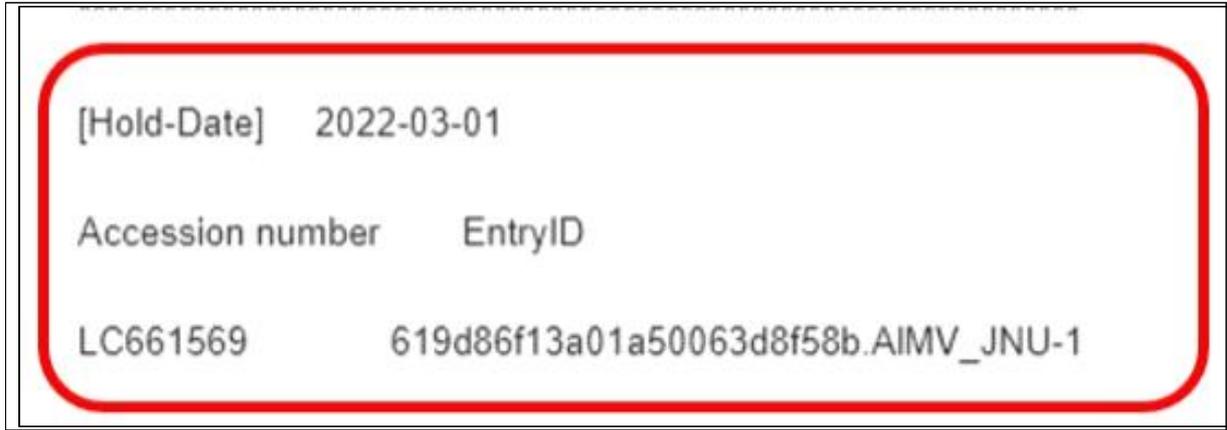
> Plant Dis. 2022 Sep 11. doi: 10.1094/PDIS-06-22-1333-PDN. Online ahead of print.

First report of alstroemeria mosaic virus infecting Alstroemeria in Korea

Seong-Hwa Bak ¹, Nam-Yeon Kim ², Kyung-Pyo Lee ³, Ji Min Lim ⁴, Yeon Soo Han ⁵, Tae-Ho Han ⁶, Kibeom Park ⁷

Affiliations + expand

PMID: 36089691 DOI: 10.1094/PDIS-06-22-1333-PDN



<그림 . 알스트로메리아 바이러스 보고 논문과 생명 자원 등록>

4) 알스트로메리아 원묘 생산 실험

- 실험 재료 : 원묘 증식 시설 내부 알스트로메리아 순화묘
- 수행 방법 : 순화가 완료된 묘를 이용한 1차 원묘 생산을 위해 원묘 생산단계에서 알스트로메리아 번식 방법에 따른 증식 속도의 차이 확인을 위한 실험으로, 줄기의 길이 (5cm, 10cm)와 라이즘의 수(1개, 2개), 뿌리의 길이(10cm, 25cm)와 같은 3가지 조건에 따른 제품화에 적합한 원묘 증식 효율성 평가를 진행하였음. 또, 원묘 증식시에 증식 간격이 1달이 적합할지 2달이 적합한지에 따른 생육 조사를 실시하였음
- 결과
 - 대부분의 처리구는 플러스(+) 생육이었으나 지상부의 길이에 따른 처리구에서만 마이너스(-) 생육이 확인되었음

<표 . 처리구에 따른 1달 뒤 식물체 생육 정도>

	식물가로 (cm)	식물세로 (cm)	뿌리가로 (cm)	뿌리세로 (cm)	뿌리수 (No.)	줄기수 (No.)
줄기1 (5cm)	4.0	7.7	-2.3	-2.3	-0.3	-1.7
줄기2 (10cm)	4.6	5.3	-4	4.4	0.4	-1
뿌리줄기1 (1ea.)	2.3	11.3	3.4	9.4	2.7	0.6
뿌리줄기2 (2ea.)	6.3	8.0	1.3	5.5	7	1
뿌리길이1 (10cm)	4.2	1.8	0	6	2	1.3
뿌리길이2 (25cm)	7.4	7.2	2.3	-6.5	3.7	0.7

- 이러한 결과로 지상부의 생육을 인위적으로 조절(절단)하여 번식하는 것은 원묘 생산에 적합하지 않을 것으로 사료되며, 전반적인 식물의 생육 정도를 보았을 때는 라이즘의 개수에 의한 식물 생육이 좋은 것으로 보임

- 특히, 라이즘이 1개일 때 보다 2개로 번식된 식물체에서 생육이 왕성함을 확인하였음에 따라 순화묘에서 원묘 증식을 할 때 라이즘의 수가 1개 보다는 2개 이상으로 번식을 하는 것이 조금더 생육을 빠르게 하는 방법으로 사료됨
- 식물의 지상부 생육과 지하부 생육을 종합하였을 때, 최고 성장을 보인 부분을 색으로 표시해보았음. 뿌리줄기(rhizome) 눈이 1개일 때 1달 뒤 최고 생육이 가장 많이 관찰되었음(생육은 식물체의 초장과 지하부의 길이에서)

<표 . 처리구에 따른 2달 뒤 식물체 생육 정도>

	식물체 가로 (cm)	식물체 세로 (cm)	지하부 가로 (cm)	지하부 세로 (cm)	뿌리 수 (ea.)	shoot 수 (ea.)	생장점 수 (ea.)	영양 수 (ea)
뿌리줄기1 (1ea.)	7.4	8.8	23.3	12.8	3.3	1.7	2	0
뿌리줄기2 (2ea.)	2.9	11.4	19.8	5.6	0.3	0.3	0.7	0.7
뿌리길이1 (25cm)	4.4	8.8	4.5	-3.3	0	1	-0.3	1
뿌리길이2 (10cm)	1.2	10.2	1.7	16	-0.3	1	0.3	0.3

- 앞선 결과에서 지상부를 조절하는 것이 식물체에 스트레스를 가하여 마이너스(-)생육을 보여 지상부 길이 조절을 제외한 뿌리줄기(rhizome)의 수와 뿌리의 길이에 따른 식물 생육을 비교해 보았음
- 뿌리 길이를 제한하였을 때는 뿌리의 손상으로 식물 지하부에 스트레스가 가해져서 뿌리 부위의 생육이 저해됨을 확인하였고 특히 뿌리 길이 조절을 위해 절단한 처리구에서는 뿌리 생육에 마이너스(-) 생육을 확인함
- 원묘 증식(번식) 방법에서 뿌리줄기(rhizome)이 1개로 번식하였을 때 다른 처리구에 비해 최고 생육이 가장 많이 관찰되었으며 그 항목은 식물체 폭과 뿌리의 번짐도를 알 수 있는 지하부 가로, 뿌리 수, 줄기 수, 생장점 수에서 가장 우수한 생육이 관찰되었음
- 1달 뒤에 확인한 식물과 2달 뒤에 생육 조사된 결과에 의해 1달 주기와 2달 주기에 데이터상 큰 차이는 없었으나 식물체의 건강함 정도에서는 2달에 한번 번식하는 것이 건전묘를 획득 할 수 있을 것으로 사료됨
- 결과적으로, 무균묘 번식 판매를 위해서는 2달에 한번 원묘 생산을 하고 원묘 생산 시에 지상부와 지하부의 손상을 최소화하여 뿌리줄기(rhizome)의 수가 1개일 때 가장 효과적일 것으로 생각됨. 원묘 생산 시에 본 결과를 바탕으로 생산할 예정임

5) 국산 알스트로메리아 절화 채화 후 aT센터 출하 및 매출 창출

- 재배 방법

- 1~2월, 5월 또는 9월에 정식하며, 깊이 10cm 내외에 생장점의 눈 성장 방향에 따라 묻어 심음. 재배를 위한 두둑은 84cm 넓이에 두둑의 가운데로 20cm 간격의 점적호스

를 설치하고 양 옆으로 부직포를 덮어 잡초 방제를 실시함

- 알스트로메리아 절화재배를 위한 넛트는 총 4단으로 가장 아래쪽부터 1,2 단은 12 x 12(cm)간격의 절화망을 사용하고 3,4단은 20 x 20(cm)간격의 절화망을 사용하여 식물체 누움 현상을 감소시켜 양질의 절화를 생산 할 수 있도록 함
- 여름철 차광과 각종 온도 제어를 실시하며 관수는 분당 100L/300평를 관수함. 보통 10월중부터 꽃이 개화하고 수확하였으며, 수확은 오전에 진행됨

- 결과

- 제품화 1건 : 전남대학교 개발 ‘한아폴론’, 양재동 공판장 품종 코드:12240062

<첨부3>
농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과제명	알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발		
주관연구기관	전남대학교 산학협력단	참여기관	에코씨드
연구책임자	한태호	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 2년 9개월)
총 정부출연금	550,000,000원		
해당 기술의 제품출시 유형			
신제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()
신제품(제품출시 완료)	(✓)	기타	()
제품 출시 실적			
제품명	제품사진	제품출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
절화 알스트로메리아 '한아폴론'		21.10.22	50%

• 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조원할일 표기사진, 제품등록번호 등)
*식용품(FD)는 품목회로표기서 제출 필수

상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.

2021년 10월 29일
연구책임자 : 한태호 (서인)

제품 출시 확인서

품종보호권등록증
CERTIFICATE ON THE GRANT OF PLANT VARIETY RIGHTS

출원번호: 제8360호
출원번호: 제 2018-616호
GRANT NUMBER No. 8360 APPLICATION NUMBER No. 2018-616

출원일: 2018년 11월 20일
FILING DATE 2018/11/20

등록일: 2020년 11월 18일
GRANT DATE 2020/11/18

국물의 원안명 및 약칭: 알스트로메리아속
COMMERICAL NAME & BOTANICAL NAME OF THE PLANT: Alstroemeria sp.

품종의 명칭: 한아폴론
VARIETY NAME: Hanapollon

품종보호권출시기간: 2020년 11월 18일 ~ 2040년 11월 17일
PROTECTION PERIOD 2020/11/18 - 2040/11/17

출원인명: 전남대학교산학협력단
TITLE HOLDER: JOEUNGHYI FOUNDATION OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY

출원인명: 한태호
BREEDER: Han, Tae-ho

위의 품종은 「식물신종보호법」 제54조에 따라 품종보호 등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This variety is so clearly that plant variety protection right is registered according to Plant Variety Protection Act.

2020년 11월 18일
19.11.2020

국립종자원장
THE COMMISSIONER OF THE NATIONAL SEED SERVICE

‘한아폴론’ 품종 등록증

양재동 공판장 판매 이력

2021.10.22 - 2021.10.22

품종코드	품명	품명	거래	최고가	최저가
1224000	알스트로메리아	알스트로메리아	240	7,500	7,500
1224062	알스트로메리아	한아폴론	29	8,000	8,000
	합계		277	8,000	7,500

양재동 공판장 판매 이력 (21.10. 22)

<그림 . 제품 출시 확인서 및 증빙 서류>

- 국산 알스트로메리아 aT 화훼 공판장 매출액 발생 : 7,324,400원/2021년, 19,646,110원/2022년

<첨부4>
농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서

과제명	알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발		
주관연구기관	전남대학교 산학협력단	참여기관	에코씨드
연구책임자	한태호	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 2년 9개월)
기업 정보	기업 매출 총액 : 50,000,000원		
관련 실적	특허() , 품종(✓) , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타() 명칭(번호) : 알스트로메리아 신품종 “한아폴론(Hanapollon)” 품종보호 등록 (제8360호) 기술실시 명칭 : [한아폴론] 품종보호권 및 관련 노하우에 대한 통상실시권		
해당제품의 매출 실적			
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 제품의 매출액 기여율(%)
절화 알스트로메리아 '한아폴론'		7,324,400	100%

• 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출전표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등)

상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.

2021년 12월 21일
연구책임자 : 한태호 (서인)

2021년 매출 확인서

<첨부4>
농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서

과제명	알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발		
주관연구기관	전남대학교 산학협력단	참여기관	에코씨드
연구책임자	한태호	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 2년 9개월)
기업 정보	기업 매출 총액 : 50,000,000원		
관련 실적	특허() , 품종(✓) , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타() 명칭(번호) : 알스트로메리아 신품종 “한아폴론(Hanapollon)” 품종보호 등록 (제8360호) 기술실시 명칭 : [한아폴론] 품종보호권 및 관련 노하우에 대한 통상실시권		
해당제품의 매출 실적			
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 제품의 매출액 기여율(%)
절화 알스트로메리아 '한아폴론'		19,646,110	100%

• 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출전표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등)

상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.

2022년 10월 28일
연구책임자 : 한태호 (서인)

2022년 매출 확인서

<그림 . 매출 확인서 및 증빙 서류>

6) 월동성 테스트를 위한 장흥(에코씨드)재배 시험

<표 . 북부지방 월동 가능성을 위한 서울과 시험재배지 장흥간의 겨울철 온도차>

		주간 온도	야간 온도	최저 온도	최고 온도
서울	20년 12월	3.9℃	-5.4℃	-12.9℃	11.4℃
	21년 1월	2.1℃	-6.9℃	-18.6℃	13.9℃
	21년 2월	7.1℃	-1.6℃	-10.6℃	17℃
	21년 3월	14.8℃	4.3℃	-1.2℃	22.9℃
장흥	20년 12월	8.4℃(+4.5)	-4℃(+1.4)	-9.3℃(+3.3)	14.4℃(+3.0)
	21년 1월	7℃(+4.9)	-4.6℃(+2.3)	-15.3℃(+3.3)	17℃(+3.1)
	21년 2월	10℃(+2.9)	-0.9℃(+0.7)	-6.7℃(+3.9)	23.3℃(+5.3)
	21년 3월	15.8℃(+1.0)	3.2℃(+0.9)	-2.9℃(-1.7)	21.9℃(-1.0)
평균 온도차(장흥-서울)		+3.3℃	+1.3℃	+2.1℃	+2.6℃

- COVID-19 사태의 장기화로 북부지방 월동테스트를 위한 서울권 재배 시험의 대체를 위해 장흥으로 실증재배를 하여 서울과 장흥의 겨울철 월별 주야간 온도차와 최저 및 최고 온도 차이를 확인했음
- 그 결과, 서울과 장흥의 주간 온도 차이는 겨울철 평균 3.3℃로 장흥이 더 높았고, 야간 온도는 장흥이 1.3℃ 더 높음을 확인하였음
- 최저 온도는 장흥이 평균 2.1℃ 더 높고 최고 온도 또한 2.6℃ 더 높았으나, 특이적으로 3월에는 서울보다 최저온도 1.7℃ 더 낮았고 최고온도는 1.0℃ 더 낮아 서울보다 더 기온이 낮았음
- 알스트로메리아는 대체적으로 겨울에 저항성을 갖고 있는 것으로 알려져 있으나, 명확한 온도 조건은 불분명함. 또, 재배자의 다년간의 재배 노하우로 비추어 볼 때 -20℃내에서 약 1-3℃의 온도 차이는 크게 작물의 고사여부에 영향을 미치지 않을 것으로 보이며 이는 북부 지방 월동 가능 여부를 테스트하기 위한 지역으로 장흥이 적합 할 것으로 사료됨
- 현재 장흥에서 재배시험 중인 알스트로메리아를 기반으로 2021년 12월부터 22년 3월에 걸친 월동성 테스트가 진행 될 수 있도록 시험 포장 조성
- 2022년 COVID-19 사태의 안정화가 접어들기를 기대하며, 추가적으로 서울 시립대학교 또는 경기도 이천 아시아 종묘 육종 연구소를 통한 월동성 테스트를 진행 할 계획이 있음

7) 국내 개발 알스트로메리아 실증 재배

- 실험 재료 : 전남대학교 개발 및 제공 알스트로메리아 개발 계통
- 수행 방법 : 21년 10월-11월, 국립종자원의 특성조사 요령을 따라 조사하였으며 초장은 줄자를 사용하였고, 줄기의 두께, 잎의 너비, 꽃의 너비 등을 버니어 캘리퍼스를 이용하였음. 화색은 RHS 컬러차트를 이용하고 나머지는 육안으로 구분하였음
- 결과



<그림. 국내 개발 알스트로메리아 시험재배 계통 특성조사>

<표 . 국내 개발 알스트로메리아 주요 특성조사표>

꽃 정면	이름	초장	꽃 수	꽃 바탕색	꽃 크기 (가로x세로)
	GA20001	68cm	4개	흰색/자주색 (이중화색)	59.10mm X 62.10mm
	GA20004	83.1cm	4개	흰색/분홍색 (이중화색)	51.14mm X 62.08mm
	GA20006	70.2cm	5개	연한 자주색	47.81mm X 50.96mm
	GA20007	82.2cm	5개	빨강 자주색	54.43mm X 55.97mm

꽃 정면	이름	초장	꽃 수	꽃 바탕색	꽃 크기 (가로x세로)
	GA20010	66.6cm	4개	자주색	46.98mm X 55.51mm
	GA20011	82.4cm	4개	빨강색	51.63mm X 67.47mm

- 21년 5-6월에 제공 받아 식재 후 21년 10월에 최초 개화를 확인하였음
- 총 20계통 제공받았으며 그 중 11월까지 개화 계통까지 특성조사를 진행하였음
- 11월까지 꽃이 피지 않는 계통, 흔히 만생종으로 불리며 이는 알스트로메리아 절화 시장에서 시장성이 있는 성질이 아니므로 조기 도태시킴이 바람직하여 11월까지 개화한 품종만 특성 조사하였고 시장성 있는 계통을 선발 후 번식 예정에 있음
- 시장성 있는 계통은 흰 바탕에 자주색이 이중 화색인 꽃으로 네덜란드 유명 품종과 흡사하며 뒤처지지 않는 생육을 보임에 따라 지속적인 모니터링을 통한 시장성 발굴이 필요함



유망 계통 GA20001



해외 품종 '파라디소'



<그림 . 국내 개발 알스트로메리아 유망 계통과 해외 품종의 생육 비교>

- GA20001의 화색이 밝고 2중 화색으로 국외 품종과 경쟁력 있는 비슷한 특성이 관찰되었음. 2022년도에 10주로 번식하여 재배하고 있으며, 같은 시기에 같은 수준으로 번식하여 해외 품종과 비교하며 개화생리를 관찰 중에 있음

8) 국산 품종 알스트로메리아 실증 재배 자료 기반 홍보 자료 작성

- 실험 재료 : 전남대학교 개발 '한아폴론'의 조직 배양묘 및 구근
- 수행 방법 : 조직배양묘의 관리와 최초 식재부터 1년간 재배를 통한 식물 재배 관리 노하우를 작성하고 '한아폴론' 무균묘 판매시 필요한 작물 재배 정보 작성
- 결과



<그림 . '한아폴론' 재배 전경(11월)>

- 정식 및 초기 관리 : 봄 정식은 3월 초 ~5월 말까지 지온이 낮을 때 가급적 일찍 정식 하면 수세를 확보하기 쉬워 가을 이후 수확량을 늘리는 데 유리하다. 정식 간격은 100cm 의 두둑에 주간 40~50cm 간격으로 식재하고 20cm의 점적 호스를 두 줄로 하여 관수 한다. 초기 수분 증발과 잡초 발아를 억제하기 위하여 톱밥이나 왕겨를 5cm의 두께로 골고루 펼쳐서 멀칭 한다. 정식과 멀칭 작업이 끝나는 대로 10분간 관수하고 이후 4~5시간 후 다시 10분간 관수하고 이후 토양의 상태에 따라 5분/일 관수를 하되 고랑으로 물이 베어나오지 않을 정도로 가감하여 관수 한다. 9월 이후 가을 정식은 수세 확보가 어려우므로 100cm 두둑에 30~40cm 간격으로 약간 밀식하여 심는다. 멀칭과 관수는 봄 정식과 같다.
- 중기 관리 : 정식 이후 30일 전·후부터 정아 제거를 수시로 해주어야 영양근이 발달하고 수세 확보에 유리하다. 정아 제거는 가을까지 주기적으로 계속 시행해야 한다. 봄 정식 이후 충분히 수세가 확보되면 9월 이후에는 화아가 발달 된 줄기가 올라온다. 화아분화 줄기가 확인되면 여름철 정아 제거된 묵을 줄기를 수세를 보아가면서 주기적으로 제거해준다.
- 후기 관리 : 여름철 관리가 잘 되면 9월 중순 전·후부터 꽃의 수확이 가능한데, 초기 수확은 가위로 절단하여 줄기가 남게 하여 채화한다. 여름철 정아 제거 줄기는 11월 초까지 대부분 뽑아주어 통풍을 좋게 하고 개화주의 출현을 촉진하도록 한다. 가위로 절단하여 수확하고 남은 줄기도 주기적으로 제거해야한다. 12월 이후부터는 줄기를 뽑듯이

수확하거나 수세를 보아가며 가위로 절단하는 수확을 교대로 하면서 남은 줄기의 제거도 같이 시행한다.

- 비배 관리 : 정식전 300평당 거친 퇴비 3000kg, 6개월 완료성 코팅 비료 25kg 봉사비료 1kg을 넣고 경운하여 식재한다. 개화가 시작되면 4개월 완료성 코팅 비료를 2~3개월 간격으로 주기적으로 시비한다. 채화가 끝나고 다음 해부터 묵은 줄기를 제거하고 고랑에 유박퇴비나 우분 퇴비를 시비하여 여름철 이후 생육에 도움이 되도록 한다.
- 병해충 관리 : 8월 이후 잎말이나방의 발생이 관찰되면 초기에 나방약을 살포한다. 초기에 방제를 소홀하면 잎을 말아서 약제의 침투가 어려워 방제가 어렵기 때문에 꼭 초기 방제를 하도록한다. ‘한아폴론’의 경우 겨울 수확 중 1~2월에 잣빛곰팡이병 발병에 주의해야해 통풍을 좋게하고 12월 이후 예방적 살균제 살포가 필요하다.
- 수확 및 출하 : 알스트로메리아는 개화가 빠른 절화로써 오전에 수확할 때는 봉오리가 약간 부풀어 오른 상태에서 채화하고 오후에는 살짝 벌어진 상태에서 수확하면 좋다. 개화한 상태에서 수확하면 결속하는 과정에서 꽃잎이 상할 수 있기에 가급적 피하는 것이 좋다. 굵기와 꽃봉이리 수에 따라서 7~10개를 결속한 후 슬리브에 넣어 절화 보존액에 물올림을 한다.
- ‘한아폴론’ 일반 재배 특성 : (1) 여름 고온기 이후 개화가 빠르다. (2)개화지의 길이가 짧은 편이다. (3)잣빛곰팡이병에 약하다. (4) 개화기에 15℃이하가 되면 꽃색이 맑지 않아 품질이 떨어지기 때문에 개화기에 최저 온도 관리가 필요하다. (5) 3년 이상 재배하면 블라인드 줄기가 증가하기에 4~5년에 한번 묘의 교체 또는 재 식재를 추천한다.

월 작기	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
봄 정식			정식						수확, 11-12월 정상 수확량 확보			
가을 정식	수확, 정상 수확량 확보								정식			수확

<그림. ‘한아폴론’ 정식 시기에 따른 수확 시기, 작기 표시>

- 작기 표시 : 봄 정식을 하면 4개월 뒤인 그해 9-10월 사이부터 수확을 시작할 수 있고, 가을 정식은 3개월 뒤인 이듬해 1-2월에 수확할 수 있다.

2-3. 영광야생화영농조합법인

1) 알스트로메리아 번식 방법 수립

- 실험 재료 : 전남대학교 제공 알스트로메리아 300계통
- 수행 방법 : 분주할 알스트로메리아를 선택 후에 라이즘(뿌리줄기)을 적당한 눈을 갖은 크기로 분리, 새로운 화분에 상토를 채우고 알스트로메리아를 심은 뒤 화분당 멀티코트 20g 처리

- 결과



[알스트로메리아 분주 전 컨테이너]

① 분주할 알스트로메리아



[알스트로메리아 지상부 및 지하부]

② 지하부가 손상되지 않게 전체 식물을 꺼냄



[알스트로메리아 지하부 확대]

③ 흙을 털고 성장점 찾기



[성장점 확대]

④ 성장점 확인 후 분주 기준 설정



[알스트로메리아 분주]

⑤ 성장점을 기준으로 식물체로 분주



[분갈이]

⑥ 멀티코트 처리 후 관수

<그림. 알스트로메리아 영양 번식 방법>

2) 알스트로메리아 분화 제품 생산을 위한 화분별 생육 비교 실험

- 실험 재료 : C269, C266, D042, F159

- 수행 방법 : 검정 화분, 초록 화분, 흰색 화분, 토분 사용, 일반 상토를 사용하여 분갈이 후 멀티코트 20g 처리, 관수는 주 4회 시행하였음

- 결과

<표. 제품화를 위한 화분 종류별 생육데이터>

사진	계통	화분 종류 (가로x높이)cm	초장	줄기수	잎의 광택 정도
	D042	초록 화분 (20 x 14)	45.8cm	16	보통
	D042	흰색 화분 (15 x 13)	45.4cm	14	보통
	D042	원형 토분 (28 x 12.5)	48.2cm	5	약함
	C269	중간 검정 화분 (14 x 11)	46.7cm	11	보통
	C269	큰 검정 화분 (18 x 15)	38.3cm	21	약함
	C269	흰색 화분 (15 x 13)	51.1cm	12	약함
	C269	초록 화분 (20 x 14)	35.1cm	15	강함
	F159	중간 검정 화분 (14 x 11)	19.2	20	강함

사진	계통	화분 종류 (가로x높이)cm	초장	줄기수	앞의 광택 정도
	F159	큰 검정 화분 (18 x 15)	55.6	33	약함
	F159	초록 화분 (20 x 14)	34.5	41	보통
	C266	중간 검정 화분 (14 x 11)	30.5	14	보통
	C266	큰 검정 화분 (18 x 15)	55.6	17	약함
	C266	초록 화분 (20 x 13)	24.5	7	약함

- 일정한 크기의 식물체를 화분 종류별로 식재한 결과, 줄기의 수가 가장 많은 화분은 원형 초록 화분으로 41개의 줄기(신초)가 발생되었음
- 그 다음으로는 검정 비닐 화분이 20, 21, 33개의 줄기로 많았으며, 20개 이상의 줄기가 나온 화분으로는 검정 비닐화분이 가장 좋았고 판매에 적절한 식물체 볼륨을 확보 할 수 있었음
- 검정 비닐 화분은 화분 가격이 낮아 조금 저렴한 가격에 상품 가격이 책정 될 수 있고, 초록색 화분은 소비자 선호도가 높을 것으로 예상 될 뿐만 아니라 41개의 줄기 유도가 되어 다소 높은 생육을 보였음
- 2021년의 실험을 바탕으로 이를 확대하여 2022년에는 검정 비닐 화분(18 x 15cm)화분과 초록 원형 화분(20 x 13cm)에 식물체를 식재하고 당사의 판매처를 통한 소비자 소비 트렌드를 분석 및 소비 욕구 관련 설문을 진행할 예정임

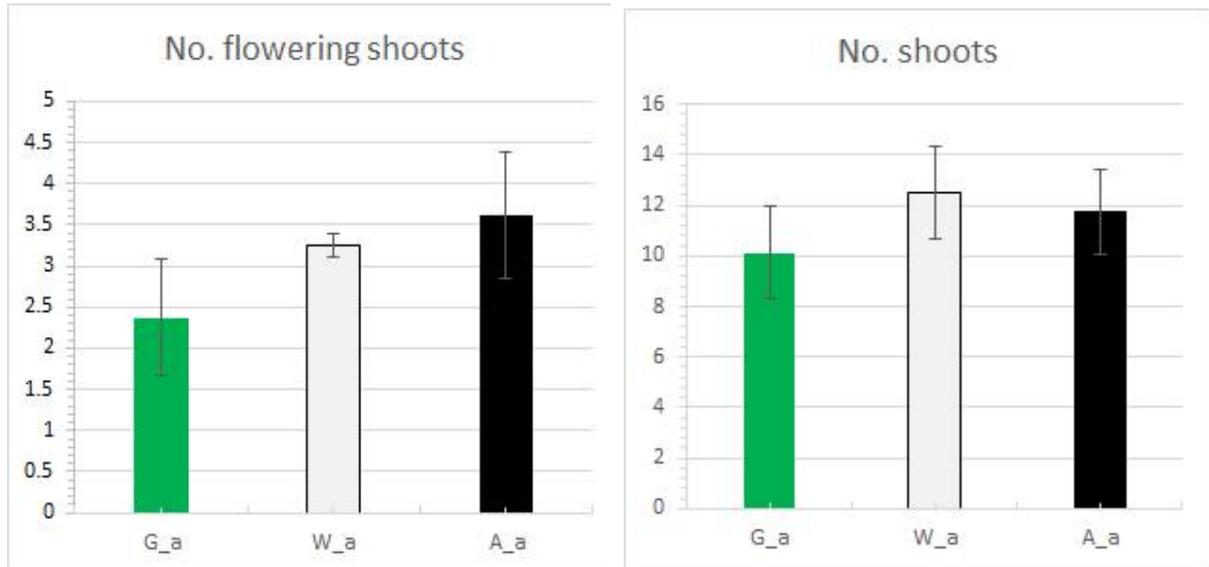
3) 알스트로메리아 분화 제품 생산을 위한 화분과 토양의 종류에 따른 생육 비교

- 실험 재료 : C269, C266, D042, F159
- 수행 방법 : 에어포트(A), 초록 화분(G), 흰색 화분(W)을 사용하여 총 3개의 화분 종류

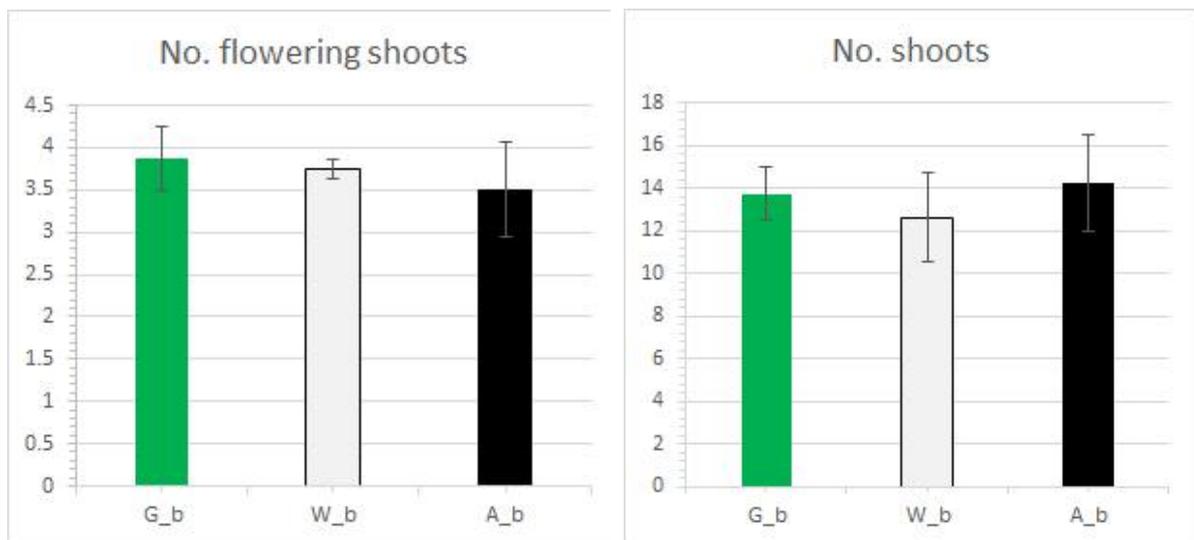
테스트를 하였음. 토양은 일반 상토(a)와 혼합토(b, 마사토:상토, 1:1(v:v))를 사용하여 생육 차이 관찰하였으며, 멀티코트 20g 처리, 관수는 주 4회 시행하였음

- 결과

- 품종에 따른 생육 차이가 존재하였으나 실제 제품화하기 위해서는 일괄적인 제품화가 생산성이 좋으므로, 품종에 따른 생육 차이는 배제하였음



상토(a)를 이용한 화분별(G_초록화분,W_흰색화분,A_에어포트) 생육차_꽃대 수, 줄기 수 부분

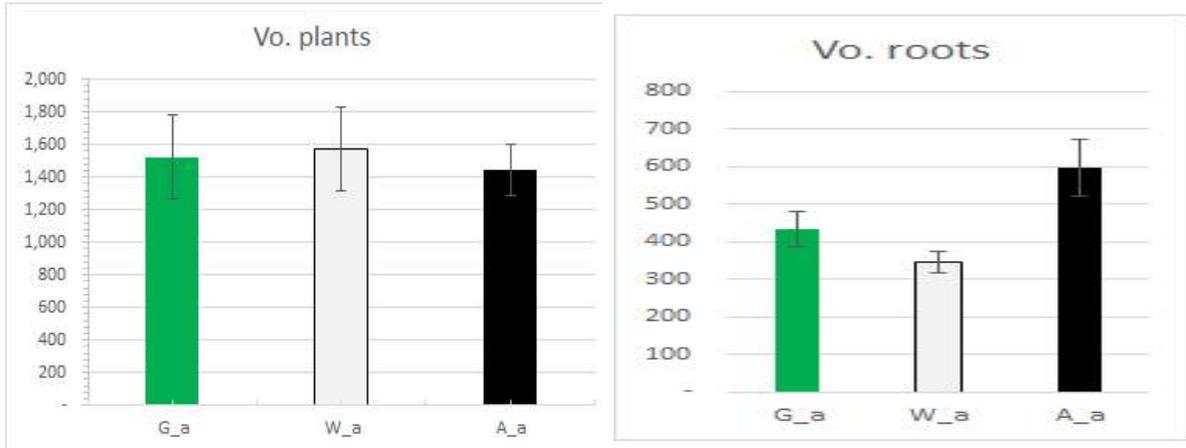


혼합토(b)를 이용한 화분별(G_초록화분,W_흰색화분,A_에어포트) 생육차_개화수, 줄기 수 부분

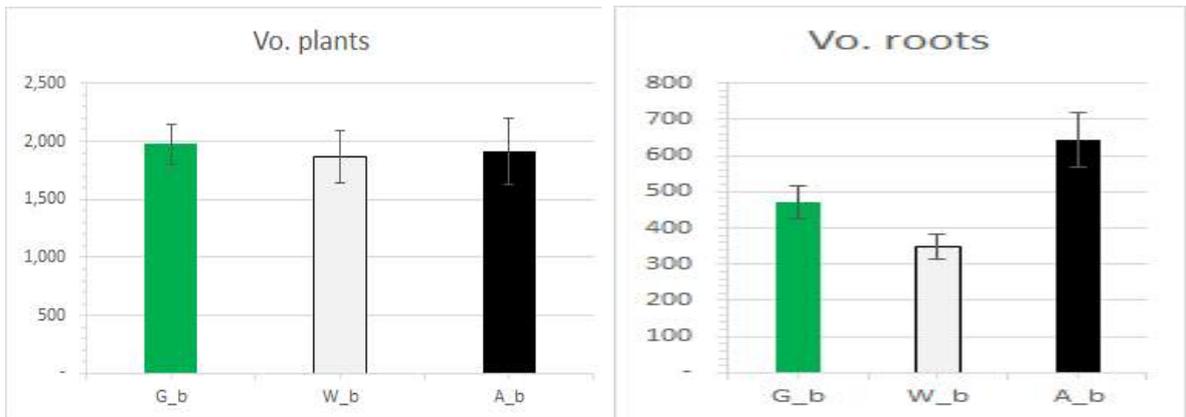
<그림 . 화분과 토양의 종류에 따른 식물의 개화지 수와 줄기 수>

- 일반 상토(a)를 사용했을 때 꽃수는 에어포트(A)사용 했을 때 가장 많았고 줄기 수는 흰색 화분(W)과 에어포트(A)에서 비슷하였음. 다만, 초록 화분은 개화지와 줄기 수에서 좋지 않았음
- 일반 상토(a) 사용 시에 화분 구별 없이 개화지 수는 2~4개 사이였고, 줄기 수는 10~12개 사이였음
- 혼합토(b)를 사용했을 때 개화지 수는 초록색 화분(G)에서 가장 많았고 줄기 수는 에어 포트(A)를 사용하였을 때 가장 많았으나, 오차범위 내로 차이가 없다고 볼 수 있음

- 혼합토(b) 사용 시에 화분 구별 없이 개화지 수는 3.5~4개 사이였고, 줄기 수는 12~14 개 사이였음
- 개화지 수와 줄기 수 부분에서는 화분에 따른 차이보다는 토양에 따른 차이가 있다고 볼 수 있었고 상토(a)에서는 화분에 따른 차이가 컸지만 혼합토(b)에서는 화분에 따른 차이가 줄었음



상토(a)를 이용한 화분별(G_초록화분,W_흰색화분,A_에어포트) 생육차_지상부, 지하부 볼륨



혼합토(b)를 이용한 화분별(G_초록화분,W_흰색화분,A_에어포트) 생육차_지상부, 지하부 볼륨

<그림 . 화분과 토양의 종류에 따른 식물의 생육 차이>

- 상토(a)를 이용하여 화분별 생육을 관찰했을 때, 식물체의 지상부는 화분에 따른 차이가 오차 범위 내로 거의 없다고 생각할 수 있었음. 뿌리의 전체 생육은 에어포트(A)에서 월등히 높았으며 이는 화분의 크기가 가장 클 뿐만 아니라, 화분 옆에 공기가 통하는 구멍이 많은 형태의 화분으로 뿌리 생육에 도움이 되어 이것이 영향을 끼쳤을 것으로 사료됨
- 상토(a)를 이용해 식재하였을 때 화분에 상관없이 식물체 지상부의 볼륨은 1400~1600cm² 사이였고 지하부의 볼륨은 350~600cm² 사이였음
- 혼합토(b)를 이용하여 화분별 생육을 관찰했을 때, 식물체의 지상부는 화분에 따른 차이가 거의 없었고 있더라도 오차범위 내였음. 뿌리의 전체 생육은 흰색 화분(W)에서 월등히 낮았고 에어포트(A)에서 월등히 높았음. 이는, 흰색화분(W)이 크기가 가장 작아 뿌리

볼륨에 제한이 있었고, 에어 포트(A)가 테스트에 사용된 화분 중 가장 크기가 크고 주변에 공기 구멍이 뿌리 볼륨 생육에 영향을 주었을 것으로 사료됨

- 혼합토(b)를 이용해 식재하였을 때 화분에 상관없이 식물체 지상부의 볼륨은 1800~2000cm² 사이였고 지하부의 볼륨은 350~650cm² 사이였음
- 뿌리 생육은 배양토의 차이에 의한 것 보다는 화분의 크기에 의한 영향이 컸을 것으로 생각되었고 표준 제품 규격(20cm 내외) 내의 화분을 이용해 재확인이 필요할 것으로 사료됨
- 결론적으로, 뿌리 생육을 제외한 다른 식물의 생육차이에서 상토보다는 혼합토에서 화분의 차이에 의한 생육차가 최소화되었고, 화분에 따른 차이를 배제하고도 식물 생육 범위 자체가 더 큰 것이 확인되었음
- 이에 따라, 혼합토를 이용하는 것이 좋을 것으로 판단됨. 또한, 추가적으로 혼합토를 사용해 화분 지름 20cm 내외의 추가적인 제품화 화분 테스트가 필요할 것으로 보임

4) 월동성 테스트를 위한 경기도 이천 식재(아시아 종묘 육종 연구소)

- 식물재료 : A18, C111, C205, C269('한해라'), C279, D018, D025, D067, D113, D187('웨딩피치'), D332, F152, F219, G049, G134, H027, H156D 외 20종
- 방법 : 2021년 장흥(에코씨드)에서 알스트로메리아 월동성 확인을 위해 예비 관찰 후 주관 기관 전남대학교를 통해 알스트로메리아 월동 테스트를 위한 경기도 이천 아시아 종묘 육종 연구소 정원에 알스트로메리아를 2022년 3월 식재하여 2023년 5월 테스트 결과를 확인 할 예정



<그림 . 월동성 테스트를 위한 경기도 이천 식재>

- 3월 말이었음에도 경기 북부 이천에 택배로 식물체를 보냈을 때, 식물체가 얼었었음(택배 배송 시간은 만 하루)
- 식물체 흙을 대부분 털었고 습기를 최소화하여 보냈기에 동해는 적었을 것으로 예상되며, 식재 후 4계절이 지난 후에 최종적인 월동성 테스트 결과를 얻을 수 있을 것으로 예상됨

5) 경관 조성용 국산 알스트로메리아 홍보 전시

- 2021 울산, 대한민국 정원 산업 박람회



<그림 . 울산 대한민국 정원 산업 박람회 참여 부스 설치>



2021 대한민국 정원산업 박람회

2021 KOREA GARDEN INDUSTRY FAIR

정원의 벽을 허물고 시민의 삶 속으로

2021. 11. 2. ~ 7. 태화강 국가정원 일원

2021 대한민국 정원산업박람회 행사종료



식물소재

바움랜드

주소: 경상남도 산청군 금서면 쌍재로 38
전화번호: 055-974-0014
주생산품: 유럽 수입종, 자생 수종

식물소재

영광 야생화 영농조합

주소: 전라남도 영광군 영광읍 대하1길 19
전화번호: 061-351-6251
주생산품: 다년생 야생화



<그림 . 울산, 대한민국 정원산업 박람회 포스터 및 참여 기업 소개>

- 2021 및 2022 꽃심 전주 정원 문화 박람회 참가

2021 꽃심 전주정원문화박람회 산업전 참여안내 및 동의서

본 동의서에서 "참가신청자"는 「2021 꽃심 전주정원문화박람회 산업전 참여를 위해 "참가신청서 동의서"를 제출한 업체 및 개인을 칭하며, "주최 측"은 「2021 꽃심 전주정원문화박람회」운영을 전주시로부터 위탁받은 "한국가드너협동조합"을 칭한다.

1. 부스 입점
참가신청자는 2021.05.30(일)~2021.05.31(월) 기간 동안 부스를 조성하여야 합니다. 전시 준비기간 전시장 출입 및 작업 시간은 09시부터 18시까지입니다.

2. 부스 철수
참가신청자는 **철거기간(06.06. 18:00~06.07. 18:00)** 동안 전시부스의 물품을 철거하여야 합니다. 위 기간 동안 철거가 완료되지 않는 경우 주최 측은 참가신청자에게 1.유선통보, 2.문자통보 후 임의로 철거 및 처리할 수 있습니다.

3. 부스 배정
주최 측은 산업전 참가신청자 중 업종별 배분 및 산업전의 원활한 운영과 관람객 편의를 고려하여 부스를 배정하여 참가신청자는 이에 동의합니다.

4. 부스 조성
주최 측은 외장과 경계를 구획한 부스와 테이블을 제공하며 참가신청자는 부스조성에 필요한 전시대, 판매대, 전시 물품, 각종 비품 등을 참가신청자의 부담으로 부스를 조성합니다.

5. 부스 관리
전시기간동안 참가신청자의 인력과 관리하여 부스를 관리 운영합니다. 단 참가신청자의 요청에 의해 주최측이 참가부스를 위탁관리할 수 있으나 이 경우 전시물품의 분실, 손실, 훼손에 대해서 주최측의 사무관리 책임을 면책하는데 동의합니다.

6. 물품 전시
참가신청자는 산업전 운영기간(06.02~06.06) 동안 임의로 전시부스 및 전시물품을 철거할 수 없으며, 사전에 합의된 전시물품을 임의로 변경,추가할 수 없습니다.

7. 자량 할입
전시장(전주종합경기장) 시정성 준비기간,철거기간 동안 전시장 내부 진입차량은 1톤으로 제한하며, 1톤초과차량의 경우 외부하차 후 지게차를 이용하여 전시장 내부 진입하여야 합니다.

8. 전시개최품목목록 (예당 항목별로 품명/수량 기재요망)

전시 물품	지피서물 야생화/초화 구근 등 초본류	관목, 묘목, 특수목 등 목본류	자재, 소품 정원가구류	기타
1		싸연알스조피(알스트로메리아)		
2		해피알스트로피(알스트로메리아)		
3		하이브리드(알스트로메리아)		
4		환아름(알스트로메리아)		
5		원색리(알스트로메리아)		
6		문피치(수국)		
7		문피치(수국)		
8		문피치(수국)		
9		문피치(수국)		
10		문피치(수국)		
11		가든그래스		
12		가든드림(장미)		
13		가든메이디(장미)		
14		가든스타(장미)		
15		가든카비(장미)		
16		가든타일(장미)		
17		가든왕비(장미)		
18		가든프렌드(장미)		
19		가든피츠(장미)		
20		군영(장미)		

추가작성 필요시 별지작성

전시 물품	지피서물 야생화/초화 구근 등 초본류	관목, 묘목, 특수목 등 목본류	자재, 소품 정원가구류	기타
21		나르시스(장미)		
22		나온(장미)		
23		대이름(장미/장미)		
24		홍신(장미)		
25		민재(장미)		
26		별이(장미)		
27		영로리브(장미)		
28		새나라(장미)		
29		새아씨(장미)		
30		새로초이(장미)		
31		수피야(장미)		
32		수현(장미)		
33		신해(장미)		
34		매환(장미)		
35		치피시말1호(장미)		
36		초아(장미)		
37		해피나라(장미)		
38		해피로카딩고(장미)		
39		호환(장미)		
40		화원(장미)		

추가작성 필요시 별지작성

위 모든 참여규정을 충분히 숙지하고 「2021 꽃심 전주정원문화박람회 산업전」의 성공적인 운영을 위해 협조할 것을 약속하며 본 동의서를 주최 측에 제출합니다.

2021년 5 월 11 일
참가신청자(참가신청서 성의 회사명 또는 성명) :
영광야생화영농조합법인 

<그림 . 참여 동의서 및 참가 품목 리스트>



<그림 . 2021, 2022 전주 정원 문화박람회 참여>

6) 조경용 알스트로메리아 제품화 및 납품

- 분화 및 조경용 알스트로메리아 제품화 2건 : 알스트로메리아 제이엔에이 믹스, 제이엔에이 한헤라

<첨부>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발			
주관연구기관	전남대학교 산학협력단	참여기관	에코씨드, 영광야생화 영농조합법인	
연구책임자	한태호	연구기간	21년 04월~ 22년 12월(총 2년 9개월)	
총 정부출연금	550,000,000원			
해당 기술의 제품출시 유형				
신제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(√)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
알스트로메리아 제이엔에이 믹스 (Alstroemeria JNA mix)		분화 및 조경용	22. 07. 15	50
* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수				
상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.				

2022년 07월 15일
연구책임자 : 한태호 (서명) 인)

<첨부>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발			
주관연구기관	전남대학교 산학협력단	참여기관	에코씨드, 영광야생화 영농조합법인	
연구책임자	한태호	연구기간	21년 04월~ 22년 12월(총 2년 9개월)	
총 정부출연금	550,000,000원			
해당 기술의 제품출시 유형				
신제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(√)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
제이엔에이 한헤라 (JNA hanhera)		분화 및 조경용	22. 07. 15	50
* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수				
상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.				

2022년 07월 15일
연구책임자 : 한태호 (서명) 인)

<그림. 제품화 출시 확인서>

- 분화 및 조경용 알스트로메리아 납품: 판매액 2,250,000원

전자계산서				승인번호	20221004-10221028-58404878				
발급자	등록번호	410-86-49505	종사업종		공급자	등록번호	118-88-00488	종사업종	
	상호(법인명)	영광아성화영농조합법인	성명	박지수		상호(법인명)	에이테크(주)	성명	조인주
	사업장주소	[Redacted]				사업장주소	[Redacted]		
	업태	농업	종목	꽃재/기타작물		업태	건설	종목	조경식재공사
	이메일	[Redacted]				이메일	[Redacted]		
이메일	[Redacted]			이메일	[Redacted]				
작성일자	공급가격	수령사유	비고						
2022-10-04	2,250,000	해당업종							
월	일	품목	규격	수량	단가	공급가격	비고		
10	04	알스트로메리아계이연에이안헤라	20cm	100	16,000	1,600,000			
10	04	알스트로메리아계이연에이믹스	20cm	60	16,000	780,000			
합계금액		연금	수요	여액	외상미수금		이 금액을 (권구) 받		
2,250,000									

본 인쇄물은 국세청 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 발급, 또는 홈택스로 전송된 전자(세금)계산서입니다.
발급사실 확인은 상기 홈페이지의 '조회/발급' 전자세금계산서 제3차 발급사실 조회'를 이용하시기 바랍니다.

<그림 . 조경용 알스트로메리아 판매 전자계산서>

[2단계 : 2023]

1) 종자 시장 진출을 위한 알스트로메리아 소재 개발

○ 종자 생산 증진 실험(학술발표 1건)

- 실험 재료 : 전남대학교에서 개발한 알스트로메리아 국산 육성 품종 '해피알스'

- 실험 방법

· 실험구 : 대조 온실, 수정 벌 투입한 온실

· 시험 방법 : 노지 재배를 실시하였으며 두 개의 단동 온실을 이용해 수정 벌 유무로 종자 형성 수 차이 관찰함. 2023년 4월 5일 코퍼트사의 수정 벌(여왕벌 1마리, 꿀벌 약 70마리)을 직사광선을 피해 벌통을 설치하였음. 수정 벌 투입 후 2 반복하여 두 온실 화서에 번호 부여하였으며 열매 수확 후 번호당 종자를 계수하였음

· 조사일 : 2023년 4월 5일 ~ 2023년 7월 4일



<그림 . 알스트로메리아 국산 품종 ‘해피알스’(좌)와 종자 생산 온실 내부 벌통 설치(우)>

- 결과

- 4월 초(최고 온도 32℃, 최저 온도 8℃)에 수정벌 투입되었고 온실 내부 개화는 1/4 정도 진행되어 있었음
- 수정 벌은 13~15시 사이 기준 평균적으로 15~20마리가 온실에서 활동하였음
- 5월 12일 수정 벌을 회수하였으며 6월 6일부터 열매 수확 후 종자 수 조사하였음
- 종자는 총 8,875개가 생산되어 수확되었고, 수정 벌을 넣은 온실에서 7600개의 종자를 획득하였음

<표 . 수정벌 유무에 따른 꽃 당 종자 수>

Pollinators	No. of seed per flower
Control	0.52±0.49
Bumblebees	2.97±0.62

* Control은 대조 온실, Bumblebee는 수정 벌을 넣은 온실

- 꽃 당 종자 수는 대조 온실은 0.52±0.49개, 수정 벌을 넣은 온실은 2.97±0.62개로 조사되었음
- 본 실험 결과, 수정 벌을 넣은 온실이 대조 온실에 비해 5.7배 높았으므로 수정 벌을 투입하는 것이 종자 결실률이 증진되는 것으로 사료됨
- 따라서 종자 생산 및 제품화를 위해 온실에 수정 벌을 투입한다면 종자 다량 생산에 도움 될 것으로 사료됨

○ 종자의 발아 증진을 위한 물리적 휴면 구멍(학술발표 1건)

- 실험 재료 : 전남대학교에서 개발한 알스트로메리아 국산 육성 품종 ‘해피알스’ 종자
- 실험 방법
 - 겉 표면의 물기를 제거한 종자의 무게를 100립 5반복하여 0, 3, 6, 9, 12, 24 48, 72, 96시간마다 측정 후 수분 흡수율 계산

- 수분 흡수율 계산 : $\%W_s = [(W_h - W_i) / W_i] \times 100$ (W_s = 증가된 종자 무게, W_h = 수분 흡수 후 경과 시간 때의 종자 무게, W_i = 종자 초기 무게)

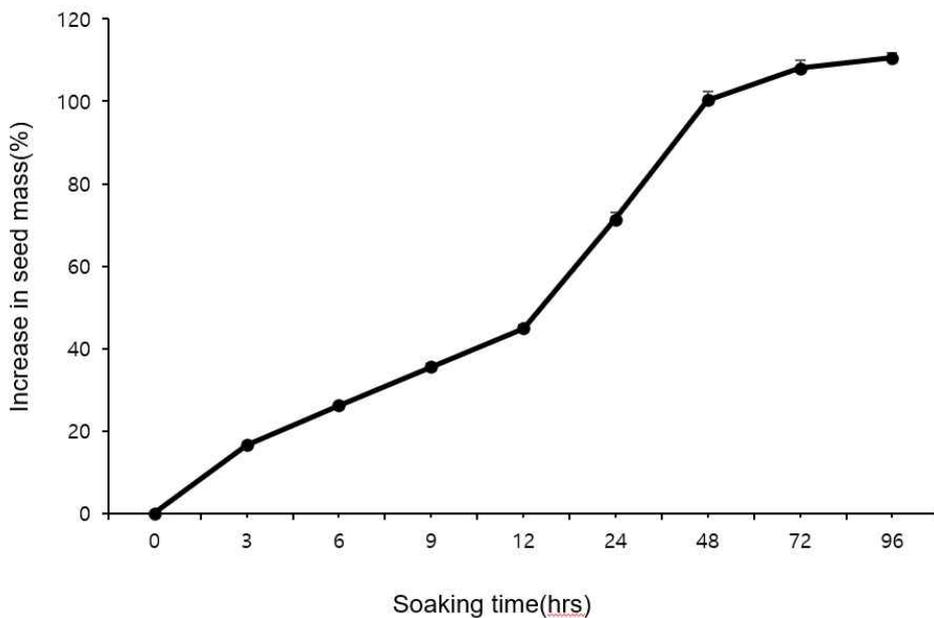


[종자 실험구 사진]

[종자 겉 표면 물기 제거]

<그림 . 알스트로메리아 '해피알스' 종자 수분 흡수율 측정 과정>

- 결과



<그림 . 알스트로메리아 종자의 침지 시간에 따른 수분 흡수율>

- 종자의 침지 시간별 수분 흡수율은 침지 3시간 $16.65 \pm 0.14\%$, 6시간 $26.16 \pm 0.16\%$, 9시간 $35.56 \pm 0.36\%$, 12시간 $44.85 \pm 0.44\%$, 24시간 $71.36 \pm 0.76\%$, 48시간 $100.27 \pm 0.9\%$, 72시간 $107.99 \pm 0.88\%$, 96시간 $110.51 \pm 0.59\%$ 로 확인되었음
- 본 실험 결과, 침지 12시간 경과시 종자의 수분 흡수율은 $44.85 \pm 0.44\%$ 로 초기 무게 대비 20% 이상 증가하여 물리적 휴면이 없을 것으로 사료됨
- 종자 침지 후 48시간까지 수분 흡수율이 급격하게 증가하는 경향을 보였으며, 48시간 이후 수분 흡수가 저조하였음. 따라서 알스트로메리아의 종자 적정 수분 흡수 시간은 48시간인 것으로 사료됨



알스트로메리아 종자 생산과 물리적 휴면 구명

Study of Seed Yield and Physical Dormancy in *Alstroemeria* L.

김채희^{1,3}, 박성화², 한태호^{1,2,3*}

¹전남대학교 원예학과, ²전남대학교 원예생명공학과, ³전남대학교 IT-Bio 융합시스템전공

서언

- 알스트로메리아는 Alstroemeriaceae과에 속하는 다양한 화색과 화형을 지닌 단자엽 식물로 자연 방임 수분시 결실률과 종자 파종 후 발아율이 낮음(Marcelo *et al.*, 1995; King *et al.*, 1990)
- 알스트로메리아의 휴면은 현재 형태생리적 휴면으로 알려져 있음(King *et al.*, 1990)
- 본 연구는 알스트로메리아 종자를 다량 획득하고 효율적인 종자 형성과 발아율 증진을 위해 수행하였음
- 종자의 발아율 증진을 위해 물리적 휴면의 유무를 확인하였고, 추가적인 정보 제공을 위해 발아요의 화색을 조사하였음

재료 및 방법

- 종자 수확량**: 수정별 유무에 따른 꽃 당 종자 수 비교(2반복)
- 종자의 기본 특성**: 백립중(100립 5반복), 길이(20립 4반복), 너비(20립 4반복)
- 물리적 휴면**: 0, 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72, 96시간별 종자 무게 측정 및 수분 흡수율 계산(100립 5반복)
 - 수분흡수율: %Ws = [(Wt-Wi)/Wi] X 100 (Ws = 증가된 종자 무게, Wi = 수분 흡수 후 경과 시간 때의 종자 무게, Wi = 종자 초기 무게)
- 발아요 화색 조사**: 빨간색, 분홍색, 흰색, 혼합색으로 나누어 화색 조사 후 백분율 계산

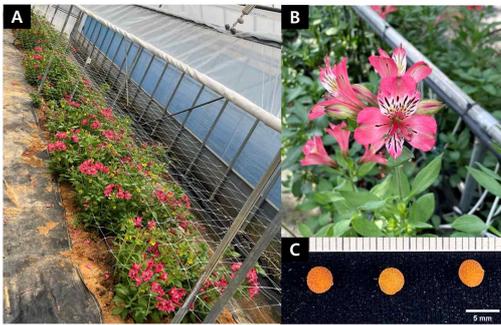


Figure 1. Photo of *Alstroemeria* 'Happy Als' and seeds. The cultivation of 'Happy Als' in greenhouse (A), Flower of 'Happy Als' (B), Seeds of 'Happy Als' (C).

Table 2. Seed characteristics of *Alstroemeria* 'Happy Als'.

Plant material	100 seed weight (g)	Length (mm)	Width (mm)
'Happy Als' seed	3.43±0.03	3.85±0.02	3.79±0.02

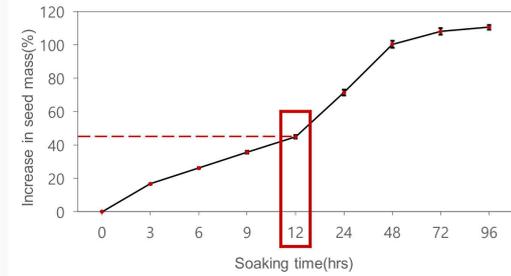


Figure 2. Increase in seed mass (%) along the soaking period. Seeds were soaked in distilled water for 0-96h. Error bars indicate mean ±SE of five replications.

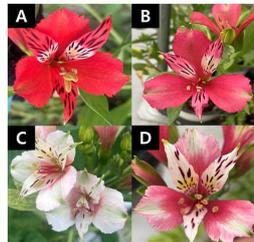


Table 3. Percentage of flower color after growth of *Alstroemeria* 'Happy Als' open pollination seeds.

Flower colors	Percentage (%)
Red	0.85
Pink	80.76
White	0.42
Two tone	17.94

Figure 3. Flower color after growth of *Alstroemeria* 'Happy Als' open pollination seeds. Red (A), Pink (B), White (C), Two tone (D).

결과 및 고찰

Table 1. Number of seed according to treatment of bumblebees on *Alstroemeria* 'Happy Als'.

Pollinators ¹	No. of seed per flower
Control	0.52±0.49
Treatment	2.97±0.62
Significance	*** ²

²***: significant at $p < 0.001$.

¹ Control means without Bumblebees(*Bombus terrestris*). Treatment means Bumblebees(*Bombus terrestris*).

- 수정별을 투입한 온실과 대조 온실은 꽃 당 종자가 각각 2.97±0.62개, 0.52±0.49개로 수정별의 사용으로 종자 수확량이 약 5.7배 이상 증대되었음(Table 1)
- 수정별의 종자 형성 효율성 검증이 필요하기 때문에 추후 실험구(Handwhipping machine)를 추가하여 실험할 예정임
- 종자의 백립중은 3.43±0.03g이며, 길이와 너비는 각각 3.85±0.02mm, 3.79±0.02mm(1.01:1)로 종자의 형태는 구형임(Table 2)
- 종자의 물리적 휴면 검증 결과, 12시간 경과 시 종자의 수분 흡수율이 44.85%로 40% 이상 증가하였으므로 물리적 휴면은 없는 것으로 확인되었음(Fig 2)
- 침지 12시간 이후 수분 흡수율이 급격하게 증가하는 경향을 보였으며, 침지 48시간 경과 후 유의미한 수분 흡수가 일어나지 않아 적정 침지 시간은 48시간으로 사료됨(Fig 2)
- 알스트로메리아 발아요의 화색은 빨간색 0.85%, 분홍색 80.76%, 흰색 0.42%, 혼합색 17.94%이며, 대부분 분홍색으로 개화한 것으로 조사되었음(Table 3)

결론

- 종자 다량 획득을 위해 수정별을 사용할 경우 종자 수확량이 4배 이상 증대되었음
- 종자 수분 흡수율과 12시간 경과 시 종자의 수분 흡수율이 40% 이상 증가한 것을 보아 물리적 휴면은 없는 것으로 확인되었음
- 본 결과는 알스트로메리아 종자 유통 및 판매를 위한 대량 생산과 기본 정보 제공을 위한 기초자료로 활용될 것으로 기대함

참고문헌 & 사사

- King, J. J., & Bridgen, M. P. (1990). Environmental and Genotypic Regulation of *Alstroemeria* Seed Germination. *HortScience HortSci*, 25(12), 1607-1609.
- Marcelo A. Aizen and Alicia Basilio (1995). Within and among flower sex-phase distribution in *Alstroemeria aurea* (Alstroemeriaceae). *Canadian Journal of Botany*, 73(12): 1986-1994.
- Mary T.Kalin Arroyo (1993). Paulina Uslar. Breeding systems in a temperate mediterranean-type climate montane sclerophyllous forest in central Chile. *Botanical Journal of the Linnean Society Volume 111*, Issue 1, Pages 83-102.
- 본 연구는 농림축산식품부의 재원으로 농림식품기술기획평가원 기술사업화지원사업(821006-03)과 농촌진흥청 신농업 지역특성연구(828D) 영양체 유전자원 보존관리2023(전남대/장미속/과제번호:RS-2023-00259641)의 지원에 의해 이루어진 것임.

<그림 . 2023년 한국원예학회 추계 학술 발표>

○ 종자의 발아 증진을 위한 적정 발아 조건 및 생리적 휴면 구명

- 실험 재료 : 전남대학교에서 개발한 알스트로메리아 국산 육성 품종 '해피알스' 종자
- 실험 방법 :

- 실험구 처리 : 종자 저장 온도에 따른 발아 확인을 위한 상온 저장(20±2°C)과 저온 저

장 종자(0~5℃), 침지에 따른 발아 확인을 위한 무침지와 48시간 침지 처리, 저온 층적에 따른 발아 확인을 위한 저온 층적 20일, 40일 처리(표 17) 후 토양이 담긴 사각 포트에 파종(1포트당 10립)하여 유묘가 상토 위에 올라온 시점을 기준으로 하여 발아를 2일 간격으로 12주간 관찰하였음

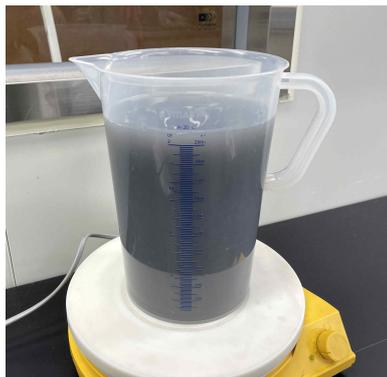
- 종자 소독 : 종자를 다시백에 넣어 증류수 2L, 4g 베노람에서 2시간 침지 후 2~3일간 건조
- 저온 층적 처리 : 종자 소독 후 락앤락에 담긴 젖은 질석 사이에 넣어 수분 유지를 위해 비닐백으로 밀봉 후 4℃ 챔버에 기간에 따라 층적 처리
- 종자 발아 환경 : 온도 20±2℃, 명기 16시간과 암기 8시간

<표. 알스트로메리아 적정 발아 조건 및 생리적 휴면 구명 실험 처리구>

종자 저장 온도	침지 유무	저온 층적
상온	0시간	X
	48시간	
저온	0시간	
	48시간	
	0시간	저온층적 20일
	48시간	
	0시간	저온층적 40일
	48시간	



[종자 다시백에 넣기]



[교반기 이용하여 살균]



[질석에 증류수 붓기]



[질석 사이에 종자 넣기]



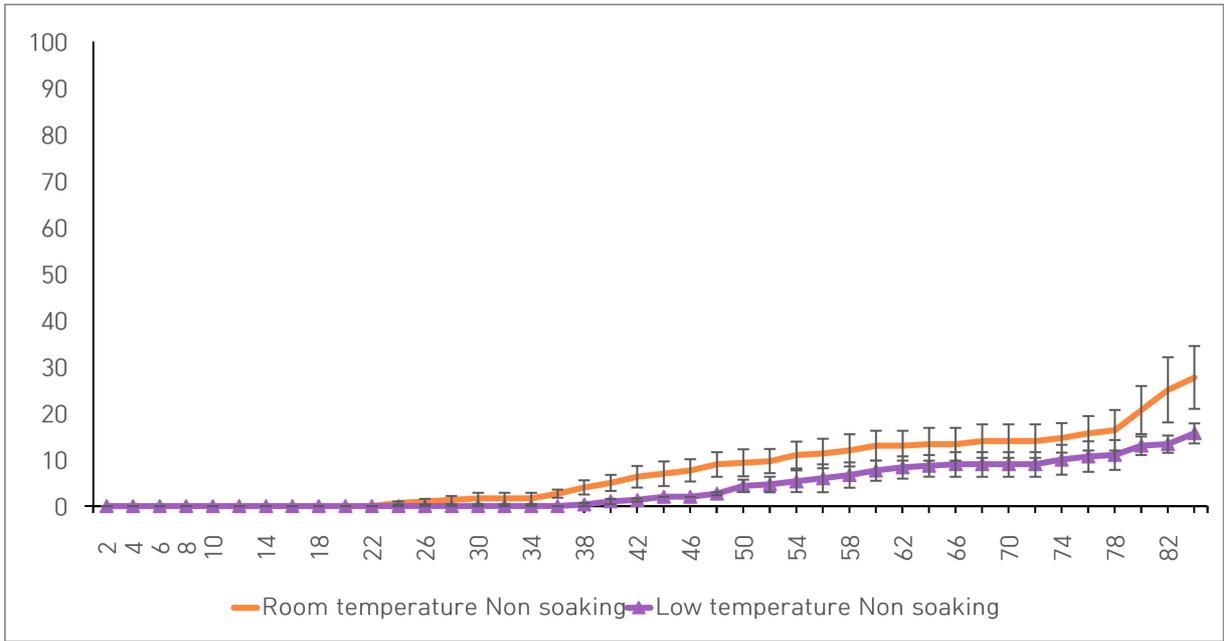
[비닐백으로 감싸기]



[4℃ 챔버에 넣기]

<그림 . 알스트로메리아 종자 소독 후 저온 층적 과정>

- 결과



<그림 . 저장 온도에 따른 발아 결과>

- 저장 온도에 따른 발아 결과 : 상온 저장 종자는 파종 24일 후 발아가 시작되었으며, 저온 저장 종자는 파종 38일 후 발아가 시작되었음
- 12주간 발아를 관찰한 결과 최종 발아율은 상온 저장은 27.6%, 저온 저장은 15.6%의 발아율을 보였음
- 본 실험 결과, 상온 저장의 발아가 더 높았지만, 통계적으로 유의하지 않았으며 종자 저장 중 상온 저장에서 종자의 휴면이 변할 수 있다는 연구 결과가 있으므로 장기적으로 종자 보관시 저온에서 저장하는 것이 좋을 것으로 사료됨

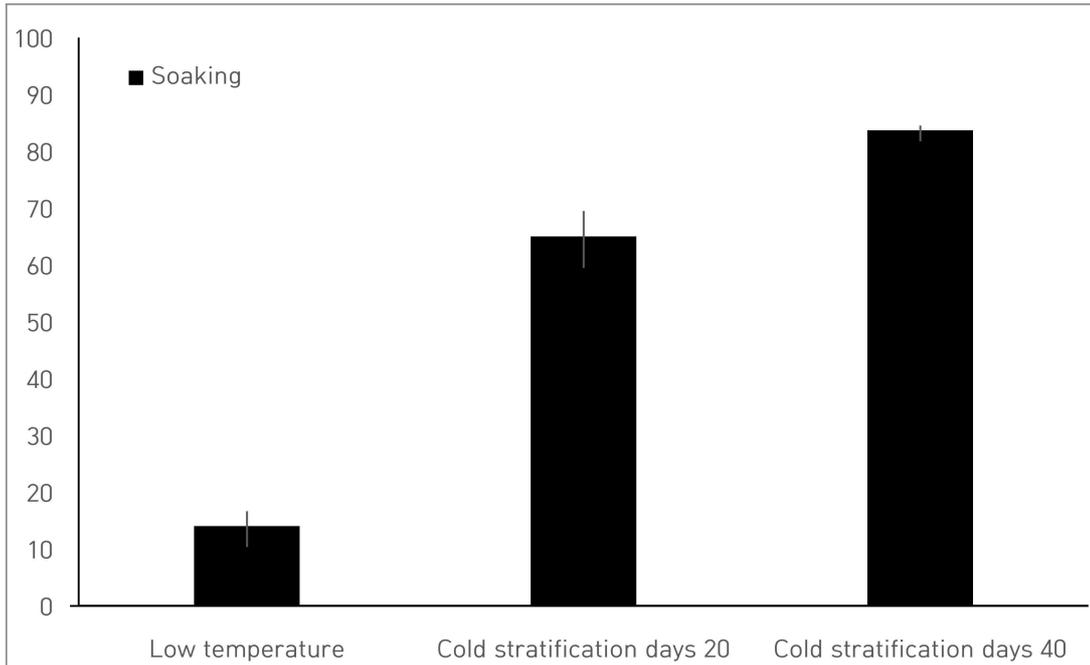
<표 . 알스트로메리아 종자 침지에 따른 발아율>

Treatment	Room temperature	Cold temperature	Cold stratification days 20	Cold stratification days 40
Non-soaking	27.6±6.7	15.6±2.1	28.3±3.2	57±6.42
Soaking	24.6±5.5	14±2.6	65±4.5	83.6±0.8
Significance	NS	NS	**	**

NS,** Nonsignificant or significant at p< 0.01.

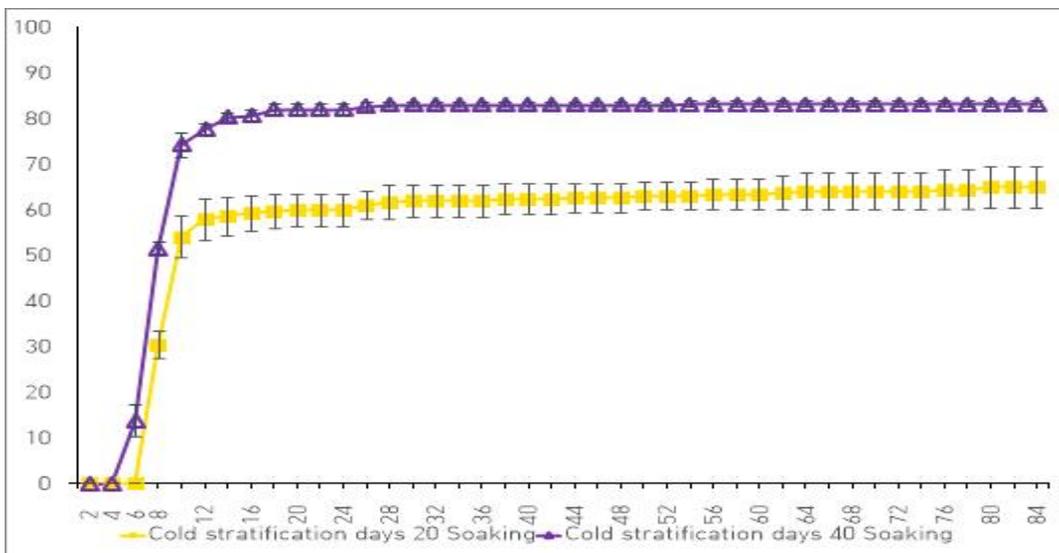
- 침지에 따른 발아 결과 : 상온 저장 종자의 침지 처리시 발아율이 24.6±5.5, 저온 저장 종자의 침지 처리시 발아율 14±2.6으로 침지하지 않았을 경우 발아율이 높았음
- 저온 층적 20일의 경우 침지 처리시 65±4.5로 침지 처리하지 않은 처리구보다 2.2배 발아율이 높았으며 통계적으로 유의하였음

- 저온 층적 40일의 경우 침지 처리시 발아율 83.6 ± 0.8 로 침지 처리하지 않은 처리구보다 1.4배 발아율이 높았으며 통계적으로 유의하였음
- 본 실험 결과, 저온 층적을 하지 않았을 경우 침지에 따른 발아율 차이는 없었으며 저온 층적 처리시 침지를 하였을 때 발아율이 증진된 것을 확인하였음. 따라서 종자에 저온 층적 처리 전 48시간 침지 처리를 한다면 발아율이 증진될 것으로 사료됨



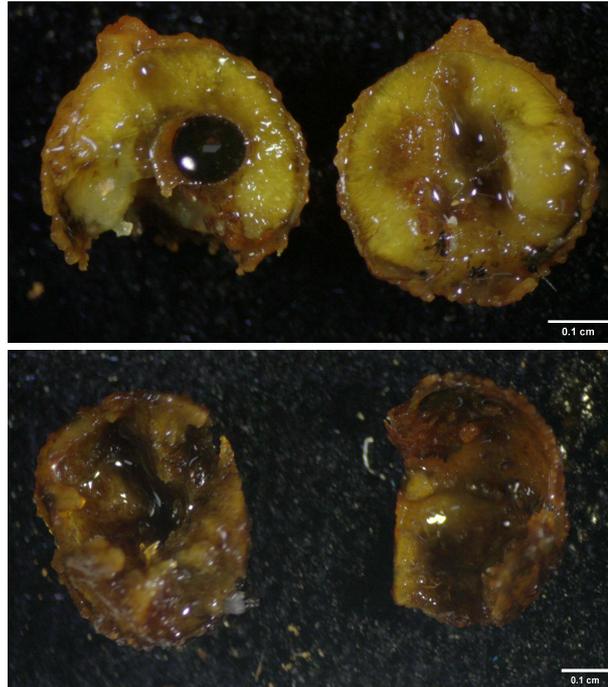
<그림 . 저온 층적에 따른 생리적 휴면 구명>

- 저온 층적에 따른 발아 결과 : 생리적 휴면을 알아보기 위해 저온 층적 처리를 한 결과 저온 층적을 하지 않은 처리구의 경우 발아율이 14 ± 2.6 였지만, 저온 층적 처리시 20일 65 ± 4.5 , 40일 83.6 ± 0.8 로 유의미하게 높았음
- 본 실험 결과, 저온 층적이 통계적으로 유의미하게 효과가 있었으며 이에 따라 생리적 휴면이 있는 것으로 사료됨



<그림 . 저온 층적 기간에 따른 발아율>

- 저온 층적 기간에 따른 발아 결과 : 저온 층적 20일 처리시 발아율은 65 ± 4.5 로 저온 층적 40일 처리의 발아율이 83.6 ± 0.8 로 약 18.3% 높았음
- 본 실험 결과, 알스트로메리아 종자의 휴면 타파 및 발아율 증진을 위해 저온 층적 40일을 진행하는 것이 적합할 것으로 사료됨
- 다만, 적정 저온 층적 기간이 40일인지 불분명하기 때문에 추후 저온 층적 60일, 80일을 진행하여 적정 저온 층적 기간을 구명할 필요가 있을 것으로 보임



[작은뿌리파리 유충에 의한 종자 피해]

<그림 . 작은 뿌리 파리 유충 피해 입은 종자>

- 상토에 파종했을 경우 그림 48과 같이 작은뿌리파리 유충에 의한 피해가 있었음. 따라서 종자 파종을 상토에서 진행할 경우, 주기적인 작은뿌리파리 방제가 필요할 것으로 사료됨

2) 절화용 및 분화용 알스트로메리아 조직배양묘 통합 보급 시스템 개발

○ 조직배양 대량 증식 배지 선정 실험을 위한 조직배양묘 번식

- 실험 재료 : 전남대학교에서 개발한 알스트로메리아 국산 육성 품종 '제이엔에이에로스'의 조직배양묘(발근 배지)



<그림 . 알스트로메리아 '제이엔에이에로스',
A. 꽃의 정면, B. 꽃의 측면, C. 꽃의 윗면>



<그림 . 알스트로메리아 '제이엔에이에로스'의 발근배지에 치상된 조직배양체>

- 실험 방법

- 실험구 : 각 MS배지에 BAP0.25 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 를 첨가한 배지, BAP0.25 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 와 NAA0.1 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 를 첨가한 배지, BAP0.25 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 와 NAA0.2 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 를 첨가한 배지, 그리고 BAP0.25 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 와 NAA0.3 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 를 첨가한 배지에서 각각 생육 된 조직배양묘를 순화 후 생육 조사에 이용하였음
- 시험 방법 : 순화 후 4달이 경과하였을 때 생존율 및 순화 전후 생육 차이를 조사함. 통계 분석은 SPSS software (IBM SPSS statistics 23)를 이용함. ANOVA (Analysis of variance)분석을 실시하였고, 유의성 검정은 DMRT (Duncan's Multiple Range Test) 5% 수준에서 실시하였음

- 결과

- 뿌리 두께 차이는 BAP 0.25 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 첨가 배지에서 0.67mm로 가장 증가함. 반면에, BAP 0.25 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 와 NAA 0.2 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, BAP 0.25 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 와 NAA 0.3 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 첨가 배지에서의 기내 생육 뿌리는 NAA의 영향으로 비정상 비대한 상태였음. 따라서, 기외 생육 상에서 정상 뿌리 발달을 통해 뿌리 두께 차이가 음(-)의 값을 보임(아래 표)
- 뿌리 길이와 줄기 두께 차이는 BAP 0.25 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 와 NAA 0.2 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, BAP 0.25 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 와

NAA $0.3\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 첨가 배지에서 유의한 차이 없이 증가를 보임

- BAP $0.25\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 와 NAA $0.2\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 첨가 배지에서 줄기 수와 생체중 차이는 각각 5.61개, 11.59g로 상대적으로 높은 증가를 보임

<표 . 조직배양체 순화 후 4개월 경과된 순화묘 알스트로메리아 '제이엔에이한에로스'의 생체내 성장>

Treatments ^x		Thickness of roots (mm)	Length of roots (cm)	Number of stems	Thickness of stems (mm)	Length of Stems (cm)	Fresh weight (g)
BAP($\text{mg}\cdot\ell^{-1}$)	NAA($\text{mg}\cdot\ell^{-1}$)						
0.25	0	+0.67±0.23a	+4.58±1.08b	+4.76±0.67a	+0.85±0.29a	+8.59±1.16a	+9.85±2.22a
	0.1	+0.40±0.20ab	+7.82±1.90ab	+4.14±0.59a	+1.07±0.08a	+8.26±1.20a	+7.31±2.71a
	0.2	-0.21±0.33bc	+9.70±1.06a	+5.61±0.89a	+0.60±0.20a	+9.26±0.82a	+11.59±1.70a
	0.3	-0.59±0.34c	+9.78±0.37a	+4.30±0.56a	+0.53±0.17a	+9.34±1.08a	+10.10±2.54a

- 순화 후 생존율은 BAP $0.25\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 와 NAA $0.2\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 첨가 배지와 BAP $0.25\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 와 NAA $0.3\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 첨가 배지에서 63.3%로 가장 높았음(아래 표)
- BAP $0.25\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 와 NAA $0.1\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 첨가 배지에서는 생존율이 26.7%로 가장 낮았음

<표 . 순화 후 4달 경과된 알스트로메리아 '제이엔에이한에로스'의 생존률>

Treatments ^x		No. of acclimatized plants	No. of survived plants	Survived rate(%)
BAP($\text{mg}\cdot\ell^{-1}$)	NAA($\text{mg}\cdot\ell^{-1}$)			
0.25	0	30	18	60.0
	0.1	30	8	26.7
	0.2	30	19	63.3
	0.3	30	19	63.3

- 그림은 지상부를 기준으로 생육상태가 가장 좋았던 조직배양묘를 촬영한 것임
- BAP $0.25\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 와 NAA $0.2\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 첨가 배지(아래 그림 C참조)에서는 줄기 길이 차이가 9.26cm로 상대적으로 높았던 BAP $0.25\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 와 NAA $0.3\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 첨가 배지 (아래 그림 D 참조) 와 유의한 차이가 없이 증가하였고, 평균 오차범위 ± 0.82 로 각 조직배양묘마다 가장 균일한 상태를 보였음(상단 표 참조)
- BAP $0.25\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 와 NAA $0.2\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 첨가 배지의 경우에는 생체중의 무게 차이가 11.59g으로 상대적으로 가장 증가했음. 각 조직배양묘 마다 평균 오차범위 ± 1.70 로 가장 균일한 무게가 확인되었고, 육안으로 관찰하였을 때도 모두 균일한 생육상태를 확인할 수 있었음(상단 표와 아래 그림 참조)
- BAP $0.25\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 와 NAA $0.3\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 첨가 배지에서 자란 조직배양묘는 줄기 수가 4.30개 증가하였음. 가장 적은 4.14개 증가를 보인 BAP $0.25\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 와 NAA $0.1\text{mg}\cdot\ell^{-1}$ 첨가 배지와 유의한 차이가 없었고, 줄기 두께 차이도 0.53개로 가장 적게 증가하여 지상부 생

육 차이가 상대적으로 적었음

- BAP $0.25\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 와 NAA $0.3\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 첨가 배지에서 줄기 길이 생육이 가장 컸음(상단 그림과 아래 그림 참조). 뿌리 길이 생육차도 9.78cm 로 상대적으로 높은 뿌리 성장을 보였음
- 결과적으로, 조직배양체의 순화 후 기외(in vivo) 생육 시에 BAP $0.25\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 와 NAA $0.2\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 첨가 배지에서 배양된 배양체(아래 그림 C 참조)가 상대적으로 균일하고 좋은 생육이 확인되어 무균묘 생산을 위한 순화 전 기내(in vitro) 생육 배지로 적정 할 것으로 사료됨



<그림 . 순화 4개월 후 묘목에 대한 조직배양 배지의 효과. A. BAP $0.25\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 을 함유한 MS 배지의 순화묘; B. BAP $0.25\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 및 NAA $0.1\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 을 함유한 MS 배지의 순화묘; C. BAP $0.25\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 및 NAA $0.2\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 을 함유하는 MS 배지의 순화묘; D. BAP $0.25\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 및 NAA $0.3\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 을 함유한 MS 배지의 순화묘>

○ 조직배양 결과 통계 분석을 통한 대량 증식 통합 배지 도출(비SCI 논문 1건)

- 실험 재료 : 전남대학교에서 개발한 알스트로메리아 국산 육성 품종 ‘제이엔에이에로스’의 조직배양체
- 수행 방법
 - 배양실 환경 조건 : 온도 $20\pm 1^\circ\text{C}$, 명기 16시간과 암기 8시간
 - 배양실 광원 : 형광램프(모델 FS-T5-2P-YT-20W-6500K, ㈜우리조명)
 - 사용 배지 : MS 배지, sucrose 30g/L , gelite 2.5g/L , pH 5.8 ± 0.1
 - 실험구 : 무처리구(MS), BA 0.25mg/L , BA 0.5mg/L , BA 0.75mg/L , BA $0.25\text{mg/L}+\text{NAA } 0.2\text{mg/L}$, BA $0.5\text{mg/L}+\text{NAA } 0.2\text{mg/L}$, BA $0.75\text{mg/L}+\text{NAA } 0.2\text{mg/L}$
 - 조사 일 : 배양 4주와 8주 후에 계대배양 시리 및 생육조사
 - 조사 항목 : 근경 성장점 개수, 1cm 이상의 신초 수, 신초 길이, 생체중, 총 엽수, 뿌리 수, 2cm 이상의 뿌리 수, 뿌리 두께
 - 결과 도출 방법 : 증식 배지 실험은 7개의 처리구를 30개씩 3반복으로 실시함. 발근 배지 실험은 4개의 처리구를 30개씩 3반복으로 실시함. 순화 실험은 4개의 처리구를 30개씩 1반복으로 실시함. 증식 배지 실험과 발근 배지 실험의 결과는 SPSS software (version 27, IBM Corporation, USA)를 이용하여 일원분산분석(one-way

ANOVA)을 실시함. 처리구간의 유의성 검정은 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 5%의 유의수준에서 실시함

- 결과

- 뿌리줄기 증식 실험 결과, 호르몬 첨가에 따른 생육차이는 뿌리줄기 수를 제외한 나머지 부분에서 뚜렷하게 확인됨. 단용 처리구 보다 혼용처리구에서 많은 신초가 유도됨. BA 0.5mg·L⁻¹와 NAA 0.2mg·L⁻¹ 혼용 배지에서 가장 많은 1.43개의 신초가 유도됨
- ‘한에로스’는 BA 0.25mg·L⁻¹ 와 NAA 0.3mg·L⁻¹ 혼용 배지에서 뿌리 수가 3.96개로 가장 많고, 뿌리가 짧고 두꺼워 순화 과정 중에 뿌리 손실이 적었다. 또한, 순화 과정 중 묘가 고사하지 않음
- ‘제이엔에이한에로스’는 BA 0.5mg·L⁻¹와 NAA0.2 mg·L⁻¹ 혼용 배지에서 증식을 하는 것이 적절하며, BA 0.25mg·L⁻¹와 NAA 0.3mg·L⁻¹ 혼용 배지에서 발근 후 순화하는 것이 최적의 기내 배양 조건으로 사료됨

Determination of Optimal Conditions in Tissue Culture for *Alstroemeria* ‘Haneros’

JiMin Lim^{1,2}, SeongHwa Bak³, Jong-Bo Kim⁴, and Tae-Ho Han^{1,2,3}

¹Department of Horticulture, Chonnam National University, Gwangju 61186, Republic of Korea
²Interdisciplinary Program in IT-Bio Convergence System, Chonnam National University, Gwangju 61186, Republic of Korea
³Department of Horticulture, Chonnam National University, Gwangju 61186, Korea
⁴Department of Biotechnology, Kunkuk University, Chungju 27478, Korea

알스트로메리아 ‘한에로스’의 조직 배양 최적 조건 구명

임지민^{1,2}, 박성화³, 김종보⁴, 한태호^{1,2,3}

¹전남대학교 원예학과, ²전남대학교 IT-Bio 융합시스템공학과, ³전남대학교 원예생명공학과, ⁴건국대학교 생명공학전공

In Korea, *Alstroemeria* is a low-temperature crop that reduces heating costs and is popularly used as a decorative cut flower in flower shops. This study aimed to investigate the *in vitro* propagation, particularly the rooting conditions, of *Alstroemeria* ‘Haneros’ and to establish a virus-free seedling production system. For the experiment on optimal conditions of *in vitro* propagation, Murashige and Skoog (MS) medium supplemented with 3% sucrose, 0.25% gelrite, and different concentrations of growth regulators, such as BA (0.0, 0.25, 0.5, and 0.75 mg·L⁻¹) alone or combined with 0.2 mg·L⁻¹ NAA, were utilized. To investigate the rooting medium, MS medium supplemented with 3% sucrose, 0.25% gelrite, and different concentrations of growth regulators, namely BA (0.25 mg·L⁻¹) alone or combined with NAA (0.1, 0.2, and 0.3 mg·L⁻¹), were employed. The experiment to determine the optimal conditions for *in vitro* growth clearly indicated growth differences based on the addition of plant growth regulators. The combination of NAA media with BA induced more shoots compared to BA alone. The highest number of shoots (1.43) was obtained from the medium supplemented with 0.5 mg·L⁻¹ BA and 0.2 mg·L⁻¹ NAA. In the rooting medium experiment, the highest number of roots (3.96) was observed in the medium containing 0.25 mg·L⁻¹ BA and 0.3 mg·L⁻¹ NAA. The roots induced in this medium were short and thick, resulting in minimal root loss during media washing for acclimatization. Furthermore, the seedlings did not perish during acclimatization. In conclusion, the use of MS medium containing 0.5 mg·L⁻¹ BA and 0.2 mg·L⁻¹ NAA is suitable for *in vitro* propagation, while the medium supplemented with 0.25 mg·L⁻¹ BA and 0.3 mg·L⁻¹ NAA is considered optimal for rooting and the production of virus-free *Alstroemeria* ‘Haneros’ seedlings. Based on the results of this study, we intend to expand the supply of virus-free *Alstroemeria* seedlings in Korea.

Additional key words

acclimatization, rhizome, rooting, 1-naphthalene acetic acid, 6-benzylaminopurine

Determination of Optimal Conditions in Tissue Culture for *Alstroemeria* ‘Haneros’

Table 2. Effects of hormone concentrations in rooting medium on plant growth for *Alstroemeria* ‘Haneros’ *in vitro* after 8 weeks.

Treatment ^a	Number of roots ^b	Number of roots over 2 cm	Thickness of roots (mm)	Fresh weight (g)	Number of shoots	Shoot length (mm)
0.0	0.0	1.73 ± 0.10 c ^c	1.03 ± 0.10 b	0.78 ± 0.04 d	0.34 ± 0.02 c	1.29 ± 0.06 a
0.25	0.1	2.84 ± 0.14 b	2.49 ± 0.14 a	1.51 ± 0.04 c	0.77 ± 0.04 b	1.06 ± 0.07 b
0.25	0.2	3.52 ± 0.18 a	2.91 ± 0.14 a	1.72 ± 0.06 b	0.90 ± 0.04 a	1.42 ± 0.09 a
0.25	0.3	3.96 ± 0.22 a	2.92 ± 0.20 a	1.88 ± 0.06 a	0.82 ± 0.04 ab	1.49 ± 0.07 a

^aMS medium used as basal medium and solidified with 2.5 g·L⁻¹ gelrite (pH 5.8 ± 0.1).

^bThe values are the mean ± SE (n = 90).

^cMeans with different small letters in a column indicate difference by Duncan's multiple range test at p = 0.05 for plant growth.

킬 수 있을 것으로 생각된다.

뿌리 두께는 무처리구에서 0.78mm로 가장 얇았고 NAA 농도가 높아질수록 두꺼워졌다(Table 2). Park et al.(2017)은 NAA 단용 처리 시 NAA 농도에 따라 뿌리의 두께에 유의한 차이는 없었다고 보고하였다. 본 실험에서는 BA와 NAA를 혼용 처리하였기에 NAA 농도가 올라갈수록 뿌리 두께가 두꺼워진 것으로 생각된다. 생체중은 BA 0.25mg·L⁻¹와 NAA 0.2mg·L⁻¹ 혼용 처리에서 0.90g으로 가장 무거웠다(Table 2). 무처리구에서 생체중이 가장 가벼웠는데, 이는 지상부보다는 뿌리의 비대로 인한 것으로 생각된다.

신초 개수는 BA 0.25mg·L⁻¹와 NAA 0.3mg·L⁻¹ 혼용 처리에서 1.49개로 가장 많았다(Table 2). 신초 길이는 무처리구에서 가장 길었으며, 호르몬 처리 중에서는 BA 0.25mg·L⁻¹와 NAA 0.3mg·L⁻¹ 혼용 처리에서 가장 길었다. 조직배양에서 사이토키닌과 옥신 사이의 상호작용에 의해 세포 성장, 분화 및 형태형성이 조절되며, 서로 간의 상호작용 효과를 위해 두 호르몬이 혼용 처리되고 있다(Gaspar et al. 1996). *A. aurantiaca* ‘Rosita’는 BA 1.0mg·L⁻¹와 NAA 0.01mg·L⁻¹를 혼용 처리한 MS 배지에 배양 시 신초의 개수가 가장 많았다(Hutchinson et al. 2014). 또한 *Lisianthus(Eustoma grandiflorum)*은 BA 단용 처리뿐만 아니라 BA 0.1mg·L⁻¹와 NAA 0.1mg·L⁻¹ 또는 NAA 0.2mg·L⁻¹를 MS 배지에 혼용 처리하였을 경우 신초의 발생이 촉진되었다(Kaviani et al. 2014). 이와 같이 ‘한에로스’도 BA와 NAA의 상호작용에 의해 지상부 생육이 촉진되어 호르몬 농도가 가장 높은 BA 0.25mg·L⁻¹와 NAA 0.3mg·L⁻¹ 혼용 처리에서 신초의 개수가 가장 많은 것으로 생각된다.

본 실험 결과, 무처리구의 뿌리가 BA와 NAA 혼용 처리에 비해 길고 얇은 것을 확인할 수 있다(Fig. 3). 이처럼 뿌리가 얇고 뿌리 수가 1-2개일 경우, 순화 과정 중 뿌리가 끊어질 수 있고 추후 뿌리 활착에 어려움이 있어 묘가 생존하기 어렵다. 따라서 ‘한에로스’는 신초 수가 가장 많고 뿌리가 짧고

두꺼워 순화 과정 중에 뿌리가 끊어지지 않은 BA 0.25mg·L⁻¹와 NAA 0.3mg·L⁻¹ 혼용 배지가 최적 발근 배지로 생각된다.



Fig. 3. The effects of BA and NAA on *Alstroemeria* ‘Haneros’ *in vitro* roots growth after 8 weeks. Plant growth on MS medium (A), plant growth on MS medium containing BA 0.25 mg·L⁻¹ along with NAA 0.1 mg·L⁻¹ (B), plant growth on MS medium containing BA 0.25 mg·L⁻¹ along with NAA 0.2 mg·L⁻¹ (C) and plant growth on MS medium containing BA 0.25 mg·L⁻¹ along with NAA 0.3mg·L⁻¹ (D).

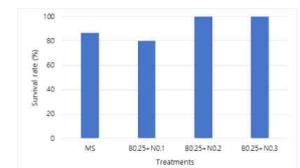


Fig. 4. Survival rate after acclimatization of plantlets according to the rooting medium in *Alstroemeria* ‘Haneros’. MS, MS medium; B0.25 + N0.1, MS medium containing BA 0.25 mg·L⁻¹ along with NAA 0.1 mg·L⁻¹; B0.25 + N0.2, MS medium containing BA 0.25 mg·L⁻¹ along with NAA 0.2 mg·L⁻¹; B0.25 + N0.3, MS medium containing BA 0.25 mg·L⁻¹ along with NAA 0.3 mg·L⁻¹.

<그림 . 한국화학회 학회지(비SCI) 통계 처리 결과를 이용한 논문 게재>

○ 조직배양 대량 증식 배지 선정 실험을 위한 초대배양 및 계대배양

- 실험 재료 : 전남대학교에서 개발한 알스트로메리아 국산 육성 품종 전체와 국외 수입 품종 전체를 대상으로 초대배양을 수행함
- 실험 방법
 - 실험구 : 전남대학교 보유 알스트로메리아 품종 및 계통 전체
 - 배양실 환경 조건 : 온도 20±1℃, 명기 16시간과 암기 8시간

- 배양실 광원 : 형광램프(모델 FS-T5-2P-YT-20W-6500K, 쉐우리조명)
- 사용 배지 : 초대배양 배지는 MS 배지3% sucrose, 0.24% gelite, pH 5.8 ±0.1, 배지를 사용, 이후 신초 유도 및 계대배양은 MS + BA 0.25mg/L, 3% sucrose, 0.24% gelite, pH 5.8 ±0.1, 배지를 사용

- 결과

- 초대 배양은 현재 유전 형질 별로 초대배양 성공 확률은 확연히 차이가 보임

<표 . 알스트로메리아 초대 배양 결과표>

계통	시도차수	성공유무	생존 식물(%)	총 확보된 배양체(ea)
F237	2	유	20	1
F027	3	유	30	3
D003	1	무	0	0
F024	3	유	14.28	1
D255	3	유	10	2
C218	2	무	14.28	2
C149	4	유	45.45	5
C266	5	유	25	3
C111	2	유	5	1
C089	7	무	0	0
C176	3	유	10.18	4
D042	6	무	0	0
D187	1	유	13.63	6
G126	4	무	0	0
A018	4	유	28	7
C269	2	유	42.82	3
D018	2	유	33.33	2
A027	1	유	33.33	3
F296	1	무	0	0
A069	1	유	50	2

- 조직 배양체의 계대 배양으로 지속적으로 번식되고 있는 식물은 한헤라 215개, 화이트 크라운 185개, 제이엔에이에로스 3,110개, 한아폴론 165개. D45(유망 계통) 40개를 보유하고 있어 총 번식에 사용되는 조직배양체는 3,715개체 보유하고 있음

3) 경관 조성용 알스트로메리아 계통 개발

○ 경관 조성용 알스트로메리아 계통 선발 및 품종 출원을 위한 교배

- 식물 재료 : 보유하고 있는 전체 알스트로메리아 계통 및 품종(약 130여개)
- 실험 방법 : 개약(꽃가루가 나오는) 하지 않은 개화된 꽃에서 수술을 제거하여 제웅한 후 주두가 세 갈래로 벌어지는 시기까지 다른 꽃가루의 혼입을 방지하기 위해 유산지를 씌우고 기다림. 약 3일 후 유산지를 벗겨 암술이 교배 할 시기가 되었는지 확인 후에 주두에 꽃가루를 묻혀 교배를 하고 유산지를 씌웠다가 약 1-2일 후에 벗기고 종자의 형성을 기다림. 열매가 노랗게 익어가며 갈색을 띄기 시작 할 때 수확하여 자연 건조 후 종자를 수확하였고 수확 된 종자는 2023년 봄에 파종하기 위해 4℃에서 보관함. 또한, 추가적으로 종자 형성이 어려운 개체(대부분 3배체의 경우에 속함)는 배주 배양을 통해 조직배양으로 실생 확보
- 결과
 - 3배체로 알려진 국외 품종을 모본으로 교배한 조합은 배배양을 실시하였으며, 그것들로부터 얻은 배유래 식물체들은 대부분 임성을 회복한 개체들이었음
 - 임성 회복 개체들을 대상으로 교배를 실시했을 경우 자연 종자 결실을 기다려 종자를 수확하거나 또는 수확하지 못하면 0개 처리하여 교배 친화성을 확인하였음

<표. 2023년도 신규 알스트로메리아 품종 개발을 위한 교배 리스트>

모본	부분	교배일	교배 화수	배배양	종자갯수	치상개수
A023	F152	22년12월30일	-	23년01월18일	-	6
A011	D100	23년2월15일	4	03월 02일	-	9
G134	C037	02월 07일	-	-	-	-
A023	H156D	01월 26일	-	02월 16일	-	5
G134	D100	01월 26일	-	02월 16일	-	6
G250	D100	01월 31일	-	01월 31일	-	6
E033	G134	02월 03일	-	-	-	-
A024	D045	03월 13일	4	03월 27일	-	12
A026	GA20006	03월 13일	4	03월 27일	-	11
A023	F221	03월 20일	6	04월 03일	-	6
A026	F001	03월 20일	4	04월 03일	-	5
F005	A004	03월 20일	5	-	-	-
F005	A026	03월 20일	6	-	-	-
D045	A026	03월 20일	4	-	-	-
A004	F005	03월 21일	4	-	3	-
A004	D054	03월 23일	4	04월 05일	-	12
A029	C205	03월 28일	5	04월 12일	-	6
A029	G150	03월 28일	4	04월 12일	-	6
A024	D147	03월 28일	4	04월 12일	-	8
F201	F159	05월 13일	4	-	16	-
D236	C205	05월 13일	5	-	17	-
C112	D187	05월 13일	4	-	3	-

모본	부분	교배일	교배 화수	배배양	종자갯수	치상개수
A004	F152	05월 13일	6	05월 22일	-	8
A047	C269	05월 13일	3	05월 22일	-	7
A047	D187	05월 13일	5	05월 22일	-	7
A047	F152	05월 13일	3	05월 22일	-	6
A048	D025	05월 13일	1	05월 22일	-	2
D188	C110	05월 13일	6	-	-	-
F221	D077	06월 15일	4	-	-	-
A002	E14	06월 15일	4	-	-	-
A048	GA20018	06월 17일	4	-	-	-
E14	A027	06월 19일	4	-	-	-
GA20018	E14	06월 19일	3	-	-	-
GA20019	F221	06월 19일	3	-	-	-
GA20019	D187	06월 19일	5	-	-	-
A027	F221	06월 19일	4	-	-	-
A027	D187	06월 19일	3	-	-	-
C054	F201	06월 19일	3	-	-	-
F024	D100	06월 20일	3	-	-	-
GA20005	A018	06월 21일	2	-	-	-
A078 (핑크블라썸)	F221	06월 21일	2	-	-	-
A048	C149	06월 22일	2	-	-	-
F201	D100	06월 19일	3	-	-	-
F201	A027	06월 19일	4	-	-	-
D100	A018	06월 26일	4	-	-	-
A018	C149	06월 21일	3	-	-	-
F231	D077	06월 26일	4	-	-	-
GA20005	C112	06월 26일	3	-	-	-
C149	C266	06월 26일	2	-	-	-
F027	C112	06월 26일	3	-	-	-
F027	D100	06월 26일	2	-	-	-
C149	F231	06월 26일	4	-	-	-
D077	D100	06월 26일	4	-	2립	-
D077	C149	06월 26일	3	-	1립	-
D077	C269	06월 26일	2	-	-	-
C112	D077	06월 26일	3	-	2립	-
C112	F027	06월 26일	3	-	2립	-

○ 경관 조성용 알스트로메리아 계통 선발 및 품종 출원 및 등록

- 식물 재료 : 경관 조성용 알스트로메리아 계통으로 선발된 레이디카르멘, 제이엔에이 에로스, 제이엔에이 하데스
- 실험 방법 :
 - 레이디 카르멘을 대상으로 종자원의 특성조사 요령(알스트로메리아)에 따라 5개이상의 개화지를 조사하고 평균 낸 것을 바탕으로 출원서를 작성하여 종자원에 제출함

- 제이엔에이에로스, 제이엔에이 하데스의 품종등록은 국립종자원의 재배심사계획에 따라 진행되었음. 재배 심사를 위한 종자시료는 출원 품종 30주, 대조품종 30주를 준비하여 총 90주를 종자원 제주지원으로 발송하였음. 재배 심사는 제주특별자치도 제주시 구좌읍의 종자원 제주지원에서 실시되었으며, 시설내 상자 재배를 2022년 09월부터 2023년 6월까지 실시함. 품종의 균일성과 신규성 등을 검토하여 최종 품종 등록됨



<그림 . 신규 선발되어 품종 출원 신청한 레이디 카르멘 꽃의 정면과 개화 시기의 온실 전경>

- 결과

- 레이디 카르멘(Lady Carmen)은 알스트로메리아 Cnalshope를 모본으로 하고 부분은 계통 C149로 하여 교배를 수행한 다음 수분 후 7-30일에 자방에서 배주를 채취하여 MS 기본배지에 배양하여 배양 3개월 후 성장한 배유래 식물체를 꺼내어 순화한 후에 온실에서 화분에 재배하였음
- 재배 중 화색이 맑고 투명한 분홍색을 띄며 무반점으로 선호도가 높고 여름철 개화량이 많아 국내 환경 적응성이 높아 활력이 강해 최종 선발하고 이를 레이디 카르멘으로 명명함
- 선발된 레이디 카르멘은 기외(in vivo) 상에서 뿌리 줄기 분주를 통해 번식되어 최종적으로 이병성, 균일성, 변이성, 신규성을 검토하고 최종 출원하였음(출원번호: 출원-2023-325)
- 기 출원된 제이엔에이에로스, 제이엔에이하데스의 재배 시험 이후 최종 등록 완료됨 (등록번호: 040900-10.등록번호: 040900-11)

4) 절화용 알스트로메리아 무균묘 관리체계 및 번식 체계 구축

○ 원묘 생산 라인 체계화 및 제품화를 위한 알스트로메리아 원묘 생산 규격화 실험

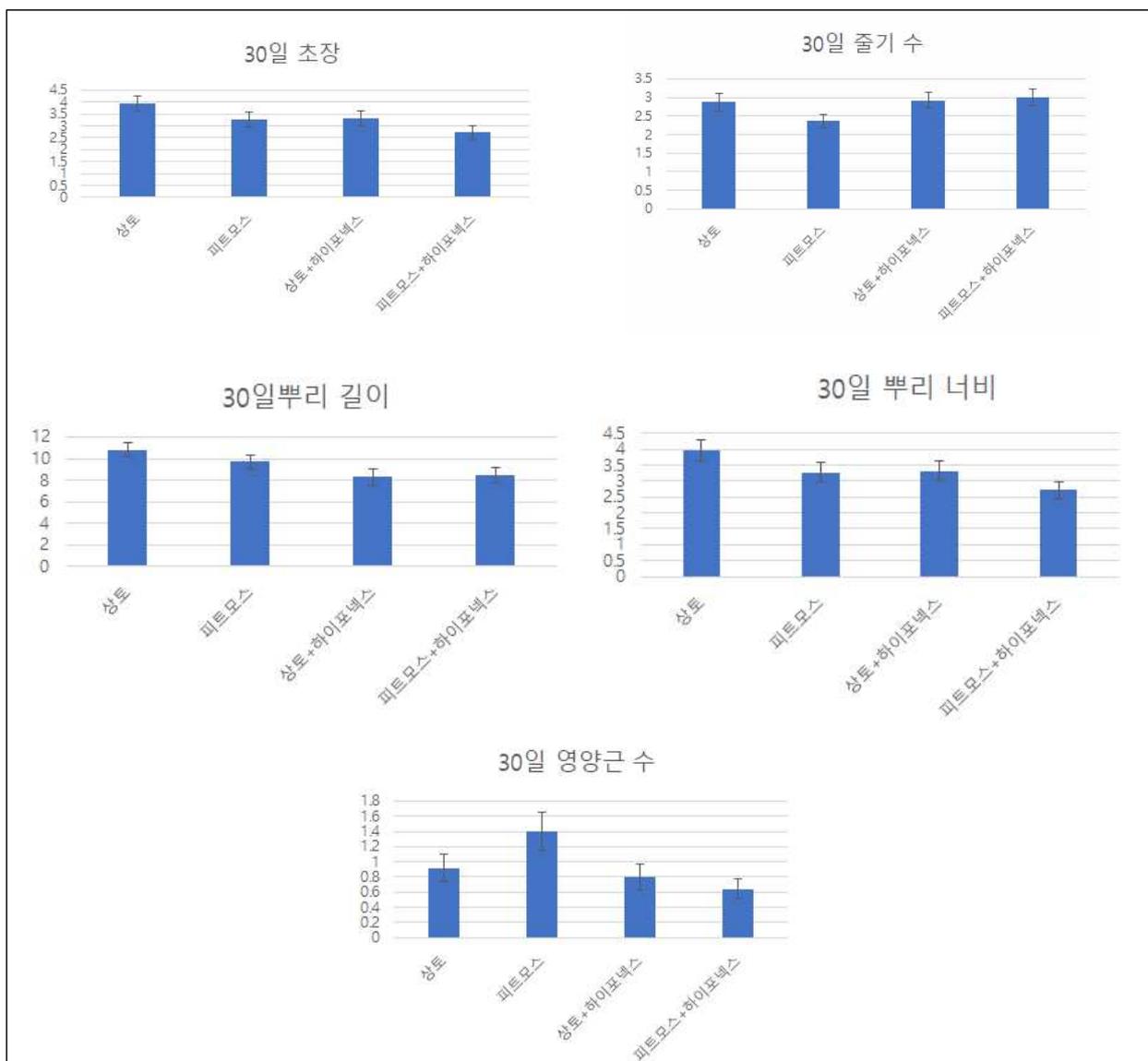
- 식물 재료 : 국내 개발 알스트로메리아 제이엔에이한에로스 순화묘
- 실험 방법
 - 알스트로메리아 제이엔에이 한에로스의 순화후 안정되어 원묘생산에 사용될 수 있는 식물을 실험 재료로 함. 실험 재료는 실험의 객관성을 위해 식물체 크기별로 분류하

여 각 처리구별 균일하게 랜덤배치하였음

- 규격묘 생산을 위한 농가 제공시 가장 편리하다고 선발된 검정 비닐 화분 (8*8*8cm) 에 식물체를 이식하여 실험구 별로 각 처리구별로 5개씩 총 5반복 실시하였음
- 처리구는 1) 일반상토 2) 피트모스 3) 일반상토 + 2회 양액(하이포넥스 1000배액)/주 4) 피트모스 + 2회 양액(하이포넥스 1000배액)/주 로하여 총 4개 처리구 처리하였음
- 조사항목은 정식후 30일, 60일, 90일 별로 각 식물체의 초장, 줄기 수, 뿌리의 볼륨 (가로*세로), 영양근의 수 등을 조사하여 최적의 규격묘 생산 기간 설정 및 배지, 관리법 설정을 하고자 함

- 결과

- 상토를 사용 하였을 때 뿌리 길이와 뿌리 너비가 가장 길었고, 피트모스는 영양근의 수가 가장 많았음
- 상토+하이포넥스는 초장이 가장 길었으며, 피트모스+하이포넥스는 전체적으로 생육이 저조했지만 줄기의 수가 많았음

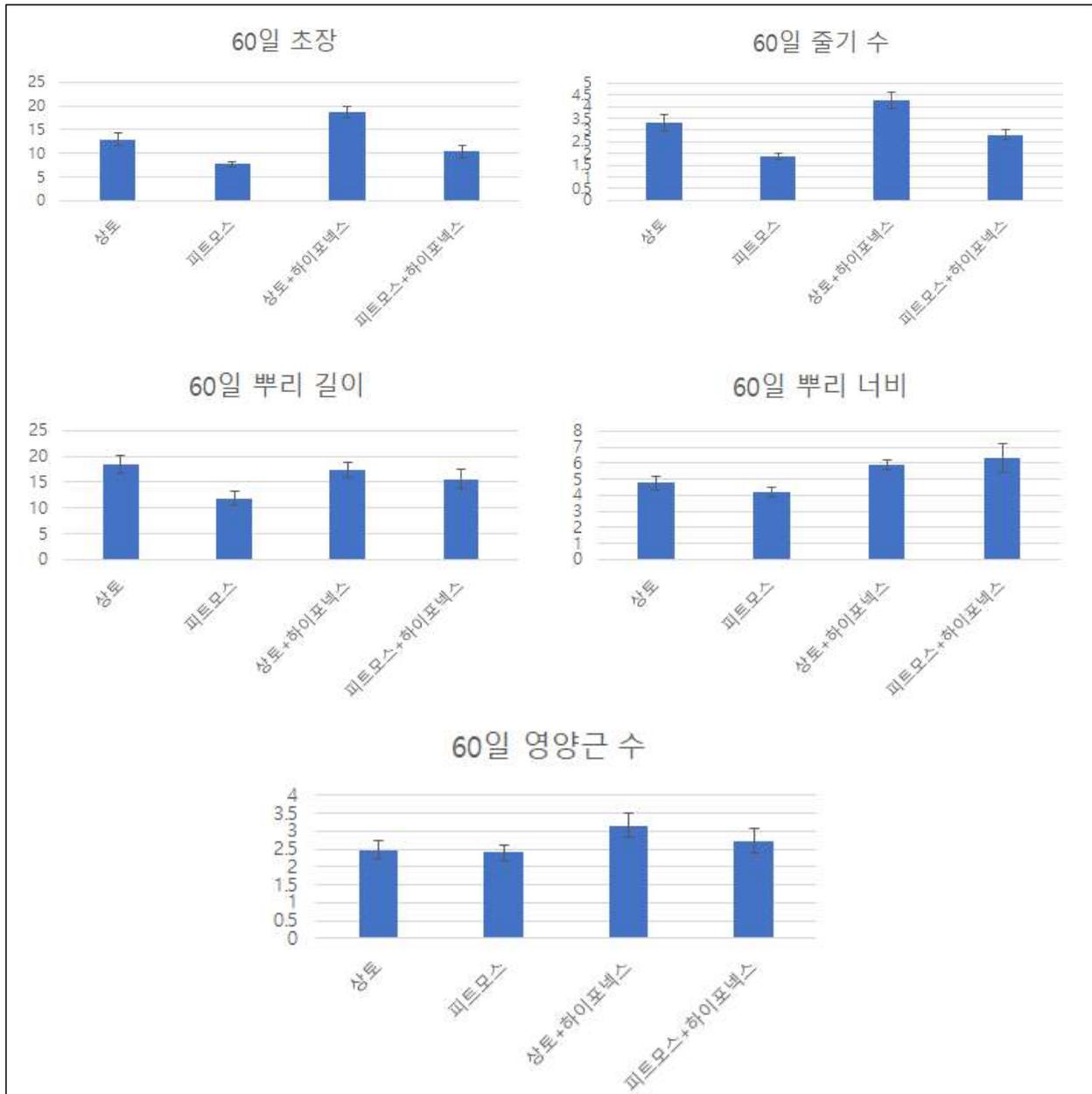


<그림 . 처리구에 따른 30일 후 원묘 생육 그래프>

- 60일 후 조사 결과, 일반 상토는 뿌리 길이가 가장 길었고 피트모스는 모든 항목이 생

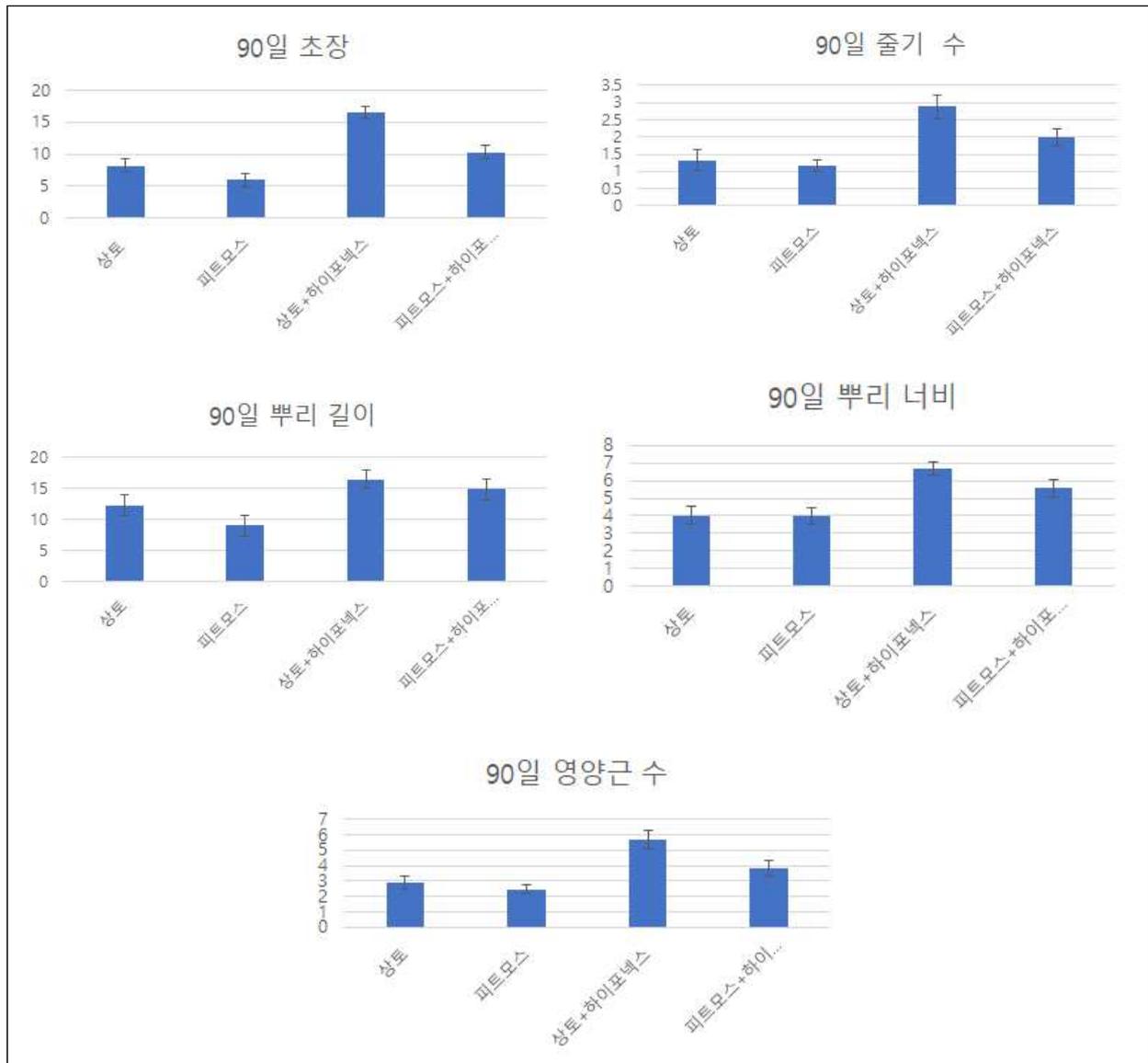
육이 저조하였음

- 60일 후 원묘는 상토+하이포넥스의 영양근 수, 줄기 수, 생육이 좋았으며 뿌리너비는 피트모스+하이포넥스의 생육이 좋았음



<그림 . 처리구에 따른 60일 이후 원묘의 생육 그래프>

- 90일 이후 생육조사에서는 조사 항목 모두 상토 + 하이포넥스가 생육이 좋았고, 피트모스가 가장 생육이 저조하였음
- 지상부 지하부의 크기를 비슷하게 맞추어 실험을 실시하였음에도 생육의 차이가 보이는 것은 배지와 비료의 영향이 큰 것으로 사료됨
- 60일과 90일부터는 피트모스의 생육이 지속적으로 저하되는 것을 확인하였음. 피트모스는 특성상 습기를 머금고 있는 성격이 강한 반면, 토양 수분이 높은 곳에서 생육이 저조한 알스트로메리아에 적합하지 않고 배지가 건조할 경우 심하게 마름으로 식물에 스트레스를 가하는 것으로 확인됨에 따라 생육이 저조해지는 것을 확인 하였음



<그림 . 처리구에 따른 90일 이후 원묘의 생육 그래프>

- 결과적으로, 상토에 하이포넥스 처리하는 것이 가장 건전한 묘목을 획득하는데 적합할 것으로 사료됨
- 또한, 30일, 60일, 그리고 90일의 생육 결과 60일 생육 결과에서 30일 조사 결과와 비교했을 때, 초장과 뿌리의 길이와 너비 그리고 영양근의 수가 큰폭으로 증가한 후 90일 조사 결과와는 크게 차이가 없고 영양근의 수의 증가만 확인 됨에 따라, 적정 원묘 생산 기간은 60일(약 2달)임

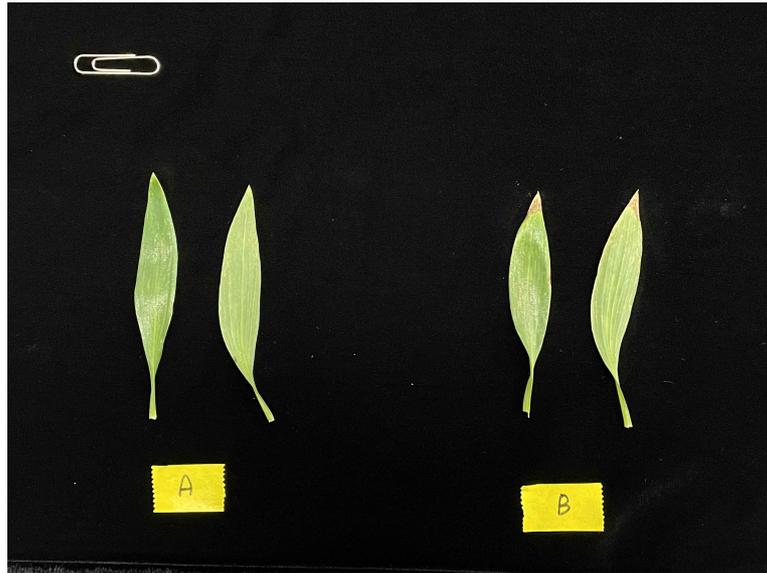
<표 . 육묘 기간과 처리에 따른 식물 생육 변화>

육묘 기간	상토	피트모스	상토+ 하이포넥스1000배액	피트모스+ 하이포넥스1000배액
30일				
60일				
90일				

○ 무균묘와 바이러스 감염묘의 수확 후 품질 조사

- 식물 재료 : 국내 개발 알스트로메리아 한아폴론의 순화묘(A)와 한아폴론의 바이러스 감염묘(B)
- 실험 방법
 - 알스트로메리아 한아폴론의 순화묘와 바이러스 감염묘를 동일한 온실에 100주씩 심고, 정상개화 시켜 수확기에 수확하여 시장 출하하였음
 - 출하된 알스트로메리아 절화의 잎, 꽃잎의 화색을 비교하고 품질 선호도 및 문제점을 구명하였음
- 결과
 - 한아폴론의 바이러스 감염묘에서 수확된 절화의 잎에서 잎끝 마름증상이 확인되어 절화 품질 감소가 확인되었음
 - 다양한 문제가 있을 수 있으나, 잎끝이 마르는 것은 양분 부족에 의한 것으로 사료됨. 다만, 동일한 토양에서 재배되었으나 무균묘와 바이러스 감염묘간의 잎끝 마름에 차이

- 가 있는 것은 바이러스 감염묘의 양분 업테이크 능력이 떨어지는 것으로 사료됨
- 또한, 잎끝 마름과 더불어 광택도에도 차이가 있었음. 무균묘에서 훨씬 두터운 왁스층이 형성되어 광택이 높은 것을 확인하였음. 광택은 외부 환경(병충해)에 식물을 보호하는 역할을 하는 것으로 무균묘에서 훨씬 강한 광택이 확인됨에 따라 무균묘가 병해충에 강한 식물로 재배상 경제적임



<그림 . (A) 한아폴론 무균묘 절화 잎과 (B) 한아폴론 바이러스 감염묘 절화 잎>

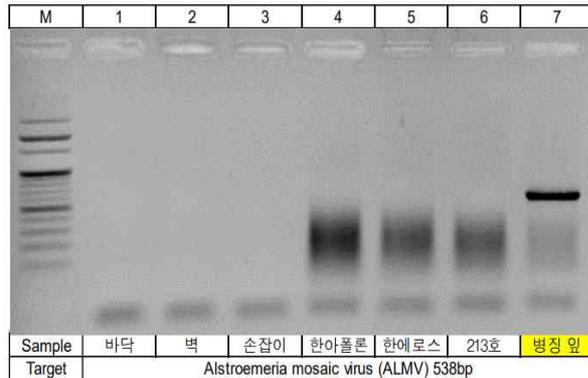
- 잎 끝 뿐만아니라, 꽃의 화색과 크기에서도 차이가 확인되었음. 한아폴론 무균묘에서 수확된 절화의 꽃이 개화시 크고 맑은 화색으로 개화가 진행되는 것을 확인할수 있었음
- 또한, 꽃의 끝도 타들어가는 것이 확인되어 품질 저하가 확인하였음. 잎끝마름과 꽃잎 끝의 마름이 확인되었음에 따라 무균묘의 사용이 절대적으로 권장됨
- 이러한 결과는 추후 국내 개발 알스트로메리아 무균묘 마케팅 자료로써 이용될 가치가 높음



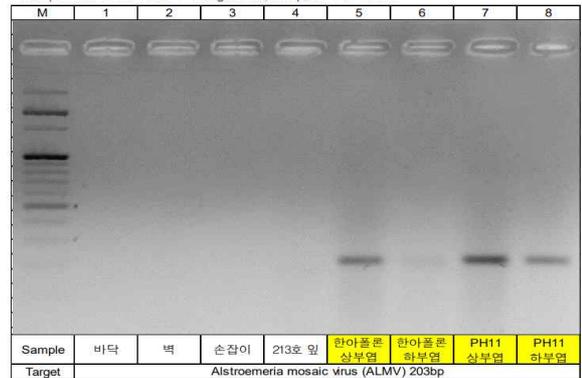
<그림 . (A) 한아폴론 무균묘의 꽃과 꽃잎 끝부분, (B) 한아폴론 바이러스 감염묘의 꽃과 꽃잎 끝부분>

- 원묘 생산 라인 체계화를 위한 알스트로메리아 원묘 생산 시설 바이러스 검경 및 소독
 - 식물 재료 : 국내 개발 알스트로메리아 품종의 조직배양묘
 - 실험 방법

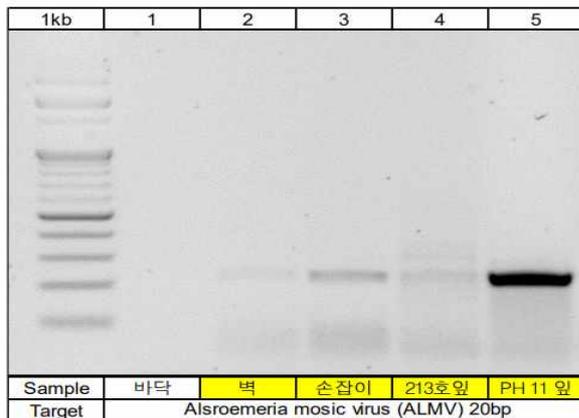
- RNA 추출 : 1)무균묘 생산 온실의 바닥, 2)무균묘 생산 온실의 벽, 3)무균묘 생산 온실의 손잡이, 4)무균묘 생산 온실의 식물체(한아폴론 또는 한에로스), 5) 조직배양묘 순화실의 순화묘 6) 병징잎 등 총 7-9개의 시료를 때에 따라 채취 추출 후 RT-PCR 진행하였음
 - RT-PCR 수행 : Alstroemeria mosaic virus (ALMV)의 바이러스 검정을 위해 디자인 한 프라이머를 사용하여 50℃ 10분, 95℃ 5분 이후 95℃ 15초, 60℃ 20초, 72℃ 30초에 해당하는 과정을 총 35 반복하여 결과를 전기영동하에 형광 밴드 확인하였음
- 결과



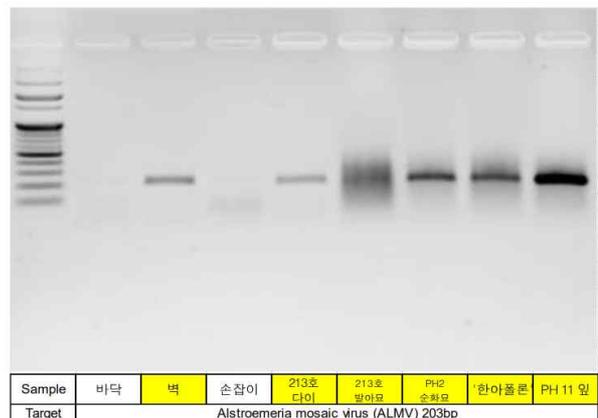
[2월 검경 결과]



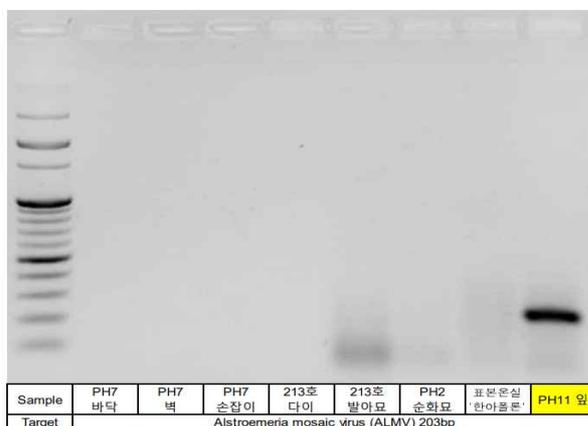
[3월 검경 결과]



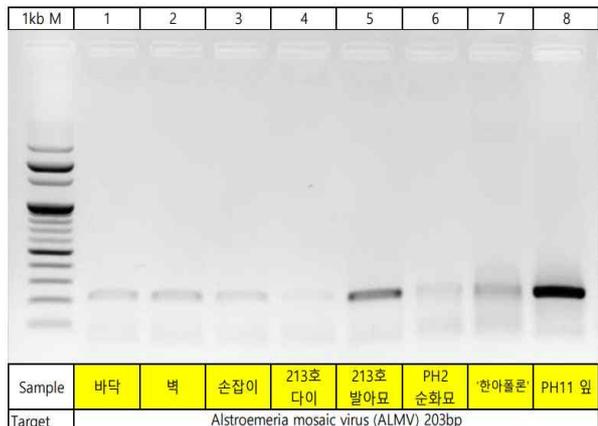
[4월 검경 결과]



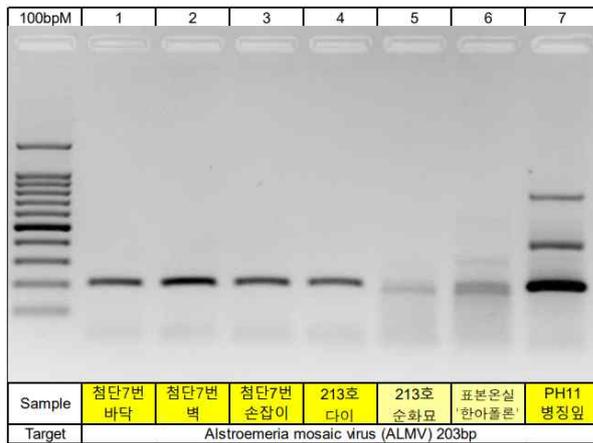
[5월 검경 결과]



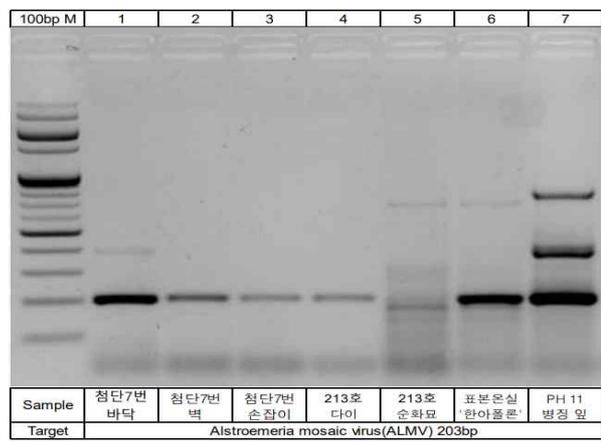
[6월 검경 결과]



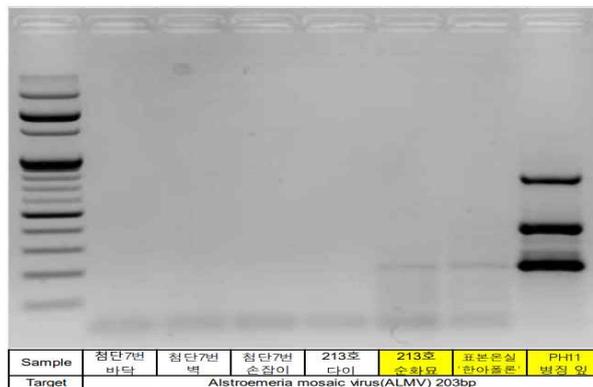
[7월 검경 결과]



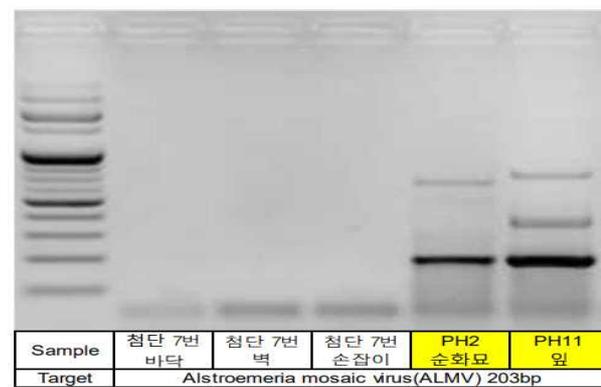
[8월 검경 결과]



[9월 검경 결과]



[10월 검경 결과]



[11월 검경 결과]

<표 . 2023년 바이러스 프리묘 생산 라인 바이러스 검출 모니터링>

- 2월 모니터링 결과 바이러스 프리묘 생산 온실 시설물에서는 바이러스 검출되지 않았으며, 내부 식물체 또한 바이러스 검출 되지 않았음. 또한, 순화묘 생산실에서도 바이러스는 검출되지 않았고 일반 외부 알스트로메리아 재배 포장 내부의 바이러스 감염 앞에서만 바이러스가 검출되었음에 따라 바이러스 프리묘 생산 라인의 소독과 관리가 잘되고 있는 것으로 보임
- 3월 검경 결과 기존의 바이러스 프리묘 생산 온실 내부의 시설물에서는 발견되지 않았고 조직배양묘 순화실에서 순화 중인 식물체에서도 바이러스는 발견되지 않았으나, 바이러스 프리묘 생산 온실 내부의 식물에서 약하지만 바이러스 반응이 확인되었음
- 이에, 재 검경을 시도하여 기존에 상부엽을 위주로 잎을 채취하는 방식에서 상부와 하부 엽을 분리하여 바이러스 검경을 한 결과, 상부엽에서 하부엽보다 진한 바이러스 양성 반응을 확인하였음.
- 이는, 해당 바이러스의 전반기작, 생활사, 기주범위 등이 거의 알려지지않아 정확한 원인 규명이 어려워 최대한 많은 샘플을 이용하여 검경의 정확성을 높이는 방향으로 수정 진행하는 것으로 방향 수정하였음
- 4-5월 검경에서 바이러스 프리묘 생산 온실 벽과 손잡이 그리고 조직배양묘 순화실의 식물체에서 약한 양성 반응이 확인되었으나, 현재 바이러스 프리묘 생산 온실 내부의 기주 식물이 없는 점을 고려하여 소독 주기를 늘리고, 추가적으로 조직배양묘 순화실의 소독도 진행하는 방향으로 결정하였음. 또한, 바이러스프리묘 생산 온실과 조직배

양묘 순화실의 식물체를 전체 제거하고 소독함. 이에 따라, 6월 검경에 전체 음성반응을 확인하고 바이러스 제거에 성공하였음

- 7-8월 검경에는 전체 시료에서 바이러스가 확인되었음. 이는, 날이 더워짐에 따라 바이러스의 활성이 높아지고 제거가 어려운 것을 확인하였음 이에 따라 여름철 생산 라인의 재구축이 필요하며 여름 생산을 위해 온실 내부 온도 조절이 필요할것으로 사료됨. 날이 시원해 짐에 따라 10월 검경 결과에서는 약한 양성반응을 보인 것을 확인함.
- 알스트로메리아 모자이크 바이러스(ALMV)는 온도에 따라 활성이 높아지는 것으로 생각되며, 이러한 활성 상태에서는 기주 식물이 없는 상태에서도 오랫동안 살아남는 것으로 확인되었음
- 11월에는 전체 생산 라인 감염으로 판단하여 식물체를 제거하였으며, 주 3회 소독을 실시하고 모니터링 한 결과 바이러스 제거 가능함을 확인하였음

5) 국산 품종 알스트로메리아 마케팅 및 홍보

○ 국산 품종 알스트로메리아 마케팅 및 홍보(무안 농가 보급)

- 재료 : 알스트로메리아 무반점 품종 ‘제이엔에이에로스’, ‘화이트크라운’ 무균묘
- 내용
 - 무안화훼영농조합법인(무안군 운남면)에 국내 개발 알스트로메리아 홍보와 무균묘 무료 제공(식물 분양 형태로 제공)
- 결과
 - 국내 개발 알스트로메리아 무균묘 홍보를 위한 무료 제공 결과, 무상 제공 받은 무균묘의 활력과 고품질 묘의 제공으로 추후 무반점 분홍색 품종 제이엔에이에로스와 흰색 품종 화이트크라운의 구입문의로 2024년 4월 춘작 식재 시기에 맞춰 납품하기로 하였음
 - 납품 예정 내용은 제이엔에이에로스 무균묘 100주, 화이트크라운 무균묘 200주 예정에 있으며, 예정된 식물은 현재 순화하여 무균묘 생산 라인에서 원묘 생산 중임

식물 분양 확인서

TEL:

분양 확인서				
신청자	소속	무안화훼영농조합법인	성명	이충해
	전화		휴대폰	
	FAX		E-mail	
분양기관	기관명	전남대학교	직위/직책	교수
	부서명	원예생명공학과 화훼원예연구실	구분	산() 학(<input checked="" type="checkbox"/>) 연()
	주소	광주광역시 북구 용봉로 77 전남대학교 농업생명과학대학 원예생명공학과 화훼원예연구실	우편번호	61186
신청서류				
번호				
1	<i>Alstroemeria</i> L. JNA eros 120ea. 알스트로메리아 제이엔에이에로스 120주			
분양목적	알스트로메리아 농가 시험재배 및 시장성 테스트			
수령방법	* 직접 수령 (<input checked="" type="checkbox"/>) 방문일정: 2023년 09월 20일 (공휴일을 제외한 월 ~ 금요일 중 가능) * 택배 우편으로 신청 ()			
<p>- 위의 분양물은 시험 재배 및 절화 판매용으로만 사용하고 외부로 유출되지 않도록 관리해야 합니다.</p> <p>- 위 분양물의 번식을 통한 재배는 가능하나, 외부 농가 및 업체 유출시 사전 협의 부탁드립니다.</p> <p style="text-align: center;">2023년 9월 20일</p> <p style="text-align: center;">책임자 한태호</p> <p style="text-align: center;">신청자 이충해</p>				
전남대학교 산학협력단				

<그림 . 알스트로메리아 제이엔에이에로스 분양 확인서>

○ 국산 품종 알스트로메리아 마케팅 및 홍보(해외 진출을 위한 홍보)

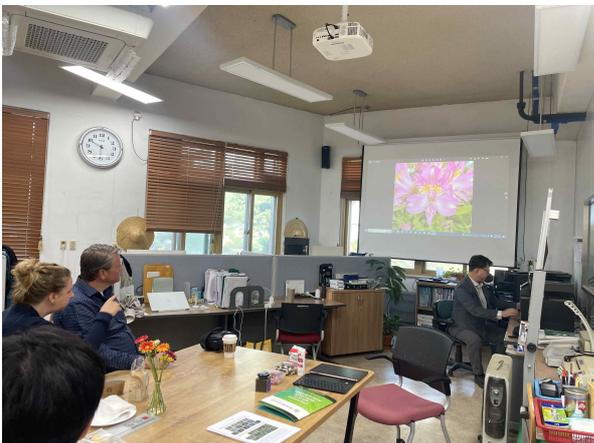
- 재료 : 국내 개발 알스트로메리아 품종 및 유망 계통들의 정보와 홍보 발표 자료
- 내용
 - 네덜란드 현지 방문하여 네덜란드 특허권 업체를 만나 알스트로메리아 품종의 홍보와 품종의 우량성에 대한 미팅과 시장 진출 가능성을 논의함



<그림 . 네덜란드 현지 특허권 업체 미팅을 통한 알스트로메리아 홍보>

- 결과

- 네덜란드 방문을 통한 알스트로메리아 홍보 결과, 실제 관심 있는 특허권 업체의 전남대학교 육종포 방문과 품종에 대한 관심으로 2024년 3월 항공 또는 선박을 통한 국내 개발 알스트로메리아의 네덜란드 현지 재배 테스트 진행을 위한 논의가 진행 중에 있음



<그림. 네덜란드 특허권 업체 방한 후 알스트로메리아 홍보 및 네덜란드 현지 테스트 제안>

6) 국산 품종 알스트로메리아 홍보 자료 작성 및 보급

○ 국산 품종 알스트로메리아의 홍보 브로셔 제작

- 내용 : 연구팀이 보유 및 홍보하고 있는 알스트로메리아 품종 9개와 시험 재배를 통해 신규 선발되어 출원 예정에 있는 품종 예정 계통 1개를 포함한 총 10개 식물
- 결과
 - 국내 개발 알스트로메리아의 홍보를 위한 브로셔를 6면으로 제작하였음. 또한, 주력 상품인 한아폴론의 주요 특성 및 재배상 이점을 기재하여 홍보를 할수 있도록 하였음
 - 국내뿐만 아니라 해외 대상 마케팅에 사용될 수 있도록 영문 혼합으로 제작하였음



레이디 카르멘 Lady Carmen	
화색 Color	분홍색 (Pink)
식물체 높이 Height	93 cm
꽃 크기 Size of flower	7.9 cm
분지 수 Number of inflorescence	4 - 5
줄기 굵기 Thickness of stem	0.7 cm

제이엔에이 웨딩피치 JNA Wedding pich	
화색 Color	흰색 (White)
식물체 높이 Height	92 cm
꽃 크기 Size of flower	5 cm
분지 수 Number of inflorescence	5 - 6
줄기 굵기 Thickness of stem	0.7 cm

제이엔에이 하데스 JNA Hardes	
화색 Color	진한 자주색 (Dark Purple)
식물체 높이 Height	110 cm
꽃 크기 Size of flower	6.8 cm
분지 수 Number of inflorescence	4 - 5
줄기 굵기 Thickness of stem	0.8 cm

제이엔에이 에로스 JNA Eros	
화색 Color	자주색 (Red-Pink)
식물체 높이 Height	110 cm
꽃 크기 Size of flower	6.8 cm
분지 수 Number of inflorescence	5 - 6
줄기 굵기 Thickness of stem	0.7 cm

한헤라 Han hera	
화색 Color	흰색 (White)
식물체 높이 Height	110 cm
꽃 크기 Size of flower	7.5 cm
분지 수 Number of inflorescence	5 - 6
줄기 굵기 Thickness of stem	0.7 cm

해피알스 Happyals	
화색 Color	분홍색 (Pink)
식물체 높이 Height	116 cm
꽃 크기 Size of flower	6 cm
분지 수 Number of inflorescence	5 - 7
줄기 굵기 Thickness of stem	0.6 cm

화이트크라운 White Crown	
화색 Color	흰색 (White)
식물체 높이 Height	81 cm
꽃 크기 Size of flower	7 cm
분지 수 Number of inflorescence	5
줄기 굵기 Thickness of stem	0.7 cm

씨엔알스호프 Cnalshope	
화색 Color	흰색 (White)
식물체 높이 Height	68.5 cm
꽃 크기 Size of flower	5.7 cm
분지 수 Number of inflorescence	4 - 6
줄기 굵기 Thickness of stem	0.6 cm

연지곤지 YeonJi Gonji	
화색 Color	혼색/흰색+보라색 (Mixed/White+Purple)
식물체 높이 Height	80 cm
꽃 크기 Size of flower	6.5 cm
분지 수 Number of inflorescence	5 - 6
줄기 굵기 Thickness of stem	0.8 cm

Korea Alstroemeria L.



한아폴론 Hanapolen.

화색 Color	흰색 (White)
식물체 높이 Height	116 cm
꽃 크기 Size of flower	6.5 cm
분지 수 Number of Inflorescence	5 - 6
줄기 굵기 Thickness of stem	0.7 cm

Korea Alstroemeria L.



Korea Alstroemeria L. 장점

- 식물체 초장이 적절하여 수확이 편리합니다.
- 세력이 왕성하여 수확량이 많습니다.
- 영광 흰색으로 화색이 맑고 밝습니다.
- 줄기가 굵고 튼튼합니다.
- 번식력이 우수합니다.

Korea Alstroemeria L.

한국 알스트로메리아

“ 한국 알스트로메리아는 국외 개발 품종인 네덜란드 품종보다 초장이 작습니다. 수확이 훨씬 편리합니다. ”



네덜란드 품종 국산 품종



(단계) 5 ← 4 ← 3 ← 2 ← 1

국내 재배 알스트로메리아는 5단계의 개화 단계가 있습니다. **3단계가 적정 채취 시기**입니다. 3단계의 꽃대를 수확하여 출하 하시면 됩니다.

적정 3단계



2단계



1단계



전남대학교 구일본의 1예코세드(한아폴론) (영광야생화 영농조합법인(레이디 카르멘) (본 홍보물은 농림축산식품부의 재원으로 농림식품기술기획평가원 기술사업화지원사업(1921006-03)의 지원에 의해 이루어진 것임.

<그림 . 신규 제작한 알스트로메리아 브로셔>

7) 경관 조성용 알스트로메리아 실증

○ 경관 조성용 알스트로메리아 실증을위한 수목원 식재

- 식물 재료 : 알스트로메리아 제이엔에이 믹스 20cm 포트묘
- 내용
 - 영광 식물원의 한 곳을 알스트로메리아 정원으로 구역을 설정한 후 식물원 내부 정원 식재 관리 가능 여부를 테스트함
- 결과
 - 추계 식재하여 가을-초겨울 개화를 확인하고 현재 월동 중에 있으며, 월동 이후 생육은 24년 4-5월에 방문 확인 할 예정임
 - 수목원 내부 조경용 소재로 납품하여 매출액이 발생되었으며, 4-5월 개화 가능성 확인 이후 추가 식재로 알스트로메리아 식재 범위를 확장 마케팅을 실시할 예정임



<그림 . 영광 수목원 알스트로메리아 식재 현장>

○ 국산 품종 알스트로메리아 마케팅 및 홍보(영광야생화영농조합법인 트라이얼 정원 구축)

- 재료 : 국내 개발 알스트로메리아 계통 50여주를 이용한 알스트로메리아
- 내용

- 국내 개발 알스트로메리아 계통을 이용한 아러스트로메리아 혼식 트라이얼 정원을 구축하고 홍보용으로 사용하고자 지면 5cm 이하의 땅에 뿌리줄기를 이식하였음
- 알스트로메리아의 경기 북부권 월동성을 테스트하기 위해 경기도 이천 아시아종묘 육종연구소의 정원에 식재되어있던 약 20여종의 알스트로메리아가 겨울을 지나고 전부 고사하였음



<그림 . 경기도 이천 월동성 테스트 결과. 23.04.19>

- 이에, 남부권의 월동성 테스트를 위해 이식은 추작에 맞춰 하였으며, 이후 남부권에서 노지 생육 가능성과 겨울 월동성을 테스트하여 지속적인 홍보 기반을 구축하고자함



<그림 . 알스트로메리아 트라이얼 정원 식재 과정과 식재 후>

- 결과

- 알스트로메리아 트라이얼 정원은 식재 간격이 20cm 간격으로 모두 심기하였음. 학생들을 대상으로 알스트로메리아의 조경용 소재로서의 가능성과 트라이얼 정원의 식재 모습을 홍보하였음
- 남부권의 알스트로메리아의 조경용 식재 가능성은 영광 수목원과 농장의 트라이얼 정원의 식재 이후 월동성 가능 여부를 결정하고 판매 방향을 분화 또는 조경용으로 설정하여 지속적인 홍보를 할 계획임



<그림 . 알스트로메리아 트라이얼 정원 홍보>

8) 국내 개발 알스트로메리아 홍보 전시

○ 국내 개발 알스트로메리아 홍보 전시 참석 2건

- 내용 : 2023 대한민국 정원식물 전시품평회 참가(주최: 세종수목원)
-



<그림 . 정원식물 전시품평회 참석>

전시·품평회 위치 안내

품평회 입장시 지구동문 > 프레스칭원 > 공익다라 > 품매 남문 > 순천만국제수목원터
서문 입장시 발의사문 > 이버타마을 > 순천만국제수목원터

하반기 전시 안내
가을-겨울 정원에 어울리는 식물이 궁금하다면? 하반기 전시·품평회는 국립세종수목원에서 9월 22일부터 10월 9일까지 개최됩니다.

국립세종수목원
세종특별자치시 연기면 수목리로 136
방문안내 044.251.0001 홈페이지 044.251.0215 www.sjna.or.kr

2023 K-Garden Plants Show

2023 대한민국 정원식물 전시·품평회
2023.5.19(일)~5.29(월)
순천만국제수목원 국제수목원터 일대

전시 배치도

자생 식물
우리 산과 들에 저절로 자라는 풀과 나무가 전시된 구역입니다. 우리 식물이 가진 알은 색채와 은은한 향기의 아름다움을 오롯이 느껴보세요.

국내육성품종
우리나라 육종가가 직접 개발한 신종품종이 전시된 구역입니다. 국내 식물을 아끼고 애용해 줄 분들에게를 절망하고 국내가 경쟁력을 강화할 수 있습니다.

국외도입품종
해외에서 수입된 재배 식물이 전시된 구역입니다. 세계적으로 사랑받는 정원식물을 만나보세요.

정원식물 품평회란?
상·하반기 품평회에서 전문가 및 국민 품평위원 출품한 식물의 색상, 질감, 활형성, 신규성 등을 직접 평가합니다. 품평 결과 높은 점수를 획득한 자생식물 5종과 국내육성품종 5종은 정원(공공)에서 장기간을 인정 받아 '올해의 정원식물'로 선정됩니다.

출품기업 및 기관 목록
오늘 본 식물들, 바로 내 정원으로

출품기업	주요 출품품종	연락처	소재지
동원식물문화	가야, 푸른 잎 6종	031-41-4910	충청
남원	정원수목 3종	051-219-9222	충청
나영농업기술원	정원수목 1종 2종	033-839-8987	충청
노원스 플랜터	순화사수 'SAHSA' 1종 등 2종	031-932-2237	충청
대영농업기술원	사하산 'SAHSA' 1종 등 2종	043-120-1419	충청
대영농업기술원	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	02-575-2272	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	02-559-8400	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-539-2019	충청
두원농업	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	02-577-1744	충청
대영농업기술원	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-270-1286	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	044-886-9610	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-922-2218	충청
대우건설	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-240-2784	충청
대우건설(주)	순화사수 'SAHSA' 1종 2종	031-933-9456</	

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서

과제명	알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발		
주관연구기관	전남대학교 산학협력단	참여기관	영광야생화 영농조합법인
연구책임자	한태호	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 2년 9개월)
기업 정보	기업 매출 총액 : 930,000,000원		
관련 실적	특허() , 품종(✓) , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상세)		
	명칭(번호) : 제이엔에이한헤라(JNA hanhera) 제품화 기술실시 명칭 : -		
해당제품의 매출 실적			
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과제의 매출액 기여율(%)
알스트로메리아 제이엔에이 믹스 (Alstroemeria JNA mix)		국내	2,500,000
		국외	0
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출전표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.			

2023년 06월 22일

연구책임자 : 한태호 (서명인)

<그림. 알스트로메리아 제이엔에이 믹스 매출액 발생>

○ 알스트로메리아 ‘한아폴론’ 절화 매출액 발생

- 내용

- 알스트로메리아 한아폴론 절화 수확 후 서울, 광주의 경매 및 도매상에 납품하였으며, 납품으로 발생된 매출액은 22,104,600원임

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서

과제명	알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발		
주관연구기관	전남대학교 산학협력단	참여기관	एको씨드
연구책임자	한태호	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 2년 9개월)
기업 정보	기업 매출 총액 : 50,000,000원		
관련 실적	특허() , 품종(✓) , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상세)		
	명칭(번호) : 알스트로메리아 신품종 “한아폴론(Hanapollon)” 품종보호 등록 (제8360호) 기술실시 명칭 : [한아폴론] 품종보호권 및 관련 노하우에 대한 통상실시권		
해당제품의 매출 실적			
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과제의 매출액 기여율(%)
절화 알스트로메리아 ‘한아폴론’		국내	22,104,600
		국외	-
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출전표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.			

2023년 06월 29일

연구책임자 : 한태호 (서명인)

<그림. 알스트로메리아 ‘한아폴론’ 절화 매출액 증빙>

*첨부

전자계산서		승인번호	20230620-10230703-12975788	
등록번호	410-86-49605	총사업장 번호	등록번호	336-93-01365
상호 (법인명)	영광야생화 영농조합법인	성명	박지수	총사업장 명칭
사업장		성명	박지수	조종자
업태	농업	종목	화훼/기타각종	업태
이메일		이메일		이메일
작성일자	2023/06/20	공급가액	2,500,000	수량세율
비고				
품명	06 20 알스트로메리아	규격	수량	단가
합계금액	2,500,000	원금	수표	여음

거래명세서 (2301146)

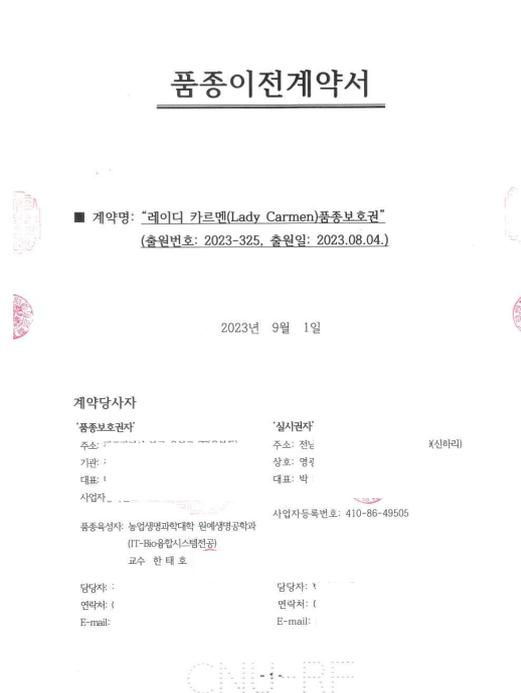
일월 02일	알스트로메리아	한아폴론	128	9,000	1,152,000	36.36,36.29	
일월 04일	알스트로메리아	파라디소	43	8,000	344,000	36.7	
		플러밍	11	8,000	88,000		
일월 05일	알스트로메리아	몬드롬	5	8,000	40,000		
		라시안사스	몬베라핑크	16	20,000	320,000	
		한아폴론	216	10,000	2,160,000	36*6	
		파라디소	72	9,000	648,000	36.36.	
일월 06일	알스트로메리아	플러밍	8	9,000	72,000		
		라시안사스	몬베라핑크	21	25,000	525,000	
		한아폴론	144	7,000	1,008,000	36*4	
		파라디소	36	8,000	288,000		
		플러밍	8	7,000	56,000		
		몬드롬	9	7,000	63,000		
합계		스타디스프	2	7,000	14,000		
		라시안사스	몬베라핑크	26	22,000	572,000	
		라시안사스	리리아화이트	2	25,000	50,000	
합계			750		7,469,000	37	

수수료	1,120,350
세금면	6,348,650

상기의 거래를 확인합니다.
2023년 01월 07일
장조 한주 수고 많으셨습니다...
블루밍

10) 국내 개발 알스트로메리아 기술이전 계약 체결(영광야생화 영농조합법인)

○ 전남대학교 개발 레이디 카르멘 품종의 기술이전 계약 체결



<그림 . 레이디 카르멘의 품종보호권 기술이전 계약>

11) 국내 개발 알스트로메리아 교육 지도(1,2 단계 통합)

○ 전남대학교, 에코씨드, 영광야생화영농조합법인의 총 13건의 교육지도

번호	일시	장소	내용	현장 사진
1	21. 07. 27 (화)	(영광)태청골야생화	국산 알스트로메리아 품종 개발을 위한 육종 방법 및 절차 컨설팅	
2	21. 07. 28 (화)	절화 알스트로메리아 재배 농가(장흥 문정화 농가)	알스트로메리아 재배적 특 징 및 적정 재배 관리를 위한 재배 관리법 관련 내용 컨설팅	
3	22.04.06 (수)	전남대학교 온실 일대	알스트로메리아 개발 및 신 품종 선발과 제품 판매 전략 지도	

4	22.04.07 (목)	태청골 야생화	알스트로메리아 제품 관리 방법 노하우 전수	
5	22.07.30 (토)	전남 장흥 이준홍 농가	국산 알스트로메리아 생육 및 재배 기술 지도	
6	22.08.08 (월)	전남 담양군 초록빛 정 원	정원용 알스트로메리아의 적정 생육 조건 및 기술보 급	
7	23.06.20 (화)	전남 순천시 국가정원 일대	국제 정원 양식에 적용 가 능한 알스트로메리아 식재 요령 컨설팅	
8	23.07.08 (토)	전남 장흥 삼계면	정원용 신소재의 발굴을 위 한 국내 개발 알스트로메리 아 적용	
9	23.07.08 (토)	전남 담양군 초록빛 정 원 일대	국내 개발 알스트로메리아 의 정원용 소재 적용을 위 한 컨설팅	
10	23.07.11 (화)	전남 순천 서면 꽃육묘 장	정원 소재용 알스트로메리 아 묘생산과 육묘 방법 컨 설팅	
11	23.08.11 (금)	전남 무안 운남면 일대	절화 및 정원용 알스트로메 리아 생산 노하우 및 바이 러스프리묘 관리법 컨설팅	

12	23.08.11 (금)	전남 화순군	절화용 알스트로메리아 생산 농가 현장 방문 및 재배에로사항 개선	
13	23.09.15 (금)	광양시 화훼 재배 농가 3곳	2023년 지역특화품목 신기술 실용화 현장 컨설팅 (광양시 농업기술센터 요청)	

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

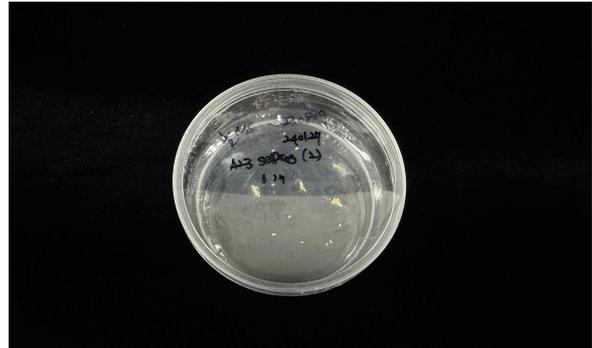
1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

● 성과 요약

- 조직배양 대량 증식 배지 선정 실험을 위한 조직배양묘 번식(초대배양 + 계대배양) 및 배양체 보유 (총 4천여개 조직배양묘 보유)
- 조직배양 배지 실험 설계 및 진행을 통한 국내 개발 알스트로메리아 대량 증식 배지 선정 : '한이플론' $BA0.25\text{ mg}\ell^{-1}$, '한에로스' $BA0.25\text{ mg}\ell^{-1}$ + $NAA0.2\text{ mg}\ell^{-1}$
(대표 국산 품종 3종 선발 후 품종별 100개체씩 테스트)
- 경관 조성용 알스트로메리아 계통 개발을 위한 경기북부권 월동성이 불가능하다는 것을 2년간의 실증을 통해 도출하였으며, 추가적으로 남부권 월동성 여부를 파악하기 위해 추가 트라이얼 정원 테스트를 현재 진행중에 있으며, 지속적으로 모니터링 중에 있음
- 국산 신품종 개발을 위한 지속적인 교배 진행 (188화 교배 및 종자 수확)과 형성 종자의 채종과 파종 진행하여 현재 총 1000여개의 실생을 획득하여 선발 번식 진행 (종자 형성이 어려운 식물체의 경우 배주배양을 동시 진행하여 얻기 힘든 새로운 형질의 실생 획득을 더하고 있음)
- 경관 조성용 알스트로메리아 선발을 위한 2차 특성 조사 및 번식을 통해 판매시 필요한 수량 확보를 지속하고 있음
- 종자 대량 생산을 위한 종자 생산 계통 대량 번식 및 온실 노지 식재(연 2회 수확)
- 종자 생산량 증대를 위한 재배 시험(탄산가스, 꿀벌)과 종자 수확(2687개)을 통해 탄산가스가 종자의 수확량에 영향을 끼치지 못함을 구명하고 꿀벌은 종자 형성에 약 2배의 효과가 있는 것으로 확인되어 추후 종자 생산을 위한 수분매개체 도입의 필요성 확인
- 종자 제품화를 위한 종묘 회사 접촉(아시아종묘)과 제품화에 필요한 정보(종자 발아 후 예상 화색, 파종 조건 및 방법, 종자 수량 등) 제공 논의와 제품 시제품 포장지 제작
- 국산 절화 알스트로메리아 지속적인 출하로 매출 창출뿐만아니라, 시장동향 파악으로 품종 개발 방향 설정
- 원묘 생산을 위한 규격 설정(사용 포트, 배지, 생육 기간 설정) : 규격은 8*8*8cm 비닐 포트묘로, 외부환경에 대한 순화 이후 적정 원원묘 생산 기간은 60일(약 2달)이며, 생산시 사용되는 배지는 상토가 가장 생육이 좋음. 또한, 상토에 1000배액의 액상 비료처리를 주 2회하는 것이 건실한 규격묘 생산에 적합하다는 것을 구명함
- 알스트로메리아 무균묘 관리 방법 모색을 위한 지속적이 바이러스 모니터링을 통해 생산 온실의 여름철 환경개선이 필요하다는 것을 확인하였으며, 바이러스의 생활사를 도출하였음. 또한 소독으로 바이러스 제거 효과를 확인하여 소독 주기는 주 3회로 설정하였음
- 또한, 무균묘 관리 방법 모색을 통해 알스트로메리아 모자이크 바이러스에 대한 국내 최초 보고를 통해 예전에 없던 SCI 논문 1건을 작성하였으며, 생물자원 등록 성과 1건이 발생하였음
- 절화 및 분화 통합 알스트로메리아 홍보 브로셔 신규 제작(총 10개의 품종에 대한 홍보 브로셔를 국내와 국외 대상으로 제작하였음)
- 신 유망 품종 선발을 위한 국산 품종 실증 재배 시험을 통해 검증을 완료하여 선발된 개체를 레이디 카르멘으로 명명하고 이를 조경용 알스트로메리아 판매를 위해 영광야생화영농조합법인과 기술이전계약을 체결하였음(이것으로, 추가적인 품종 출원을 달성하

- 알스트로메리아 개발을 위한 교배, 종자 형성과 배주배양(교배 실생 2000여개 확보, 배주 배양 지속 진행)



<그림 . 알스트로메리아 교배 사진과 배주배양 사진>

- 국내 최초 알스트로메리아 모자이크 바이러스 동정을 통해 SCI 논문 작성 1건(IF 4.4)과 생명 자원 등록 1건(NCBI)

> Plant Dis. 2022 Sep 11. doi: 10.1094/PDIS-06-22-1333-PDN. Online ahead of print.

First report of alstroemeria mosaic virus infecting Alstroemeria in Korea

Seong-Hwa Bak ¹, Nam-Yeon Kim ², Kyung-Pyo Lee ³, Ji Min Lim ⁴, Yeon Soo Han ⁵, Tae-Ho Han ⁶, Kibeom Park ⁷

Affiliations + expand
PMID: 36089691 DOI: 10.1094/PDIS-06-22-1333-PDN

DNA Data Bank of Japan
Bioinformatics and DDBJ Center
National Institute of Genetics
Research Organization of Information and Systems
Mishima, Shizuoka 411-8540, Japan
Fax: +81-55-981-6849

update : ddbjun@ddbj.nig.ac.jp (Japanese or English)
web form : <https://www.ddbj.nig.ac.jp/ddbj/updt-form-e.html>
FAQ : <https://www.ddbj.nig.ac.jp/ddbj/updt-e.html>
Principle of "Hold-Until-Published" data release : <https://www.ddbj.nig.ac.jp/data-release-policy-e.html>

[Hold-Date] 2022-03-01

Accession number EntryID

LC661569 619d86f13a01a50063d8f52b_AIMV_JNU-1

- 종자 제품화를 위한 종자생산 효율 증대, 종자 발아율 증대 정보를 파악하고 종자 시제품 제작(알스트로메리아 하이브리드 종자 시장 진출 기반 확립)

저온적응성이 높고 절화 수명과 개화 기간이 긴

알스트로메리아 hybrid

특 징

- 용도 : 분화, 정원용
- 꽃 수 : 줄기당 4~10개
- 초장 : 약 40cm
- 생육 적온: 17~23℃(저온적응성높음)
- 색상군 : 분홍색
- 다년생 초본식물로, 절화 수명과 개화 기간이 김

재배 적기표

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
파종시기												
봄 개화												
가을 개화												

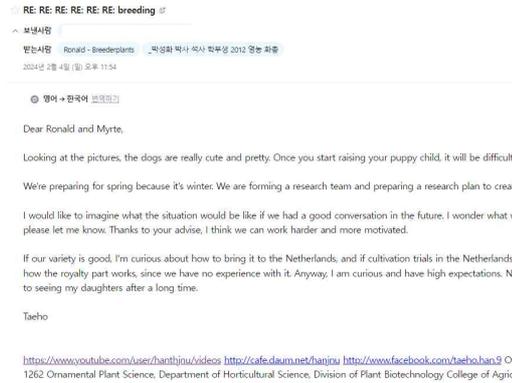
유의사항

- 발아온도는 20℃ 전후로 관리하며, 발아는 2~3달이 소요됩니다.(*발아율이 저조함)
- 파종 후 발아까지 토양을 촉촉게 유지하되, 과다한 관수는 피하십시오.

원산지	한국	생산연도	별도표기
무계	별도표기	포장년월	별도표기
발아보증기한	2년(암냉밀봉보관시)	발아율	포장년월일현재 약 70%

*종자의 특성상 온도, 재배방법, 환경에 따라 그 결과가 다르게 나타날 수 있으므로 이러한 경우의 문제점에 대해서는 책임질 수 없으니 재배방법과 유의사항을 반드시 지켜주시기 바랍니다. 종자는 생물이므로 구입하신 후에는 반품이 불가능하니 신중한 선택에 주의하여 주시기 바랍니다.

- 네덜란드 특허권 업체 '브리더 플란츠'와의 지속적인 미팅과 연락을 통해 알스트로메리아 현지 재배 논의



<그림 . 브리더플란츠 대표 방한과 이후 메일을 통한 논의>

(2) 정량적 연구개발성과(해당 시 작성하며, 연구개발과제의 특성에 따라 수정이 가능합니다)

성과지표명			연도				(단위 : 건, 천원)	
							1단계 (2021~2022)	2단계 (2023)
전담기관 등록·기탁 지표 ¹⁾	신품종 출원	목표(단계별)	0	3	3			
		실적(누적)	3	1	4			
	신품종 등록	목표(단계별)	0	0	0			
		실적(누적)	0	2	2			
	SCI 논문	목표(단계별)	0	0	0			
		실적(누적)	1	0	1			
	비 SCI 논문	목표(단계별)	0	1	1			
		실적(누적)	0	1	1			
	생명자원	목표(단계별)	0	0	0			
		실적(누적)	1	0	1			
학술발표	목표(단계별)	2	1	3	10			
	실적(누적)	3	2	5	10			
연구개발과제 특성 반영 지표 ²⁾	기술실시 (이전)	목표(단계별)	0	0	0			
		실적(누적)	0	1	1			
	제품화	목표(단계별)	2	2	4	25		
		실적(누적)	3	1	4	25		
	매출액	목표(단계별)	1500	2000	3500	25		
		실적(누적)	2922	2611	5533	25		
	고용창출	목표(단계별)	1	0	1	20		
		실적(누적)	2	0	2	20		
	인력양성	목표(단계별)	2	0	2	5		
		실적(누적)	2	0	2	5		
	홍보·전시	목표(단계별)	2	1	3	5		
		실적(누적)	4	1	5	5		
	교육지도	목표(단계별)	6	6	12	10		
		실적(누적)	6	7	13	10		
계						100		
						100		

* 1) 전담기관 등록·기탁 지표: 논문[SCI Expanded(SCIE), 비SCIE, 평균Impact Factor(IF)], 특허, 보고서원문, 연구시설·장비, 기술요약정보, 저작권(소프트웨어, 서적 등), 생명자원(생명정보, 생물자원), 표준화(국내, 국제), 화합물, 신품종 등을 말하며, 논문, 학술발표, 특허의 경우 목표 대비 실적은 기재하지 않아도 됩니다.

* 2) 연구개발과제 특성 반영 지표: 기술실시(이전), 기술료, 사업화(투자실적, 제품화, 매출액, 수출액, 고용창출, 고용효과, 투자유치), 비용 절감, 기술(제품)인증, 시제품 제작 및 인증, 신기술지정, 무역수지개선, 경제적 파급효과, 산업지원(기술지도), 교육지도, 인력양성(전문 연구인력, 산업연구인력, 졸업자수, 취업, 연수프로그램 등), 법령 반영, 정책활용, 설계 기준 반영, 타 연구개발사업에의 활용, 기술무역, 홍보(전시), 국제화 협력, 포상 및 수상, 기타 연구개발 활용 중 선택하여 기재합니다.
(연구개발과제 특성별로 고유한 성과지표를 추가할 수 있습니다).

(3) 세부 정량적 연구개발성과

[과학적 성과]

□ 논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	First report of alstroemeria mosaic virus infecting Alstroemeria in Korea	Plant Disease	Seong-Hwa Bak, Nam-Yeon Kim	1	미국	The American Phytopathological Society	SCI	2022-09-11	0191-2917	50
2	알스트로메리아 '한에로스'의 조직배양 최적 조건 구명	Flower research journal	임지민, 박성화, 김종보, 한태호	31	한국	한국화훼학회	비SCI	2023-06-30	1225-5009	50

□ 국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	2022 정기총회 및 제 115차 한국원예학회	임지민, 박성화, 한태호	2022-05-26	대전컨벤션센터	대한민국
2	2021년도 정기총회 및 학술발표대회	김지민, 임지민, 박성화, 한태호	2021-04-23	충남대학교 농업생명과학대학	대한민국
3	2021 한국원예학회 제 113차 춘계 학술발표회	임지민, 박성화, 한태호	2021-05-24	conference.horticulture.or.kr	대한민국
4	(사)한국원예학회 창립 60주년, 국립원예특작과학원 개원 70주년 기념 국제 심포지엄 및 2023 춘계 학술발표회	박성화, 나지에, 여혜빈, 오현성, 한태호	2023-05-25	대전컨벤션센터	대한민국
5	2023한국원예학회 임시총회및제118차 추계 학술발표회	김채희, 박성화, 한태호	2023-10-19	군산새만금컨벤션센터	대한민국

□ 기술 요약 정보

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

□ 보고서 원문

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호

□ 생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물 명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도
1	Alstroemeria mosaic virus capsid protein, partial cds	LC661569	National Center for Biotechnology Information(NCBI)	2022

[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	품종출원(제이엔에이에로스)	대한민국	전남대학교 산학협력단	2022-08-11	2022-310	-	-	-	-	100	-
2	품종출원(제이엔에이하데스)	대한민국	전남대학교 산학협력단	2022-08-12	2022-311	-	-	-	-	100	-
3	품종출원(제이엔에이웨딩피치)	대한민국	전남대학교 산학협력단	2022-09-06	2022-333	-	-	-	-	100	-
4	품종출원(레이디카르멘)	대한민국	전남대학교 산학협력단	2023-08-04	2023-325	-	-	-	-	100	-
5	제이엔에이하데스	대한민국	전남대학교 산학협력단	-	-	-	전남대학교 산학협력단	2023-09-12	9715	100	-
6	제이엔에이에로스	대한민국	전남대학교 산학협력단	-	-	-	전남대학교 산학협력단	2023-09-12	9714	100	-

○ 지식재산권 활용 유형

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

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

저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율

신기술 지정

번호	명칭	출원일	고시일	보호 기간	지정 번호

기술 및 제품 인증

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

표준화

○ 국내표준

번호	인증구분 ¹⁾	인증여부 ²⁾	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류 ³⁾	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.

○ 국제 표준

번호	표준화단계구분 ¹⁾	표준명	표준기구명 ²⁾	표준분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식 ³⁾	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	알스트로메리아 제이엔에이 믹스	2022-07-15	영광야생화영 농조합법인	-	분화 및 조경용	-	-	-
2	제이엔에이 한헤라(JNA hanhera)	2022-07-15	영광야생화영 농조합법인	-	분화 및 조경용	-	-	-
3	절화 알스트로메리 아 '한아플론'	2021-10-20	에코씨드	-	절화, 꽃꽂이, 꽃장식	-	-	-
4	절화 알스트로메리 아 '한아플론' 원묘 사업화	2023-01-18	에코씨드	-	절화 알스트로메리 아 묘목	-	-	-

□ 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	레이디 카르멘 품종보호권	영광야생화영 농조합법인	2023-09-01	0	0

* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

□ 사업화 투자실적

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

□ 사업화 현황

번호	사업화 방식 ¹⁾	사업화 형태 ²⁾	지역 ³⁾	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		
1	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기존업체_상품화	국내	분화 알스트로메리아 '한헤라' 사업화	분화 및 조경용 제품 제이엔에이 한헤라 (JNA hanhera)	영광야생화영농조합법인	1,500	-	2022	-
2	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기존업체_상품화	국내	분화 알스트로메리아 제이엔에이 믹스 사업화	분화 및 조경용 제품 알스트로메리아 제이엔에이 믹스 (Alstroemia JNA mix)	영광야생화영농조합법인	750	-	2022	-
3	기술이전	기술이전_기존업체_상품화	국내	절화 알스트로메리아 한아폴론	절화 알스트로메리아 '한아폴론'의 시장진출 및 판매	에코씨드	19,646.11	-	2022	-
4	기술이전	기술이전_기존업체_상품화	국내	절화 알스트로메리아 '한아폴론' 사업화	절화알스트로메리아 '한아폴론'의 시장진출 및 판매	에코씨드	7,324.4	-	2021	-
5	기술이전	기술이전_기존업체_상품화	국내	절화 알스트로메리아 '한아폴론' 사업화	분화 및 조경용 제품 알스트로메리아 제이엔에이 믹스 (Alstroemia JNA mix)	에코씨드	22,104.6	-	2023	-
6	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기존업체_상품화	국내	분화 알스트로메리아 '믹스' 사업화	절화 알스트로메리아 '한아폴론'의 시장진출 및 판매	영광야생화영농조합법인	2,500	-	2023	-
7	기술이전	기술이전_기존업체_상품화	국내	절화 알스트로메리아 '한아폴론' 원묘 사업화	절화 알스트로메리아 '한아폴론' 원묘의 시장진출 및 판매	에코씨드	1,500	-	2023	-

* 1) 기술이전 또는 자기실시

* 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등

* 3) 국내 또는 국외

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
절화 알스트로메리아 '한아폴론' 사업화	2022	19,646.11	0	19,646.11	aT 화훼 유통 센터 정산
분화 및 조경용 알스트로메리아 제이엔에이믹스(Alstroemeria JNA mix) 사업화	2022	750	0	750	전자계산서발행
분화 및 조경용 제품 제이엔에이 한헤라(JNA hanhera) 사업화	2022	1,500	0	1,500	전자계산서발행
절화 알스트로메리아 '한아폴론' 사업화	2021	7,324.4	0	7,324.4	aT 화훼 유통 센터 정산
절화 알스트로메리아 '한아폴론' 사업화	2023	22,104,600	0	22,104,600	거래명세서 발행
분화 알스트로메리아 '믹스' 사업화	2023	2,500,000	0	2,500,000	전자계산서 발행
절화 알스트로메리아 '한아폴론' 원묘 사업화	2023	1,500,000	0	1,500,000	전자계산서 발행
합계		26,133,820.51	0	26,133,820.51	

□ 사업화 계획 및 무역 수치 개선 효과

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

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2021년	2022년	
1	알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발	전남대학교 산학협력단	1	0	1
2	알스트로메리아 우량 국산 품종 국내 보급 패키지 기술 개발	영광야생화영농조합 법인	0	1	1
합계			1	1	2

□ 고용 효과

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

□ 비용 절감(누적)

순번	사업화명	발생연도	산정 방법	비용 절감액(천원)
합계				

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

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

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원
1	분화 및 조경용 판매 에이전시 현장기술 지원	2022-04-06	농업인	전남대학교 온실 일대	4
2	재배능가 및 분화, 조경용 판매 에이전시 현장기술 지원	2022-04-07	농업인	태청골야생화	4
3	절화용 알스트로메리아 에이전시 현장기술 지원	2022-07-30	농업인	전남 장흥 이준홍 농가	3
4	정원용 알스트로메리아 현장기술 지원	2022-08-08	농업인	전남 담양군 초록빛정원	3
5	국내 개발 알스트로메리아 실생의 이해, 재배적 특징 및 관리 방법	2021-07-28	농업인	장평면 축내리 문정화 농가	4
6	분화용 알스트로메리아 품종 개발 방법과 절차	2021-07-27	농업인	태청골야생화	4
7	국제정원 양식에 적용 가능한 알스트로메리아 식재 요령 컨설팅	2023-06-20	기관관계자	전남 순천시 국가정원 일대	3
8	정원용 신소재의 발골을 위한 국내 개발 알스트로메리아 적용	2023-07-08	농업인	전남 장흥 삼계면	4
9	국내 개발 알스트로메리아의 정원용 소재 적용을 위한 컨설팅	2023-07-08	농업인	전남 담양군 초록빛정원	4
10	정원 소재용 알스트로메리아 묘생산과 육묘 방법 컨설팅	2023-07-11	육묘업관계자	전남 순천 서면 꽃육묘장	4
11	절화 및 정원용 알스트로메리아 생산 노하우 및 바이러스 프리묘 관리법 컨설팅	23-08-11	농업인	전남 무안 운남면 일대	6
12	절화용 알스트로메리아 생산 농가 현장 방문 및 재배 예로사항 개선	23-08-11	농업인	전남 화순군	6

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원
13	2023년 지역특화 품목 신기술 실용화 현장 컨설팅 (광양시 농업기술센터 요청)	23-09-11	농업인	광양시 화훼 재배 농가 3곳	10

□ 기술 무역

(단위: 천원)

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

[사회적 성과]

□ 법령 반영

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

□ 정책활용 내용

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

□ 설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

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

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황											
			학위별				성별		지역별					
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타	
1	-	2023	1	1										

□ 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

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관

[인프라 성과]

□ 연구시설·장비

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

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

[그 밖의 성과](해당 시 작성합니다)

□ 전시회 참가

번호	유형	행사명칭	전시품목	장소
1	박람회	2022 꽃심, 전주정원산업박람회	알스트로메리아	전주 월드컵광장
2	전시회	국립세종수목원 정원식물 전시품평회	알스트로메리아	국립세종수목원 정원식물가늘터
3	박람회	2021 대한민국 정원산업박람회	알스트로메리아, 수국, 장미, 야생화	울산 태화강 국가정원 일원
4	박람회	2021 꽃심 전주정원문화박람회	알스트로메리아, 수국, 장미	전주 종합경기장
5	전시회	국립세종수목원 2023 대한민국 정원식물 전시 품평회	알스트로메리아, 수국, 장미	순천만국가정원 국제습지센터 일대

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

□ 논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부(SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호(ISSN)	기여율
1	First report of alstroemeria mosaic virus infecting Alstroemeria in Korea	Plant Disease	Seong-Hwa Bak, Nam-Yeon Kim	1	미국	The American Phytopathological Society	SCI	2022-09-11	0191-2917	50

□ 생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물 명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도
1	Alstroemeria mosaic virus capsid protein, partial cds	LC661569	National Center for Biotechnology Information(NCBI)	2022

2) 목표 달성 수준

구분	추진 목표	달성 내용	달성도 (%)
1단계 [2021-2022]	<ul style="list-style-type: none"> ○절화용 및 분화용 알스트로메리아 조직배양묘 통합 보급 시스템 개발 ○경관 조성용 알스트로메리아 계통 개발 ○종자 시장 진출을 위한 알스트로메리아 소재 개발 ○절화용 알스트로메리아 무균묘 관리 체계 및 번식 체계 구축 ○ 국산 품종 알스트로메리아 마케팅 및 홍보 ○ 국산 품종 알스트로메리아 실증 재배 자료 기반 육묘부터 채화까지의 홍보자료 작성 ○ 경관 조성용 알스트로메리아 실증 ○ 실증을 통한 적합한 알스트로메리아 계통 선발 ○ 경관 조성용 알스트로메리아 홍보 자료 작성 및 보급 	<ul style="list-style-type: none"> ○조직배양 대량 증식 배지 선정 실험을 위한 조직배양묘 번식(초대배양+계대배양) ○조직배양 배지 실험 설계 및 진행(대표 국산 품종 3종 선발 후 품종 별 100체 테스트) ○조직배양 결과 통계 분석을 통한 대량 증식 통합 배지 도출(학술발표 1건), 인력양성 ○경관 조성용 알스트로메리아 계통 개발을 위한 월동성 파악 및 계통 번식(계통별 특성조사 데이터 작성-교육지도 발생) ○국산 신품종 개발을 위한 교배 진행(왜성 알스트로메리아, 분화 알스트로메리아 중심 교배 조합작성) ○교배 종자 배주 배양 + 종자 채종 동시 진행 (고용 창출) ○경관 조성용 알스트로메리아 선발을 위한 2차 특성 조사 및 번식 ○종자 대량 생산을 위한 종자 생산 계통 대량 번식(연 2회) ○종자 생산량 증대를 위한 재배 시험 ○종자 제품화를 위한 종묘 회사 접촉(아시아종묘) 제품화 및 한정 판매 논의 진행 ○국산 절화 알스트로메리아 aT센터 출하(매출창출) ○원묘 생산을 위한 규격 설정(사용 포트, 배지, 생육 기간 설정) ○알스트로메리아 무균묘 관리 및 번식 방법 수립 ○절화 알스트로메리아 국산 품종 홍보 자료 작성 ○신 유망 품종 선발을 위한 국산 품종 실증 재배 시험 ○경관 조성용 특성 조사 바탕 유망 계통 대량 번식 및 제품화 1건 ○경과 조성용 알스트로메리아 선발 및 선발 계통 특성조사 자료 데이터화 ○보급 사업화 가능 지자체 접촉시도(영광 식물원 등) ○경관 조성용 알스트로메리아 홍보전시 	100

구분	추진 목표	달성 내용	달성도 (%)
2단계 [2023]	<ul style="list-style-type: none"> ○절화용 및 분화용 알스트로메리아 조직배양묘 통합 보급 시스템 개발 ○경관 조성용 알스트로메리아 계통 개발 ○종자 시장 진출을 위한 알스트로메리아 소재 개발 ○절화용 알스트로메리아 무균묘 관리 체계 및 번식 체계 구축 ○국산 품종 알스트로메리아 마케팅 및 홍보 ○국산 품종 알스트로메리아 실증 재배 자료 기반 육묘부터 채화까지의 홍보자료 작성 ○경관 조성용 알스트로메리아 실증 ○실증을 통한 적합한 알스트로메리아 계통 선발 ○경관 조성용 알스트로메리아 홍보 자료 작성 및 보급 	<ul style="list-style-type: none"> ○종자 생산 증실 실험(학술 발표 1건) ○종자의 발아 증진을 위한 물리적 휴면과 층적 처리 효과 구명 ○조직배양 대량 증식 배지 선정 실험을 위한 조직 배양묘 번식과 순화 ○조직배양 결과 통계 분석을 통한 대량 증식 배지 도출 (비SCI 논문 1건) ○조직배양 대량 증식 배지 선정 실험을 위한 초대배양 및 계대배양을 통한 배양체 확보 (초대배양체 45개, 대량 번식에 이용될 조직배양체 3,715개체 확보) ○경관 조성용 알스트로메리아 계통 선발 및 품종 출원을 위한 교배(약 200화)와 배배양 ○경관 조성용 알스트로메리아 계통 선발 및 품종 출원 및 등록(레이디 카르멘 출원 1건, 제이엔에이로스 품종 등록, 제이엔에이 하데스 품종 등록)_기술이전(레이디카르멘) ○원묘 생산 라인 체계화 및 제품화를 위한 알스트로메리아 원묘 생산 규격화 실험(적정 육묘 기간 60일, 적정 재배 : 상토 + 하이포넥스 1000배액) ○무균묘와 바이러스 감염묘의 수확 후 품질 조사 (무균묘의 품질이 높고 바이러스 감염묘의 잎, 꽃잎 끝이 타들어가는 품질 저하가 발생) ○원묘 생산 라인 체계화를 위한 알스트로메리아 원묘 생산 시설 바이러스 검경 및 소독 ○국산 품종 알스트로메리아 마케팅 및 홍보(무안 농가 무균묘 보급, 네덜란드 특허권 업체 미팅 후 네덜란드 현지 테스트 재배 계획 논의) ○국산 품종 알스트로메리아 홍보 브로셔 제작 (국내·외 마케팅 적용 가능 브로셔) ○경관 조성용 알스트로메리아 실증을 위한 영광 수목원 및 영광 농장 트라이얼 정원 구축 ○국내 개발 알스트로메리아 홍보 전시 참여(세종 수목원 개최 홍보 전시, 2023 전주 정원산업 박람회 참여) ○알스트로메리아 제품화 및 매출액 발생(알스트로메리아 한아폴론 절화, 한아폴론 원묘, 조경용 알스트로메리아를 이용한 매출액 26,104,600원 달성) 	100

4. 목표 미달 시 원인분석(해당 시 작성합니다)

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

해당없음

2) 자체 보완활동

해당없음

3) 연구개발 과정의 성실성

본 연구팀은 대학기관이 장기적으로 알스트로메리아 육종을 연구비 확보 여부와 무관하게 꾸준히 성실하게 수행하고 있습니다. 국가기관이 아니라는 이유로, 아울러 민간육종에 속하지 않는다는 이유로 지원을 받지 못하는 척박한 상황에서 꾸준히 산업화를 시도하였습니다.

국내에서 유일하게 개발되어 농가에서 자의적으로 선택하여 재배하고 있는 알스트로메리아 품종을 본 사업은 산업화가 가능하도록 좋은 자양분이 되었습니다. 알스트로메리아 육종은 미숙아배양 기술과 무병주 조직배양묘 생산이라는 기술집약적이고 노동집약적인 육종 품목으로 국내 어떤 기관에서도 취급하지 않고 있는 품목입니다. 본 연구진은 이러한 틈새 품목을 꾸준히 성실하게 육종하여 산업화를 꾀하고 있습니다.

과제에서 계획하지 않았지만 알스트로메리아 품종을 역수출하기 위하여 네덜란드 품종 라이슬스 회사를 접촉하여 국내 품종의 국제화를 꾀하고 있습니다. 앞으로도 알스트로메리아 종자 생산을 진행하여 알스트로메리아를 정원식물로 보편화 시키기 위하여 추가적인 연구를 성실히 수행할 계획입니다.

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

본 연구개발은 대한민국 민간육종산업이 전량 수입되는 알스트로메리아 품목을 국내 자체 민간 기술로 사업화를 확장 시켜 나갈 수 있는 근간을 만들어 주는 사업으로 대단히 소중한 연구개발성과입니다. 국내 절화 시장에 안정적으로 공급되기 위해서 꾸준히 무균묘 생산기술을 현장에 접목하고 있으며, 이렇게 얻은 국산품종에 대한 신뢰를 바탕으로 품종의 다변화를 시도하고 있습니다. 아울러 국내 시장흐름과 국내 기후에 적합한 품종 특성이 노하우로 정리됨에 따라 국내에 필요한 알스트로메리아 개발에 박차를 가할 수 있을 것으로 큰 기대를 하고 있습니다. 정원시장의 급성장으로 국내 기후에 적합한 국산품종의 개발과 마케팅을 함께 시도하고 있으며 다양한 농가에서의 시험재배와 기술이전은 국산 알스트로메리아 보편화에 크게 기여 할 것으로 기대하고 있습니다. 알스트로메리아 종자시장은 틈새시장을 위해 개발하고 있으며 저변화 과정에 필요한 마케팅 전략으로 초기 기반을 준비하고 있습니다. 결론적으로 본 연구사업은 대한민국 민간육종이 국제화 될 수 있는 대단히 중요한 자양분을 공급한다고 생각됩니다.

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

< 연구개발성과 활용계획표 >

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내
국외논문	SCIE	
	비SCIE	
	계	
국내논문	SCIE	
	비SCIE	
	계	
품종 출원	국내	
	국외	
	계	
품종 등록	국내	3 (2건 기달성, 종료 후 3년,4년 차)
	국외	
	계	3
인력양성	학사	
	석사	
	박사	
	계	
사업화	고용창출	
	기술이전	1(기달성, 종료 후 1년차)
	매출액(백만원)	
제품개발	제품화	
	학술발표	1(기달성, 종료 후 2년차)
	교육지도	
	홍보전시	